

A PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE A PASTO COMO FATOR
COMPETITIVO PARA AGRICULTURA FAMILIAR NO
ESPÍRITO SANTO

CÉSAR OTAVIANO PENNA JÚNIOR

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY
RIBEIRO

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
MAIO – 2020

A PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE A PASTO COMO FATOR
COMPETITIVO PARA AGRICULTURA FAMILIAR NO
ESPÍRITO SANTO

CÉSAR OTAVIANO PENNA JÚNIOR

“Tese apresentada ao Centro de Ciências e
Tecnologias Agropecuárias da Universidade
Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro,
como parte das exigências para obtenção do
título de Doutor em Produção Vegetal”

Orientador: Prof. Rogério Figueiredo Daher

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
MAIO – 2020

FICHA CATALOGRÁFICA

UENF - Bibliotecas

Elaborada com os dados fornecidos pelo autor.

P412 Penna Júnior, César Otaviano.

A PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE A PASTO COMO FATOR COMPETITIVO PARA AGRICULTURA FAMILIAR NO ESPÍRITO SANTO / César Otaviano Penna Júnior. - Campos dos Goytacazes, RJ, 2020.

73 f.
Inclui bibliografia.

Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, 2020.
Orientador: Rogerio Figueiredo Daher.

1. Agricultura familiar. 2. Análise técnica e financeira. 3. Extensão rural. 4. Intensificação. 5. Pecuária de leite. I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. II. Título.

CDD - 630

A PRODUÇÃO INTENSIVA DE LEITE A PASTO COMO FATOR
COMPETITIVO PARA AGRICULTURA FAMILIAR NO
ESPÍRITO SANTO

CÉSAR OTAVIANO PENNA JÚNIOR

“Tese apresentada ao Centro de Ciências e
Tecnologias Agropecuárias da Universidade
Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro,
como parte das exigências para obtenção do
título de Doutor em Produção Vegetal”

Aprovada em 20 de maio de 2020

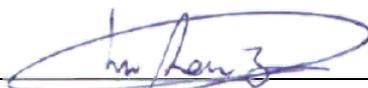
Comissão Examinadora:



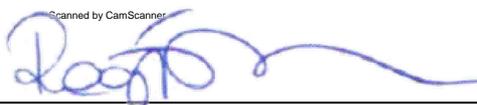
Prof. Gercílio Alves de Almeida Júnior (D. Sc., Zootecnia) – UFES



Prof. Ismail Ramalho Haddade (D. Sc., Produção Animal) – IFES



Prof. Paulo Marcelo de Souza (D. Sc., Economia Aplicada) – UENF
Coorientador



Prof. Rogério Figueiredo Daher (D. Sc., Produção Vegetal) – UENF
Orientador

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), ao Instituto Federal do Espírito Santo e à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), por meio do projeto Dinter de fomento à produção acadêmica, que viabilizaram a minha formação, em nível de pós-graduação *stricto sensu* e pela concessão de bolsa durante parte do curso.

Ao meu orientador, professor Rogério Daher, por ter me aceitado nesta empreitada e pela liberdade dada para desenvolver a pesquisa, de acordo com minha realidade de trabalho. Aos professores Paulo Marcelo de Souza, Niraldo Ponciano, Ivan Jannotti Wendling e Ismail Haddade, pela paciência e por todo o auxílio durante a análise dos dados técnicos e financeiros. Meu agradecimento especial ao professor Gercílio Alves de Almeida Júnior pelo apoio na condução dos trabalhos e na tradução dos textos.

E, por fim, àqueles que fazem minha vida fazer sentido: meus familiares. Agradeço aos meus pais César e Telma pelo incansável incentivo, a minha esposa Oneida pela presença constante e aos meus filhos, Pedro e Maria, que possam se sentir inspirados ao estudo.

SUMÁRIO

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vii
1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3. TRABALHOS.....	18
3.1 Um modelo de intensificação da produção leiteira como alternativa para a modernização da agricultura familiar nos trópicos.....	18
RESUMO.....	18
ABSTRACT.....	19
INTRODUÇÃO.....	20
MATERIAL E MÉTODOS.....	21
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
RESUMO E CONCLUSÕES.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
3.2 Avaliação financeira, sob condições de risco, em um sistema de produção de leite familiar.....	29
RESUMO.....	29
ABSTRACT.....	30
INTRODUÇÃO.....	30
MATERIAL E MÉTODOS.....	32
JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DO LOCAL DE ESTUDO.....	32
ELABORAÇÃO DAS PLANILHAS DE FLUXO DE CAIXA.....	33

INDICADORES DE AVALIAÇÃO FINANCEIRA.....	33
ANÁLISE DE SENSIBILIDADE E AVALIAÇÃO DE RISCO.....	35
RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
<i>ANÁLISE FINANCEIRA</i>	36
ANÁLISE DE SENSIBILIDADE	37
AVALIAÇÃO DE RISCO	38
ESTIMATIVA DAS VARIAÇÕES DOS ITENS MAIS REPRESENTATIVOS NA ANÁLISE FINANCEIRA	38
SIMULAÇÕES DO VPL6%	39
RESUMO E CONCLUSÕES.....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
3.3 Determinação da competitividade de um sistema de produção de leite na agricultura familiar por meio da sistematização da gestão como prática extensionista.....	46
RESUMO.....	46
ABSTRACT.....	47
INTRODUÇÃO.....	47
MATERIAL E MÉTODOS.....	50
LOCALIZAÇÃO.....	50
MODELO DE PRODUÇÃO E INDICADORES DE PERFORMANCE.....	50
FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO RATEIO DE CONCENTRADO	53
RESULTADOS	54
INDICADORES DE PERFORMANCE FINANCEIRA	54
FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO RATEIO DE CONCENTRADO	55
DISCUSSÃO.....	59
RESUMO E CONCLUSÕES.....	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
4. RESUMO E CONCLUSÕES.....	65
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67

RESUMO

PENNA JÚNIOR, César Otaviano; D.Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; maio de 2020; A Produção Intensiva de Leite a Pasto como Fator Competitivo para Agricultura Familiar no Espírito Santo; Orientador: Prof. Dr. Rogério Figueiredo Daher; Coorientador: Prof. Dr. Paulo Marcelo de Souza.

As discussões sobre a viabilidade da agricultura familiar no Brasil são marcadas por pressões advindas da cadeia produtiva que afetam a sua lucratividade. Ações que visam oportunizar possibilidades para que a agricultura familiar se desenvolva, devem levar em consideração os fatores externos à propriedade, que influenciam as tomadas de decisões, e os fatores internos ligados à eficiência da produção. A proposta deste estudo foi investigar a aplicabilidade de conceitos de intensificação na pecuária de leite, e analisar a interação entre o técnico extensionista e o produtor, nas tomadas de decisões gerencial e estratégica. Para isso, partiu-se da análise técnica e financeira de uma propriedade típica de agricultura familiar, localizada no sul do estado do Espírito Santo, que adotou a metodologia de lotação rotacional em pastagem tropical irrigada como modelo de intensificação. A propriedade onde os dados foram coletados foi monitorada por 42 meses, período em que ocorreu a transição tecnológica no modelo de produção. Verificou-se como os indicadores de intensificação tecnológica foram alinhados com os ganhos em indicadores de produtividade. O manejo rotacional nas pastagens tropicais irrigadas, em um módulo de 0,86 ha de capim Mombaça, levou a um aumento da produtividade animal (de 16 para 23 unidades animais – UA – por hectare), da mão-

de-obra (96 litros de leite por dia) e da terra (de 219 para 349 litros de leite por hectare por dia). Entretanto, o aumento da escala de produção foi um fator limitante para a competitividade no presente estudo de caso. Para a avaliação dos resultados financeiros foram organizadas planilhas de fluxo de caixa, considerando dois cenários determinísticos (com e sem a aplicação da tecnologia), avaliando-se o valor presente líquido a 6% (VPL6%) e a taxa interna de retorno (TIR). Em seguida, foi efetuada uma análise de sensibilidade e, considerando os itens de maior contribuição nos indicadores financeiros, efetuou-se também a simulação de Monte Carlo, obtendo-se o risco na decisão por investir em cada situação estudada. Os resultados demonstraram que o VPL6% e a TIR superariam os valores dos investimentos alternativos com remunerações de 6% em US\$ 1.830,71, e remunerariam o capital em 6,25%, respectivamente. Propôs-se uma metodologia alternativa de análise de custos denominada rateio de concentrado, no intuito de medir o desempenho financeiro das vacas em lactação, para isso foram analisados indicadores relacionados à receita e aos custos de produção. A aplicação da ferramenta rateio de concentrado demonstrou que os melhores resultados financeiros foram verificados para as vacas com maior produção e que fizeram uso da maior quantidade de concentrado, sugerindo que o uso racional do concentrado pode ser um aliado do produtor, desde que aferidos seus efeitos técnicos e financeiros. O modelo de intensificação proposto pode se tornar uma opção viável para a modernização da pecuária leiteira nos trópicos, sob os pontos de vista técnico e financeiro. A viabilidade da agricultura familiar parte de um trabalho de conscientização entre extensionistas e produtores sobre a adoção modelos de gestão norteados pelas demandas de mercado, para que esta se torne protagonista no arranjo produtivo da cadeia produtiva do leite.

Palavras-chave: Agricultura familiar, análise técnica e financeira, extensão rural, intensificação, pecuária de leite.

ABSTRACT

PENNA JÚNIOR, César Otaviano; D.Sc.; Norte Fluminense Darcy Ribeiro State University. May, 2020. The intensive production of milk from pasture as a competitive factor for family farming. Advisor: Professor Rogério Figueiredo Daher; Co-Advisor: Prof. Dr. Paulo Marcelo de Souza.

Discussions about the viability of family farming in Brazil are highly influenced by pressures from the production chain that affect its profitability. Actions that aim to provide opportunities for family farming development must have to consider external factors to the property that influence the decision-making and also the internal factors linked to production efficiency. The purpose of this study was to investigate the applicability of intensification concepts in dairy farming and to analyze the interaction between the rural extension technician and the farmer in managerial and strategic decision making. For this, the starting point of the research was the technical and economic analysis of a typical family farm, located in the south of the state of Espírito Santo, which adopted the methodology of intermittent stocking on irrigated tropical pasture as an intensification model. The farm from which the data was collected was monitored for 42 months, during which time the technological transition in the production model occurred. It was verified how the technological intensification indicators were aligned with the gains in productivity indicators. Intermittent management on irrigated tropical pastures, in a module of 0.86 ha of Mombaça grass, led to an increase in animal productivity (from 16 to 23 animal units per hectare), labor productivity (96 liters of milk per man per day) and land

productivity (from 219 to 349 liters of milk per hectare per day), but the increase in the scale of production was a limiting factor for competitiveness in the present case study. For the evaluation of the financial results, cash flow spreadsheets were organized, considering two deterministic scenarios (with and without the application of the technology), evaluating the net present value at 6% (NPV6%) and the internal rate of return (IRR). After that, a sensitivity analysis was carried out and, considering the items of greatest contribution in the financial indicators, the Monte Carlo simulation was carried out, obtaining the risk in the decision to invest in each situation studied. The results of VPL6% and IRR would exceed the values of alternative investments with a return of 6% in US\$ 1,830.71 and return the capital by 6.25%, respectively. An alternative methodology of cost analysis called the apportionment of concentrate was proposed to measure the financial performance of lactating cows. For this, indicators related to revenue and production costs were analyzed. The application of the concentrate apportioning tool demonstrated that the best financial results were verified for the cows with the highest production that consumed the largest amount of concentrate, suggesting that the rational use of the concentrate can be an ally of the farmer since its technical and economical effects are assessed. The proposed intensification model may become a viable option for the modernization of dairy farming in the tropics from a technical and economical point of view. The viability of family farming comes from raising awareness among extension technicians and farmers about the adoption of management models guided by market demands in the way that it becomes a protagonist in the productive arrangement of the milk production chain.

Keywords: Family farming, technical and financial analysis, rural extension, intensification, dairy farming.

1. INTRODUÇÃO

As discussões sobre o futuro da agricultura familiar (AF) no Brasil, divergem sobre a sua viabilidade como agente capitalista, em uma cadeia produtiva marcada por uma estrutura formada por setores que se diferenciam pelo seus respectivos níveis de organização e capacidade de influenciar as transações econômicas ao longo da cadeia produtiva, fazendo com que os setores menos organizados, como é o caso do segmento representado pela AF, fiquem sujeitos às pressões que afetam a lucratividade da atividade.

Ações que visam oportunizar possibilidades para que a AF se desenvolva, se modernize e assuma o protagonismo nas relações intersetoriais da cadeia produtiva, devem levar em consideração uma visão holística que abranja os fatores externos à propriedade, que influenciam as tomadas de decisões, e os fatores internos ligados à eficiência da produção na propriedade. Esses fatores (internos e externos) que interagem e se complementam, são determinantes no processo de organização deste segmento. Assim, aprofundar o conhecimento sobre as partes que compõem a engrenagem da cadeia produtiva torna-se crucial para o desenvolvimento de habilidades que devem ser usadas para criar estratégias que viabilizem a AF.

A geração de riqueza passa pelo entendimento das necessidades de mercado, pela organização dos atores do setor e pelo uso desses conhecimentos para criação de modelos de produção compatíveis com a realidade em que o produtor está inserido. Para isso, a qualidade da interação, entre o técnico

extensionista e o produtor rural, é determinada pela sintonia entre o entendimento da estrutura da cadeia produtiva na qual o produtor está inserido, pelos recursos produtivos que a propriedade oferece e pelo estabelecimento de objetivos técnicos e financeiros, de acordo com a capacidade e comprometimento do produtor em cumprir as metas determinadas. Desta forma, a correta escolha e aplicação da tecnologia que melhor se ajuste à realidade de cada propriedade, possibilitará lucratividade que seja atraente para o produtor.

A pecuária de leite é uma atividade complexa, cujo sucesso está ligado à harmonia e equilíbrio na interação entre o solo (base da produção), a planta (volumoso), o animal (vaca) e o homem (líder/ gerente/ operacional) e, além disso, é influenciada pela racionalidade na utilização dos insumos adquiridos. Apesar das dificuldades, a pecuária de leite é uma atividade de produção diária e ininterrupta ao longo do ano, o que a torna atrativa para o produtor, pois, de certa forma, assegura renda necessária para manter as necessidades básicas de sobrevivência das famílias, justificando sua importância socioeconômica.

A proposta deste estudo foi investigar a aplicabilidade de conceitos de produção na pecuária de leite, de forma que estes pudessem proporcionar um modelo viável tecnicamente e, ao mesmo tempo, financeiramente sustentável para a AF. Além disso, foi realizada uma análise da interação entre o técnico extensionista e o produtor, nas tomadas de decisões gerenciais e estratégicas. Para isso, analisou-se, por meio de indicadores técnicos e financeiros, o caso de uma propriedade no estado do Espírito Santo, que aplicou conceitos de intensificação na produção de leite, adaptadas às condições de clima tropical, preconizadas pelo Programa Balde Cheio da Embrapa, e que foi acompanhada por técnico extensionista.

O trabalho foi desenvolvido em uma propriedade típica de AF, localizada no sul do estado do Espírito Santo, por um período de 42 meses, onde foram aplicados conceitos de intensificação de produção, por meio de um sistema de pastejo em lotação rotacional, em pastagem tropical irrigada. Buscou-se verificar o nível de competitividade do modelo de produção pela comparação dos indicadores técnicos, nos períodos antes e após a aplicação de tecnologia no processo de intensificação (capítulo 1); avaliou-se os resultados financeiros nos dois períodos, por meio do valor presente líquido a 6% e a taxa interna de retorno, e simulou-se o risco na decisão por investir em cada situação estudada por meio da simulação de

Monte Carlo (capítulo 2); avaliou-se ainda, se os resultados técnicos e financeiros se coadunam para determinação da competitividade de uma propriedade de AF, propôs-se uma metodologia alternativa de análise de custos denominada rateio de concentrado, e analisou-se a atuação da assistência técnica e extensão rural como agente fomentador do fortalecimento da AF na cadeia produtiva do leite (capítulo 3).

2. REVISÃO DE LITERATURA

O ano de 2014 foi declarado pela Organização das Nações Unidas como o Ano Internacional da Agricultura Familiar e, desde então, a meta desta organização tem sido posicionar o setor no centro das políticas agrícolas, ambientais e sociais nas agendas nacionais, identificando desafios e oportunidades para promover uma mudança que oportunize seu desenvolvimento de modo mais equitativo e equilibrado (Benítez, 2014).

No Brasil, a AF foi definida por meio da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006 (MDA, 2006). A lei foi criada para atender uma demanda do Ministério do Desenvolvimento Agrário, que visava estabelecer diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.

De acordo com a edição de 2017 do censo agropecuário brasileiro, 77% do total de estabelecimentos do país foram classificados como AF. Apesar disso, a AF ocupa apenas 23% da área total, mas emprega 67% do total de pessoas ocupadas no setor agrícola, e é responsável por 23% do valor total da produção dos estabelecimentos agropecuários no país (IBGE, 2017).

Para Guilhoto *et al.* (2006), a contribuição social e econômica da AF é inquestionável, porém, este setor produtivo é, muitas vezes, desorganizado e ineficaz nas discussões ligadas aos seus próprios interesses, o que pode comprometer sua sobrevivência e representatividade no agronegócio brasileiro. Essa afirmação foi corroborada por Deimling *et al.* (2015), quando asseveraram que a AF é composta por pequenas propriedades que, na sua grande maioria, possuem

baixa renda, dificultando a implantação de tecnologias e, conseqüentemente, a agregação de valor aos seus produtos pela manufatura. Além disso, na maioria das vezes, a AF tem acesso a poucos canais de comercialização de seus produtos.

Historicamente, a estrutura da produção de leite no Brasil segue uma composição semelhante à da AF, ou seja, o país conta com um setor primário, composto predominantemente por pequenos produtores, com baixos índices de produtividade e geração de renda (Zoccal, 2012).

De acordo com Vilela e Resende (2014), a pecuária de leite ocorre em todo território brasileiro de forma heterogênea quanto aos sistemas produtivos, e pulverizada quanto à produção, o que, de certa forma, cria dificuldades no desenvolvimento de estratégias e de políticas para o setor, quando comparado a outros setores da economia.

No estado do Espírito Santo, a pecuária de leite é uma atividade de significativa relevância socioeconômica, só no ano de 2018, por exemplo, foram produzidos 417 milhões de litros de leite gerando valor na ordem de 495,6 milhões de reais (IBGE, 2018). Esta atividade configura-se, portanto, como um dos principais setores do agronegócio do estado, principalmente, pela geração de renda e arrecadação tributária. Porém, via de regra, grande parte dos produtores não são especializados, sugerindo a necessidade de implementação de práticas que garantam a sustentabilidade da atividade na região (Neta *et al.*, 2015).

Sorio (2018) alertou que a competitividade da cadeia produtiva do leite brasileiro não pode levar em conta apenas suas vantagens naturais, como a disponibilidade de terra, nem tampouco se comparar aos níveis de produtividade de outros países. Segundo esse autor, é importante debater temas ligados a restrições ambientais, capacidade de investimento, inovação, qualidade de produto, eficiência de uso dos fatores de produção, além de questões ligadas à infraestrutura e acesso ao mercado.

A dificuldade de modernização do setor primário da cadeia produtiva do leite, principalmente da categoria da AF, é explicada por Guanzioli *et al.* (2008), ao descreverem que houve um intenso processo de concentração em várias cadeias produtivas no Brasil (particularmente nos segmentos de processamento e distribuição), causado pelo aumento de poder de mercado, afetando negativamente os produtores rurais que possuem menor capacidade organizacional.

Segundo Alves e Souza (2014), o entorno¹ ao estabelecimento agropecuário define a adoção de tecnologia por meio da lucratividade, ou seja, sem lucratividade não há adoção de tecnologia. Assim, para esses autores, há uma necessidade de reformular o pensamento sobre o meio rural, o que demonstra o quanto é imperativo reorientar a política agrícola, focalizando os excluídos da modernização da agricultura, buscando proporcionar maneiras de dar-lhes acesso a essa modernização, tendo como meio a extensão rural.

Apesar de possuir uma cadeia produtiva estruturada, a pecuária de leite capixaba, de acordo com análise realizada no Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura Capixaba do governo estadual (PEDEAG 3 2015-2030), apresentou como fraquezas da atividade a baixa produtividade, o envelhecimento dos produtores, a baixa qualificação e sucessão de mão de obra (MDO), a escassez e custo de MDO, a falta do uso de tecnologia e a baixa remuneração da atividade. Porém, este mesmo estudo apontou como oportunidades a intensificação de utilização de genética e nutrição animal adequadas, a modernização das propriedades, a intensificação da área para ampliação de produção (Espírito Santo, 2016).

As contínuas mudanças no cenário competitivo motivam a busca de novas estratégias por parte das empresas, a fim de garantirem a sua permanência no mercado, em um patamar diferenciado (Ribeiro *et al.*, 2017). Segundo Godinho e Carvalho (2009), para se adequar às incertezas de mercado, o planejamento de uma propriedade rural deve ser baseado em tomadas de decisão, em todos os níveis da organização, além disso, devem ser apoiadas na análise de fatos, dados e informações dos ambientes interno e externo, e devem refletir as necessidades e estratégias da organização, fornecendo informações confiáveis sobre processos e resultados.

Gasques *et al.* (2014) enfatizaram preocupação em estudar o comportamento da produtividade, dada a importância de temas como segurança alimentar e meio ambiente, pois conciliar o crescimento da produção de alimentos às taxas compatíveis com o crescimento populacional, utilizando a menor

¹ Entorno diz respeito às restrições que a pequena produção enfrenta depois da porteira do estabelecimento, e escapam à sua capacidade de removê-la, por si mesma. Redundam numa relação desfavorável de preço de produto para insumo.

quantidade de recursos possível, especialmente terra, é um problema mundial que tem se mostrado difícil de solucionar.

A solução agrícola do problema de pobreza implica necessariamente no aumento do valor da produção de cada estabelecimento, que por sua vez é muito dependente da tecnologia, impactando negativamente aqueles que ficam à margem da modernização (Alves e Souza, 2014). É imprescindível ponderar que, mesmo com as oscilações de mercado, investir e aumentar a eficiência devem ser fatores intrínsecos importantes de uma empresa rural, mas devem ser acompanhados por planejamento financeiro e gestão de riscos, para servirem como critérios na tomada de decisão (Garcia *et al.*, 2017).

Segundo Riet-Correa *et al.* (2013), produtores rurais geralmente aceitam a implantação de novas tecnologias, desde que estas sejam gradativamente implantadas e adequadas aos sistemas. Estes autores afirmaram ainda que apenas com assistência técnica permanente e multidisciplinar pode-se minimizar os fatores limitantes de um sistema de produção.

Nesse sentido, Lopes *et al.* (2006) asseveraram que o conhecimento das relações entre produção e custo, e sua aplicação no gerenciamento da empresa rural, permitiria melhorar a competitividade dos produtos agrícolas, ademais, o estudo das economias de escala propiciaria o conhecimento da eficiência com que são alocados os recursos produtivos.

Porém, a carência de controle gerencial verificada especialmente nas pequenas propriedades, conforme pesquisa realizada por Schmoeller *et al.* (2017), afeta o desempenho e os resultados financeiros, pois o produtor não dispõe de informações que poderiam ser utilizadas na tomada de decisões importantes, o que acaba prejudicando o planejamento estratégico e a gestão da atividade.

Assim, Torres e Lima (2012) apontaram que programas de assistência técnica e extensão rural representam uma alternativa viável para a produção leiteira em pequenas propriedades rurais. Para esses autores, o acompanhamento técnico, por meio do planejamento e do controle das atividades, proporcionaria a esses estabelecimentos produtivos uma administração competente, o que conduziria a resultados positivos, especialmente por essa categoria estar em constantes mudanças. Desta forma, o extensionista assume o protagonismo da atividade buscando identificar as tecnologias apropriadas para cada sistema de

produção, fator determinante no sucesso da geração e transferência de tecnologia (Silva *et al.*, 2015).

Segundo Bezerra e Lima (2011), trabalhar com o conhecimento de forma integrada aos processos de uma empresa, desponta a gestão do conhecimento como uma sistemática de trabalho no ambiente organizacional e, contribui para a eficiência dos processos, possibilitando atingir os objetivos de uma organização.

A opção por um sistema de produção que prima pela eficiência de uso dos recursos produtivos, da mão de obra e do adequado uso da terra, impacta diretamente nos custos de produção que, juntamente com a produtividade dos recursos produtivos, definem preços atraentes internacionalmente (Milanez *et al.*, 2018).

Bassotto *et al.* (2018) afirmaram que os indicadores zootécnicos demonstraram ser um importante recurso para analisar o desenvolvimento agropecuário de sistemas de produção. Os indicadores que permitem comparar o efeito da aplicação de tecnologia em diferentes fazendas e que são diretamente impactados quando se melhora a eficiência dos recursos produtivos são: a produtividade animal, a produtividade da MDO e a produtividade da terra (Resende *et al.*, 2016).

De acordo com Chambela Neto *et al.* (2018), a mudança de uma realidade, quando a produtividade animal está aquém do necessário para o lucro esperado, passa pela adoção de tecnologias como a correção do solo, a adubação e a irrigação das pastagens. Além disso, é necessária a redução das áreas e da intensificação produtiva das pastagens, por meio da adubação estratégica, da adoção de manejo rotativo das pastagens, do melhoramento genético do rebanho e, em algumas situações, da troca da espécie forrageira.

Neste contexto, Campos *et al.* (2012) relacionaram a viabilidade dos sistemas de produção com o manejo nutricional, já que a alimentação do rebanho é um dos itens mais representativos na composição do custo de produtos de origem animal. Vilela *et al.* (2018) destacaram a lotação rotacional de pastagens, conjugada com a correção e fertilização do solo, como uma tecnologia prontamente disponível para produção leiteira, capaz de elevar os níveis de produtividade animal e da terra, além de mitigar os prejuízos econômicos e ambientais causados pelos efeitos da pecuária extensiva.

Os avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais passaram a ser uma alternativa real para a melhoria e aumento da eficiência produtiva e da produção dos sistemas de produção animal em pastagens tropicais, apesar da significativa variação morfológica das espécies de interesse produtivo ou econômico, dos diferentes locais e métodos de pastejo empregados, e da idealização e formulação de estratégias de manejo do pastejo (Da Silva e Nascimento Jr., 2007).

Camargo e Novo (2009) sugeriram o manejo intensivo de pastagens com forrageiras tropicais, como uma alternativa de uso eficiente da terra, pois este tipo de manejo possibilita a produção de grande quantidade de forragem por área, aliada a um valor nutricional satisfatório do solo.

Porém, esse tipo de sistema pode apresentar entraves como estacionalidade, baixa eficiência de colheita da forragem e alterações na composição nutricional da forragem consumida, o que poderia comprometer sua viabilidade financeira (Camilo *et al.*, 2015).

Novo *et al.* (2013) ao analisarem as propriedades produtoras de leite, acompanhadas por um programa de extensão, que preconizam a produção de leite intensiva a pasto, indicaram que a introdução de tecnologias de produção de forma gradual e equilibrada, por meio de uma melhor alocação de recursos, melhoram significativamente o desempenho das propriedades, independentemente de suas características agroecológicas. Além do melhor desempenho técnico, os autores consideraram que esta abordagem de intensificação pode ser considerada economicamente competitiva em comparação a outras atividades da terra e de alternativas salariais na cidade, tornando-se uma oportunidade interessante para pequenos produtores de leite que buscam gerar maior renda por área e por unidade de trabalho.

Yin (2015) sugere o estudo de caso como estratégia de pesquisa aplicada, pois compreende um método que abrange a lógica de planejamento, incorporando abordagens específicas à coleta e à análise de dados. Porém, a análise de viabilidade de um sistema de produção agrícola deve ser baseada em uma série de indicadores que proporcionem subsídios para tomadas de decisões, fundamentadas na elaboração e implementação de um projeto agropecuário (Pinheiro *et al.*, 2010).

3. TRABALHOS

3.1 UM MODELO DE INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO LEITEIRA COMO ALTERNATIVA PARA A MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR NOS TRÓPICOS²

RESUMO

A pecuária leiteira é uma atividade de grande relevância socioeconômica para a agricultura familiar no Brasil, entretanto, esta atividade ainda é caracterizada pela baixa produtividade, falta de emprego de tecnologia e remuneração insuficiente. O objetivo deste artigo foi verificar como os indicadores de intensificação tecnológica foram alinhados com os ganhos em indicadores de produtividade, baseados em um sistema de pastejo rotacional irrigado, em uma propriedade familiar típica na região sul do Espírito Santo. A propriedade na qual os dados foram coletados foi convenientemente selecionada, por ter sido monitorada por 42 meses, período em que ocorreu a transição tecnológica em um modelo de produção. O manejo de lotação rotacional nas pastagens tropicais

² Este trabalho faz parte da tese apresentada à UENF, aceito para publicação no *Journal of Agricultural Studies* em fevereiro de 2020

irrigadas, em um módulo de 0,86 ha de capim Mombaça, proporcionou aumentos da lotação animal (de 16 para 23 unidades animais por hectare), da produtividade da mão-de-obra (de 63 para 96 litros de leite por dia) e da produtividade da terra (de 219 para 349 litros de leite por hectare por dia). Entretanto, o aumento da escala de produção foi um fator limitante para a competitividade no presente estudo de caso. O modelo de intensificação proposto pode se tornar uma opção viável para a modernização da pecuária leiteira nos trópicos.

Palavras-chave: Indicadores de desempenho, lotação rotacional, assistência técnica e extensão rural, dados com animais.

ABSTRACT

Dairy farming is an activity of great socioeconomic relevance for family farming in Brazil, but is still characterized by low productivity, low technology employed, and low remuneration. The objective of this article is to verify how the indicators of technological intensification were aligned with gains in productivity indicators based on an irrigated grazing system under intermittent stocking, in a typical family farm in the south region of the Espírito Santo state. The farm from which data were collected was conveniently selected for having been monitored for 42 months, a period when the technological transition in a production model was occurred. The intermittent stocking management in the irrigated tropical pasture, in a module of 0.86 ha of Mombaça grass, has led to an increase in animal stocking (from 16 to 23 animal units per hectare), labor productivity (from 63 to 96 liters of milk per family farming labor per day), and land productivity (from 219 to 349 liters of milk per hectare per day), but the increase in the scale of production is a limiting factor for competitiveness in the present case study. The proposed intensification model can become a feasible option for the modernization of dairy farming in tropics. Keywords: Performance indicators, Intermittent stocking, Technical assistance and Rural extension, Animal data.

INTRODUÇÃO

No processo de desenvolvimento econômico ocorrem mudanças na forma de se produzir e na destinação e comercialização dos produtos agropecuários. Isso é resultado da crescente integração técnica-econômica e subordinação do setor primário aos setores urbano-industriais (Baccarin, 2011).

Oliveira *et al.* (2016) destacaram a necessidade de se aprofundar nos conhecimentos ligados à cadeia produtiva do leite e aos indicadores zootécnicos, pois estes conhecimentos permitem melhor avaliar os sistemas de produção deste segmento. Além disso, segundo Silva *et al.* (2015), com o devido acompanhamento técnico, a atividade leiteira tende a ser mais viável, quando os indicadores de desempenho zootécnicos são auferidos, pois eles auxiliam na tomada de decisão, uma vez que identificam as interações das muitas variáveis que interferem no sistemas de produção.

A tecnologia de intensificação da produção de leite, por meio da lotação rotacional em pastagem tropical irrigada, tornou-se uma opção para aqueles produtores de AF de regiões montanhosas, que buscam aliar altos níveis de produtividade dos seus recursos produtivos a uma escala de produção que permita o concurso com atividades alternativas. Porém, a produção de leite a pasto exige entendimento e manipulação correta da complexa interação entre solo, planta, clima, animal e ação do homem, para que o sistema de produção possa exprimir os resultados dentro das expectativas planejadas.

Por meio deste estudo exploratório buscou-se verificar como os indicadores de adoção tecnológica se alinharam com os ganhos nos indicadores de produtividade, produzindo informações sobre os efeitos do processo de intensificação na produção de leite, baseado em um sistema de pastejo em lotação rotacional com irrigação, em uma propriedade característica de AF, no estado do Espírito Santo.

Assim, este artigo busca responder a seguinte questão de pesquisa: com o devido acompanhamento técnico, o sistema de produção de leite, utilizando o manejo intensivo de pastagem tropical, cria oportunidade para que a AF se torne competitiva na cadeia produtiva do leite?

Neste sentido, o objetivo deste artigo foi ressaltar a importância da conscientização, de técnicos e de produtores, sobre o hábito da escrituração

zootécnica, da análise de indicadores produtivos e de eficiência zootécnica, em uma propriedade leiteira que adotou um sistema de lotação rotacional em pastagem tropical irrigada como base do processo de intensificação.

MATERIAL E MÉTODOS

A propriedade de AF de onde provieram os dados está situada no município de Alegre, coordenadas geográficas: 20°37'48,6" latitude Sul e 41°32'51,9" longitude Oeste, região montanhosa do sul do estado do Espírito Santo, Brasil. A propriedade tem a pecuária de leite como atividade principal, MDO familiar composta pelos proprietários (cônjuges), e foi convenientemente escolhida por ter sido acompanhada durante 42 meses, entre os anos de 2011 e 2014. Nesse período foram comparados dois ciclos produtivos, formados por 12 meses cada, avaliando-se a transição tecnológica de um modelo de produção com baixa adoção de tecnologia (ciclo 1), considerado tradicional na região, para um modelo de produção intensificado, por meio da adoção de tecnologias (ciclo 2).

Optou-se em trabalhar com o modelo de produção intensificado, utilizando como base produtiva o manejo de pastagem tropical. Para isso, recuperou-se uma área de 0,86 ha de capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq cv. Mombaça). Após análise de solo, corrigiu-se a acidez e realizou-se a fertilização orgânica e química da área. Foi implantado um sistema de irrigação por aspersão em malha, e a área foi dividida em 25 piquetes com cerca elétrica.

O manejo do capim foi baseado em suas respostas morfofisiológicas e morfogênicas, de acordo com a metodologia de interceptação luminosa relacionada ao manejo por altura da pastagem, citado por Da Silva e Nascimento Jr. (2007). Conforme orientações dos autores, foi realizado um período de ocupação animal de piquete que variou de 0,5 a 1,0 dias, e um período de descanso de 12 a 24 dias, de acordo com as variações climáticas durante o ano. As vacas em lactação receberam ração concentrada, individualmente, na proporção de 1,0 kg de ração concentrada para 3,0 kg de leite produzido, e foram também suplementadas com cana de açúcar e 1% de ureia, no período de entressafra das pastagens, durante todo período de acompanhamento. O Quadro 1 descreve os indicadores

zootécnicos utilizados para avaliar o sistema de produção e seus métodos de cálculo.

Quadro 1. Indicadores zootécnicos, unidades e métodos de cálculo utilizados para avaliar a eficiência do sistema de produção adotado no estudo de caso

Item	Unidade	Método de cálculo
Área	Hectare (ha)	Área destinada à atividade leiteira
Produção	Litros	Litros de leite produzido em 12 meses
Vacas em lactação	%	Número de vacas em lactação em relação ao total de vacas do rebanho
Vacas em lactação rebanho	%	Número de vacas em lactação em relação ao total de animais do rebanho (inclui animais de cria e recria)
Produtividade animal	$l.vaca^{-1}.dia^{-1}$	Produção média das vacas em lactação
Produtividade animal rebanho	$l.vaca^{-1}.dia^{-1}$	Produção média das vacas em lactação em relação ao total de animais do rebanho (inclui animais de cria e recria)
Produtividade da terra	$l.ha^{-1}.ano^{-1}$	Produção de leite em relação à área destinada à atividade leiteira
	$VL.ha^{-1}.ano^{-1}$	Vacas em lactação em relação à área destinada à atividade leiteira
Produtividade da MDO	$l.MDO^{-1}.dia^{-1}$	Produção de leite em relação ao número de MDO familiar destinada à atividade leiteira por dia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados zootécnicos obtidos por meio do sistema de pastejo em lotação rotacional sob irrigação, descritos na Tabela 1, demonstraram que o módulo de 0,86 ha de capim Mombaça permitiu alcançar expressiva taxa de lotação, que variou de 16 a 23 UA por hectare, gerando uma produtividade que variou de 219 a

351 litros de leite por hectare por dia. Além disso, a suplementação volumosa realizada por 106 dias no período de entressafra das pastagens, representou uma redução de aproximadamente 70 dias, quando comparado ao sistema convencional adotado na região. Esses resultados corroboram as informações de Mendonça e Camargo (2009), quando estes indicaram que a irrigação da pastagem reduz os efeitos do estresse climático e faz que ela retome mais cedo a alta produtividade na transição do inverno para primavera.

Tabela 1. Taxa de lotação, produtividade média diária mensal e respectivas médias obtidas na área intensificada em capim Mombaça no ciclo 2

Período	Taxa de lotação UA.ha ⁻¹	Produtividade média L.ha ⁻¹ .dia ⁻¹
Jan	16	230
Fev	20	309
Mar	20	263
Abr	20	253
Mai	16	228
Jun	17	220
Jul	18	227
Ago	18	281
Set	20	300
Out	20	293
Nov	23	351
Dez	16	312
Média	18,7	272

Fonte: dados da pesquisa.

Observa-se que, o sistema de lotação rotacional proporcionou redução de 50% da área total destinada à pecuária de leite e aumento de 90% na produção de leite (Tabela 2). Porém, a busca por escala na produção é um fator preponderante para manutenção da viabilidade de um sistema de produção de leite, porque além do volume produzido estar diretamente ligado à formação de renda na atividade, é também o item que, proporcionalmente, o produtor tem maior capacidade de influenciar, quando comparado ao preço do leite.

Bassotto *et al.* (2018) ao analisarem projeções financeiras em propriedades leiteiras na AF como ferramentas estratégicas de análise do desenvolvimento pecuário, demonstraram que o volume de produção de leite é responsável por manter sua rentabilidade, viabilizando a continuidade das atividades produtivas a longo prazo.

A Tabela 2 resume a evolução dos principais indicadores zootécnicos nos dois ciclos produtivos. O indicador que afere a eficiência reprodutiva, medido pela proporção de vacas em lactação em relação ao total de vacas, ficou prejudicado em função da venda de seis vacas em lactação por oportunidade comercial, que se fossem contabilizadas, fariam com que este indicador ultrapassasse os 80%, sugerindo que a eficiência reprodutiva do rebanho seria semelhante ao recomendado por Bergamaschi *et al.* (2010). De acordo com estes autores, um rebanho eficiente reprodutivamente deve conter em média 83% de vacas em lactação, com 10 meses em lactação, o que significaria um rebanho com 12 meses de intervalo de partos.

Tabela 2. Indicadores de desempenho zootécnicos da produção leiteira familiar, localizada em Alegre, sul do estado do Espírito Santo, em dois ciclos produtivos

Período	Ciclo 1	Ciclo 2
Indicador	12 meses	12 meses
Área (ha)	20	10
Produção total de leite (litros/ano)	45.881	87.193
Vacas lactação (%)	70	75*
Vacas lactação rebanho (%)	34	36
Produtividade animal (l.vaca ⁻¹ .dia ⁻¹)	11,1	14,2
Produtividade animal rebanho (l.vaca ⁻¹ .dia ⁻¹)	7,7	10,7
Produção por área (l.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	2.086	8.719
Vacas em lactação por área (VL.ha ⁻¹ .ano ⁻¹)	0,56	1,66
Produtividade MDO (l.MDO ⁻¹ .dia ⁻¹)	63	96

*Contabilizada a venda de seis vacas.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa 2011 a 2013.

O aumento da produtividade animal, aliado ao aumento do número de vacas em lactação no rebanho, denota o viés de busca dos objetivos traçados quando esta combinação indica o aumento proporcional no número de animais aptos a gerar renda no rebanho.

Os indicadores de desempenho da produtividade da terra, mensurados pela produção e número de vacas em lactação por área, mostraram um aumento expressivo na eficiência de seu uso. Ao analisar a produtividade da terra pelo volume de leite, observou-se aumento de 318%, alcançando valor superior à média de 3.333 l.ha⁻¹.ano⁻¹, computadas em 159 fazendas produtoras de leite, analisadas por Pereira *et al.* (2016), na região de Alto Paranaíba, estado de Minas Gerais. De acordo com Costa (2007), este indicador deve apresentar valores superiores a 7.300 l.ha⁻¹.ano⁻¹.

No presente estudo a redução da área, conjugada com o aumento no número de vacas em lactação, possibilitou atingir 1,66 VL.ha⁻¹, valor superior a 0,70 VL.ha⁻¹, encontrado por Pereira *et al.* (2016), e 1,18 VL.ha⁻¹ encontrado por Bassotto *et al.* (2018). Esses autores corroboraram o entendimento de que os resultados identificados nessa pesquisa são satisfatórios para o número de vacas em lactação por área.

Segundo Lima *et al.* (2012), a produção de leite a pasto, baseada no uso de tecnologias como irrigação e conservação de forragem, tem a vantagem de reduzir os custos de produção, devido ao menor gasto com instalações, maquinário e MDO. Entretanto, no atual estudo que adotou um sistema semelhante de produção, a produtividade da MDO foi de apenas 96 l.MDO⁻¹.dia⁻¹. Para efeito comparativo, a produtividade da MDO em estudo realizado por Camilo Neto *et al.* (2012), variou de 126,16 a 562,03 l.MDO⁻¹.dia⁻¹, de acordo com a tecnologia empregada, assim como os 876,6 l.MDO⁻¹.dia⁻¹, encontrados por Lima *et al.* (2012).

A produtividade da MDO é um indicador para se avaliar a eficiência dos recursos humanos, apontado por Lima *et al.* (2012), como dependente da produtividade do rebanho e de condições favoráveis para o trabalho. Assim, o baixo nível deste indicador no presente estudo pode ser explicado pelo baixo volume de produção, reforçando a importância do planejamento estratégico das atividades, para que se estabeleça condições de trabalho que favoreçam o conforto do trabalhador, por meio de tecnologias acessíveis à AF.

Vale ressaltar que as comparações das medidas de produtividade entre o presente estudo e as referências bibliográficas, aconteceram entre propriedades com diferentes condições de tecnologias, diferentes regiões geográficas e características edafoclimáticas, além da diferença no tipo de gerenciamento (familiar ou patronal). Desta forma, ressalta-se que, apesar das singularidades de cada produtor e sua respectiva propriedade, cada caso deve buscar constantemente a excelência no sistema de produção adotado, pois disputam entre si espaço no mercado, podendo assim, ser comparados apesar das diferenças.

Os processos de ajustamento estrutural têm colocado alguns países em desenvolvimento, em uma posição de explorar mais diretamente suas vantagens comparativas nacionais e regionais, porém, de maneira geral, como a eficiência setorial ainda é vulnerável, é imperativo se aprender sobre a dinâmica do setor agrícola em um contexto de globalização (Finamore *et al.*, 2017).

Como exemplo, a Nova Zelândia possui a maior processadora de lácteos e faz parte na maior *Trade Company* de comercialização de leite do mundo, sendo capaz de interferir sensivelmente nos preços internacionais de derivados e, conseqüentemente, nos preços pagos pela matéria-prima em países produtores (Camilo, 2019). Há de se destacar que 60% dos rebanhos neozelandeses são conduzidos pelo modelo familiar de negócios, caracterizado pela combinação de propriedade da terra e do rebanho, além do controle gerencial da produção. Neste cenário, 43% dos rebanhos possuem de 150 a 349 animais, com média de lactação acima dos 4 mil litros, demonstrando a eficiente utilização da MDO desta categoria (DairyNZ e LIC, 2018). Assim como no Brasil, este cenário da Nova Zelândia representa uma tendência histórica mundial de exclusão produtores e busca contínua por eficiência e escala de produção. Todavia, este dado também aponta para uma limitação na expansão da produção de leite de um país relevante no comércio internacional, diferentemente do Brasil, que tem amplas condições técnicas de incrementar sua produção e se tornar competitivo a nível mundial.

Desta forma, o presente trabalho coaduna com Reis *et al.* (2017), quando afirmaram que o uso consciente de ferramentas de gestão pode auxiliar o produtor a identificar os pontos fracos e fortes de suas propriedades rurais, facilitando tomadas rápidas de decisões visando, respectivamente, a correção de pontos falhos e sua transformação em oportunidades de ganhos financeiros e zootécnicos.

RESUMO E CONCLUSÕES

O modelo de intensificação proposto pode se tornar uma opção viável à modernização da AF, desde que o sistema de lotação rotacional em pastagem tropical irrigada seja compreendido como parte de um complexo arranjo de recursos produtivos, que precisam ser utilizados de forma harmônica, levando em consideração a eficiência do manejo de pastejo, a estrutura de rebanho, a adequação da espécie forrageira, a topografia, dentre outros fatores.

A viabilidade das propriedades de AF, portanto, parte de um trabalho de conscientização entre extensionistas e produtores sobre a adoção modelos de gestão que conduzam às melhores tomadas de decisão por meio da escrituração zootécnica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baccarin JC (2011) Sistema de produção agropecuário brasileiro: características e evolução recente. Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Graduação, 2.ed. 254p. São Paulo, São Paulo.

Bassotto LC, Almeida Júnior GA, Martins DT, Generoso TP (2018) Análise técnica de uma propriedade leiteira familiar em Caldas/MG. Nucleus. 15(2): 497-505. <http://dx.doi.org/10.3738/1982.2278.3229>

Bergamaschi MACM, Machado R, Barbosa RT (2010) Eficiência reprodutiva das vacas leiteiras. Circular Técnica 64. EMBRAPA. 12p.

Camilo Neto M, Campos JMS, Oliveira AS, Gomes ST (2012) Identification and quantification of benchmarks of milk production systems in Minas Gerais. R. Bras. Zootec. 41(10): 2279-2288.

Camilo PJ (2019) A internacionalização do mercado brasileiro de derivados lácteos – análises sobre a atuação de oligopólios, oligopsônios e trade company. Geosul, Dossiê Agronegócios no Brasil. 34(71): 260-275.

Da Silva SC, Nascimento Jr D (2007) Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. Revista Brasileira de Zootecnia. 36:121-138.

DairyNZ & LIC (2018) New Zealand Dairy Statistics 2017-18. www.dairynz.co.nz/dairystatistics

Finamore EB, Pasqual CA, Montoya MA (2017) Dinâmica das fontes de crescimento da produção de leite brasileira entre 2001 e 2012: um enfoque na região de planejamento Corede Produção – RS. Teoria e Evidência Econômica. 23(49): 332-358.

Lima FWR, Oliveira PJD, Pereira ES, Fontenele RM, Arruda PCL, Pacheco WF, Guerreiro AB (2012) Índices de produtividade e análise econômica da produção de leite a pasto no interior do Ceará. Acta Veterinaria Brasilica. 6(3):186-191.

Mendonça FC, Camargo AC (2009) Uso estratégico da irrigação em sistemas de produção animal em pastagens. In: Sistemas de produção em pasto. Anais do 25º Simpósio de Manejo de Pastagens. EMBRAPA Pecuária Sudeste. São Carlos, São Paulo.

Oliveira MC, Campos JMS, Oliveira AS, Ferreira MA, Melo AAS (2016) Benchmarks for Milk Production Systems in the Pernambuco Agreste Region, Northeastern Brazil. Rev. Caatinga, Mossoró. 29(3):725-734.

Pereira MN, Resende JC, Pereira RAN, Silva HCM (2016) Indicadores de desempenho de fazendas leiteiras de Minas Gerais. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 68(4):1033-1042.

Reis EMB, Vieira JA, Lopes MA, Demeu FA, Bruhn FRP (2017) Identificação de pontos fracos e fortes associados à qualidade do leite em propriedade leiteira de agricultura familiar. PUBVET. 11(9): 889-900.

Silva MF, Pereira JC, Gomes ST, Nascif C, Gomes, AP (2015) Avaliação dos indicadores zootécnicos e econômicos em sistemas de produção de leite. Revista de Política Agrícola. 24(1):62-73.

3.2 AVALIAÇÃO FINANCEIRA, SOB CONDIÇÕES DE RISCO, EM UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE FAMILIAR³

RESUMO

Objetivos: Este estudo analisou comparativamente o potencial competitivo da agricultura familiar, por meio de um sistema de produção intensiva de leite, baseado na lotação rotacional em pastagem tropical irrigada, e avaliou os resultados financeiros nos períodos antes e após a aplicação de tecnologia apropriada no processo de intensificação.

Design de estudo: artigo baseado em opinião sobre uma questão tópica de amplo interesse que se destina a gerar discussão.

Lugar e Duração de Estudo: O estudo foi desenvolvido com base nos dados coletados em uma propriedade característica de agricultura familiar situada no município de Alegre, estado do Espírito Santo, Brasil, entre os anos de 2011 e 2013.

Metodologia: Foram organizadas planilhas de fluxo de caixa, considerados dois cenários determinísticos (com e sem a aplicação da tecnologia apropriada), avaliados o valor presente líquido (VPL a 6%) e a taxa interna de retorno (TIR). Após isto, foi efetuada uma análise de sensibilidade e, considerando os itens de maior contribuição nos indicadores financeiros, efetuou-se também a simulação de Monte Carlo, obtendo-se o risco na decisão por investir em cada situação estudada.

Resultados: Os resultados de VPL6%, calculados com base nos custos de oportunidade do capital e a TIR, superariam os valores dos investimentos alternativos com remunerações de 6% em US\$ 1.830,71, e remunerariam o capital investido em 6,25%, respectivamente.

Conclusão: Concluiu-se que o sistema de produção intensiva de leite a pasto tem potencial como alternativa de geração de renda para AF.

Palavras-chave: Competitividade; Intensificação; Taxa Interna de Retorno; Transição tecnológica; Valor Presente Líquido; Simulação de Monte Carlo.

³ Trabalho faz parte da tese apresentada a UENF, publicado no *Journal of Experimental Agriculture Internacional* em dezembro de 2019.

ABSTRACT

Aims: This study analyzed, in comparative terms, the competitive potential of family farming using an intensive milk production system based on the intermittent stocking in irrigated tropical pasture; it also evaluated the financial results before and after the implementation of an appropriate technology in the intensification process.

Study Design: The article is based on an opinion about a subject of major interest aimed at generating discussion.

Place and Duration of the Study: The study was conducted based on data collected from a family farming property located at the municipality of Alegre, State of Espírito Santo, Brazil, between 2011 and 2013.

Methodology: Cash flow spreadsheets were organized, taken into consideration two deterministic scenarios (with and without the implementation of the proper technology), evaluated the net present value (NPV at 6%) and the internal rate of return (IRR). Subsequently, a sensitivity analysis was carried out, and, considering the items with the greatest contribution in the financial indicators, the Monte Carlo Simulation method was used, obtaining the risk in the decision to invest under each situation studied.

Results: The results of NPV6%, estimated according to the opportunity costs of capital, and the IRR would exceed the values of alternative investments with returns of 6% by US\$ 1,830.71 and would return the capital by 6.25%, respectively.

Conclusion: It was concluded that the intensive pasture milk production system has potential to be an alternative for income generation for family farming.

Keywords: Competitiveness; intensification; internal rate of return; technology transition; net present value; Monte Carlo Simulation.

INTRODUÇÃO

Questões relativas ao crescimento da produção mundial de alimentos e às respectivas taxas compatíveis com o crescimento populacional, utilizando-se o

menor uso de recursos, especialmente terra, dada a relevância de temas como a segurança alimentar e meio ambiente, traz à luz a importância de se estudar o comportamento da produtividade em um sistema de produção agropecuário [1].

A produção de leite a pasto, por meio da tecnologia de lotação rotacional em forragem tropical irrigada, é uma opção disponível para aqueles produtores que pretendem intensificar seus sistemas de produção, em busca de níveis competitivos de produtividade da terra, dos animais e da mão de obra. Porém, o planejamento dos objetivos que impactam a eficiência técnica dos recursos produtivos deve ser, necessariamente, acompanhado pela avaliação da viabilidade econômica da atividade, de forma que coadune com as expectativas do produtor, suas limitações técnicas e as demandas de mercado. O extensionista cumpre papel relevante nesse contexto, principalmente para a agricultura familiar (AF), atuando como elo entre mercado e propriedade, e norteando o produtor sobre possibilidades técnicas que oportunizem a viabilidade econômico-financeira do sistema de produção adotado.

A transferência da renda para os setores mais organizados das cadeias produtivas tem exigido dos produtores rurais, superação na eficiência de uso dos recursos produtivos e obtenção de escala para, no mínimo, manter a geração de renda em seus sistemas de produção. Essa tendência vem excluindo milhares de produtores nas diferentes atividades agropecuárias, sendo que, os produtores familiares têm sentindo estas transformações de forma mais intensa, por apresentarem maior dificuldade para se adequar às mudanças, já que conforme aponta Pires *et al.* [2], os pequenos produtores caracterizam-se pela falta de organização, capital, informações e aplicação de manejos inadequados.

Fiuza-Moura *et al.* [3] ao estudarem a criação e destruição de empregos no setor primário no Brasil, destacaram uma variação positiva na geração de empregos, quando ocorre aplicação de tecnologia apropriada aos sistemas de produção agropecuários. Assim, a continuidade e sustentabilidade das unidades produtoras em estado de vulnerabilidade, dependem diretamente de um processo de inovação em seus respectivos sistemas produtivos, ou seja, a variação tecnológica capaz de atingir a inovação é aquela que apresenta melhores soluções às necessidades financeiras, ambientais e sociais pré-existentes.

Torna-se imperativo que as instituições de pesquisa e extensão rural desenvolvam e difundam tecnologias de intensificação acessíveis também à AF,

visando oportunizar a obtenção de um volume de produção capaz de gerar resultados suficientes para a inclusão econômica e social deste segmento. Segundo Camargo e Novo [4], este cenário traz o manejo intensivo de pastagens tropicais como uma alternativa de uso eficiente da terra, pois possibilita produção com alto nível de produtividade, valor nutricional satisfatório, baixo investimento em recursos não produtivos, e grau de risco moderado. Os autores afirmam ainda, que com o devido acompanhamento técnico, existe a possibilidade de este tipo de sistema de produção se tornar competitivo para AF.

Neste contexto, por meio deste artigo, buscou-se responder a seguinte questão: com o devido acompanhamento técnico, o sistema de produção baseado no manejo intensivo de pastagem tropical, oportuniza a competitividade à AF?

No intuito de responder a essa questão, buscou-se analisar comparativamente um sistema de produção de leite, antes e após a adoção de tecnologias de intensificação de produção e uso da pastagem.

MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento do trabalho ocorreu em uma propriedade rural característica de AF, conduzida e gerenciada por um casal de produtores, cuja principal atividade para a geração de renda era a pecuária de leite. A propriedade está situada no município de Alegre, coordenadas geográficas: 20°37'48,6" latitude Sul e 41°32'51,9" longitude oeste, região montanhosa do sul do estado do Espírito Santo, Brasil.

JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DO LOCAL DE ESTUDO

A propriedade foi convenientemente escolhida por ter sido acompanhada durante 42 meses, período em que ocorreu a transição tecnológica de um sistema de produção considerado tradicional na região, para um sistema de produção intensificado, por meio da adoção da tecnologia de lotação rotacional em pastagem tropical irrigada.

As metas técnicas estabelecidas, focadas na eficiência da utilização dos recursos produtivos, aferidos por índices de produtividade da terra e resposta produtiva animal, geraram resultados técnicos positivos. Porém, torna-se necessária a avaliação financeira do sistema de produção, sob condições de risco simulado, para que este demonstre seu potencial como alternativa de geração de renda para AF.

ELABORAÇÃO DAS PLANILHAS DE FLUXO DE CAIXA

As planilhas de fluxo de caixa foram construídas durante as visitas mensais de rotina à propriedade, quando eram levantados os itens de custeio por meio de anotações e notas fiscais de compras de insumos, assim como os gastos com a mão de obra contratada. O valor da mão de obra familiar foi estipulado em um salário mínimo vigente para cada envolvido nas atividades operacionais da propriedade.

Os dados de volume e preço do leite comercializado, foram obtidos pela nota fiscal da empresa responsável pela captação do produto, enquanto os volumes de leite consumido pela família e fornecido às bezerras, foram auferidos pela escrituração zootécnica.

As informações relacionadas ao capital investido em animais, máquinas, instalações, benfeitorias e terra, e respectivos balanços patrimoniais, foram obtidas no início de cada ano, seus respectivos valores foram estimados de acordo com o estado de conservação, vida útil e cotação de mercado.

INDICADORES DE AVALIAÇÃO FINANCEIRA

Visando aprofundar a análise da transição tecnológica do caso em estudo, tornou-se necessário analisar o efeito tempo, e identificar os itens que poderiam influenciar nos resultados financeiros e na viabilidade da atividade antes e depois da adoção das tecnologias propostas.

Para isso, a avaliação da viabilidade financeira foi realizada levando em consideração o indicador de retorno valor presente líquido (VPL). Os riscos do projeto foram avaliados a partir do indicador taxa interna de retorno (TIR), também foi realizada uma análise de sensibilidade para medir como a alteração prefixada em fatores do projeto impactaria o resultado final. É importante destacar que não foram considerados os riscos de queda na produtividade, foram levados em conta apenas os riscos associados às flutuações dos preços dos diversos itens dos projetos.

De acordo com Guerreiros *et al.* [5], o VPL é um indicador de fluxo de caixa que permite analisar a viabilidade econômica do projeto a longo prazo, e tem como função medir o impacto que diversas situações futuras relacionadas ao investimento proposto, podem causar no valor presente; e a TIR é um indicador de rentabilidade que auxilia o empresário na tomada de decisão para determinação de valores de investimento, eficiência do processo e preço de venda dos produtos.

Para Souza e Clemente [6], a definição da taxa de desconto pode ser resultante de uma política definida pelos dirigentes da empresa. Este conceito foi adotado no presente trabalho para fins de cálculo dos indicadores financeiros. Para análise de investimento foram considerados como horizonte de planejamento: 15 anos e taxa de desconto de 6%. Esse horizonte se justifica pelo tempo necessário para amortização dos principais investimentos em máquinas e equipamentos utilizados na atividade leiteira. Quanto à taxa de desconto, entende-se que o valor escolhido é compatível com as principais opções de investimento no mercado financeiro⁴.

De posse dos fluxos de caixa (FC), dos períodos de abril de 2011 a março de 2012 e de janeiro a dezembro de 2013, demonstrando os efeitos de antes da adoção de tecnologia, e os impactos financeiros e zootécnicos provenientes das tecnologias implantadas, buscou-se avaliar o efeito do tempo nos resultados, calculando-se o VPL por meio da fórmula a seguir:

$$VPL = \sum_{t=0}^n VF / (1 + r)^t$$

⁴ A título de exemplo, a taxa básica de juros da economia no Brasil (taxa Selic) é atualmente de 6,5% ao ano. Às taxas de inflação atuais, isso implicaria numa taxa real bem inferior à taxa de 6% empregada no estudo.

Onde:

VPL = valor presente líquido;

VF = valor do fluxo líquido (diferença entre entradas e saídas);

n = número de fluxos;

r = taxa de desconto;

t = período de análise (i = 1, 2, 3...).

Quando a fórmula apresenta resultado positivo, considera-se o investimento viável financeiramente.

Para a TIR, segundo os critérios de aceitação, quanto maior for o resultado obtido no projeto, maior será a atratividade para sua implantação. Assim, a TIR é o valor de r que iguala a zero a expressão:

$$VPL = VF_0 + \frac{VF_1}{(1+r)^1} + \frac{VF_2}{(1+r)^2} + \frac{VF_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{VF_n}{(1+r)^n}$$

Onde:

VF = fluxos de caixa líquidos (0, 1, 2, 3,...,n);

r = taxa de desconto.

O VPL a 6% de desconto (VPL6%) e TIR, foram concebidos considerando um cenário em que houvesse acontecido a implantação total do sistema antes da adoção de tecnologias e após a adoção de tecnologias. Os valores monetários foram convertidos da moeda real do Brasil para dólar dos Estados Unidos, de acordo com a cotação do dia 21 de agosto de 2019, sendo assim, considerou-se que um dólar dos Estados Unidos equivalia a 4,025 reais brasileiros [7].

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE E AVALIAÇÃO DE RISCO

A análise de sensibilidade consiste em medir em que magnitude uma alteração prefixada em um ou mais fatores do projeto altera o resultado final. Assim, a análise de sensibilidade foi calculada a partir de uma variação desfavorável de

1% nos preços do leite e insumos, nos sistemas antes e depois da transição tecnológica, e aferiu seus efeitos sobre a TIR dos sistemas de produção.

Para avaliar os riscos nas decisões de avaliações financeiras, realizou-se a análise de risco para oferecer uma estimativa quantitativa. Saggab e Costa [8] sugeriram que para avaliar os riscos de um sistema de produção, sejam utilizados métodos que considerem distribuições de probabilidade, como o método de simulação de Monte Carlo (SMC), que pode acrescentar informações relevantes para o processo de tomada de decisão em situações de risco e ainda permite análises simultâneas para diferentes variáveis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

ANÁLISE FINANCEIRA

Os resultados financeiros do sistema de produção de leite, antes e depois do processo de intensificação pela adoção de tecnologias, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Indicadores financeiros de viabilidade comparativos antes e após a transição tecnológica

Indicadores	Valores	
	Antes	Após
VPL a 6% de desconto (US\$)	-76.871,56	1.830,71
TIR (%)	-3,93	6,25

VPL – valor presente líquido; TIR – taxa interna de retorno.

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

Os resultados do VPL6% e TIR indicam que os valores atuais para o sistema de produção antes da adoção das tecnologias são financeiramente inviáveis. Já para o sistema após a adoção das tecnologias de produção, os resultados de VPL6%, calculados com base nos custos de oportunidade do capital, e a TIR, que representa a taxa de retorno sobre o capital empatado no projeto durante sua vida útil, demonstraram que a execução do projeto foi viável, pois este

remunera o capital investido a uma taxa maior que a taxa mínima de retorno definida no projeto.

Porém, ao se comparar os resultados da produção de leite com duas culturas alternativas e concorrentes, também desenvolvidas por pequenos produtores na região sul do Estado do Espírito Santo, verificou-se que: a cultura do eucalipto para produção de carvão vegetal no Estado de Minas Gerais, por exemplo, gerou TIR de até 29,63% ao ano [9]; e a cafeicultura irrigada em área de cinco hectares no Estado de Rondônia gerou resultados de VPL a taxa de 12% ao ano no valor de US\$ 58.350,99 e TIR de 45,60% [10].

Assim, tornou-se necessário identificar os fatores limitantes da produção intensiva de leite, aprofundar as análises de risco da tecnologia adotada e propor ações para elevar a competitividade dessa atividade, frente às atividades alternativas da região.

ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

A análise de sensibilidade permitiu elencar os principais itens que impactaram nos indicadores analisados, antes e depois da intensificação do sistema de produção, estabelecidos em ordem de importância. Preço do leite e volume de produção, tiveram o mesmo peso na análise de sensibilidade e foram os fatores que mais impactaram nos resultados em ambos os sistemas de produção.

O valor da terra no sistema não intensificado teve significativa importância no resultado da atividade, devido à menor capacidade de suporte animal desse tipo de sistema de produção, o que caracteriza ineficiência na utilização do principal recurso produtivo de qualquer empresa agropecuária. No sistema intensivo, o valor da terra foi apenas o sétimo item em importância, justificando a busca por níveis de produtividade compatíveis aos valores regionais da terra.

Quando avaliada a importância da ração concentrada, observou-se que no sistema intensivo, este item possuiu peso relativo maior do que no sistema tradicional, isso se deve ao fato deste insumo ser característico dos sistemas de produção intensificados.

Ao se avaliar a eficiência da mão de obra familiar, observou-se que o sistema intensivo permitiu que a mesma força de trabalho fosse capaz de

administrar maior volume de produção. Assim, o maior impacto relativo à remuneração da mão de obra familiar no sistema intensivo pode ser justificado pela variação nominal do valor do salário mínimo no período analisado.

Ao se analisar o impacto do capital investido em vacas, em ambos os sistemas de produção, torna-se importante esclarecer que apesar do sistema intensivo possuir menos animais, estes se tornaram mais valorizados após processo de seleção genética. A representatividade na avaliação financeira do capital imobilizado em máquinas, equipamentos e instalações, está diretamente ligada ao nível de intensificação dos sistemas de produção, ou seja, a transição tecnológica, muitas vezes, requer investimentos em recursos de estruturação do sistema que possibilitem o aumento de produtividade. No estudo em questão, os investimentos realizados em tanque de expansão e em equipamentos de irrigação elevaram a importância deste item no sistema intensificado.

Entretanto, o conjunto de corretivo de acidez do solo e fertilizantes químicos utilizados na intensificação do sistema de lotação rotacional, que são os principais insumos fundamentais na manutenção do sistema adotado, pouco impactaram na viabilidade da proposta. Isto sugere que a correta utilização de recursos produtivos pode trazer retornos satisfatórios para o produtor rural, mesmo sendo valores nominais significativos.

AVALIAÇÃO DE RISCO

ESTIMATIVA DAS VARIAÇÕES DOS ITENS MAIS REPRESENTATIVOS NA ANÁLISE FINANCEIRA

Para realização da SMC fez-se necessário estimar variações mínimas e máximas dos itens mais representativos na análise financeira, utilizando-se valores da época (Tabela 2). Considerou-se um contexto pessimista de mercado, porém, factível para as estimativas dos preços do leite, da ração concentrada e dos fertilizantes.

A estimativa de variação da produtividade no sistema intensificado levou em consideração a estabilidade proporcionada pela irrigação e ganhos genéticos do rebanho. A remuneração da mão de obra familiar normalmente é vinculada ao

salário mínimo, assim como descrito por Lopes *et al.* [11], apesar de ser uma condição *sine qua non*, ela não é uma despesa financeira e, portanto, não foi considerada na SMC.

Tabela 2. Variações máximas e mínimas dos principais itens que impactaram nos índices financeiros antes e após o processo de intensificação

Antes		Valores		
Itens	Mínimo	Médio	Máximo	
Preço do leite (US\$/litro)	0,18	0,21	0,23	
Volume de leite (litros/ano)	40.000	45.881	50.000	
Terra (US\$/ha)	1.987,38	2.484,23	2.981,07	
Ração concentrada (US\$/kg)	0,17	0,20	0,22	
Animais (US\$/cabeça)	621,06	745,27	869,48	
Máquinas/Instalações (US\$)	16.147,46	17.613,90	18.631,69	
Após		Valores		
Itens	Mínimo	Médio	Máximo	
Preço do leite (US\$/litro)	0,17	0,27	0,29	
Volume de leite (litros/ano)	80.000	87.193	145.000	
Terra (US\$/ha)	1.987,38	2.484,23	2.981,07	
Ração concentrada (US\$/kg)	0,22	0,25	0,32	
Animais (US\$/cab.)	869,48	1.030,95	1.242,11	
Adubo (US\$/kg)	0,20	0,25	0,50	

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

SIMULAÇÕES DO VPL6%

A Tabela 3 resume o resultado da SMC em dez mil simulações do VPL6%. Antes da adoção da tecnologia haveria 100% de probabilidade de o VPL6% ser

menor que zero, ou seja, em qualquer cenário o sistema tradicional de produção, sem a adoção de tecnologias, seria inviável financeiramente.

Já nas simulações realizadas para o sistema intensificado foi encontrado o VPL6% médio de US\$ 13.911,27, e os valores negativos para este indicador seriam interpretados como uma situação em que o sistema apresentaria rendimento inferior ao retorno proporcionado pelo mercado. Assim, haveria 38,51% de probabilidade de o VPL6% de ser menor do que zero.

Tabela 3. Resultado da SMC para cálculo do VPL médio em dez mil simulações, desvio padrão e probabilidade do VPL ser menor que zero antes e depois da adoção de tecnologias de intensificação

	Antes	Depois
VPL médio (US\$)	-1.169.686.458,16	13.911,27
Desvio padrão (US\$)	42.383.889,08	47.612,86
P(VPL) < 0 (%)	100,00	38,51

Apesar da probabilidade relativamente elevada da atividade apresentar rendimento insatisfatório, ficou evidente a importância da obtenção de escala de produção. Percebeu-se ainda, que o sistema apresenta flexibilidade em absorver variações negativas no preço do leite e nos principais insumos (ração concentrada e adubo) utilizados no sistema proposto, diferente do sistema sem adoção de tecnologias que, além de utilizar o dobro da área, não permitiu atingir um volume de produção que viabilizasse uma utilização eficiente dos recursos disponíveis na propriedade.

O risco do sistema intensificado pode ser proporcionalmente potencial aos investimentos em ativos fixos de elevada especificidade da atividade leiteira, limitando a liberdade do produtor em optar por sair da atividade em caso de baixa rentabilidade. Por isso, a utilização de estruturas físicas simples e funcionais são essenciais para a sustentabilidade da atividade no modelo familiar.

Marin *et al.* [12] ao estudarem a sazonalidade do preço do leite, considerada como resultado de causas naturais, econômicas, sociais e institucionais, relacionaram esta instabilidade à heterogeneidade nos sistemas de produção que muitas vezes são safristas, às flutuações na oferta e demanda do produto e às imperfeições de mercado. Cenário corroborado pelo presente estudo

que apontou o preço do leite como principal fator de impacto no sistema de produção, porém, o produtor baixo controle sobre este aspecto, sendo fundamental basear o planejamento da atividade em redução de custos de produção.

O estudo também corrobora a pesquisa de Simionatto *et al.* [13], que ao analisarem indicadores de desempenho da produção leiteira apontaram esta como uma atividade rentável, destacando a importância do volume de produção como fator essencial para diluir os custos da atividade e apresentar melhor resultado, mesmo sendo praticada majoritariamente pelos próprios componentes da família, exigindo baixa presença de mão de obra contratada.

Os resultados da pesquisa de Sabbag e Costa [7] evidenciaram que os custos com alimentação e mão de obra, caracterizaram-se como as variáveis de maior expressividade na produção leiteira. Entretanto, o presente estudo demonstrou que, apesar de serem representativos entre os itens no custo de produção, as significativas variações máximas de adubo e de concentrado, pouco impactaram na viabilidade da atividade, o que sugere uma alta capacidade deste sistema de produção em se mostrar rentável mesmo em cenários desfavoráveis frente aos preços de seus principais insumos de produção.

A transição tecnológica avaliada no presente estudo de caso tem a fertilização nitrogenada como insumo de grande importância no aumento da produtividade e, conseqüentemente, nos resultados financeiros. Desta forma, em consonância com as considerações de Reis *et al.* [14], o aumento das receitas proporcionadas pela intensificação deve ser proporcionalmente superior às despesas com este insumo, porém, variações nas demandas por alimentos e petróleo podem afetar o resultado da produção. Além disso, o impacto da intensificação torna-se mais relevante quando se observa a valorização, muitas vezes especulativa, do preço da terra.

O valor dos animais foi o quarto fator de maior impacto na viabilidade do sistema de produção em estudo, o que traz à luz a discussão sobre as tomadas de decisão sobre as estratégias de reposição de vacas do rebanho, seja por meio da busca no mercado por animais já formados ou pela recria das fêmeas na própria fazenda. Segundo Santos e Beloni [15], para que seja tomada a decisão de se formar os animais de reposição na própria propriedade, é necessária atenção especial ao número de animais em recria e ao retardo na idade do primeiro parto. Assim, as considerações destes autores validam a decisão, no estudo de caso em

questão, em optar por uma estrutura de rebanho com menor número de animais de recria, buscando priorizar os animais em fase de produção.

Souza *et al.* [16] consideraram a desigualdade tecnológica do segmento familiar numa lógica onde deve-se apontar caminhos que permitam adquirir novas tecnologias alternativas de manutenção e reprodução da AF. Em relação a este tema, o presente estudo segue o caminho apontado por Mendonça e Camargo [17], que consideraram a irrigação de pastagens uma alternativa economicamente vantajosa aos produtores de leite, com benefícios sociais e ambientais, por ser uma tecnologia que promove: o aumento e melhor distribuição da produção de leite e da renda durante o ano, a redução nos custos de alimentação animal e o aumento de sua força de trabalho, e a otimização do uso de recursos naturais.

Da mesma forma, o estudo realizado por Gawlak e Dalchiavon [18] sobre o uso da terra, destacou que os impactos causados pela desvalorização das “*commodities*”, de terras com preços inflacionados e da disponibilidade de terras, podem ser mitigados pela escolha de atividades mais rentáveis, e/ou pela adoção de práticas corretas no sistema de produção que elevem os níveis de produtividade da terra.

Assim, a opção pela tecnologia de lotação rotacional em pastagem tropical irrigada, quando conduzida como parte integrante de um complexo conjunto de fatores, poderá proporcionar produções capazes de competir com atividades alternativas. Mas para isso, suas interações devem estar em harmonia, considerando a fertilidade do solo, manejo, genética e sanidade de animais, e forragens, além da capacidade operacional e gerencial dos recursos humanos.

O caso em estudo obteve uma produtividade média anual, considerando apenas o módulo do sistema de pastejo implementado, de 85.471 litros de leite por hectare. Comparando este dado com café conilon, atividade tradicional no sul do Estado do Espírito Santo, que tem produtividade, também pela adoção de tecnologia, em torno de 80 sacas por hectare [19], e considerando as cotações de US\$ 0,36 por litro de leite [20] e US\$ 65,53 por saca de café [21], os resultados de US\$ 31.076,50 e US\$ 5.242,31 para pecuária de leite e cafeicultura, respectivamente. Portanto, os dados demonstram a capacidade competitiva do leite quando a adoção de tecnologia acontece de maneira criteriosa, planejada e progressiva, ocupando áreas na propriedade a fim de proporcionar o desempenho máximo em produtividade e resultados econômico-financeiros.

RESUMO E CONCLUSÕES

De acordo com o presente estudo, a adoção da tecnologia de lotação rotacional em pastagem tropical irrigada na propriedade de agricultura familiar, quando realizada com o devido acompanhamento técnico, demonstrou ser financeiramente viável em comparação a outros investimentos. Portanto, este sistema demonstrou potencial como alternativa de geração de renda para agricultura familiar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gasques JG, Bastos ET, Valdes C, Bacchi MRP. Produtividade da agricultura. Resultados para o Brasil e estados selecionados. Revista de Política Agrícola. 2014. Brasília, DF. 23(3): 87-98. Accessed 07/08/2018. Available: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/943>
2. Pires CRS, Costa CS, Melo TLA, Teixeira, MAS, Carvalho AEN. Sustentabilidade no sistema de produção de leite em pequenas propriedades rurais em Bragança – Pará. PUBVET. 2018; 12(1), a11: 1-5. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n1a11.1-5>
3. Fiuza-Moura FK, Nakatani-Macedo CD, Camara MRG, Sesso Filho UA. Criação e Destruição de Empregos no Setor Primário no Brasil entre 2000 e 2009. Revista Economia e Sociologia Rural, Piracicaba-SP. 2017; 55(01):137-156. <http://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-94790550108>
4. Camargo AC, Novo ALM. Manejo Intensivo de Pastagens. EMBRAPA 6º Curso Manejo Intensivo de Pastagens Pecuária Sudeste - São Carlos, SP. 2009. Accessed 21 August 2019. Available: <https://docplayer.com.br/4190010-Manejo-intensivo-de-pastagens.html>
5. Guerreiros LRJ, Streit Jr. DP, Rotta MA. Análises econômica e de custos em unidade produtora de alevinos de peixes reofílicos brasileiros. Custos e Agronegócio *on line*. 2015; 11(4): 377-399. Available: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/>
6. Souza A, Clemente A. Decisões Financeiras e Análises de Investimentos: Conceitos, técnicas e aplicações. 6th ed. São Paulo: Atlas; 2008.

7. Banco Central do Brasil. Currency converter. Accessed 21 August 2019. Available: <https://www.bcb.gov.br/conversao>
8. Sabbag OJ, Costa SMAL. Análise de Custos da Produção de Leite: Aplicação do Método de Monte Carlo. *Revista Extensão Rural*. 2015; 22(1): 125-145. <http://dx.doi.org/10.5902/2318179614153>
9. Pessoa ST, Ribeiro LM de P. Análise de investimento em plantio de eucalipto em uma pequena propriedade rural no Município de Bom Despacho/MG. *Custos e agronegócio on line*. 2017; 13(4): 147-171. Available: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/>
10. Araújo LV, Espíndula MC, Silva FAC, Rosa Neto C. Viabilidade financeira do cultivo de café canephora na microrregião de cacoal em Rodônia. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural, 55., 2017, Santa Maria. Anais... Santa Maria: UFSM, 2017. Accessed 23 August 2019. Available: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163474/1/Viabilidade-Cafe.pdf>
11. Lopes MA, Dias AS, Carvalho FM, Ribeiro Lima AL, Cardoso MG, Carmo EA. Efeito do tipo de mão-de-obra nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG) nos anos 2004 e 2005. *Revista Brasileira Agrociência*. 2010; 16(1-4): 125-132. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542009000100035>
12. Marin SR, Cavalheiro AG, Anschau D. Sazonalidade do preço do leite no Rio Grande do Sul (1986-2009). *Ciência Rural*. 2011; 41(2): 361-364. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782011000200030>
13. Simionatto FJ, Kruger SD, Mazzioni S, Petri SM. Indicadores econômico-financeiros da produção leiteira em propriedades rurais familiares. *Custos e Agronegócio on line*. 2018; 14(2): 260-282. Available: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/quarenta%20e%20seis.html>
14. Reis GL, Reis RP, Ferreira IC, Lana AMQ, Aguiar AP, Lana RMQ. Avaliação econômica da aplicação de fertilizantes nitrogenados em pastagens destinadas a vacas em lactação. *Ciência e Agrotecnologia*. 2010; 34(3): 730-738. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542010000300028>
15. Santos G, Beloni T. Custo de produção de bezerras e novilhas leiteiras – Um estudo de caso. *Revista iPecege*. 2016; 2(1): 29-39. <https://doi.org/10.22167/r.ipecege.2016.1.29>

16. Souza HM, Souza PM, Neto JAF. Heterogeneidade da agricultura familiar: uma análise dos municípios fluminenses a partir de aspectos da modernização. *Revista de Economia e Agronegócio*. 2018; 16(2): 202-225. <https://doi.org/10.25070/rea.v16i2.534>
17. Mendonça FC, Camargo AC. Uso estratégico da irrigação em sistemas de produção animal em pastagens. In: *Sistemas de produção em pasto. Anais do 25º Simpósio de Manejo de Pastagens*. Embrapa Pecuária Sudeste. 2009. Accessed 07/08/2018. Available: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38693/1/PROCI-2009.00118.pdf>
18. Gawlak R & Dalchiavon FC. Atratividade financeira do arrendamento versus compra de terras para produção agrícola no Sul do Paraná. *Revista Ipecege*. 2018; 4(3): 7-14. <https://doi.org/10.22167/r.ipecege.2018.3.7>
19. INCAPER - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Quotes and Prices. Accessed 28/05/2019. Available: <https://incaper.es.gov.br/mercado-agricola>
20. CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Agricultural Prices. Accessed 28 Mai 2019. Available: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/leite.aspx>
21. CCCV - Centro do Comércio de Café de Vitória. Price quote. Accessed 28 Mai 2019. Available: <http://www.cccv.org.br/cotacao/>

3.3 DETERMINAÇÃO DA COMPETITIVIDADE DE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE LEITE NA AGRICULTURA FAMILIAR POR MEIO DA SISTEMATIZAÇÃO DA GESTÃO COMO PRÁTICA EXTENSIONISTA⁵

RESUMO

Por meio de um estudo de caso, os objetivos deste artigo foram: 1) analisar se os resultados técnicos e financeiros foram adequados para determinar a competitividade da agricultura familiar em resposta à melhoria do sistema de produção leiteira; 2) propor uma metodologia de análise alternativa intitulada “rateio de concentrado para medir o desempenho financeiro das vacas leiteiras”; 3) analisar a atuação da assistência técnica e extensão rural. Os dados foram coletados por planilhas de controle, em uma propriedade de agricultura familiar em Alegre, Espírito Santo, Brasil. Os indicadores relacionados à receita e aos custos de produção foram analisados por planilhas do *software Excel*®, bem como pela ferramenta de rateio de concentrado. A análise financeira evidenciou que o processo de intensificação resultou em aumento de renda de 92,5% na receita oriunda da comercialização do leite, e redução de 38% no custo total do leite produzido. No entanto, a escala de produção pode ser um obstáculo para que os produtores satisfaçam suas expectativas de negócios. Os melhores resultados financeiros foram alcançados com as vacas que apresentaram a maior produção de leite e foram alimentadas com a maior quantidade de concentrado, o que implica que a alimentação concentrada pode ser um aliado para o produtor. O processo de intensificação demonstrou ser promissor no atendimento aos requisitos de custos de produção, desde que haja escala; a ferramenta de rateio de concentrado cria uma nova perspectiva para a avaliação financeira de um sistema de produção de leite; e a interação entre o técnico de extensão e o produtor deve coadunar os conhecimentos para que a agricultura familiar se torne protagonista no arranjo produtivo da cadeia de produtiva do leite.

Palavras chave: Assistência técnica e extensão rural, custo de produção, rateio de concentrado, produtividade.

⁵ Trabalho faz parte da tese apresentada a UENF, publicado no *Journal of Agricultural Science* em novembro de 2019.

ABSTRACT

Through a case study, the goals of this paper were: First, to provide whether the technical and financial results were adequate to determine the competitiveness of family farming unit to response for enhancing its dairy production system. Second, to propose an alternative analysis methodology titled concentrate rationing to measure the financial performance of the dairy cows. Third, to provide a method to analyze the performance of technical assistance and rural extension. Data were collected by control spreadsheets on family farming unit in Alegre, Espírito Santo, Brazil. Indicators related to income and production costs were analyzed by Excel® software spreadsheets as well the concentrate rationing tool. Financial analysis evidenced that the intensification process resulted in an income increase of 92.5% in dairy sales and a reduction of 38% in the total cost of dairy production; however, the scale of production can be an obstacle for farmers to meet their business opportunities. The best financial results were achieved with the cows that showed the highest milk production and were fed the highest amount of concentrate, implying that the concentrate feeding can be an ally for the family farmer. The intensification process demonstrated be positive in meeting the production costs requirements provided that there is scale; the concentrate rationing tool sets a new perspective for the financial evaluation of a dairy farm; and the interaction between the extension technician and the farmer should bring knowledge so that the family farming becomes the main character in the production structure of the dairy supply chain.

Keywords: technical assistance and agricultural extension, production cost, cost rationing, productivity.

INTRODUÇÃO

Projeta-se que até o ano de 2027, a demanda por produtos lácteos deve aumentar a uma taxa de aproximadamente 2% ao ano, graças ao incremento populacional da renda mundial e às mudanças no hábito de consumo alimentar

internacional (OECD/FAO, 2017). De acordo com Milanez *et al.* (2018), para aproveitar esse crescimento na demanda internacional, os países que apresentarem os mais competitivos de produção de leite terão vantagem na disputa por participação nas exportações globais.

Porém, Sorio (2018) destacou que a estrutura competitiva dos mercados compradores exerce seu poder para forçar a baixa nos preços de mercado, barganhando por melhor qualidade ou maior oferta de serviços, e jogando os concorrentes uns contra os outros, transferindo essa pressão, elo a elo, por toda a cadeia produtiva, até o setor primário. Essa interconectividade exige de cada elo da cadeia produtiva uma estrutura organizacional capaz de atender às exigências de mercado, o que deixaria o setor primário em estado de vulnerabilidade. Pires *et al.* (2018) ao analisarem a sustentabilidade no sistema de produção de leite em pequenas propriedades rurais no estado do Pará, apontaram que essa categoria apresenta algumas características que demandam melhorias como falta de organização, capital e informações, reforçando a tese de que produtores familiares correm maior risco de exclusão do setor leiteiro.

Os avanços da economia brasileira, em função da relação produtividade e conhecimento, dependem do estabelecimento de um ciclo de crescimento da produtividade, de atividades de alto valor agregado e melhoria da qualidade de vida dos produtores rurais (Vilela e Portugal, 2012). A geração de conhecimento e de técnicas capazes de melhorar a eficiência e os resultados das atividades econômicas agropecuárias, por meio de ferramentas que atuam desde o diagnóstico de problemas, ordenando os pontos fracos conforme sua gravidade, urgência e tendência de piorar, por exemplo, foram fundamentais para auxiliar produtores e extensionistas na realização de um planejamento robusto (LOPES *et al.*, 2016).

Todavia, vale ressaltar que muitas técnicas produtivas e gerenciais que existem há muitos anos, ainda não são aplicadas na maior parte das propriedades leiteiras do Brasil, seja pela falta de capacitação adequada da assistência técnica disponível ou pela ausência de apoio a trabalhos de desenvolvimento voltados para a geração de renda (REZENDE, 2015).

Nesse sentido, cabe destacar o trabalho realizado por Silva e Fiist (2015), que teve por objetivo evidenciar a importância da contabilidade para o pequeno produtor, pois esta pode ser utilizada como instrumento de gestão. Os autores

constatarem que 84% dos entrevistados não faziam escrituração da produção, alegando falta de conhecimento, dificuldade em fazê-la ou por considerarem a contratação de profissional com experiência um fator inacessível. Este resultado é semelhante ao constatado por Pires *et al.* (2018), que diagnosticaram que a gestão financeira em propriedades leiteiras de economia familiar no município de Tabuleiro, Estado de Minas Gerais, foi negligenciada na maioria das propriedades analisadas, o que limita a análise dos reais ganhos em produtividade e também o êxito na pecuária familiar.

Para que haja reversão deste quadro é de fundamental importância a elaboração e implementação de políticas públicas de incentivo à recuperação produtiva de áreas com baixa produtividade, com assistência técnica continuada, mas também familiarizada com as tecnologias adequadas para cada situação (VILELA *et al.*, 2018). Ribeiro *et al.* (2017) consideraram que a identificação e uso de ferramentas e metodologias apropriadas são fundamentais para se gerenciar o fluxo do conhecimento dentro da organização, e direcioná-lo proporcionando um ambiente favorável à criação, compartilhamento, disseminação, aplicação e controle, tornando efetivos, precisos e responsáveis os processos de gestão organizacional e as tomadas de decisões.

Segundo Pires (2018), a complexidade do mundo rural no Brasil é dicotomizado, de um lado tem-se um modelo de agronegócio ligado ao mercado globalizado e, de outro lado, encontra-se a AF organicamente desarticulada, com enormes carências de infraestrutura, de capital, de conhecimento no campo da produção e da comercialização, expressando a necessidade de se propor práticas sociais alternativas mais incluídas e democráticas no espaço rural. De acordo com a autora, tal questão implica, possivelmente, que o cooperativismo e a assistência técnica, juntamente à extensão rural (ATER), precisam conquistar novas dimensões e incorporar novos significados para fazer chegar políticas agrícolas até aos agricultores.

Vislumbrando a necessidade de adequação da AF às forças de mercado e a contribuição para os avanços da economia brasileira por meio da geração de renda e inclusão social, este artigo busca responder a seguinte questão de pesquisa: a ação extensionista pode proporcionar condições para a produção de leite na AF se tornar financeiramente viável?

Os objetivos com este artigo foram: avaliar, por meio de um estudo de caso, se os resultados técnicos e financeiros se coadunam para determinação da competitividade de uma propriedade de AF que intensificou seu sistema de produção de leite; propor uma metodologia alternativa de análise de custos que traga à luz um novo enfoque para tomadas de decisão, e; analisar a atuação da ATER como agente fomentador do fortalecimento da AF na cadeia produtiva do leite.

MATERIAL E MÉTODOS

LOCALIZAÇÃO

O estudo de caso é referente a uma propriedade rural característica de AF, situada no município de Alegre, estado do Espírito Santo, Brasil, coordenadas geográficas: 20°37'48,6" latitude Sul e 41°32'51,9" longitude Oeste, que tem a pecuária de leite como atividade principal de fonte de renda. Os dados foram coletados durante 42 meses, entre os anos de 2011 e 2014, período em que ocorreu a transição tecnológica, em dois ciclos produtivos de 12 meses, de um modelo de produção com baixo uso de tecnologia apropriada para o setor (ciclo 1), considerado tradicional na região, para um modelo de produção com intensificação no uso dos recursos produtivos (ciclo 2).

MODELO DE PRODUÇÃO E INDICADORES DE PERFORMANCE

Torna-se importante salientar que o processo de intensificação foi focado na produção a pasto, formado com gramínea tropical irrigada, em manejo com lotação rotacional, que se constituía como a base nutricional das vacas em lactação, o que proporcionou regularidade na oferta e na qualidade da forragem consumida pelos animais durante o período da análise.

A Tabela 1 mostra a evolução dos principais indicadores de desempenho técnico do sistema. Os resultados são comparados com as médias de resultados compilados por Vilela *et al.* (2018), usado como “Referência”.

Percebeu-se que a adoção de tecnologia proporcionou resposta animal mais eficiente em produção e reprodução, superando o índice de produtividade animal em sistemas de produção análogos, assim como o efeito da irrigação sobre a taxa de lotação e sobre a produtividade da área intensificada.

Tabela 1: Indicadores técnicos de desempenho em um sistema de produção de leite de agricultura familiar antes (ciclo 1) e após (ciclo 2) a adoção da tecnologia de lotação rotacional em pastagem tropical irrigada, comparativamente a sistemas de produção análogos no Brasil

Período Indicador	Ciclo 1 12 meses	Ciclo 2 12 meses	Referência * (VILELA <i>et al.</i> , 2018)
Volume de leite (litros/ano)	43.851	84.423	-
Vacas em lactação (nº)	11,2	16,6	-
Vacas em lactação (%)	70	75	-
Produtividade animal (litros.vaca ⁻¹ .dia ⁻¹)	11,1	14,2	7,0 a 10,4
Lotação (vaca/ha)	-	17 a 23	1,8 a 5,0
Produtividade (litros.ha ⁻¹ .dia ⁻¹)	-	219 a 351	17,4 a 47,8

* Desempenho de vacas mestiças, holandesa e zebu, em diferentes pastagens e fertilização nitrogenada, no período chuvoso.

Fonte: dados da pesquisa.

A prática extensionista deve realizar a análise financeira subsequente aos resultados técnicos, para que a determinação da competitividade do sistema de produção esteja embasada numa sistematização de tomadas de decisão que mitiguem os riscos peculiares da atividade. Para isso, foi realizada a análise financeira dos ciclos produtivos antes e depois do processo de intensificação.

O Quadro 1 descreve os indicadores financeiros utilizados para avaliar os efeitos da transição tecnológica na propriedade, acompanhada pelo serviço de ATER. Os valores nominais foram deflacionados nos dois ciclos produtivos, para

valores reais em maio de 2019, pelo índice geral de preços do mercado (IGP-M), visando eliminar os efeitos da inflação na análise comparativa dos dados.

Os preços do leite foram padronizados nos dois períodos, de acordo com a cotação de mercado em maio de 2019, para evitar um viés nas receitas, com leite relacionado a questões conjunturais de preço de mercado muito diferente de um ano para o outro, pois isso mascararia os indicadores em favor de melhores resultados no ano de 2013. Os valores monetários foram convertidos da moeda real do Brasil para dólar dos Estados Unidos, de acordo com a cotação do dia 2 de maio de 2019 (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2019).

Quadro 1: Indicadores financeiros, unidades e descrição do cálculo utilizados para avaliar o desempenho da produção intensiva de leite em uma propriedade de AF, em Alegre (ES), em dois ciclos produtivos

Indicador	Descrição
Investimento (US\$)	Somatório do capital, em dólares, aplicado em recursos produtivos com a finalidade de se obter lucro ou benefícios, dentro do ciclo produtivo.
Receita leite (US\$)	Valor bruto, em dólares, da produção total de leite vendido para o mercado no ciclo produtivo.
Preço médio do leite (US\$/litro)	Valor, em dólares, da produção total de leite vendido para o mercado dividido pela quantidade de leite produzido no ciclo produtivo.
Receita animais (US\$)	Valor bruto, em dólares, da venda de animais do rebanho no ciclo produtivo.
Fluxo de caixa (US\$)	Valor bruto, em dólares, do resultado operacional entre o que foi obtido com a receita total (leite e animais) subtraído do custo operacional no ciclo produtivo.
Custo Operacional/Receita (%)	Relação entre o custo operacional e a receita total, em porcentagem, no ciclo produtivo.
Resultado (US\$)	Valor bruto, em dólares, resultante da subtração da receita total e custo total no ciclo produtivo. O resultado pode se configurar em “lucro” ou “prejuízo”.

Custo total (US\$/litro)	Valor obtido pela divisão do somatório das despesas de custeio, depreciações de máquinas e instalações, e remunerações dos capitais investidos em animais e terra, pela quantidade de leite produzido.
-----------------------------	--

FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO RATEIO DE CONCENTRADO

Na tentativa de melhorar a eficiência na utilização dos recursos produtivos criou-se uma estratégia para avaliação do fornecimento da ração concentrada, baseada no retorno financeiro sobre a utilização desse insumo. Para isso, aplicou-se a técnica doravante denominada rateio de concentrado (RC), para avaliação do desempenho das vacas em lactação. O critério para fornecimento do concentrado foi baseado no nível de produção de leite e o estágio de lactação a cada controle leiteiro, assim cada vaca recebia 1,0 kg de concentrado para 3,0 kg de leite produzido. Os valores poderiam ser ajustados em situações específicas, imediatamente após o controle leiteiro, ou seja, acréscimo de concentrado desafiando a vaca alcançar níveis mais elevados de produção, ou redução quando não havia resposta animal dentro da expectativa.

O RC consiste em ratear mensalmente, ou após cada controle leiteiro, os custos fixos (CF) e custos variáveis, exceto ração concentrada (CV-rc) entre as vacas em lactação do rebanho. O rateio apenas entre as vacas em lactação se justifica por esse grupo ser o responsável pela geração de renda na propriedade. Assim, cada vaca deve “pagar”, com o leite produzido, sua respectiva parcela do rateio adicionada da ração concentrada que ela consumiu. Portanto, o “Resultado” representa a mensuração do retorno financeiro de cada vaca, ou lote de vacas, em função do concentrado consumido.

Este indicador demonstra uma análise marginal da lucratividade do projeto, além do que já é estipulado pelos indicadores anteriormente apresentados, mensurando em que proporção a unidade adicional da atividade desenvolvida trouxe mais benefício do que custou desenvolvê-la. Além disso, permite analisar os efeitos financeiros das variações na estrutura do rebanho, ou seja, mensurar o impacto na mudança da relação entre vacas em lactação e secas.

Portanto, o RC se apresenta como uma ferramenta alternativa eficiente para análise financeira de desempenho animal, desmistificando, entre produtores e extensionistas, que o uso de ração concentrada como um insumo é inviável do ponto de vista financeiro nos sistemas de produção de leite.

RESULTADOS

INDICADORES DE PERFORMANCE FINANCEIRA

Os resultados financeiros dos ganhos em eficiência dos recursos produtivos na propriedade, dada a adoção do manejo com lotação rotacional na pastagem tropical irrigada, são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Indicadores de desempenho financeiro em dois ciclos produtivos. Os valores nominais foram deflacionados a valores reais em maio de 2019 pelo índice geral de preços do mercado (IGP-M). O preço do leite foi padronizado de acordo com a cotação de mercado. A cotação do dólar no dia 2 de maio foi 3,965 reais

Período	Ciclo 1	Ciclo 2
Indicador	12 meses	12 meses
Investimento (US\$/ano)	1.151,31	4.978,39
Receita com leite (US\$)	15.372,73	29.595,96
Preço médio do leite* (US\$/litro)	0,35	0,35
Fluxo de caixa (US\$)	1.994,28	7.052,06
Custo Operacional/Receita (%)	87%	59%
Resultado (US\$)	-5.419,17	4.897,17
Custo total*** (US\$/litro)	0,47	0,29

*Cotação do leite pago ao produtor em maio 2019, pela produção de abril, sem frete (SCOT CONSULTORIA, 2019).

FERRAMENTA DE GERENCIAMENTO RATEIO DE CONCENTRADO

A correta nutrição das vacas em lactação proporcionou aumento no volume de produção e consequente aumento, de 92,5% na receita, proveniente da comercialização do leite. Segundo estudo realizado por Bassotto *et al.* (2018), em propriedades de AF, o volume de produção foi um componente-chave na continuidade da atividade leiteira, já que projeções indicaram que os resultados financeiros poderiam ser reduzidos a longo prazo, em decorrência da diminuição da produção de leite e da elevação dos custos produtivos. Alcançar uma escala de produção que atenda os ensejos dos produtores de AF pode ser um obstáculo, em razão das as limitações físicas impostas pela propriedade ou por agregar mais custo do que renda, já que o crescimento da estrutura de produção exige gestão mais empresarial, à qual este tipo de produtor, provavelmente, não está tecnicamente capacitado.

No primeiro período de análise, 87% da receita foi utilizada para custeio operacional, não sendo suficiente para amortizar a totalidade dos custos fixos pela depreciação de máquinas, e instalações e remuneração do capital empatado em animais e terra, fato que gerou um resultado negativo de US\$ 5.419,17. O fluxo de caixa de apenas US\$ 1.994,28 foi incapaz de remunerar a mão de obra familiar com um salário mínimo vigente, caracterizando a descapitalização do produtor e ameaçando a sustentabilidade da atividade até em curto prazo (Tabela 2).

No segundo período de análise, após investimentos em recursos voltados para a intensificação da produção, organização, controle do processo produtivo e reprodutivo do rebanho, foi possível mensurar o desempenho, planejar a evolução do rebanho e selecionar os animais para uma quantidade mais adequada ao dimensionamento dos recursos da propriedade. Os efeitos da melhoria da eficiência do sistema produtivo foram mensurados pelo indicador de desempenho, relação custo operacional/receita. Constatou-se que 59% da receita gerada pela comercialização do leite foi destinada para cobrir o custo operacional, gerando margem suficiente para amortização de bens e remuneração do capital investido, proporcionando resultado positivo de US\$ 4.897,17 no ano (Tabela 2), o que corresponderia a 19,5 salários mínimos do Brasil, de acordo com o Decreto nº 9.661, de 2019 (DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, 2019). Este resultado está de acordo com os apontamentos de Bezerra e Schindwein (2017), que asseguraram sobre a

importância de deixar de entender a AF como 'agricultura de subsistência', passando a enxergar seu potencial de inserção produtiva e de mercado, em um contexto de desenvolvimento local/regional.

As análises dos resultados financeiros em uma propriedade de AF devem levar em conta a evolução da renda e da remuneração da mão de obra familiar. Considerando a sua baixa influência sobre o preço do leite, o produtor deve almejar que o aumento de renda, oriunda do aumento no volume de produção, gere resultados proporcionalmente maiores que os reajustes do salário mínimo. Desta forma torna-se possível mitigar os impactos da volatilidade do preço do leite, para que a sua lucratividade ao longo do tempo permaneça atraente e ele não exerça o seu custo de oportunidade sobre sua remuneração e saia da atividade.

Neste estudo, o custo total por litro de leite, incluindo a remuneração da mão de obra familiar, reduziu 38% (Tabela 2), o que seria satisfatório, porém, mesmo com a redução o valor ainda permanece acima dos custos totais de fazendas típicas do Brasil, e de países como Argentina e Uruguai identificados pela *International Farm Comparison Network* (Milanez *et al.*, 2018). Os países tradicionais em exportação de lácteos, e concorrentes por mercados consumidores como a Nova Zelândia, possuem custo da atividade abaixo do proporcionado pelo sistema de produção em estudo, entretanto, apresentam forte restrição física para expansão de sua produção (Milanez *et al.*, 2018).

Diante deste contexto, a AF possui as condições técnicas para concorrer em mercados externos, desde que haja um processo de remodelagem deste elo da cadeia produtiva, visando ganhos de eficiência e escala. De acordo com Engel *et al.* (2017), a organização em cooperativas pode ser uma estratégia de sobrevivência e crescimento que a AF tem para se readaptar aos novos formatos, principalmente levando em conta o mercado globalizado e competitivo que se tem na contemporaneidade.

Porém, Leite e Batalha (2016) identificaram limitações importantes no papel desempenhado pelas cooperativas, destacando-se: pouca quantidade de técnicos no campo, pouca condução de estudos em áreas comerciais, falta de políticas específicas para o tema e ausência de uma política de comercialização específica.

Historicamente, a persistência de um olhar difusionista da ATER, se articula diretamente com a experiência de que os produtores resistem, de alguma maneira, à adoção de tecnologias (LANDINI, 2014). Visando uma maior efetividade da

avaliação da ATER como estratégia que subsidia decisões, Bressan *et al.* (2009) ressaltaram que esses serviços deveriam: primeiramente delinear suas intervenções; depois separar seus efeitos e averiguar se há interação entre as diferentes intervenções, especialmente entre aquelas em que a ATER não se envolve, tal como os efeitos da dinâmica de mercado sobre as tomadas de decisão das técnicas adotadas.

Desta forma, o desenvolvimento da ferramenta de RC é uma tentativa de auxiliar a sistematização da gestão e criar, junto aos produtores e extensionistas, uma visão mais ampla e clara dos efeitos das intervenções de intensificação e uso consciente de insumos sobre os retornos zootécnicos e financeiros, desenvolvendo um maior senso crítico para avaliação do sistema de produção por todos os atores envolvidos.

A Tabela 3 apresenta a mensuração da produção e consumo de ração concentrada, o cálculo da receita gerada, as despesas de rateio somadas às despesas do consumo de concentrado e o resultado de cada unidade de produção (vaca). Utilizando o mês de agosto de 2013 como exemplo, a aplicação do RC foi feita após o controle leiteiro, quando havia 19 vacas em lactação e 5 vacas secas, ou seja, 79% das vacas estavam em lactação. O preço do litro de leite recebido pelo produtor foi de US\$ 0,27, e o valor da ração concentrada foi de US\$ 0,17 o quilograma, composto pelo valor dos ingredientes. Os CF e CV-rc calculados foram de US\$ 440,71 e US\$ 1.019,85 mensais, respectivamente. O somatório desses valores foi rateado pelas 19 vacas em lactação, ou seja, aquelas responsáveis por formar receita naquele momento, gerando uma “cota” de US\$ 2,48 ao dia para cada vaca “pagar”. Neste valor já estava somado o respectivo valor da ração concentrada consumida, de acordo com a produção. O resultado financeiro (custo ou lucro) diário de cada vaca advém da subtração do valor de sua produção leiteira e o valor de sua respectiva despesa (cota e concentrado), sendo possível, assim, mensurar financeiramente a reposta animal limitada pela genética e/ou estágio da lactação.

Tabela 3: Resultado diário referente ao Rateio de Concentrado de um rebanho de 19 vacas em diferentes estágios de lactação que receberam concentrado de acordo com a produção no mês de agosto de 2013

Vaca	Produção Litros de leite	Concentrado Kg	Receita US\$	Despesas	
				Rateio + concentrado US\$	Resultado US\$
1	25,0	8	6,75	3,83	2,92
2	24,0	8	6,48	3,83	2,65
3	24,0	8	6,48	3,83	2,65
4	23,5	8	6,34	3,83	2,51
5	23,5	8	6,34	3,83	2,51
6	21,5	8	5,80	3,83	1,97
7	21,1	7	5,69	3,66	2,03
8	20,5	7	5,53	3,66	1,87
9	20,1	7	5,42	3,66	1,76
10	18,0	6	4,86	3,49	1,36
11	17,0	5	4,59	3,32	1,26
12	16,0	5	4,32	3,32	0,99
13	15,0	4	4,05	3,16	0,89
14	13,5	4	3,64	3,16	0,49
15	13,1	4	3,54	3,16	0,38
16	13,0	4	3,51	3,16	0,35
17	12,0	4	3,24	3,16	0,08
18	11,0	4	2,97	3,16	-0,19
19	5,0	0	1,35	2,48	-1,13
Total	336,80	109,0	90,90	65,52	25,35
Média	17,7	5,7	4,78	3,29	1,32
DP*	6,7	4,7	5,76	0,36	1,10

DP: desvio padrão

Fonte: Elaborado pelos autores com dados da pesquisa.

DISCUSSÃO

Os melhores resultados financeiros foram verificados para as vacas com maior produção e que fizeram uso da maior quantidade de concentrado, sugerindo que o uso racional do concentrado pode ser um aliado do produtor, desde que aferidos seus efeitos técnicos e financeiros (Tabela 3).

Esses apontamentos coadunam com os resultados apresentados por Silva *et al.* (2015), ao afirmarem que a suplementação promove efeitos de longo e de curto prazo em sistemas de produção de leite baseado em forrageiras tropicais, entre outros, propiciando também: o aumento na produção individual de leite, aumento na taxa de lotação das pastagens, aumento na fertilidade, aumento no consumo de matéria seca por área, aumento no tempo de duração da lactação e aumento na produção de leite por área.

Resende *et al.* (2016) ao estudarem os indicadores de desempenho que determinavam a lucratividade em 159 fazendas do oeste mineiro, observaram que os melhores resultados estavam associados ao uso eficiente da mão de obra, que por sua vez, estava relacionado ao uso de alimentos concentrados, determinando maior produtividade por vaca. Assim, a obtenção de ganho em produção por vaca, pode ser uma meta zootécnica plausível para direcionar a obtenção de ganho em lucratividade.

Toda esta análise está diretamente relacionada ao preço de mercado do litro de leite e do quilo de concentrado. A razão entre o preço do leite e o preço do concentrado é um índice que mostra a quantidade de alimento (kg de concentrados) que um produtor pode comprar depois de vender um litro de leite, assim, essa relação pode ser considerada favorável quando esse índice for maior que 1,5. Em termos simples, quanto maior a proporção, mais econômico é usar concentrados (IFCN, 2017).

A ampla variação dos preços do leite e dos insumos dos concentrados, característica dos mercados agrícolas, é também geradora de grande estresse econômico nos setores da indústria e primário. Por isso, torna-se imprescindível, por parte de extensionistas e produtores, aferir os efeitos destas flutuações de preços para gerar mais segurança nas intervenções nos sistemas de produção. Neste sentido, a ferramenta RC possibilita a mensuração financeira do impacto do uso da suplementação concentrada, oportunizando uma discussão complementar

e mais aprofundada às análises financeiras, em qualquer sistema intensivo de produção de leite.

Notou-se que a vaca de menor produção, mesmo não utilizando concentrado, apresentou resultado negativo (Tabela 3). Isso se deve ao fato de que mesmo com um custo menor, os animais de baixa produção, ou temporariamente improdutivos (vacas secas), não geram renda suficiente ou, simplesmente não geram renda para contribuir com a manutenção do sistema.

Este fato remete a outro efeito que pode ser avaliado pelo RC, a estrutura de rebanho. Os efeitos financeiros negativos de um rebanho desestruturado aumentam proporcionalmente à medida que aumenta o número de animais improdutivos no rebanho. Desta forma, quanto maior o número de vacas secas (além de 17% do total de animais é caracterizado ineficiência reprodutiva), e maior o número de animais em cria e recria, menor é a eficiência administrativa. Este fato pode ser confirmado por intermédio da RC, em que os números comprovam que todo o sistema de produção sente os efeitos da ineficiência administrativa, quando o número de vacas em condições de gerar receita diminui, em relação ao número total de animais do rebanho.

Assim, é possível compreender a importância para o produtor em adotar técnicas e manejos que permitam alcançar o índice zootécnico ideal de 83% de vacas em lactação (Bergamaschi *et al.*, 2010). Porém, vale ressaltar a importância do uso estratégico do concentrado no pré-parto, visando estabelecer condições fisiológicas ótimas ao parto, assim como averiguado por Teixeira Júnior *et al.* (2016), que relacionaram o manejo pré-parto com o uso de concentrado ao incremento dos resultados econômico-financeiros e melhoria da rentabilidade de um sistema de produção de leite.

A ferramenta RC amplia a discussão sobre o manejo reprodutivo em sistemas de produção de leite ao relacionar a condição reprodutiva do rebanho com seus efeitos financeiros, corroborando, assim, as informações de Resende *et al.* (2016) que afirmaram que rebanhos com maior proporção de animais em produção, têm maior lucratividade, sendo, portanto, mais eficientes.

Entretanto, a determinação da competitividade da AF no Brasil depende não apenas do uso eficiente dos recursos produtivos da propriedade, pela adoção de um sistema de produção compatível com a realidade do produtor, mas também

de um processo de organização estrutural que envolve o ambiente externo, por meio do fortalecimento de programas de ATER e do cooperativismo.

Segundo Pires (2018), o cooperativismo reveste-se como um recurso importante da extensão rural para fazer com que as políticas agrícolas cheguem aos agricultores. Além disso, a cooperativa tem o poder de congregar os agricultores em torno de interesses comuns, é capaz de gerar trabalho e renda, e dada a sua ancoragem territorial, também pode contribuir para a dinamização econômica do local.

RESUMO E CONCLUSÕES

Os investimentos no processo de intensificação, por meio do uso da lotação rotacional em pastagem tropical irrigada, mostraram-se compensadores quando analisados pelos indicadores de desempenho financeiros. A análise financeira do sistema de produção intensificado se mostrou promissora no atendimento às exigências dos custos de produção dos mercados internacionais, desde que haja escala.

A ferramenta rateio de concentrado é eficaz para mensurar os resultados financeiros das unidades de produção (vaca). Além disso, o uso da ferramenta de gestão rateio de concentrado possibilita criar uma perspectiva de avaliação financeira pela estrutura de rebanho, em um sistema de produção de leite.

A interação entre o extensionista e o produtor deve conciliar os conhecimentos produzidos pelas instituições de ensino e pesquisa, mas ao mesmo tempo precisa ser norteada pelas demandas de mercado, e catalisadas pelos ideais cooperativistas, para que a agricultura familiar se torne protagonista no arranjo produtivo da cadeia produtiva do leite.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banco Central do Brasil (2019). Currency converter.
<https://www.bcb.gov.br/conversao>

Bassotto, L. C., Almeida Júnior, G. A., Lopes, M. A., Machado, L. K. C. & Junqueira, J. D. (2018). Economic projections: a multi-case study on family dairy properties in southern Minas Gerais. XXV Congresso Brasileiro de Custos – Vitória, ES, Brasil.

Bergamaschi, M. A. C. M., Machado, R. & Barbosa, R. T. (2010). Reproductive efficiency of dairy cows. Technical Circular 64. *Embrapa Pecuária Sudeste*, 12p. <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/880245>

Bressan, V. G. F., Muniz, J. N. & Rezende, J. B (2009). Evaluation of results of the public rural extension in the state of Minas Gerais. *Revista Ceres*, 56(3), pp. 241-248. <http://www.repositorio.fjp.mg.gov.br/handle/123456789/151>

Bezerra, G. J. & Schlindwein, M. M (2017). Family Farming as Income Generation and Local Development: An Analysis in Dourados, MS, Brazil. *Interações* [online], 18(1), pp. 3-15. Campo Grande, MT, Brasil. [http://dx.doi.org/10.20435/1984-042x-2016-v.18-n.1\(01\)](http://dx.doi.org/10.20435/1984-042x-2016-v.18-n.1(01))

Engel, V., Almeida, G. G. F. & Deponti, C. M. (2017). Family farming in the context of rural cooperatives: the case of Ecocitrus. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 34 (1), pp. 59-81. Brasília, DF, Brasil.

IFCN - International Farm Comparison Network (2019). IFCN Monthly Public Indicators. <https://ifcndairy.org/about-ifcn-neu/ifcn-dairy-research-center-method/>

Landini, F. P. (2014). Problems faced by Brazilian rural extensionists and their relationship with their conception of rural extension. *Ciência Rural* [On-line], 45 (2), pp.371-377. Santa Maria, RS, Brasil. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20140598>

Leite, A. E. & Batalha, M. O. (2016). Sustainable agriculture and cooperativism: what possible links? *Interciência* [on line]. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33947690002>

Lopes, M. A., Reis, E. M. B., Demeu, F. A., Mesquita, A. A., Rocha, A. G. F. & Benedicto, G. C. (2016). Using management tools in dairy farm: a case in south Minas Gerais. *Revista Científica de Produção Animal*, 18(1), pp. 26-44. <http://dx.doi.org/10.5935/2176-4158/rcpa.v18n1p26-44>

Milanez, A. Y., Guimarães, D. D., Maia, G. B. S., Martins, P. C., Lima, G. S., Oliveira, S. J. M., Nascif, C. & Freitas, V. M. F. (2018). Challenges for Brazilian

milk exports. BNDES, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 24(48), pp. 45-114.
<http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16060>

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development/Food and Agriculture Organization of the United Nations. OECD; FAO – United Nations Food and Agriculture Organization (2017). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026*. Paris: OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-en

Official Diary of The Union (2019). Acts of the Executive Power. Law nº 13.152, July 29, 2015 p.15. http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57510734/do1esp-2019-01-01-decreto-n-9-661-de-1-de-janeiro-de-2019-57510684

Pires, C. R. S., Costa, C. S., Melo, T. L. A., Teixeira, M. A. S. & Carvalho, A. E. N. (2018). Sustainability in milk production system in small rural properties in Bragança – Pará. *PubVet*, 12(1), a11, pp. 1-5
<https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n1a11.1-5>

Pires, M. L. S. (2018). Old Coalitions and New Commitments: Rural Extension and Agricultural Cooperatives in Brazil. *Revista de Extensão e Estudos Rurais*, 7(1), pp. 118-140. <https://doi.org/10.18540/rever712018118-140>

Resende, J.C., Freitas, A.F., Pereira, R.A.N., Silva, H.C.M. & Pereira, M.N. (2016). Determinants of profitability in Minas Gerais dairy farms. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 68(4), pp. 1053-1061.
<http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-8220>

Rezende, M. (2015). Extensão rural e a viabilidade econômica da produção de leite familiar no Sul do Brasil: conceitos aplicados e resultados obtidos na atuação da Cooperideal. In: Sustentabilidade ambiental, social e econômica da cadeia produtiva do leite: desafios e perspectivas. *Embrapa Gado de Leite*, 432p. pp.15-44. Brasília, DF, Brasil.

Ribeiro, J. S. A. N., Soares, M. A. C., Jurza, P. H., Ziviani, F. & Neves, J. T. R. (2017). Knowledge management and organizational performance: dynamic integration between competences and resources. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, 7(Special Number), pp.4-17. João Pessoa, PB, Brasil.

Scot Consulting (2019). Milk Quotation. <https://www.scotconsultoria.com.br/cotacoes/leite-cotacoes/>

Silva, J. A., Cabral, L. S., Costa, R. V., Macedo, B. G., Bianchi, I. E., Teobaldo, R. W., Neves, C. G., Carvalho, A. P. S., Plothow, A. F., Costa Júnior, W.

S. & Silva, C. G. M. (2015). Supplementation strategies for dairy cows grazing on tropical grass during the rainy. *PubVet*, 9(3), pp. 150-157. Maringá, PR, Brasil.

Silva, S. A. G. & Fiirst, C. (2015). Accounting and its importance to the small farmer. *Revista Competitividade e Sustentabilidade – ComSus*, 2(1), pp.76-88. <https://doi.org/10.5935/2359-5876.20150006>

Sorio, A. (2018). Cadeia Agroindustrial do Leite no Brasil. Diagnóstico dos Fatores Limitantes à Competitividade. *Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços*, 167p. Brasília, DF, Brasil.

Teixeira Júnior, F. E. P., Lopes, M. A., Ruas, J. R. M. & Silva, M. A. O. (2016). Effect of managements of taming primiparous during antepartum and higher body weight at calving profitability of dairy farming. *Revista brasileira de Ciências Veterinárias*, 23(1-2), pp. 81-86. <http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2016.035>

Vilela, D., Andrade, R. & Leite, J. L. B. (2018). The milk in the Brazilian Savannah: what to expect in gains of production and productivity. *Revista de Política Agrícola*, 27(2), pp.66-78. <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1413>

Vilela, D. & Portugal, J. A. B. (2012). Cenário atual e perspectivas futuras de PD&I no Brasil. In: Desafios para a sustentabilidade ambiental, social e econômica da cadeia produtiva do leite. *Embrapa Gado de Leite*, 189p. pp.53-76. Juiz de Fora, MG, Brasil.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Este estudo analisou, por meio de indicadores técnicos e financeiros, um caso de propriedade no estado do Espírito Santo, para investigar a aplicabilidade de conceitos de produção na pecuária de leite, avaliando a interação entre o técnico extensionista e o produtor nas tomadas de decisões. Para tanto, foram aplicadas tecnologias de intensificação na produção de leite e seus efeitos técnicos e financeiros na produção final. Os resultados foram analisados e utilizados como estratégia de planejamento, incorporando abordagens específicas à adoção de um modelo de produção que otimize a viabilidade da agricultura familiar.

Os resultados da análise dos indicadores zootécnicos do estudo de caso mostraram que o modelo de intensificação proposto pode se tornar uma opção viável à modernização da agricultura familiar. Entretanto, é necessário que o sistema de lotação rotacional em pastagem tropical irrigada seja compreendido como parte de um complexo arranjo de recursos produtivos, que precisam ser utilizados de forma harmônica, levando em consideração a eficiência do manejo de pastejo, a estrutura de rebanho, a adequação da espécie forrageira, topografia, dentre outros fatores.

Os investimentos no processo de intensificação, pela adoção das tecnologias de intensificação de produção, mostraram-se compensadores quando comparados a investimentos alternativos. A análise financeira do sistema de produção intensificado se mostrou promissora no atendimento às exigências dos

custos de produção dos mercados internacionais, e tem potencial como alternativa de geração de renda para agricultura familiar, desde que haja escala de produção.

A ferramenta de gerenciamento denominada “rateio de concentrado” se mostrou eficaz para mensurar os resultados financeiros das unidades de produção (vacas), além de proporcionar uma nova perspectiva de avaliação financeira pela estrutura de rebanho em um sistema de produção de leite.

Portanto, a viabilidade das propriedades de AF parte de um trabalho de conscientização entre extensionistas e produtores, sobre a adoção de modelos de gestão que conduzam às melhores tomadas de decisão, por meio da escrituração zootécnica. Assim, a gestão deve ser norteadada pelas demandas de mercado, para que a agricultura familiar se torne protagonista no arranjo produtivo da cadeia produtiva do leite.

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi contribuir com a elaboração de planejamentos estratégicos de propriedades de agricultura familiar, por meio de um estudo de caso, a fim de avaliar e propor um modelo de gestão que auxilie no melhor desempenho e aprimoramento da AF no segmento da pecuária leiteira.

Vale ressaltar que para validar os argumentos apresentados, sugere-se que haja uma continuidade nos estudos da participação da extensão rural no desenvolvimento da agricultura familiar, sua forma de abordagem, a aplicação do conhecimento acadêmico em realidades específicas e o entendimento pelo produtor, do seu papel e capacidade de interferência na cadeia produtiva em que está inserido, mesmo diante das dificuldades impostas pelos demais atores que compõem essa cadeia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, E.; Souza, G. S. (2014) Desafios da Agência de Extensão - parte 6, O Estado: da modernização às novas tarefas (5): 925-942 in: Buainain, A. M.; Alves, E.; Silveira, J. M. Zander Navarro. *O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Embrapa, Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/107662/1/O-MUNDO-RURAL-2014.pdf>
- Bassotto, L. C.; Almeida Júnior, G. A.; Martins, D. T.; Generoso, T. P. (2018) Análise técnica de uma propriedade leiteira familiar em Caldas/MG. *Nucleus*. 15(2): 497-505.
- Benítez, R. (2014) Agricultura Familiar em América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política - Prólogo. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. Santiago, Chile. Disponível em: <http://www.fao.org/3/i3788s/i3788s.pdf>. Acesso em 06/02/2020.
- Bezerra, S. M. S.; Lima, G. B. A. (2011) Sistematização da gestão do conhecimento: um estudo a partir da experiência na elaboração de um manual de segurança em uma empresa de energia. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, João Pessoa, PB, Brasil. 1(2): 232-248.
- Camargo, A. C.; Novo, A. L. M. (2009) Manejo Intensivo de Pastagens. 6º Curso Manejo Intensivo de Pastagens. *EMBRAPA Pecuária Sudeste* - São Carlos, SP.
- Camilo, M. G.; Pereira, K. A.; Martins, E. C.; Arcanjo, A. H. M.; Ferreira, M. R.; Nascimento, A. A.; Diana, T. F.; Carvalho, A. L. S. (2015) Suplementação concentrada em bovinos de leite. In: *Simpósio Mineiro de Produção Animal, 3., e Semana de Zootecnia, 10. Desafios e inovações na produção animal*. Diamantina: UFVJM. p. 229-231. Disponível em:

<<http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/1516>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

- Campos, M. M.; Machado, F. S.; Pereira, L. G. R.; Carvalho, B. C. (2012) Eficiência alimentar: Ferramenta para aumento de bioeficiência em gado de leite. Fernandes, E. N.; Martins, C. E.; Nobre, M. M.; Novaes, E.; Lopes, F. C. F.; Mendonca, L. C.; Pereira, L. G. R.; Machado, M. A.; Teixeira, S. R.; Talone, A.; Silva, F. H.; Fiorini, J. P.; Martins, M. C. *Desafios para a sustentabilidade ambiental, social e econômica da cadeia produtiva do leite*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. 145-160.
- Chambela Neto; A., Vieira, G. H. S.; Haddade, I. R.; Rosado, T. L.; Mello, B. L. B. (2018) Aplicação de novas tecnologias na bovinocultura leiteira. In: Tendências e novas tecnologias na agropecuária. *Incaper em Revista*. 9: 51-65.
- Da Silva, S. C.; Nascimento Jr, D. (2007) Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 36 (suplemento especial):121-138.
- Deimling, M. F.; Barichello, R.; Jardim Braz, R.; Bieger, B. N.; Casarotto Filho, N. (2015) Agricultura familiar e as relações na comercialização da produção. *Interciencia*. Caracas, Venezuela, 40(7): 440-447.
- Espírito Santo (Estado) (2016) Plano Estratégico de Desenvolvimento da Agricultura Capixaba. *Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca*. Disponível em: < <https://seag.es.gov.br/pedeag3> >. Acesso em: 14 fev. 2019.
- Garcia, F. Z.; Carvalho, C. A. B.; Peres, A. A. C.; Malafaia, P.; Souza, P. M. (2017) Análise da viabilidade econômico-financeira de sistemas de cria em gado de corte: estudo de múltiplos casos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec*. 69(4): 1030-1038.
- Gasques, J. G.; Bastos, E. T.; Valdes, C.; Bacchi, M. R. P. (2014) Produtividade da agricultura. Resultados para o Brasil e estados selecionados. *Revista de Política Agrícola*. 23(87):3 Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/943>>. Acesso em: 06 Fev. 2020.
- Godinho, R. F. E.; Carvalho, R. C. R. (2009) Gestão de sistemas de produção de leite. *Ciência et práxis*. 2 (3): 77-82.
- Guanziroli, C. E.; Buainain, A. M.; Sousa Filho, H. M. (2008) Metodologia para estudo das relações de mercado em sistemas agroindustriais. Informe técnico. 50p. *Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura* (IICA). Brasília, DF, Brasil.
- Guilhoto, J. J. M.; Silveira, F. G.; Ichihara, S. M.; Azzoni, C. R. (2006) A importância do agronegócio familiar no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 44(3): 355-382. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032006000300002>

- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2017). Notícias. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/noticias/agricultura-familiar-empregamais-de-10-milhoes-de-pessoas-mostra-censo-agropecuario>>. Acesso em: 04/02/2020.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). Pesquisa. Disponível em:<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/pesquisa/18/16547?indicador=16559>>. Acesso em: 04/02/2020.
- Lopes, P. F.; Yamaguchi, L. C. T.; Reis, R. P.; Lopes, C. F. (2006) Centro de custos e escala de produção na pecuária leiteira dos principais estados produtores do Brasil. *XLIV Congresso da Sober: "Questões Agrárias, Educação no Campo e Desenvolvimento"*. Fortaleza, CE, Brasil.
- MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário (2006). Diretrizes para a Formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. In: *D. O. U. - Diário Oficial da União*. p.1;. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm Acesso: 06/02/2020.
- Milanez, A. Y.; Guimarães, D. D.; Maia, G. B. S.; Martins, P. C.; Lima, G. S.; Oliveira, S. J. M.; Nascif, C.; Freitas, V. M. F. (2018) Desafios para a exportação brasileira de leite. *BNDES*, Rio de Janeiro, 24(48): 45-114.
- Neta, F. C. N.; Junqueira, M. S.; Carneiro, J. C. S.; Ramos, M. P. P.; Abdallah, F. R.; Fracalossi, C. P. (2015) Condições de produção de leite em propriedades familiares localizadas no município de Alegre – ES, Brasil *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, 70(3): 117-131.
- Novo, A. M.; Slingerland, M.; Jansen, K.; Kanellopoulos, A.; Giller, K. E. (2013) Feasibility and competitiveness of intensive smallholder dairy farming in Brazil in comparison with soya and sugarcane: Case study of the Balde Cheio Programme. *Agricultural Systems* 121: 63–72. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2013.06.007>
- Pinheiro, P.; Mazurana, M.; Weschenfelder, S.; Tedesco, V. (2010) Análises de Viabilidade em Unidade de Produção Agrícola. In: Oliveira, V. L. Elaboração e avaliação de projetos para a agricultura. Unidade 5 p.51-68. *Editora da UFRGS*. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/56502> Acesso em: 06 Fev. 2020.
- Resende, J. C.; Carvalho, G. R.; Hott, M. C.; Stock, L. A.; Oliveira, S. J. M. (2016) Níveis tecnológicos em fazendas de leite e impactos na produtividade dos fatores de produção e na rentabilidade. *Panorama do Leite*. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora, MG, Brasil. 8 (88): 5-8.
- Ribeiro, J. S. A. N.; Soares, M. A. C.; Jurza, P. H.; Ziviani, F.; Neves, J. T. R. (2017) Gestão do conhecimento e desempenho organizacional: integração dinâmica entre competências e recursos. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*. João Pessoa, PB, Brasil. 7 (Número Especial): 4-17.
- Riet-Correa, B., Simões, S. V. D., Pereira Filho, J. M., Azevedo, S. S., Melo, D. B., Batista, J. A., Miranda Neto, E. G., Riet-Correa, F. (2013) Sistemas

produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção. *Pesq. Vet. Bras.* 33(3):345-352.

- Silva MF, Pereira JC, Gomes ST, Nascif C, Gomes, AP (2015) Avaliação dos indicadores zootécnicos e econômicos em sistemas de produção de leite. *Revista de Política Agrícola.* 24(1):62-73.
- Schmoeller, R. P.; Peron, V. D.; De Mendonça, S. N. T. G.; Vicenzi, S. L. (2017) Análise da prática da escrituração zootécnica e uso de sistemas de informação em 100 propriedades leiteiras do oeste do Paraná. *Revista Espacios.* 38 (27): 23-37.
- Silva, M. F.; Pereira, J. C.; Gomes, S. T.; Nascif, C.; Gomes, A. P. (2015) Avaliação dos indicadores zootécnicos e econômicos em sistemas de produção de leite. *Revista de Política Agrícola* 24(1): 62-73.
- Sorio, A. (2018) Cadeia Agroindustrial do Leite no Brasil. Diagnóstico dos Fatores Limitantes à Competitividade. *Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços*, 167p. Brasília, DF, Brasil. Disponível em: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Brasilia/pdf/brz_sc_cadeia_produtiva_leite_MICS_por_2018.pdf. Acesso em 06/02/2020.
- Torres, N. M. F.; Lima, A. F. A. (2012) Gestão de custos em pequenas propriedades rurais – estudo de caso programa “Mais Leite”. *Revista UNEMAT de Contabilidade.* ano 1, n.1. DOI: <http://dx.doi.org/10.30681/ruc.v1i1.741>
- Vilela, D., Andrade, R. & Leite, J. L. B. (2018). The milk in the Brazilian Savannah: what to expect in gains of production and productivity. *Revista de Política Agrícola*, 27(2): p.66-78. <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1413>
- Vilela, D.; Resende, J. C. (2014) Cenário para a Produção de Leite no Brasil na Próxima Década. *Anais VI Sul Leite – Perspectivas para a Produção de Leite no Brasil. II Seminário dos Centros Mesorregionais de Excelência em Tecnologia do Leite.* Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/130329/1/Artigo-Anais-6-Sul-Leite-Vilela.pdf> Acesso em 09/02/2018.
- Yin, R. K. (2015) Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman.
- Zoccal, R. (2012) Produtor de leite: quantos são? Rede de Pesquisa e Inovação em Leite. *Embrapa Gado de Leite.* Disponível em: <http://www.repilite.com.br/forum/topics/produtor-de-leite-quantos-s-o>. Acesso em 09/02/2018.