

Comparison of different costing methodologies for calculating production costs in dairy farming

Reception of originals: 02/23/2023
Release for publication: 03/18/2024

Leandro Carvalho Bassotto

Doutor em Administração pela Universidade Federal de Lavras – UFLA
Instituto Federal do Sul de Minas Gerais - IFSULDEMINAS

Endereço: R. Cel.Edgard Cavalcanti de Albuquerque, 61, Chácara das Rosas - Três Corações,
MG – Brasil. CEP: 37.417-158
E-mail: bassotto.lc@gmail.com

Marcos Aurélio Lopes

Doutor em Zootecnia pela Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (UNESP / FCAV)
Departamento de Medicina Veterinária – DMV/Universidade Federal de Lavras – UFLA
Endereço: Universidade Federal de Lavras, Departamento de Administração e Economia.
Campus Universitário. CEP: 37.200-000 - Lavras, MG - Brasil
E-mail: malopes@ufla.br

André Luis Ribeiro Lima

Doutor em Administração pela Universidade Federal de Lavras – UFLA
Departamento de Administração e Economia – DAE/Universidade Federal de Lavras – UFLA
Endereço: Universidade Federal de Lavras, Departamento de Administração e Economia.
Campus Universitário. CEP: 37.200-000 - Lavras, MG - Brasil
E-mail: andre.lima@ufla.br

Breno Augusto Assis Mendonça

Graduado em Medicina Veterinária pela Faculdade de Estudos Administrativos de Minas
Gerais - FEAD
Unidade de Agronegócios – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas –
Sebrae Minas
Endereço: Rua Açucenas, 960 (Bloco 1, Apto. 204), bairro Nova Suíça. Belo Horizonte - MG
E-mail: breno.mendonca@sebraemg.com.br

Abstract

Cost management is a relevant and highly important topic for agriculture and, in particular, for dairy farming. Among the various methodologies for calculating production costs in agribusiness, the Total Cost, Operating Costs and Agro Costing methodologies stand out for being specific to agricultural and livestock production systems. Given this, the objective was to compare the main characteristics of the costing methodologies used in dairy farming. Data from 485 dairy farms located in the state of Minas Gerais were analyzed, whose production costs were determined using the Total Cost, Operating Costs and Agro Cost methodologies. It was found that the Total Cost methodology has an economic nature, as it considers opportunity costs. The Operating Costs methodology has an accounting nature, as it is more concerned with managerial aspects of production costs for the decision-making process. Finally, the Agro Costing methodology has a hybrid nature, with specific indicators for financial, accounting and economic analyses, therefore being an improvement on the others. Also noteworthy are the contributions of this research which, when comparing the break-even

point with the parity point, presents justifiable procedures for their use, as well as mechanisms for evaluating the accuracy of the indicators. It is concluded that the Agro Costing methodology is the most complete among the three, as it presents indicators that can be calculated on properties with any type of specificity, a condition that does not occur with other methodologies. In addition to contributing to the scientific community, this research is important for rural producers who aim to implement efficient cost management systems, being able to identify which methodology can be best used in their realities.

Keywords: Break even point. Agro cost. Costs management.

1. Introdução

No Brasil, a pecuária leiteira ocupa grande relevância, diante de sua contribuição de geração de riqueza e renda para produtores rurais (BASSOTTO et al., 2022a). Um tema importante e muito estudado na literatura é o custo de produção em propriedades leiteiras (LOPES et al., 2004; 2012; 2019; FERRAZZA et al., 2015; 2020; DEMEU et al., 2021; BASSOTTO et al., 2021).

Nesse contexto, duas metodologias se destacam por contribuir com a apuração dos custos de produção: a metodologia dos Custos Operacionais, proposta por Matsunaga et al. (1976) e do Custo Total, utilizada por Barros (1948, *apud* LOPES et al., 2004). Mais recentemente, uma nova metodologia de custos de produção para o agronegócio foi proposta por Bassotto et al. (2021): a metodologia do Custeio Agro. Cada metodologia possui diferentes especificidades e contribuições para a gestão de custos no agronegócio.

Apesar de sua importância, muitas vezes, uma metodologia pode não ser aquela que melhor retrate a realidade de uma propriedade leiteira, motivo que justifica a utilização de outra. Na literatura, não foi encontrada nenhuma pesquisa que compare essas metodologias, não havendo indícios que isso tenha sido realizado desde a proposta da Metodologia dos Custos Operacionais, em 1976, ou do Custo Total (BARROS, 1948 *apud* LOPES et al., 2004).

Assim, esta pesquisa se justifica por contribuir com o entendimento sobre diferenças e especificidades que possam existir em cada uma dessas metodologias, de modo que fique mais evidente a pesquisadores, produtores rurais, técnicos e gestores qual seria aquela que melhor refletiria a realidade da gestão de custos de cada propriedade leiteira. Ademais, esta pesquisa aborda temas correlatos a análises do tipo custo/volume/lucro, resgatando especificidades do *break even point* no contexto do agronegócio sob diferentes metodologias. Por isso, justifica-se pela compreensão de fatores influenciadores do referido indicador no contexto do agronegócio.

Diante do exposto, tem-se a seguinte questão de pesquisa: quais são as principais características das metodologias de apuração dos custos de produção no agronegócio: Custo Total, Custos Operacionais e Custeio Agro? Objetiva-se comparar as principais características das metodologias de custeio utilizadas na pecuária leiteira.

2. Referencial Teórico

Na pecuária leiteira, duas metodologias são amplamente utilizadas para a apuração dos custos de produção. É possível encontrar vários pesquisadores que analisaram o custo de produção em propriedades leiteiras, sob diferentes recortes, tais como sistemas de produção (LOPES et al., 2004; 2012; FERRAZZA et al., 2015; 2020; MORAES et al., 2016), animais em crescimento, ou seja, bezerras e novilhas (REIS et al., 2018), tipo de mão de obra utilizada (LOPES et al., 2019), projeções econômicas (BASSOTTO et al., 2021) e processos agroindustriais (CALLADO; CALLADO, 2006), dentre outros.

Na metodologia do Custo Total, os custos são classificados em fixos e variáveis. Lopes et al. (2004) explicam que custos variáveis são aqueles que variam conforme a produção e custos fixos são aqueles que não variam proporcionalmente à produção. Em outras palavras, se a propriedade parasse de produzir leite, os custos variáveis deixariam de existir, condição não verificável nos fixos, que continuariam a incorrer.

Outro componente muito estudado na metodologia do Custo Total são os custos de oportunidade, entendidos, segundo Padoveze (2013), como custos mensurados por meio de uma determinada taxa mínima de atratividade (TMA) que permitem comparar qual seria o investimento que renderia melhores retornos aos seus proprietários. Segundo Lopes et al. (2004), existem os seguintes custos de oportunidades a serem considerados na atividade leiteira: remuneração do capital imobilizado, do capital de giro, do capital investido em terra e do empresário. Por esse motivo, a metodologia do Custo Total pode ser classificada quanto à sua natureza, como econômica (BASSOTTO et al., 2022b).

Após a apuração dos custos fixos e variáveis, a Metodologia do Custo Total recomenda calcular o resultado da atividade, obtido pela diferença entre a receita total e o custo total, ou seja, somatório dos custos fixos e variáveis (LOPES et al., 2004). Se for positivo, este resultado é chamado lucro e, se negativo, prejuízo. O resultado (lucro ou prejuízo) é um importante indicador de natureza econômica que permite analisar o desempenho econômico da atividade produtiva (BASSOTTO et al., 2022b).

Outro indicador utilizado na Metodologia do Custo Total é o ponto de equilíbrio (econômico), que indica a quantidade de leite produzida necessária para que a atividade gere um resultado igual a zero (LOPES et al., 2004), termo também conhecido como *break even point* (SCHOEPS, 1992). O aspecto mais importante do ponto de equilíbrio é que tomadores de decisão precisam ter muito conhecimento e domínio dos conceitos de custos fixos e variáveis, para que possam classificar todos os gastos (desembolsáveis e não desembolsáveis) da atividade leiteira. Várias pesquisas na literatura consideram que todos os gastos que representam saída de caixa, ou seja, desembolsáveis, são considerados variáveis, exceto os impostos fixos (LOPES et al., 2004; 2012; FERRAZZA et al., 2015; 2020; MORAES et al., 2016; REIS et al., 2020; DEMEU et al., 2021).

A segunda metodologia muito estudada na literatura é a dos Custos Operacionais, proposta por Matsunaga et al. (1976). Foi desenvolvida pelos autores no Instituto de Economia Agrícola (IEA) para apurar os custos de produção de propriedades agropecuárias. Basicamente, ela define que os gastos sejam classificados da seguinte forma: custo operacional efetivo (COE): somatório de todos os desembolsos ocorridos referentes à atividade leiteira; e COT: somatório do COE e de todos os custos não desembolsáveis ocorridos na pecuária leiteira (remuneração da mão de obra familiar e depreciação).

A Metodologia dos Custos Operacionais não considera os custos de oportunidade (LOPES et al., 2004), motivo pelo qual assume uma natureza financeira (considerando apenas o COE) e contábil, considerando o COT (BASSOTTO et al., 2022b). Matsunaga et al. (1976) explicam que o resíduo (dinheiro que sobra após o pagamento do COT), deve ser utilizado para pagar todos os custos de oportunidade, se existentes. Contudo, os autores apenas citam essa informação, sem inseri-la na metodologia e na apuração dos custos de produção.

Além da apuração dos custos de produção (por meio do COE e do COT), a Metodologia dos Custos Operacionais também prevê a análise do desempenho econômico (MATSUNAGA et al., 1976). Lopes et al. (2004) utilizaram esta metodologia e se referiram à diferença entre as receitas totais e o COE de margem bruta; e a diferença entre receitas totais e COT, de margem líquida. Outros autores convencionaram a utilizar esses conceitos em suas pesquisas (LOPES et al., 2012; FERRAZZA et al., 2015; 2020; MORAES et al., 2016; REIS et al., 2018; DEMEU et al., 2021; BASSOTTO et al., 2021) de modo que estes conceitos passaram a fazer parte da Metodologia dos Custos Operacionais.

Quanto ao *break even point*, a Metodologia dos Custos Operacionais não faz alusão a este indicador de cálculo e em nenhuma das pesquisas realizadas, localizou-se algum indicador que se assemelhe ao ponto de equilíbrio. O principal motivo que explica a

inexistência do ponto de equilíbrio é que, para calculá-lo, deve-se classificar os custos entre fixos e variáveis, condição que não ocorre nesta metodologia. Contudo, Lopes et al. (2015) propuseram o ponto de equilíbrio operacional, calculado pela divisão dos custos com depreciação pela diferença entre preço do leite e custo operacional efetivo unitários, para ser utilizado na Metodologia dos Custos Operacionais.

A terceira metodologia de custos de produção é o Custeio Agro, sendo a metodologia mais recente com foco no agronegócio. Bassotto et al. (2022b) a propuseram após realizarem uma ampla pesquisa em publicações científicas acerca das teorias dos Custos e dos Rendimentos, juntamente com as metodologias de custos de produção do Custo Total, dos Custos Operacionais e do Custeio Variável, sendo esta, segundo os autores, menos popular na agropecuária. Uma vez que esta publicação se trata de um artigo puramente teórico, não foram encontradas outras pesquisas na literatura que demonstrem a aplicabilidade desta nova metodologia em processos produtivos agropecuários, caso da pecuária leiteira.

A metodologia do Custeio Agro propõe que a gestão de custos deve ser adaptada para negócios com diferentes características. Bassotto et al. (2022b) explicam que existem produtores que valorizam apenas análise financeiras, contábeis (gerenciais), econômicas ou ambas, motivo pelo qual foram propostos três tipos de custos, para atender a profissionais com diferentes perfis. O primeiro deles, o custo efetivo, compreende todos os gastos desembolsáveis da atividade. O segundo, o custo total, é somatório do custo efetivo e dos custos não desembolsáveis, caso da depreciação. Por fim, o custo de atratividade é o somatório dos custos total e de oportunidade.

A aferição dos resultados da atividade se dá por meio de três indicadores: o resultado efetivo, contábil e econômico, calculado pela diferença entre as receitas totais e o custo efetivo, total e de atratividade, respectivamente. Esses três resultados poderão ser lucro, se positivos, ou prejuízos, se negativos (BASSOTTO et al., 2022b). A metodologia do Custeio Agro também propõe a utilização do *break even point*, denominado ponto de paridade (BASSOTTO et al., 2022b). Segundo os autores, este indicador se difere do ponto de equilíbrio apenas pela forma como é calculado, uma vez que não há necessidade de classificar os custos em fixos e variáveis para estimá-lo.

3. Metodologia

Esta pesquisa se caracteriza por ser exploratória com abordagem descritiva. Pesquisas dessa natureza permitem analisar fenômenos ainda não estudados por meio de

análises estatísticas que permitam a realização de inferências (GIL, 2002). Possui temporalidade transversal, uma vez que analisou dados referentes apenas ao ano de 2018.

Os dados analisados foram coletados por técnicos especializados que prestam serviços de assistência técnica e gerencial para propriedades leiteiras participantes do Projeto Educampo, do Sebrae Minas. Foram disponibilizados dados de 522 propriedades leiteiras e, destas, foram excluídos todos os casos discrepantes (*outliers*) que pudessem vir, de alguma forma, interferir no resultado da pesquisa. Ferreira e Gomes (2020) explicam que, em pesquisas quantitativas, deve-se analisar cuidadosamente o comportamento dos *outliers* e, quando houver risco de interferir nos resultados da análise estatística, devem ser excluídos. Assim, após a exclusão dos *outliers*, permaneceram 485 casos válidos.

Os dados foram disponibilizados com uma correção monetária para fevereiro de 2019, realizado por meio do Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna – IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2023). Por meio deste mesmo indexador, fez uma nova atualização para dezembro de 2022.

Após a atualização monetária dos dados, optou-se por classificá-los em grupos, conforme recomenda a literatura. Lopes et al. (2004) propuseram os seguintes agrupamentos para os custos: alimentação, energia, impostos, ordenha, sanidade, inseminação artificial, mão de obra, depreciação, remunerações (do capital imobilizado, investido em terra, de giro e do empresário) e gastos diversos. Adicionalmente, agrupou-se os custos com manutenção de máquinas, equipamentos e benfeitorias em um grupo, denominado manutenções e estratificou-se a mão de obra em familiar e contratada (BASSOTTO et al., 2021). Estudos mais recentes adicionaram novos agrupamentos, utilizados nesta pesquisa: aluguel de máquinas e de terras, BST (Somanotropina bovina recombinante) e despesas com cama/*compost barn* (SILVA et al., 2019; FERRAZZA et al., 2020; DEMEU et al., 2021). Para que fosse possível comparar as três metodologias em análise (Custo Total, Custos Operacionais e Custeio Agro), utilizou-se essas classificações, agrupando-os em diferentes tipos de custo, conforme recomenda cada metodologia.

A próxima etapa foi calcular os custos de produção seguindo as três metodologias de custos em estudo (Custos Operacionais, Custo Total e Custeio Agro). Para tanto, fez-se uma leitura minuciosa nos trabalhos de Matsunaga et al. (1976), Lopes et al. (2004) e Bassotto et al. (2021) para melhor compreender cada uma delas. Os indicadores calculados são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Equações de cálculos utilizados para estimar os custos de produção em diferentes metodologias

Metodologia	Equação	Definições
Custo Total	$CT = CF + CV$	CT: Custo total ¹ CF: Custos fixos CV: Custos variáveis R: resultado (lucro ou prejuízo) RT: Receita total PE: Ponto de equilíbrio (econômico) ² MCu: Margem de contribuição unitária PL: preço de comercialização do litro de leite
	$R = RT - CT$	
	$PE = \left(\frac{CF}{MCu} \right)$	
	$MCu = PL - CVu$	
Custos Operacionais	$COE = \sum Ds$	COE: Custo operacional efetivo Ds: custos desembolsáveis COT: Custo operacional total MB: Margem bruta ML: Margem líquida RT: Receita total MOF: mão de obra familiar D: Depreciações PEO: Ponto de equilíbrio Operacional ³ Rtu: receita total unitária COEu: Custo operacional efetivo unitário
	$COT = COE + MOF + D$	
	$MB = RT - COE$	
	$ML = RT - COT$	
	$PEO = \frac{D}{(RTu - COEu)}$	
Custeio Agro	$CE = \sum Ds$	CE: Custo efetivo Ds: custos desembolsáveis CT: Custo total ¹ NDs: custos não desembolsáveis CA: Custo de atratividade CO: Custo de oportunidade RE: Resultado efetivo RT: Receita total RC: Resultado contábil Ru: receita unitária Rec: Resultado econômico PPF: ponto de paridade financeiro PPC: ponto de paridade contábil PPE: ponto de paridade econômico
	$CT = CE + NDs$	
	$CA = CT + CO$	
	$RE = RT - CE$	
	$RC = RT - CT$	
	$Rec = RT - CA$	
	$PPF = \frac{CE}{Ru}$	
	$PPC = \frac{CT}{Ru}$	
$PPE = \frac{CA}{Ru}$		

¹Embora tenham o mesmo nome, Custo Total da Metodologia do Custo Total e do Custeio Variável são indicadores diferentes e podem apresentar valores distintos, a depender da especificidade de cada propriedade a ser analisada; ^{2a} metodologia do Custo Total não denomina este indicador apenas por ponto de equilíbrio. Contudo, uma vez que existam três tipos de pontos de equilíbrio (financeiro, contábil e econômico), assumiu-se que este é o econômico, visto que, segundo Padoveze (2013), para ser considerado econômico, o ponto de equilíbrio deve considerar os custos de oportunidade; ³Este ponto de equilíbrio é de natureza contábil, por não considerar custos de oportunidade.

Fonte: Elaborado pelos autores, com dados e informações de Matsunaga et al. (1976, Lopes et al. (2004) e Bassotto et al. (2022b).

Realizou-se também uma simulação de cenários, para que fosse possível checar qual dos indicadores do (ponto de equilíbrio e de paridade) seria aquele que apresentasse maior proximidade com o significado do *break even point*, ou seja, produção necessária para que as receitas totais se igualem aos custos totais (SCHOEPS, 1992). No primeiro cenário, realizou-se o cálculo matemático (determinístico) do ponto de equilíbrio e de paridade, para checar se, com tais produções, o resultado das atividades leiteiras seria, de fato, igual a zero. Para aquelas propriedades em que o resultado não foi igual a zero, utilizou-se a ferramenta “Atingir Custos e @gronegocio on line - v. 19, n. 3, Jul/Sep - 2023. www.custoseagronegocioonline.com.br ISSN 1808-2882

meta”, que permitiu, assim, obter uma nova produção que conferiu resultado igual a zero para todas as propriedades analisadas. Todos estes procedimentos foram realizados por meio de uma planilha eletrônica do Microsoft Excel[®], desenvolvida especificamente para este estudo. Por fim, os dados foram padronizados em formato de banco de dados em que cada coluna continha uma variável e cada linha, uma observação (propriedade leiteiras analisada). Essa estrutura permitiu que se utilizasse o *software* estatístico IBM SPSS[®] para realizar a análise descritiva dos dados. Esta técnica de análise foi escolhida por ser apropriada para realizar a análise comparativa entre as três metodologias analisadas (Custos Operacionais, Custo Total e Custeio Agro).

4. Resultados e Discussão

Realizou-se uma comparação dos principais componentes de custos de produção na pecuária leiteira, apresentados pela literatura (MATSUNAGA et al., 1976; LOPES et al., 2004; BASSOTTO et al., 2021), classificando-os em cada metodologia (Custo Total, Custos Operacionais e Custeio Agro), conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2: Classificação dos principais componentes de custos na pecuária leiteira, segundo as metodologias do Custo Total, Custos Operacionais e Custeio Agro

Tipo de custo	Classificação em cada metodologia de custeio			É equivalente? ¹
	Custo Total	Custo Operacional	Custeio Agro	
Alimentação	Variável	COE	Custo efetivo	Sim
Aluguel de máquinas	Variável	COE	Custo efetivo	Sim
Aluguel de terras	Variável	COE	Custo efetivo	Sim
BST (Somatotropina bovina recombinante)	Variável	COE	Custo efetivo	Sim
Despesas com cama/compost barn	Variável	COE	Custo efetivo	Sim
Despesas diversas	Variável	COE	Custo efetivo	Sim
Energia	Variável	COE	Custo efetivo	Sim
Impostos variáveis	Variável	COE	Custo efetivo	Sim
Inseminação artificial	Variável	COE	Custo efetivo	Sim
Manutenção (máq., equip. e benfeitorias)	Variável	COE	Custo efetivo	Sim
Mão de obra contratada	Variável	COE	Custo efetivo	Sim
Ordenha	Variável	COE	Custo efetivo	Sim
Remuneração do capital giro	Variável	-	Custo total	Não
Sanidade	Variável	COE	Custo efetivo	Sim
Impostos fixos	Fixo	COE	Custo efetivo	Não
Depreciação	Fixo	COT	Custo total	Sim
Mão de obra familiar	Fixo	COT	Custo total	Sim
Remuneração capital imobilizado	Fixo	-	Custo de atratividade	Não
Remuneração da terra	Fixo	-	Custo de atratividade	Não
Remuneração do empresário	Fixo	-	Custo de atratividade	Não

¹A partir das definições conceituais encontradas na literatura sobre as metodologias dos Custos Operacionais (MATSUNAGA et al., 1976), do Custo Total (LOPES et al., 2004) e do Custeio Agro (BASSOTTO et al., 2022b), classificou-se os componentes dos custos de produção de propriedades leiteiras, conforme as nomenclaturas adotadas em cada metodologia e, posteriormente, assumiu-se como equivalente aqueles componentes que apresentassem natureza semelhante entre si, quanto aos seguintes critérios: custos desembolsáveis, não desembolsáveis e de oportunidade.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A maioria dos componentes dos custos de produção de propriedades leiteiras (15 ou 75% do total) apresentou equivalência de conceitos (Quadro 2). Significa que os valores obtidos nos componentes foram idênticos nas três metodologias e com características similares quanto à sua natureza (custos fixos, variáveis, desembolsáveis, não desembolsáveis e de oportunidade).

Os impostos podem ser classificados em fixos e variáveis (Quadro 2). Nas metodologias dos Custos Operacionais e dos Custeio Agro, ambos estão inclusos no custo operacional efetivo (COE) e custo efetivo (CE), respectivamente. A estratificação entre impostos fixos e variáveis é importante apenas para a apuração dos custos de produção na metodologia do Custo Total. Neste sentido, esta metodologia se mostra mais complexa que as demais, que não fazem tais classificações. É importante que metodologias de custos de produção sejam o mais simples e aplicáveis possível, para facilitar sua utilização, diminuindo a possibilidade de erros, e interpretação dos valores obtidos.

A metodologia dos Custos Operacionais tem uma desvantagem em relação às demais: não contempla os custos de oportunidade. Segundo Lopes et al. (2004), na metodologia do Custo Total, os principais custos de oportunidade existentes na atividade leiteira são: remuneração do capital imobilizado e da terra (fixos), remuneração do empresário (fixo) e remuneração do capital de giro (variável). Na metodologia do Custeio Agro, todos esses componentes podem ser agrupados, segundo Bassotto et al. (2022b), como custos de oportunidade.

A partir da literatura (LOPES et al., 2004; FERRAZZA et al., 2020; DEMEUI et al., 2021), que define os principais componentes do custo de produção em propriedades leiteiras (Tabela 1), é possível constatar que os gastos com alimentação foram os mais representativos nas três metodologias analisadas. Nas metodologias do Custo Total e Custeio Agro, sua representatividade sobre os custos totais de produção foram menores devido à existência dos custos de oportunidade, que aumentaram a quantidade de obrigações econômico/financeiras para serem pagas pela atividade leiteira. A representatividade da alimentação sobre o COE, COT (Metodologia dos Custos Operacionais), custo efetivo e total (Custeio Agro) foram iguais, comportamentos semelhantes também nos demais componentes. Isso sugere que a

Metodologia do Custeio Agro atende às necessidades de propriedades em que o Custo Total seja o mais indicado, desde que se considere os índices de natureza econômica (custo de atratividade). Além disso, a Metodologia do Custeio Agro pode ser igualmente utilizada nas situações em que a Metodologia dos Custos Operacionais seja a mais indicada, desde que se utilize o custo total em substituição ao COT.

Tabela 1: Representatividade (%) dos componentes dos custos de produção sobre os custos totais da atividade leiteira, classificados em função de diferentes metodologias de custeio utilizadas no agronegócio

Custos ¹	Média (R\$)	Custo Total (%)			Custos Operac. (%)		Custeio Agro (%)		
		Fixo	Variável	Custo total	COE	COT	Custo efetivo	Custo total	CA
Alimentação	668.105,16	-	59,51	48,48	59,97	51,01	59,97	51,01	48,48
Mão de obra contratada	164.165,31	-	14,62	11,91	14,74	12,53	14,74	12,53	11,91
Depreciação	151.464,31	59,34	-	10,99	-	11,56	-	11,56	10,99
Energia	70.480,12	-	6,28	5,11	6,33	5,38	6,33	5,38	5,11
Remun. capital imobilizado	58.324,31	22,85	-	4,23	-	-	-	-	4,23
Sanidade	53.474,21	-	4,76	3,88	4,80	4,08	4,80	4,08	3,88
Mão de obra familiar	44.153,73	17,30	-	3,20	-	3,37	-	3,37	3,20
Manutenções	41.075,06	-	3,66	2,98	3,69	3,14	3,69	3,14	2,98
Despesas diversas	40.038,67	-	3,57	2,91	3,59	3,06	3,59	3,06	2,91
Ordenha	23.560,57	-	2,10	1,71	2,11	1,80	2,11	1,80	1,71
BST	20.846,15	-	1,86	1,51	1,87	1,59	1,87	1,59	1,51
Inseminação artificial	17.535,85	-	1,56	1,27	1,57	1,34	1,57	1,34	1,27
Remuneração do capital giro	9.948,93	-	0,89	0,72	-	-	-	0,76	0,72
Aluguel de terras	7.689,44	-	0,68	0,56	0,69	0,59	0,69	0,59	0,56
Disp. com cama/compost barn	3.650,82	-	0,33	0,26	0,33	0,28	0,33	0,28	0,26
Aluguel de máquinas	2.172,16	-	0,19	0,16	0,19	0,17	0,19	0,17	0,16
Impostos fixos	1.320,29	0,52	-	0,10	0,12	0,10	0,12	0,10	0,10
Total	1.378.005,09	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

¹Componentes apresentados na tabela segundo sua representatividade nas três metodologias de custos de produção. CV: Coeficiente de variação (percentual do desvio padrão sobre a média); COE: Custo Operacional Efetivo; COT: Custo Operacional Total; CA: Custo de atratividade; BST: somanotropina bovina recombinante.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados desta pesquisa corroboram com a literatura, que define que os custos com alimentação e mão de obra são os dois mais representativos nos custos de produção de propriedades leiteiras (LOPES et al., 2004; 2012; 2019; FERRAZZA et al., 2020; DEMEU et al., 2021), reforçando a importância de estudá-los bem. Nesta pesquisa, o terceiro custo de maior representatividade foi a depreciação que, por ser um custo não desembolsável, muitas vezes, pode deixar de ter sua relevância computada nos custos de produção de propriedades leiteiras, em situações cujos produtores possam ter dificuldades em compreender sua importância e aplicabilidade, ou até mesmo em situações em que a não há controle eficiente do inventário de recursos.

Para a análise do desempenho econômico das propriedades analisadas, as receitas utilizadas foram iguais (Tabela 1). Nas propriedades analisadas, a venda de leite representou 92,43% das receitas obtidas nas propriedades. Destes, 8,93% advieram de bonificações pagas pelas empresas compradoras de leite por melhores qualidades do leite, bem como volume. Isso reforça o entendimento de vários autores, que explicam que a qualidade do leite contribui com a melhoria das receitas das propriedades (REIS et al., 2020; MEDEIROS et al., 2023). Assim, a qualidade do leite é uma importante forma de agregar valor ao produto, que será comercializado a preços superiores, contribuindo com o aumento das receitas de propriedades leiteiras.

Tabela 2: Custo de produção e desempenho econômico de 485 propriedades leiteiras, realizado por meio de diferentes metodologias de custeio utilizadas no agronegócio

Item	Unidade	Média	Desvio Padrão	%1	%2
Produção de leite	litros/dia	1.599	1.592	-	-
Receita total	R\$	1.400.684,37	1.465.266,37	100,00	-
Leite	R\$	1.179.007,43	1.251.833,65	84,17	-
Qualidade do leite	R\$	115.682,23	169.626,05	8,26	-
Bonificação	R\$	120.907,71	171.800,06	8,63	-
Penalização	R\$	5.225,48	12.345,14	0,37	-
Animais	R\$	92.277,68	165.440,34	6,59	-
Subprodutos	R\$	1.521,01	8.981,60	0,11	-
Outras receitas	R\$	12.196,03	34.574,15	0,87	-
Metodologia do Custo Total					
Custo total	R\$	1.378.005,09	1.389.804,79	98,38	100,00
Custo fixo	R\$	255.262,64	255.402,39	18,22	18,52
Custo variável	R\$	1.122.742,45	1.177.602,11	80,16	81,48
Resultado	R\$	22.679,28	321.214,48	1,62	1,65
Ponto de equilíbrio econômico ³	litros/dia	2.433	5.012	-	-
Ponto de equilíbrio matemático ⁴	litros/dia	775	8.927	-	-
Metodologia do Custo Operacional					
COT	R\$	1.309.731,86	1.325.555,24	93,51	100,00
COE	R\$	1.114.113,82	1.167.808,18	79,54	85,06
Depreciação	R\$	151.464,31	171.766,91	10,81	11,56
Mão de obra familiar	R\$	44.153,73	45.436,56	3,15	3,37
Margem bruta	R\$	286.570,55	389.898,62	20,46	21,88
Margem líquida	R\$	90.952,51	321.501,32	6,49	6,94
Ponto de equil. operacional (real) ⁵	litros/dia	3.246	35.488	-	-
Ponto de equil. oper. matemático ⁴	litros/dia	1.666	35.395	-	-
Metodologia do Custeio Agro					
Custo de atratividade	R\$	1.378.005,09	1.389.804,79	98,38	100,00
Custos de oportunidade	R\$	68.273,23	72.844,96	4,87	4,95
Custo total	R\$	1.309.731,86	1.325.555,24	93,51	95,05
Custos não desembolsáveis	R\$	195.618,04	192.377,29	13,97	14,20
Custo efetivo	R\$	1.114.113,82	1.167.808,18	79,54	80,85
Resultado efetivo	R\$	286.570,55	389.898,62	20,46	20,80
Resultado contábil	R\$	90.952,51	321.501,32	6,49	6,60
Resultado econômico	R\$	22.679,28	321.214,48	1,62	1,65
Ponto de paridade financeiro	litros/dia	1.277	1.277	-	-
Ponto de paridade contábil	litros/dia	1.504	1.451	-	-
Ponto de paridade econômico	litros/dia	1.583	1.523	-	-

¹Representatividade de cada índice sobre a receita total da atividade; ²Representatividade de cada índice sobre o maior custo de cada metodologia; ³Referente à média de 419 propriedades leiteiras cujos valores foram positivos; ⁴Embora pontos de equilíbrios negativos não existam, matematicamente podem ocorrer e, por esse motivo, optou-se por manter seus valores negativos para que possam ser melhor comparados ao Ponto de Paridade, proposto pela Metodologia do Custeio Agro. Sempre que o ponto de equilíbrio for negativo, o aumento da escala de produção implicará em maiores prejuízos para a atividade leiteira. ⁵Referente à média de 365 propriedades leiteiras cujos valores foram positivos.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na metodologia do Custo Total, os custos variáveis foram os mais representativos, perfazendo 84,84% do custo total (Tabela 2). Esse resultado indica que, caso as propriedades optem por reduzir seus custos de produção, a melhor alternativa possível seria aumentar a eficiência na utilização dos recursos produtivos, estratégias que reduziriam os custos variáveis uma vez que, segundo Bassotto et al. (2022a), esta é uma das principais formas para se aumentar a eficiência técnica de propriedades leiteiras e reduzir seus custos de produção. Um importante conceito de estratégia que ajuda a fundamentar esta ideia é o Princípio de Pareto (Regra 80-20), que define que 80% das consequências de um fenômeno estão em 20% das causas (PALADINI, 2010), ou seja, resgatando este conceito para a pecuária leiteira, presume-se que gestores devem focar seus esforços para reduzir os custos com maior representatividade sobre os custos totais de produção que, segundo a Metodologia do Custo Total, são os custos variáveis.

O aumento da escala de produção é fundamental para a redução dos custos de produção (LOPES et al., 2004; FERRAZZA et al., 2020), principalmente dos custos fixos (CANEGHEM; AERTS; MADADIAN, 2021). Sob a perspectiva desta metodologia, uma interpretação possível é que o aumento da escala de produção produziria poucos efeitos na redução dos custos, visto que os fixos representaram 15,32% do custo total, não sendo, portanto, os custos mais elevados das propriedades (Tabela 2). Assim, um tomador de decisões que, motivado pela metodologia do Custo Total e em situações semelhantes, decidiria facilmente pela melhor utilização dos recursos produtivos. Contudo, esta estratégia pode ser emblemática, uma vez que, para conseguir uma redução dos custos variáveis, uma alternativa é aumentar o nível de tecnificação e automação de propriedades leiteiras (EVINK; ENDRES, 2017), situação que eleva a necessidade de maiores investimentos e, conseqüentemente, os custos com depreciação (SAUER; LOHMAN, 2015; BASSOTTO et al., 2022a). Por isso, antes de tomar uma decisão com vistas à redução dos custos, é necessário que se analise quais serão os impactos (negativos e positivos) dessas decisões na gestão de custos nos médio e longo prazos.

Na Metodologia dos Custos Operacionais, o COE é o custo com maior representatividade (85,06%; Tabela 2). Sob esta metodologia, a ideia de aumentar a produção

para reduzir os custos fixos ou o aumento da eficiência técnica para redução dos custos variáveis não se aplicam, pois a metodologia não estratifica os custos entre fixos e variáveis, mas apenas em desembolsáveis e não desembolsáveis. Contudo, isso não é uma limitação da metodologia, mas uma forma diferente para se analisar os índices dos custos de produção. Neste caso, o COE indica o quanto de dinheiro o produtor está efetivamente desembolsando para produzir leite. A análise do COE é importante para avaliar, por exemplo, como os custos de produção estão se alterando em diferentes anos, influenciados por questões como eficiência técnica, condições climáticas, variação dos preços de mercado (insumos e produtos), dentre outros. O COE permite que tomadores de decisão compreendam, com maior eficiência, os impactos de fatores que interferem no processo produtivo e que não estão sob o domínio de produtores rurais, gestores, técnicos de assistência técnica e extensão rural, dentre outros. São exemplos desses fatores todas as práticas que envolvam a alimentação (plantio, adubação, colheita etc.), biotecnologias da reprodução e sanidade.

A Metodologia do Custeio Agro classifica os custos em três grupos: os efetivos, que consideram todos os custos desembolsáveis; os totais, que compreendem também as depreciações e demais custos não desembolsáveis; e os de atratividade, que adicionam o custo de oportunidade aos custos de produção (BASSOTTO et al., 2022b). Neste estudo, 98,38% das receitas foram comprometidas com o pagamento dos custos de atratividade; 93,51%, com o custo total; e 79,54%, com o efetivo (Tabela 2). Esta estratificação permite analisar os efeitos dos fatores não controláveis, tais como clima, preços de mercado e oferta/demanda do produto, por meio do custo efetivo; o desempenho econômico da atividade com todos os seus custos (desembolsáveis e não desembolsáveis), pelo custo total; e comparar a atividade leiteira a outras fontes de renda ou atividades produtivas, pelo custo de atratividade. Com efeito, ela amplia as possibilidades de discussões acerca do que pode melhorar para cada atividade. Para produtores que tenham dificuldades de compreensão desses conceitos, a Metodologia do Custeio Agro (assim como a dos Custos Operacionais) pode ser mais vantajosa, por ser mais simples de ser calculada.

4.1. Ponto de equilíbrio ou de paridade: qual utilizar?

Lopes et al. (2006) explicam que o ponto de equilíbrio ocorre quando as receitas totais se igualam aos custos totais. Schoeps (1992), ao abordar o ponto de paridade, apresenta a mesma definição. Por isso, tanto o ponto de equilíbrio quanto o ponto de paridade são indicadores que mostraram a produção necessária para que o resultado da atividade seja igual

a zero. Se a produção aumentar (acima desses índices), a atividade gerará lucro e, se diminuir (abaixo desses índices), gerará prejuízo.

Mas então, se ambos são conceitualmente iguais, o que os diferencia? A resposta a esta pergunta é simples: a forma de cálculo. Conforme pode ser observado no Quadro 1, o ponto de equilíbrio somente poderá ser calculado se os custos forem classificados em fixos e variáveis, além do preço de venda do leite (LOPES et al., 2004). No ponto de paridade, por outro lado, são necessários apenas o custo de produção (efetivo, total ou de atratividade) e a receita unitária (BASSOTTO et al., 2022b).

Na metodologia dos Custos Operacionais, utiliza-se o Ponto de Equilíbrio Operacional, obtido ao se dividir os custos com depreciação pela diferença entre preço unitário do leite e COE unitário (LOPES et al., 2015). Na metodologia do Custo Total, conforme recomenda a literatura, utiliza-se o ponto de equilíbrio, obtido ao se dividir os custos fixos pela margem de contribuição unitária (LOPES et al., 2004) e, na metodologia do Custeio Agro, utiliza-se o ponto de paridade, obtido ao dividir-se o custo total pela receita total unitária (BASSOTTO et al., 2022b).

O ponto de equilíbrio apresenta uma desvantagem: em propriedades cujos custos variáveis unitários forem maiores que o preço de venda do produto (margem de contribuição negativa), o resultado da equação do ponto de equilíbrio resultará em um valor negativo e, segundo Bassotto et al. (2022b), quando isso acontece, não é possível estimar o ponto de equilíbrio. Na metodologia do Custo Total e dos Custos Operacionais, para fins de comparação, utilizou-se o ponto de equilíbrio econômico e o ponto de equilíbrio operacional com todas as propriedades, independentemente de o resultado da equação ser positivo ou negativo, motivo pelo qual denominou-se, apenas nesta pesquisa, de ponto de equilíbrio matemático e ponto de equilíbrio operacional matemático, respectivamente, (Tabela 2) e o ponto de equilíbrio utilizado na literatura (LOPES et al., 2006; 2019; FERRAZZA et al., 2015; 2020), em que todas as propriedades que apresentaram margem de contribuição negativa foram excluídas da amostra. Assim, o ponto de equilíbrio matemático contém 485 propriedades (independente de os resultados da equação serem positivos ou negativos) e o ponto de equilíbrio econômico, apenas 419, pois foram excluídas todas as propriedades (66; 13,61%) que apresentaram valores negativos. Do mesmo modo, o ponto de equilíbrio operacional matemático contém 485 propriedades e o ponto de equilíbrio operacional (real), apenas 424 propriedades (87,42%), que apresentaram valores positivos.

O ponto de equilíbrio econômico foi de 2.433 litros (Tabela 2), ou seja, pela metodologia do Custo Total, cada propriedade precisaria ultrapassar esta produção mínima

para que a atividade leiteira comece a gerar lucro. Considerando que a produção média das propriedades analisadas foi de 1.599 litros, seria necessário que as propriedades aumentassem suas escalas de produção em 148,84% para atingirem o ponto de equilíbrio, ou seja, para que deixem de obter prejuízo. Contudo, na metodologia do Custo Total, essas propriedades obtiveram lucro de R\$22.679,28; lucratividade de 1,65% (Tabela 2). Mesmo produzindo abaixo do ponto de equilíbrio econômico, essas propriedades conseguiram obter lucro.

Uma característica que pode interferir na análise do ponto de equilíbrio é que, ao considerar o preço de comercialização do litro de leite, o cálculo exclui da equação outras receitas, advindas da venda de animais e subprodutos, dentre outros. Uma vez que as propriedades analisadas não trabalham com centros de custos, entende-se que todos os custos decorrentes dos animais em crescimento estão inclusos nos custos fixos e variáveis do processo produtivo do leite. Por isso, é necessário que gestores e tomadores de decisão se atentem para as peculiaridades de cada metodologia, para que suas decisões não sejam tomadas sem considerar todos os custos da atividade leiteira. Este problema não ocorre na metodologia do Custeio Agro, visto que Bassotto et al. (2022b) recomendam que se utilize a receita unitária ($\text{Receita total} \div \text{produção anual de leite}$) e não o preço de comercialização do litro de leite.

Outra explicação para isso pode estar relacionada aos critérios de classificação dos custos fixos e variáveis. Conforme pode ser observado em várias publicações sobre custos na pecuária leiteira, todos os gastos desembolsáveis, exceto os impostos fixos, são considerados como variáveis (LOPES et al., 2004; 2012; 2019; FERRAZZA et al., 2015; 2020; DEMEUI et al., 2021). Caso existam custos variáveis classificados como fixos (*vice-versa*), isso poderá interferir na estimativa do ponto de equilíbrio, uma vez que tais classificações são fundamentais para a realização dos cálculos. Padoveze (2013) acrescentam ainda que existem custos que podem ser compostos por parte fixa e parte variável, motivo pelo qual podem ser definidos como semifixos ou semivariáveis. Tais conceitos demonstram que, muitas vezes, classificar custos entre fixos e variáveis pode não ser uma tarefa muito simples.

Na metodologia dos Custos Operacionais, o ponto de equilíbrio operacional (real) foi de 3.246 litros (Tabela 2), ou seja, as propriedades teriam que aumentar suas produções em 102,99% para produzirem lucro igual a zero. De todos os *break even points* analisados, este foi o que apresentou maior oscilação em relação à produção média das propriedades.

Na metodologia do Custeio Agro, o Ponto de Paridade Financeiro, contábil e econômico é calculado considerando-se o custo efetivo, total e de atratividade (BASSOTTO et al., 2022b), cujos valores foram de 1.277, 1.504 e 1.583 litros/dia, respectivamente (Tabela

2). O ponto de paridade contábil foi maior que o financeiro por considerar, além dos custos desembolsáveis, todos aqueles classificados como não desembolsáveis que, nesta pesquisa, foram as depreciações e a remuneração da mão de obra familiar. Já o ponto de paridade econômico, foi maior que o contábil por considerar também os custos de oportunidade que, nesta pesquisa, foram: remuneração do capital imobilizado, do capital de giro e do empresário.

Conforme supracitado, existem várias estratégias que podem ser adotadas para reduzir o ponto de equilíbrio, tais como: aumento da eficiência técnica e agregação de valor ao produto (condições que elevam a margem de contribuição); e aumento da escala de produção (condição que reduz os impactos negativos dos custos fixos na gestão de custos). Contudo, a principal limitação do ponto de paridade encontra-se na dificuldade de se identificar quais decisões são possíveis de serem tomadas para que seus índices melhorem. Isso por que, por apresentar uma estrutura de cálculo mais simplificada (Quadro 1), não é possível analisar rapidamente quais estratégias seriam as melhores para isso.

O ponto de equilíbrio e de paridade econômicos são aqueles que apresentaram as mesmas informações, compreendendo todos os custos desembolsáveis, não desembolsáveis e de oportunidade (Tabela 2), condição que permite comparações. Pontos de equilíbrio e de paridade não podem ter resultados negativos. Quando isso acontece no ponto de equilíbrio, recomenda-se excluir todos os casos em que a margem de contribuição for negativa, impossibilitando a análise para essas propriedades, condição que, segundo Bassotto et al. (2022b), não ocorre no ponto de paridade, uma vez que ele nunca será negativo.

Nesta pesquisa, 66 propriedades (13,6% da amostra) apresentaram ponto de equilíbrio negativo, condição em que impossibilita saber qual seria a produção mínima necessária para que elas começassem a gerar lucro. Por isso, a análise do ponto de equilíbrio se torna impraticável para propriedades que tenham problemas sérios de custos variáveis muito elevados (maior que o preço de comercialização do leite), situação em que a margem de contribuição se torna negativa. Neste aspecto, o ponto de paridade é um indicador mais apropriado, uma vez que, devido à sua equação de cálculo (Quadro 1), o problema dos custos variáveis muito altos não interfere na sua estimativa. Por isso, o ponto de paridade pode ser utilizado em diferentes situações, não importando o quão grave é a realidade econômico/financeira de propriedades leiteiras.

O ponto de equilíbrio econômico apresenta uma vantagem em relação ao ponto de paridade: por estratificar os custos em fixos e variáveis, ele favorece interpretações mais rápidas para a identificação de algumas estratégias que possam ajudar a reduzir seu valor,

caso do aumento da escala de produção em situações cujos custos fixos estejam muito elevados. Para se identificar quais estratégias podem ser adotadas para reduzir os custos de produção e, conseqüentemente, o ponto de paridade, é necessário que se realizem análises mais aprofundadas na composição dos custos efetivo, total e de atratividade para que se consiga identificar quais os principais pontos críticos a serem trabalhados.

Conforme supracitado, o ponto de equilíbrio econômico (2.433 litros/dia; Tabela 2) foi superior à produção média das propriedades (1.599 litros/dia; Tabela 2), condição que, teoricamente, deveria indicar resultado econômico negativo, ou seja, as propriedades estariam gerando prejuízo. Contudo, na média, essas propriedades obtiveram resultado econômico positivo (R\$22.679,28; Tabela 2). Para resolver este dilema, realizou-se duas simulações, para se testar se a produção indicada pelo ponto de equilíbrio foi, de fato, aquela que conferiu resultado econômico igual a zero para as propriedades. Para tanto, utilizou-se as seguintes equações:

$$Rs = [PE \times PL \times 365] - [(PE \times CVu \times 365) + CF] \quad (I)$$

$$TP1 = \left(\frac{Rs}{PEE} \right) \times 100 \quad (II)$$

$$TP2 = \left(\frac{ML}{PEO} \right) \times 100 \quad (III)$$

Em que:

- Rs: resultado econômico (lucro ou prejuízo) calculado considerando que a propriedade estivesse com sua produção no ponto de equilíbrio econômico;
- PL: preço de comercialização do leite, em R\$/litro;
- 365: quantidade de dias do ano que a propriedade produz leite;
- CVu: Custo variável por unidade produzida, em R\$/litro;
- CF: custos fixos, em R\$/ano;
- TP1: teste-prova do ponto de equilíbrio econômico, em R\$;
- TP2: teste-prova do ponto de equilíbrio operacional, em R\$;
- PE: Ponto de equilíbrio econômico, obtido por meio da metodologia do Custo Total; ou ponto de equilíbrio operacional, obtido por meio da metodologia dos Custos Operacionais; em litros/dia.
- PEE: Ponto de equilíbrio econômico; em litros/dia;
- PEO: Ponto de equilíbrio operacional; em litros/dia;
- ML: margem líquida, em R\$.

Caso o ponto de equilíbrio arremeta ao conceito central do *break even point*, ou seja, receita total igual ao custo total (SCHOEPS, 1992), entende-se que ele está correto. Se diferente, assume-se que o teste-prova do ponto de equilíbrio (TP) indicará qual é o resultado econômico (lucro ou prejuízo) da propriedade quando a produção estiver no PEE. Quanto mais próximo de 0 for o valor do TP, mais preciso é o cálculo do PEE. O TP médio das 485 propriedades foi de R\$146.315,47 (desvio padrão de $\pm 2.788.567,85$), indicando que existe

grande oscilação entre os resultados analisados. Ademais, nenhuma das propriedades analisadas apresentou TP igual a zero, o que indicaria que o PEE calculado atendeu ao seu princípio original (receita total igual ao custo total).

Diante disso, por meio da ferramenta “Atingir Meta”, do Microsoft Excel[®], definiu-se qual seria a produção realmente necessária para que o resultado econômico fosse igual a zero. Esta ferramenta permitiu que, a partir da Equação I, identificar a produção necessária para que as receitas totais fossem iguais aos custos totais de cada propriedade. Posteriormente, calculou-se a taxa de variação do indicador *break even point* (VI), que indicará a variação do índice na comparação entre os dois cenários. O VI é calculado da seguinte forma:

$$VI = \left[\left(\frac{BEPr}{BEPc} \right) \times 100 \right] - 100 \quad (III)$$

Em que:

- VI: variação do indicador (ponto de equilíbrio econômico ou operacional ou ponto de paridade financeiro, contábil ou econômico); em %.
- BEPc: *Break even point* calculado, ou seja, Ponto de equilíbrio (econômico ou operacional), obtido por meio das metodologias do Custo Total e dos Custos Operacionais, respectivamente e ponto de paridade (financeiro, contábil e econômico), obtido por meio da metodologia do Custeio Agro; em litros/dia
- BEPr: Ponto de equilíbrio (econômico ou operacional) real ou ponto de paridade (financeiro, contábil e econômico), obtido por meio da ferramenta “Atingir meta” do Microsoft Excel[®]; em litros/dia;

Quanto mais distante de zero estiver a variação do indicador (VI), maior oscilação ocorreu entre o *break even point* calculado nas metodologias de custo de produção e o ponto de equilíbrio que, de fato, teria um resultado econômico igual a zero. Valores maiores que zero (VI+) indicam que o *break even point real* foi superior ao *break even point* calculado e, inferiores a zero (VI-), indicam o contrário. Valores iguais a zero (VI=) ocorrem quando o *break even point* real e calculado obtiverem o mesmo valor.

Quanto mais distante de zero estiver a variação do indicador (VI), maior oscilação ocorreu entre o *break even point* calculado nas metodologias de custo de produção e o ponto de equilíbrio que, de fato, teria um resultado econômico igual a zero. Valores maiores que zero (VI+) indicam que o *break even point real* foi superior ao *break even point* calculado e, inferiores a zero (VI-), indicam o contrário. Valores iguais a zero (VI=) ocorrem quando o *break even point* real e calculado obtiverem o mesmo valor.

O ponto de equilíbrio econômico pôde ser calculado em 419 propriedades (Tabela 3); 86,39% da amostra. As demais propriedades (66) apresentaram margem de contribuição negativa, condição que impediu que seus pontos de equilíbrio fossem calculados. O ponto de equilíbrio operacional foi o que apresentou maior quantidade de propriedades que não

punderam ser analisadas (176 ou 36,29%). Por fim, os três pontos de paridade analisados (financeiro, contábil e econômico) puderam ser calculados para todas as propriedades (485), sendo o único que permitiu identificar o *break even point* de todas as propriedades.

A variação do indicador negativa (VI-) indica que o *break even point* real foi maior que o calculado nas metodologias de custos de produção, ou seja, caso a propriedade atinja o *break even point* proposto por qualquer metodologia de custo, ela estará, na verdade, obtendo algum lucro. Assim, quanto maior for o VI-, mais lucro ela estará obtendo quando atingir o *break even point* proposto por uma determinada metodologia de custo de produção. Apenas os pontos de paridade não tiveram nenhuma propriedade com VI-. No ponto de equilíbrio econômico, 73,40% das propriedades tiveram VI-, cujo valor foi, em média, -125,05 (Tabela 3). No ponto de equilíbrio operacional, 52,16% das propriedades obtiveram a média do VI- de -63,93%. Isso indica que, no ponto de equilíbrio econômico, as propriedades com VI negativo tiveram 95,60% de lucro a mais do que teriam, ao atingir o ponto de equilíbrio operacional. Assim, em situações cujo VI- ocorrer, o ponto de equilíbrio operacional será mais preciso que o econômico.

A variação do indicador igual a zero (VI=) indica que o *break even point* real e calculado foram iguais, ou seja, custo total foi igual à receita total. Apenas os pontos de paridade (financeiro, contábil e econômico) foram 100% precisos, uma vez que todas as propriedades apresentaram VI iguais a zero (Tabela 3). Apenas duas propriedades (0,41%) apresentaram VI= no ponto de equilíbrio econômico e nenhuma delas atingiu o VI= com o ponto de equilíbrio operacional. Neste aspecto, apenas os três pontos de paridade foram eficientes neste quesito.

Por fim, a variação do indicador positiva (VI+) é o ponto mais preocupante das três variações analisadas (VI-, VI= e VI+), pois ocorre quando o *break even point* real for maior que o calculado. Quando o VI+ ocorrer, assume-se que as propriedades, ao atingirem o *break even point* definido por uma determinada metodologia de custo de produção, estarão, na realidade, obtendo prejuízo. Isso não aconteceu com nenhuma propriedade nos pontos de paridade financeiro, contábil e econômico. Contudo, quando se considerou o ponto de equilíbrio econômico e operacional, o VI+ ocorreu em 12,58% e 11,55%, com médias de 19,53% e 92,92%, respectivamente (Tabela 3). Neste aspecto, sugere-se cautela a produtores ao utilizarem estes pontos de equilíbrio pois, neste cenário, os resultados da atividade podem ser piores do que o estimado pelas metodologias do Custo Total e dos Custos Operacionais.

Uma vez que o ponto de equilíbrio operacional tenha apresentado resultados melhores que o econômico na VI- e que este cenário se inverteu na VI+, optou-se por calcular

a amplitude das médias dos indicadores (Tabela 3), com o intuito de identificar qual média apresentou maior variação. O ponto de equilíbrio econômico apresentou variação de 144,58%, enquanto que o operacional, seu valor foi de 156,85%. Em todos os três pontos de paridade (financeiro, contábil e econômico), a amplitude das médias foi igual a zero, indicando que esses indicadores foram mais precisos.

4.2. Principais especificidades das metodologias analisadas

A partir da análise das metodologias do Custo Total, dos Custos Operacionais e do Custeio Agro, foi possível fazer uma comparação entre elas, demonstrando uma síntese de suas principais características (Quadro 3). Apesar de haverem características que as distingam, salienta-se que todas elas são igualmente importantes, válidas e propícias para se apurar os custos de produção na pecuária leiteira.

Quadro 3: Principais características de três metodologias de custo de produção utilizadas na pecuária leiteira

Item	Metodologia de custeio		
	Custo Total	Custos Operacionais	Custeio Agro
Importância para o setor	Ambas são importantes e preservam conceitos básicos utilizados em literaturas sobre custos de produção na pecuária leiteira.		
Natureza	Econômica	Contábil	Financeira, contábil e econômica
Considera custos desembolsáveis	Sim	Sim	Sim
Considera custos não desembolsáveis	Sim	Sim	Sim
Considera custos de oportunidade	Sim	Não	Sim
Vantagem	Classificação dos custos em fixos e variáveis.	Facilidade de apuração dos custos de produção.	Simplicidade de conceitos, para analisar propriedades com diferentes perfis.
Limitação	Maior complexidade de apuração dos custos de produção	Não considera os custos de oportunidade.	Não estratifica os custos entre fixos e variáveis.
Possui indicador do <i>break even point</i>	Sim	Sim	Sim
Nome utilizado para o <i>break even point</i>	Ponto de equilíbrio (econômico)	Ponto de equilíbrio operacional	Ponto de paridade financeiro, contábil e econômico
Vantagem do <i>break even point</i>	Propicia identificar mais estratégias para se reduzir o indicador	Permite analisar, entre outros, o impacto dos investimentos sobre os custos de produção.	Fácil de ser calculado.
Limitação do <i>break even point</i>	Exige maior conhecimento de custos para classificá-los entre fixos e variáveis e não permite analisar casos em que a margem de contribuição for negativa.	Apenas propriedades em que os custos com depreciação são conhecidos que podem utilizar este indicador.	É necessário se aprofundar na composição dos custos de produção antes de se tomar uma decisão.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As três metodologias se mostraram relevantes e propícias para serem utilizadas em propriedades leiteiras. A metodologia do Custo Total, por classificar seus componentes entre fixos e variáveis, é recomendada para propriedades em que esses custos sejam facilmente classificados ou para tomadores de decisão que detenham grande conhecimento sobre tais conceitos. Nesses casos, os indicadores econômico/financeiros poderão retratar a situação real dessas propriedades com fidedignidade.

A metodologia dos Custos Operacionais é recomendada para produtores que necessitem de um sistema de gestão de custos simples e eficiente, não se preocupando com os custos de oportunidade. Por isso, sua aplicabilidade é mais simples e condizente com a realidade de produtores rurais que, comumente, estratificam seus custos entre aqueles que alteram o caixa (desembolsáveis) e aqueles que, embora existam, não alteram o caixa do negócio (não desembolsáveis).

A metodologia do Custeio Agro permite atender às necessidades de produtores que valorizam apenas o aspecto financeiro, não se importando com custos não desembolsáveis e de oportunidade (por meio dos indicadores financeiros: custo efetivo, resultado efetivo e ponto de paridade financeiro). Para produtores que necessitam de informações gerenciais para a tomada de decisões, o custo total, resultado contábil e ponto de paridade contábil são os indicadores propícios para que decisões dessa natureza sejam tomadas.

Assim, esta metodologia é igualmente aplicada para produtores que valorizem a simplicidade de aplicação dos conceitos relacionados aos custos de produção, assim como ocorre na metodologia dos Custos Operacionais. Já os indicadores custo de atratividade, resultado econômico e ponto de paridade econômico são indicados para produtores com um perfil mais de investidores e que almejam avaliar o retorno do capital investido na atividade leiteira. Sua principal vantagem em relação à metodologia do Custo Total é que, nesta os procedimentos de cálculo são mais simples de serem realizados, pois não há necessidade de se estratificar os custos entre fixos e variáveis, conforme ocorre na metodologia do Custo Total.

5. Considerações Finais

Com esta pesquisa, objetivou-se comparar as principais características das metodologias de custeio utilizadas na pecuária leiteira. A metodologia dos Custos Operacionais apresentou natureza contábil, uma vez que engloba ao custo operacional efetivo

(COE, de natureza financeira) os custos não desembolsáveis (depreciação e remuneração da mão de obra familiar). Esta metodologia se mostrou útil para situações em que produtores, técnicos e gestores utilizem a gestão de custos apenas para tomadas de decisão em níveis gerenciais. Além disso, permite estratificar os custos em desembolsáveis (COE) e não desembolsáveis (COT). Sua principal limitação é que o ponto de equilíbrio operacional, por ela utilizado, não permite analisar atividades em que a margem bruta for negativa. Além disso, quando a produção atingiu o ponto de equilíbrio operacional, o *break even point* (receita total igual ao custo total) não foi atingido.

Constatou-se que a metodologia do Custo Total possui natureza econômica, uma vez que compreende, além dos custos desembolsáveis e não desembolsáveis, os custos de oportunidade. Por isso, é especialmente útil para produtores, técnicos e gestores que tenham um perfil de investidor e/ou que valorizem o retorno financeiro do capital investido na atividade agropecuária que, nesta pesquisa, foi analisada a pecuária leiteira. Sua principal limitação foi a necessidade de maior conhecimento sobre a estrutura de custos das propriedades, que necessita classificar os custos em fixos e variáveis para serem analisados. O ponto de equilíbrio (econômico) utilizado por esta metodologia somente pode ser calculado quando a margem de contribuição (receita menos custos variáveis) for positiva. Além disso, o ponto de equilíbrio não permitiu que o *break even point* fosse atingido, pois, ao produzir a quantidade de leite indicada pelo referido indicador, as propriedades geraram lucro ou prejuízo, quando não deveria gerar nenhum deles, ou seja, o conceito central do *break even point* (receita total igual ao custo total) não foi atingido.

Por fim, a Metodologia do Custeio Agro foi a mais eficiente entre as três metodologias, uma vez que pode ser utilizada para produtores, técnicos e gestores com diferentes entendimentos e níveis de conhecimento sobre gestão de custo, uma vez que os custos são agrupados entre efetivo (financeiro), total (contábil) e de atratividade (econômico). Foi a única metodologia em que todas as propriedades, de fato, não obtiveram lucro ou prejuízo quando a produção atingiu o *break even point*, denominado de Ponto de Paridade, sendo o indicador mais eficiente entre os três. Sua limitação é que, quando comparado *break even points* das outras metodologias (ponto de equilíbrio econômico e operacional), foi aquele que menos permitiu identificar rapidamente estratégias de decisão para serem tomadas, motivo que, para isso, é necessário analisar mais a fundo a composição dos custos.

Este artigo contribui com o avanço do conhecimento científico ao realizar uma comparação de diferentes metodologias de custeio utilizadas na gestão de custos na agropecuária. Também analisa diferentes conceitos relacionados ao *break even point*,

ampliando sua aplicabilidade no contexto científico e de mercado sobre o tema. Ademais, apresenta características e especificidades das três metodologias de custo de produção abordadas, contribuindo para que outros pesquisadores tenham melhores condições de escolher qual seria a melhor metodologia a ser utilizada em suas pesquisas. Pode ainda ser útil para produtores rurais que busquem conhecimento para melhorar a gestão de custos em suas propriedades agropecuárias.

Esta pesquisa comparou os custos de produção de propriedades leiteiras sob o recorte de três metodologias de custos de produção: Custo Total, Custos Operacionais e Custeio Agro. Limitou-se, portanto, a comparar sua aplicabilidade diante de outras metodologias (menos utilizadas na agropecuária), tais como: custeio ABC, custeio direto e custeio por absorção. Sugere-se que novas pesquisas sejam realizadas comparando as metodologias do Custo Total, Custos Operacionais e Custeio Agro em outras atividades/cadeias produtivas com o intuito de verificar especificidades dessas metodologias em diferentes atividades/cadeias produtivas.

6. Referências

- BASSOTTO, L. C. et al. Gestão estratégica de custos de propriedades leiteiras familiares de Minas Gerais. *Custos e @gronegocio on line*, Fortaleza, v. 17, n. 2, p. 144-169, abr./Jun. 2021.
- BASSOTTO, L. C. et al. Eficiência produtiva e riscos para propriedades leiteiras: uma revisão integrativa. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 60, n. 4, p. e245277, 2022.
- BASSOTTO, L. C. et al. Metodologia do Custeio Agro: conceitos, definições e aplicabilidade. *Custos e @gronegocio on line*, Fortaleza, n. 3, 2022.
- CALLADO, A. A. C.; CALLADO, A. L. C. Mensuração e controle de custos: um estudo empírico em empresas agroindustriais. *Sistemas & Gestão*, v. 3, n. 1, p. 132-141, 2006.
- CANEGHEM, T. V.; AERTS, W.; MADADIAN, O. Peer-based comparison and firms' discretionary cost decisions. *Australian Economic Papers*, v. 60, n. 1, p. 163-185, 2021.
- DEMEU, F. A. et al. Economic viability of a canadian biodigester for power generation in dairy farming. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 42, n. 1, p. 375-394, 2021.
- EVINK, T. L.; ENDRES, M. I. Management, animal health, and economic characteristics of large dairy herds in 4 states in the Upper Midwest of the United States. *Journal of Dairy Science*, v. 100, n. 11, p. 9466-9475, 2017.
- FERRAZZA, R. A. et al. Índices de desempenho zootécnico e econômico de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 36, n. 1, p. 485-496, Jan./fev. 2015.

FERRAZZA, R. A. et al. Association between technical and economic performance indexes and dairy farm profitability. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 49, p. 1-12, apr. 2020.

FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P. *Introdução à Análise Envoltória de Dados: Teoria, Modelos e Aplicações*. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2020.

FGV - FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV IBRE). *Fundação Getúlio Vargas*, 2023. Disponível em: <<https://portalibre.fgv.br/>>. Acesso em: 25 fev. 2023.

GIL, A. C. *Como classificar pesquisas*. São Paulo: Atlas, v. 4, 2002. 44 p.

LOPES, M. A. et al. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). *Ciências e Agrotecnologia*, v. 28, n. 4, p. 883-892, 2004.

LOPES, M. A. et al. Efeito da escala de produção nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG): um estudo multicaso. *Boletim de Indústria Animal*, v. 63, n. 3, p. 177-188, 2006.

LOPES, M. A. et al. Economic viability of feeding dairy cows on diet containing different levels of soybean oil. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 41, n. 9, p. 2085-2091, sept. 2012.

LOPES, M. A. et al. The effect of technological levels on profits of milk production systems participating in the "full bucket" program: a multicase study. *Semina: ciências agrárias*, v. 36, n. 4, p. 2909-2922, 2015.

LOPES, M. A. et al. Effect on workforce diversity on the cost-effectiveness of milk production systems participating in the "full bucket" program. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 40, n. 1, p. 323-338, jan./fev. 2019.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizado pela IEA. *Agricultura em São Paulo*, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MEDEIROS, A. P. et al. Qualidade no relacionamento entre indústrias e produtores de leite: análise da mesorregião do Rio Grande do Sul. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 61, n. 2, p. e248266, 2023.

MORAES, F. et al. Efeito da irrigação de pastagens na rentabilidade de sistemas de produção de leite participantes do programa "Balde Cheo". *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, v. 24, n. 3, p. 155-165, 2016.

PADOVEZE, C. L. *Contabilidade de Custos: teoria e prática, integração com sistemas de informação (ERP)*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

PALADINI, E. P. *Gestão da qualidade: teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 2010.

REIS, E. M. B. et al. Custo de produção de fêmeas bovinas leiteiras durante a fase de cria e recria: um estudo de caso. *Medicina Veterinária (UFRPE)*, v. 12, n. 1, p. 37-45, jan./mar. 2018.

REIS, E. M. B. et al. Diagnóstico de propriedades leiteiras e fatores associados à qualidade higiênica sanitária do leite. *Pubvet*, v. 14, n. 2, p. 1-15, Fev. 2020.

SAUER, J.; LOHMANN, U. L. Investment, technical change and efficiency: empirical evidence from German dairy production. *European REview of Agricultural Economics*, v. 42, n. 1, p. 151-175, 2015.

SCHOEPS, W. O Metodo do Custeio Direto. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 58-66, Jul./Ago. 1992.

SILVA, G. R. et al. Profitability analysis of compost barn and free stall milk-production systems: a comparison. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 40, n. 3, p. 1165-1184, 2019.

7. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e pequenas Empresas - Sebrae Minas e à Plataforma Educampo Leite pela cessão dos dados que foram utilizados nesta pesquisa.

6.