

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE DOUTORADO**

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DE PRODUÇÃO DE
LEITE DE UNIDADES ATENDIDAS POR POLÍTICAS
PÚBLICAS EM MATO GROSSO DO SUL**

Vitor Corrêa de Oliveira

**CAMPO GRANDE, MS
2020**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE DOUTORADO**

**ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DE PRODUÇÃO DE
LEITE DE UNIDADES ATENDIDAS POR POLÍTICAS
PÚBLICAS EM MATO GROSSO DO SUL**

Analysis of the technical efficiency of milk production of dairy farms served by public policy in Mato Grosso do Sul State.

Vitor Corrêa de Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Carneiro Brumatti

Tese apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciência Animal.

Área de concentração: Produção Animal.

CAMPO GRANDE, MS 2020



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



Certificado de aprovação

VITOR CORRÊA DE OLIVEIRA

Análise da eficiência técnica de produção de leite de unidades atendidas por políticas públicas em Mato Grosso do Sul.

Analysis of the technical efficiency of milk production of dairy farms served by public policy in Mato Grosso do Sul State.

Tese apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutor em Ciência Animal.

Área de concentração: Produção Animal.

Aprovado em: 16-12-2020

BANCA EXAMINADORA:

Dr. Ricardo Carneiro Brumatti
(UFMS) – (Presidente)

Dr. Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo
UFMS

Dr. Leonardo Francisco Figueiredo Neto
UFMS

Dr. Alexandre de Menezes Dias
UFMS

Dr. Fábio José Carvalho Faria
UFMS

Documento assinado eletronicamente por Alexandre Menezes Dias,



Professor do Magisterio Superior, em 21/01/2021, às 10:27, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo, Professor do Magisterio Superior, em 21/01/2021, às 11:48, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Leonardo Francisco Figueiredo Neto, Professor do Magisterio Superior, em 21/01/2021, às 14:14, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Fabio Jose Carvalho Faria, Professor do Magisterio Superior, em 21/01/2021, às 14:23, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por Ricardo Carneiro Brumatti, Professor do Magisterio Superior, em 22/01/2021, às 11:01, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 2371814 e o código CRC 123A316E.

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

Av Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária

Fone:

CEP 79070-900 - Campo Grande - MS

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – FAMEZ/UFMS por me oferecer a oportunidade de realizar o curso de doutorado em Ciência Animal.

Ao meu orientador Dr. Ricardo Carneiro Brumatti pela dedicação, capacidade intelectual, serenidade na condução de imprevistos e paciência durante essa jornada. Sem dúvidas o seu lado humano foi fundamental para garantir a finalização desta jornada.

Ao meu primeiro orientador neste curso Dr. Gumercindo Lorian Franco pela confiança e oportunidade no início deste desafio. Obrigado pela forma respeitosa e sensata que conduziu a transição de orientadores.

Aos professores Dr. Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo e Dr. Leonardo Francisco Figueiredo Neto pela grande contribuição com este estudo na realização das análises estatísticas.

À Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural – AGRAER, de onde sou servidor, pela cedência dos dados coletados pelos seus bravos profissionais extensionista para a realização deste estudo. Em especial aos servidores Arnaldo Santiago Filho e Rosemeire Lander Borges Cardoso pela confiança no projeto e contribuição fundamental no acesso aos dados primários da pesquisa.

Aos servidores Dra. Ana Karla Moulard de Melo, Dr. Antônio Ayrton Morceli e Dra. Ana Cristina Ajalla pelo apoio incondicional como meus gerentes no Centro de Pesquisa e Capacitação da Agraer – CEPAER.

Aos meus pais Roracy e Elio pelo inesgotável incentivo às minhas decisões.

À minha esposa Mariana pela confiança nesta jornada e pela compreensão nos meus momentos de ausência, em que sua dedicação à nossa família foi multiplicada.

Aos meus amados filhos Guilherme e Antônio pela fonte de motivação, garantidora da necessidade de completar este ciclo.

OBRIGADO!

*Tenha sempre a humildade de ouvir
e a personalidade de tomar suas decisões.*

RESUMO

OLIVEIRA, V.C. Análise da eficiência técnica de produção de leite de unidades atendidas por políticas públicas em Mato Grosso do Sul. Tese. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2020.

É inegável a importância socioeconômica da cadeia agroindustrial de lácteos para o Brasil e o Mato Grosso do Sul (MS) conta com grande número de unidades de produção, principalmente de agricultores familiares. De forma paradoxal, as instituições ligadas ao setor têm sido atuantes com a implantação de diversas ações de desenvolvimento, entretanto o estado sofre de estagnação nos últimos anos, diferente da média nacional. Subsidiado por revisão relacionada à importância, características e perspectivas para a cadeia produtiva do leite, breve histórico das políticas públicas relacionadas a essa cadeia no Brasil, além de princípios de avaliação do resultado de políticas públicas, o objetivo central desse trabalho foi contribuir para um melhor entendimento da cadeia de produção de leite e de dos resultados de políticas públicas direcionadas aos agricultores familiares produtores de leite por meio da análise da produção de leite e da eficiência técnica de produção. Foram utilizados dados dos anos de 2015 e 2017 de 103 unidades de produção de leite (UPLs) acompanhados por extensionista da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural, órgão oficial do MS. Verificou-se que apesar da crise econômica durante o período do estudo, as UPLs atendidas por políticas públicas atravessaram sem alteração na produção de leite, diferente da média dos produtores do MS, entretanto, a concessão de equipamentos não foi a melhor estratégia para o aumento da eficiência técnica, sendo conveniente a realização de estudos mais aprofundados e específicos de impacto dessas políticas públicas antes de continuar investindo recurso e estrutura pública nessa estratégia. A assistência técnica resultou em aumento da adoção de melhores técnicas de produção e consequente aumento da produção; e que o nível de escolaridade é um fator de grande impacto na produção de leite.

Palavras-chave: Cadeia produtiva do leite; Eficiência técnica; Fronteira estocástica; Política pública, Agricultura familiar.

ABSTRACT

OLIVEIRA, V.C. Analysis of the technical efficiency of milk production of dairy farms served by public policy in Mato Grosso do Sul State. Thesis - Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2020.

The socioeconomic importance of the agro-industrial dairy chain for Brazil is undeniable, and Mato Grosso do Sul (MS) has a large number of production units, mainly family farmers. Paradoxically, several agencies have been supporting development actions, however milk production in MS state has not been improved, different from the national average. Based on a review related to the importance, characteristics and perspectives for the milk production chain, a brief history of public policies related to this chain in Brazil, in addition to principles for evaluating the outcome of public policies, the main objective of this work was to contribute to a better understanding of the milk production chain and the results of public policies aimed at family farmers milk through the analysis of milk production and technical production efficiency. Data from the years 2015 and 2017 from 103 milk production units (UPLs) were used, accompanied by an extensionist from the Agency for Agrarian Development and Rural Extension, official agency of the MS. It was found that despite the economic crisis during the study period, the UPLs served by public policies went through without alteration in milk production, different from the average of MS producers, however, the concession of equipment was not the best strategy for increasing technical efficiency, making it necessary to carry out more in-depth and specific studies on the impact of these public policies before continuing to invest public resources and structure in this strategy. Technical assistance resulted in increase in the adoption of better production techniques and consequent increase in production; and that the level of education is a factor of great impact on milk production.

Keywords: Milk production chain; Technical efficiency; Stochastic frontier; Public policy, Family farming.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Participação do leite na composição da dieta no Brasil e nos continentes. Fonte: Food Balances 2013	5
Figura 2. Valor bruto da produção da agricultura total e do leite fresco de vaca no Mundo	6
Figura 3. Produção de leite dos principais produtores de leite de vaca do Mundo entre os anos de 1993 e 2018.....	7
Figura 4. Captação de leite média de 2015 à 2019 de alguns países importantes na cadeia de lácteos do mundo	8
Figura 5. Produção de leite de vaca das regiões do Brasil entre os anos de 1974 e 2018	10
Figura 6. Produção de leite dos 10 estados brasileiros de maior produção de leite e dos estados da região Centro-Oeste dos anos entre 1978 e 2018	11
Figura 7. A - Cartograma da produção de leite e Mapa dos laticínios inativos e ativos por sistema de inspeção sanitária do Estado de Mato Grosso do Sul	14
Figura 8. Destinação do leite inspecionado e consumo per capita de equivalente leite no Brasil	16
Figura 9. Linha do tempo do leite “Brasil – Mato Grosso do Sul.	23
Figura 10. Leite cru, resfriado ou não, adquirido total do primeiro trimestre entre 1997 e 2020 do Brasil e do Mato Grosso do Sul.....	38
Figura 11. Número de unidades de produção de leite estudadas por município e regional administrativa da AGRAER no Mato Grosso do Sul.	40
Figura 12. Frequência das unidades de produção de leite pela diária média para produtores tradicionais e assentados nos anos de 2015 e 2017	47
Figura 13. Produção de leite por nível de escolaridade para o ano de 2017 de 103 unidades de produção de leite de produção de leite de MS e uma simulada “referência”	51
Figura 14. Histograma, e estatística descritiva para eficiência técnica de unidades de produção de leite por categoria e por ano.....	54
Figura 15. Estatística descritiva e correlação entre eficiência técnica e produção de leite diária	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção e produtividade de leite das regiões do Brasil no ano de 2017.....	10
Tabela 2. Resultados do IBGE - Censo Agro 2017 relacionados à bovinocultura de leite e índices estimados para o Brasil e Mato Grosso do Sul.....	12

ARTIGO

Tabela 3. Estatística descritiva da produção de leite e das variáveis quantitativas e qualitativas consideradas no modelo em estudo por categoria de produtor e pelo ano das informações. ...	46
Tabela 4. Número e porcentagem de unidades de produção com resposta sim para as variáveis binárias consideradas no modelo em estudo por categoria de produtor e pelo ano das informações.	48
Tabela 5. Resultados da estimação da fronteira estocástica pelo modelo Log Log, ineficiência técnica e análise de avaliação do modelo.	49

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. OBJETIVO GERAL	2
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. CADEIA PRODUTIVA DO LEITE	3
2.1.1.Importância social e econômica da cadeia produtiva do leite.....	3
2.1.2.Produção de leite	7
2.1.3.Consumo de lácteos.....	14
2.1.4.Perspectivas do setor de lácteos.....	17
2.2. POLÍTICAS PÚBLICAS NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE	19
2.3. AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS.....	24
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
ARTIGO.....	36
Anexo 1. Normas para artigos científicos: Land use Policy	59

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura de leite pode ser considerada uma atividade agrícola universal, pois vacas são ordenhadas em quase todos os países do mundo, sendo vital para o sistema global de garantia da segurança alimentar da humanidade e para a sustentabilidade de grande parte da população rural.

Nas últimas décadas, a atividade no Brasil evoluiu de forma contínua, resultando no crescimento consistente da produção, que colocou o país como um dos principais do setor no mundo. Com o aumento populacional e o crescimento econômico mundial, o consumo de lácteos tem aumentado de forma expressiva, tanto em países desenvolvidos, como em países em desenvolvimento, o que sinaliza para a continuação de crescimento sustentável do setor de lácteos.

O setor de produção de leite do estado de Mato Grosso do Sul (MS) no ano de 2019 respondeu por produção aproximada de 310 milhões de litros por ano sendo apenas o 19º estado no ranking de produção de leite no Brasil (IBGE, 2020). Apesar da baixa eficiência do setor no MS, de forma paradoxal, as instituições ligadas a cadeia agroindustrial de lácteos não têm sido omissas, e vem executando programas e atividades com o objetivo de desenvolver o setor.

Uma hipótese para uma das causas desse destaque negativo para o MS, seria que as ações públicas não estariam indo ao encontro das reais necessidades da cadeia, com ausência ou baixa efetividade em seus objetivos, e/ou não estão sendo conduzidas de forma precisa. Estudos que busquem um melhor entendimento do funcionamento da cadeia agroindustrial de lácteos, nas diferentes esferas geográficas, dos diversos fatores sócioeconômicos da cadeia produtiva de lácteos, dentro e fora de MS, poderão contribuir para implantação de políticas públicas mais eficazes, possibilitando o desenvolvimento do setor.

Nesse sentido, a Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural – AGRAER, autarquia ligada ao governo do Estado, realizou acompanhamento com coletas de informações sociais, técnicas e econômicas das unidades de produção de leite (UPLs) de agricultores familiares assentados e tradicionais atendidas por programas de fomento à produção de leite, por meio de assistência técnica, extensão rural e concessão de uso de equipamentos durante os anos de 2015 a 2017. Esses dados foram utilizados na construção do presente estudo como fonte primária de informação.

1.1. OBJETIVO GERAL

Fornecer informações relacionadas á cadeia de produção de leite que possam contribuir como subsídio para avaliações consistentes do setor, municiando o governo e a sociedade como um todo para possíveis tomadas de decisão nas políticas públicas de fomento à produção.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Discutir sobre a importância social e econômica da cadeia de produção de leite;
- Caracterizar o volume de produção de leite à nível de Mundo, Brasil e Mato Grosso do Sul;
- Realizar um histórico sobre as políticas públicas relacionadas a cadeia produtiva de lácteos no Brasil e no MS;
- Discutir sobre avaliação de políticas públicas; e
- Avaliar o comportamento da eficiência técnica de produção de UPLs de agricultores familiares atendidas por políticas públicas de fomento à cadeia de lácteos em MS em dois anos, 2015 e 2017.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. CADEIA PRODUTICA DO LEITE

O conceito de agronegócio surgiu a partir da integração da agricultura aos setores industriais de fornecimento de insumos e de processamento e distribuição da produção, abrangendo todas as transformações associadas aos produtos agrícolas, desde a produção de insumos, passando pela unidade agrícola, processamento e distribuição até o consumidor final (Rufino, 1999).

A cadeia agroindustrial de lácteos está perfeitamente representada pelo conceito acima, pois retrata de forma precisa o quanto é extenso o impacto da atividade e os diversos segmentos que a compõem, que por sua vez são interligados, impactando entre si. Em um cenário globalizado, não basta que o empresário rural tenha conhecimento apenas das informações gerenciais da fazenda; é fundamental estar atento a tudo que possa influenciar nos resultados finais do negócio. Os macroambientes internacional, nacional e local do setor podem afetar as decisões técnicas e o desempenho da fazenda, mesmo que estejam muito distantes, os países importadores que criam barreiras, econômicas ou não econômicas, podem afetar o microambiente da fazenda (Stock, Carneiro e Teixeira, 2010).

Por esse ângulo, discutiu-se nesse item da revisão a importância da cadeia produtiva do leite, considerando seus impactos na saúde e nas questões sociais, das perspectivas futuras do setor, as características do volume de produção de leite à nível mundial, nacional e do MS, além do histórico sobre as políticas públicas relacionadas a cadeia produtiva de lácteos no Brasil e no MS.

2.1.1. Importância social e econômica da cadeia produtiva do leite

Bilhões de pessoas em todo o mundo consomem leite e produtos lácteos todos os dias. O leite e os produtos lácteos não são apenas fonte vital de nutrição para essas pessoas, eles também apresentam oportunidades de subsistência para agricultores, processadores, comerciantes e outras partes interessadas na cadeia de valor dos laticínios. Mas para conseguir isso, consumidores, indústria e os governos precisam de informações atualizadas sobre como o leite e seus derivados podem contribuir para a nutrição humana e como o desenvolvimento da indústria de laticínios e lácteos podem contribuir da melhor maneira para aumentar a segurança alimentar e aliviar a pobreza (Muehlhoff, Bennett e McMahon, 2013a).

Apesar de estarmos vivendo numa época de tecnologias extremamente avançadas, novas evidências continuam a apontar para uma elevação na fome no mundo após longo período de queda. A cada nove pessoas, uma está subnutrida no mundo, ou seja, 821 milhões de pessoas (FAO, IFAD, UNICEF, WFP e WHO, 2018). Todavia, acesso a uma boa dieta e saúde adequada é essencial para a criança no crescimento e desenvolvimento, manutenção do corpo e proteção contra doenças infecciosas e doenças não transmissíveis na vida adulta. Nutrição adequada e uma população produtiva saudável é cada vez mais reconhecida não apenas como resultado, mas também como um pré-requisito importante para a redução da pobreza e para as questões econômicas e sociais (Muehlhoff, Bennett e McMahon, 2013b).

Em média, o leite de vaca integral e fluído possui 13% de componentes sólidos, destes 45,4% de carboidratos totais, 22,3% de proteínas, 24,6% de lipídios, 5,4% de minerais, sendo 0,9% de Cálcio, e 0,1% de vitaminas (TBCA, 2019). Este alimento possui naturalmente imunoglobulinas, hormônios, fatores de crescimento, citocinas, nucleotídeos, peptídeos, poliaminas e enzimas que apresentam interessantes efeitos à saúde (SBAN, 2015).

Além disso, os ácidos rumênico (cla, 18:2n7-c9,t11) e t10,c12-octadecadionico (CLA, 18:2N6-T10,C12) presentes, colocam o leite bovino na classe de alimentos nutracêuticos, capazes de proporcionar benefícios à saúde do consumidor, que incluem prevenção ou tratamento de doenças, como obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes do tipo-2, e alguns tipos de câncer (Kratz et al., 2013; Tripathi, 2014), com destaque para sistemas não especializados, apresentando maiores desses ácidos (Vargas et al., 2015). Mas é sincero lembrar que o leite não contém ferro e folato para atender às necessidades de bebês em crescimento, e o baixo teor de ferro é uma das razões de leites de animais não serem recomendados para bebês menores de 12 meses de idade (Muehlhoff, Bennett e McMahon, 2013b).

O leite é considerado um importante alimento fonte de cálcio para a nutrição humana. A inadequação da ingestão de cálcio é observada em estudos realizados no Brasil e em outros países emergentes e desenvolvidos, relacionando-se ao baixo consumo de leite e derivados, que são suas principais fontes alimentares (SBAN, 2015). Por mais que o Brasil tenha saído do mapa da fome mundial publicado pela FAO em 2017 (FAO, IFAD, UNICEF, WFP e WHO, 2018), com os últimos anos de crise econômica, o país corre o risco de entrar novamente caso não consiga retomar o crescimento. Nesse sentido, o leite e seus derivados têm papel fundamental na alimentação da população (Figura 1) e no combate à desnutrição mundial, especialmente em países da África e na América Latina, inclusive no Brasil, dada as suas excelentes características nutricionais e seu preço acessível.

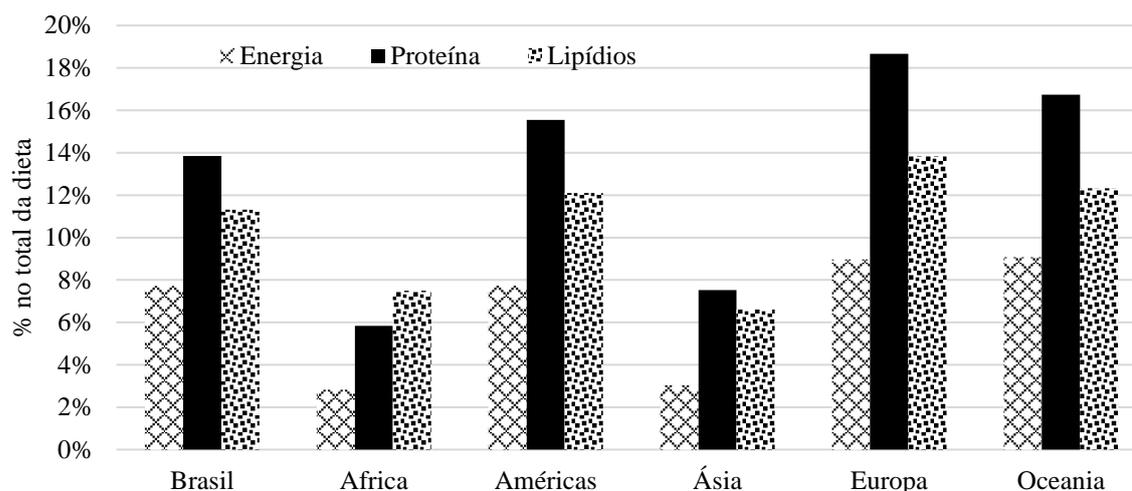


Figura 1. Participação do leite na composição da dieta no Brasil e nos continentes. Fonte: Food Balances 2013 - FAO.

Além das questões nutricionais, a pecuária leiteira é de fundamental importância para o setor agropecuário brasileiro, tendo em vista que a atividade participa na formação da renda de grande número de produtores, além de ser responsável por elevada absorção de mão-de-obra rural (contratada e familiar), propiciando a fixação do homem no campo (Campos e Piacenti, 2007).

O agronegócio desempenha papel fundamental na oferta de trabalho, visto que no Brasil, em torno de 20% (18.093.831 trabalhadores) do pessoal ocupado trabalha nos segmentos que compõem as cadeias de produção do agronegócio (CEPEA/IBGE, 2018), sendo 1% no segmento de insumos, 21% Indústria, 32% serviços e 46% na agropecuária. Aproximadamente 4 milhões de trabalhadores ocupados na cadeia de produção de leite (Arbex e Martins, 2019), então 22% do pessoal ocupado do agronegócio e 4,4% de todo o Brasil está envolvido com o setor de lácteos, podendo ser considerada a cadeia produtiva do agronegócio de maior impacto social, sendo o indicador “desemprego” extremamente representativo nessa questão.

Fazendo uma comparação entre o crescimento do PIB mundial da agricultura total com o crescimento do PIB do leite de 1998 à 2018 (Figura 2), o crescimento para ambos, calculados conforme Fontes et al. (2010), foi de 53% e 46%, ou seja, taxa de crescimento anual médio do PIB de 2,12% e 1,98%, respectivamente (Figura 2). Interessante notar que os PIB da agricultura começou a se distanciar em crescimento depois de 2010, com a queda da taxa de crescimento anual do Leite para 1,47% nesse período, com destaque para a crise no setor entre 2013 e 2016.

Essa crise foi causada, principalmente, pela vertiginosa queda nos preços dos produtos lácteos devido aos altos estoques da China, que reduziram significativamente suas importações

de lácteos, causando represamento em países que para lá exportavam (Ribeiro, 2015). No final de 2016 os preços internacionais já estavam normalizados, contribuindo para a retomada do crescimento do setor. O comércio de produtos lácteos no Mundo foi de aproximadamente U\$94,1 bilhões em 2018 (IDF, 2019).

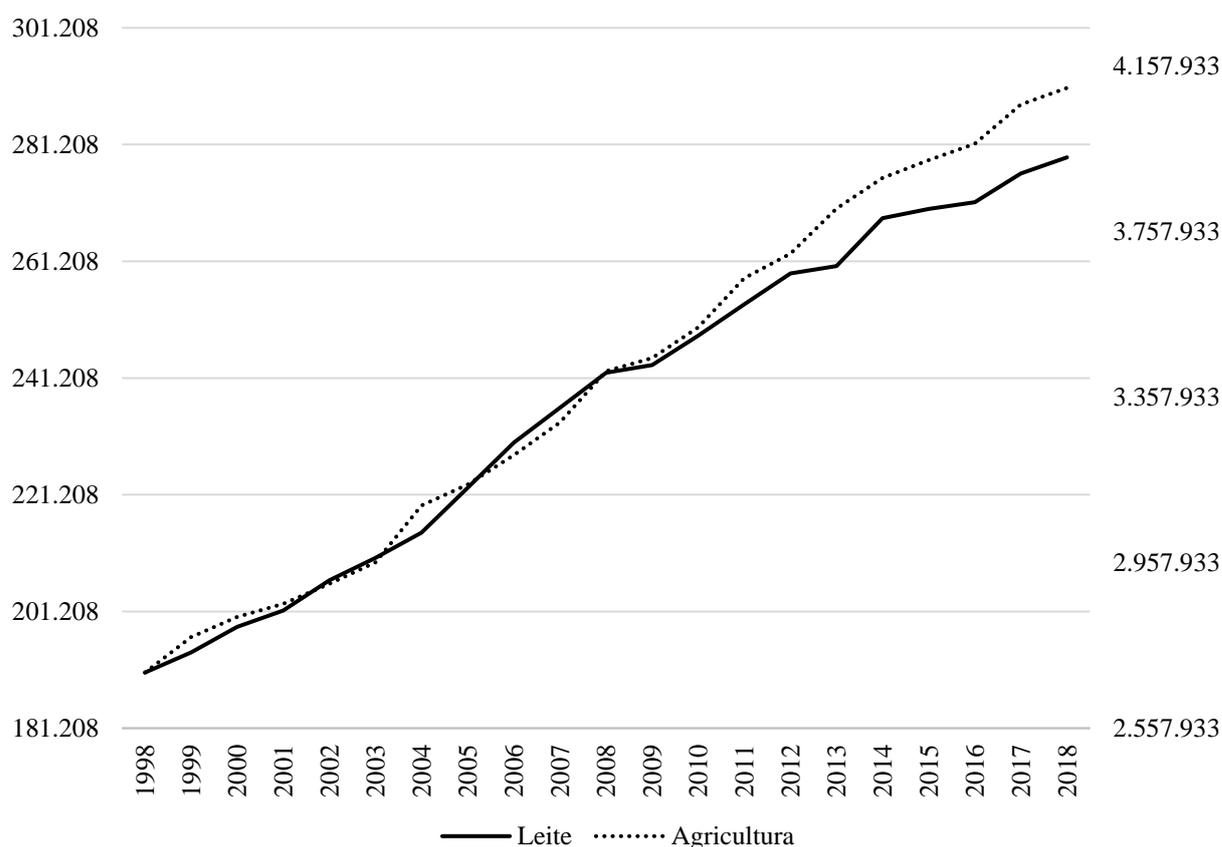


Figura 2. Valor bruto da produção (Trilhões USD constante em 2014 – 2016) da agricultura total e do leite fresco de vaca no Mundo. Fonte: FAOSTAT 2018.

No Brasil, o leite é produzido em 99% dos municípios brasileiros, é transformado em centenas de derivados lácteos (queijos, iogurtes, etc), participa na composição de mais de 90 produtos como sorvetes e xampus, o que tem levado à um crescimento de 78% do mercado nos últimos 5 anos (Arbex e Martins, 2019). Segundo a mesma fonte, são 1,3 milhão de produtores de leite no Brasil, 2 mil indústrias laticinistas legalizadas e estrutura de logística composta por mais de 11 mil transportadores, tendo gerado um faturamento anual de 70,2 bilhões de reais em 2017. Entre os PIBs das principais cadeias do agronegócio brasileiro, a bovinocultura de leite ocupa quarta posição, estando atrás apenas da bovinocultura de corte, cana e soja, que tiveram valores de 194, 156 e 103 bilhões de reais em 2017, respectivamente (CEPEA/CNA, 2019).

Conforme dados do Censo Agro 2017, em MS eram 4.293 estabelecimentos declarando produzir queijo e requeijão, que geranram 46 milhões de reais, sendo 40 milhões de reais vendidos, ou seja, mais de 9 mil reais de receita por estabelecimento por ano.

2.1.2. Produção de leite

A bovinocultura de leite tem crescido de forma contínua nas últimas décadas no Brasil. O país esteve estabilizado na quarta colocação no ranking de produção de leite de vacas, durante à ultima década, entretanto com a queda de produção da China em 2017, o Brasil pulou para terceiro maior produtor do Mundo, tendo produzido 33.490.812 litros em 2017 (IBGE, 2018). Na Figura 3 podem ser observadas as evoluções dos principais produtores mundiais, com destaque para os Estados Unidos, como o maior produtor, e para Índia e China que apresentaram crescimentos espantosos neste século.

Gomes (2001) cita que a década de 1990 foi um “divisor de águas” para a cadeia agroindustrial do leite no Brasil, em função de três fatores que foram fundamentais para as transformações observadas no setor: 1) Liberação do preço do leite, em setembro de 1991; 2) Estabilidade da economia, com destaque para a queda da inflação com a implantação do Plano Real, em julho de 1994; e 3) Maior abertura comercial.

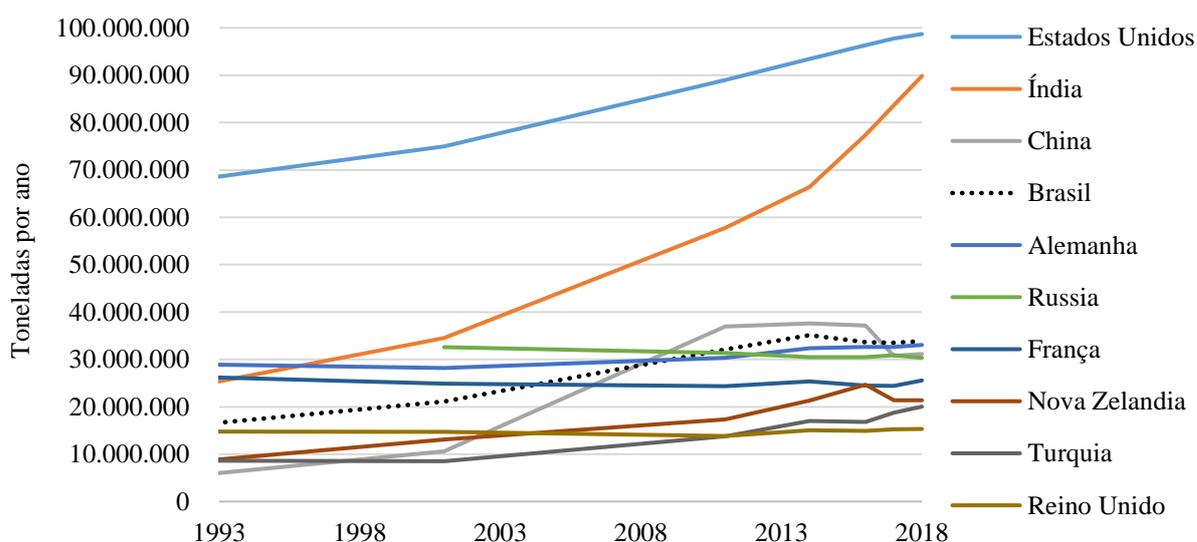


Figura 3. Produção de leite dos principais produtores de leite de vaca do Mundo entre os anos de 1993 e 2018. Fonte: FAOSTAT.

Apesar da boa colocação do Brasil, a produtividade média em 2017 foi de apenas 1.963 kg de leite por vaca por ano (IBGE, 2018), sendo a nona melhor entre os 10 maiores produtores

do mundo, a frente apenas da Índia, apesar dos 70% de evolução neste século. Deve-se considerar o fato da maioria das unidades de produção brasileiras ainda serem em regiões de clima tropical, que utilizam sistemas prioritariamente à pasto, onde utiliza-se animais de grupos genéticos mestiços com sangue de raças zebuínas. Entretanto, vale ressaltar que mesmo nessas condições, é possível obter produtividades anuais acima de 3.000 litros por vaca/ano com o sistemas produtivos à pasto com suplementação mínima de ração concentrada, mesmo com animais mestiços azebuados.

Ainda na Figura 3 a queda de produção durante os anos de crise econômica no Brasil entre 2013 e 2017. Especialmente 2016 foi um ano muito difícil para os produtores, uma vez que o consumo de lácteos no Brasil caiu, os preços internacionais estavam em baixa devido ao estoque chinês, empurrando o preço pago ao produtor para baixo. Além disso, a cotação dos principais ingredientes da ração concentrada aumentaram, como soja e milho, chegando à valores acima de US\$ 25,00 e US\$ 14,00 a saca, respectivamente (CEPEA/ESALQ/BM&FBOVESPA, 2020), com cotação do dolar americano de R\$ 3,56. Como parâmetro, em 18 de maio de 2020 os preços eram de US\$ 18,81 e US\$ 8,79, com cotação do dolar americano de 5,73.

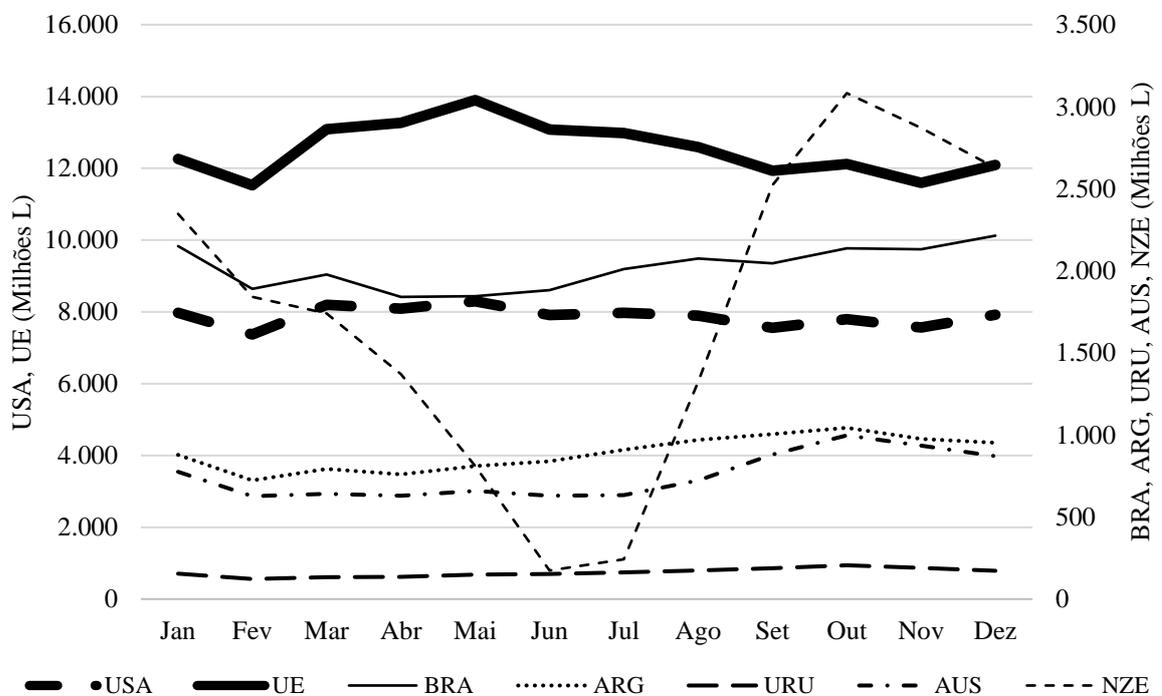


Figura 4. Captação de leite média de 2015 à 2019 de alguns países importantes na cadeia de lácteos do mundo (milhões de litros). Fontes: USDA, Eurostat, IBGE, MAGyP, Inale, Dairy Austrália, Dcanz (2020).

Outro resultado oriundo das características dos sistemas brasileiros de produção em sua maior parte, é a sazonalidade de produção, principalmente nos estados de clima tropical. Na Figura 4 se observa períodos de variação de captação de leite para a média do período de 2015 a 2019 do Brasil e de alguns países de grande importância no mercado mundial de lácteos. Essa oscilação de captação é consequência da sazonalidade forrageira, tipo de sistema de produção e características de mercado, que por sinal não é uma exclusividade do Brasil. Na Nova Zelândia, por exemplo, é praticada inclusive a safra e entressafra do leite, onde que nos meses de junho e julho é o período seco das vacas, conhecido como “dry off”. O inverno nesse país é muito rigoroso e a demanda interna é pequena, possibilitando essa estratégia, que por sua vez, facilita o planejamento das fazendas e das indústrias de laticínios (RLI, 2013).

A produção de leite no Brasil tem apresentado variações entre regiões, o que é natural, uma vez que tratamos de atividade que se caracteriza por apresentar elevada diversidade de sistemas de produção, causada pelas diferenças social, econômica, cultural e climática entre as regiões. Enquanto se constata avanço na região Sul, ocorrem recuos no Sudeste e Centro-Oeste. Entre 2012 e 2017, o aumento da produção nacional foi de 1,2 bilhão de litros, impulsionada principalmente pelos três estados do Sul (Zoccal, 2019). Se considerarmos um período de 40 anos até 2018, o crescimento foi de 451% (Figura 5), enquanto o Sudeste cresceu apenas 120%, muito impulsionada por Minas Gerais, que cresceu 197% durante esse período.

A região Sul do país possui, obviamente, condições climáticas e de solo privilegiadas à criação de animais com maior proporção de sangue Europeu, principalmente a raça Holadês, o que vem possibilitando a implantação de sistemas de produção mais intensivos, com produtividades mais elevadas (Tabela 1), principalmente por meio da utilização de confinamentos e semi-confinamentos. O sudoeste do Paraná, o oeste de Santa Catarina e o noroeste do Rio Grande do Sul são as microregiões com maior destaque.

Além disso, o crescimento de cooperativas têm impulsionado a atividade por fortalecer a cadeia de lácteos local. Em 2015, o volume de leite total recebido pelas cooperativas no Brasil foi de 23,4 milhões de litros de leite por dia. O Sul foi onde as cooperativas tiveram o maior volume total de leite recebido com mais de 11 milhões de litros por dia, seguido da região Sudeste com uma média diária de 9,5 milhões (OCB, 2017). Ressalta-se ainda que 25% do faturamento da venda de leite e lácteos das cooperativas do Brasil provém de cooperativas do Sul, cuja participação de leite e lácteos no faturamento total soma menos de 30%. Este grupo, composto de cooperativas oriundas de setores muito competitivos do agronegócio nacional, tem trazido suas práticas gerenciais e sua propensão à inovação ao cooperativismo do leite, contribuindo para a inserção competitiva do cooperativismo no agronegócio do leite.

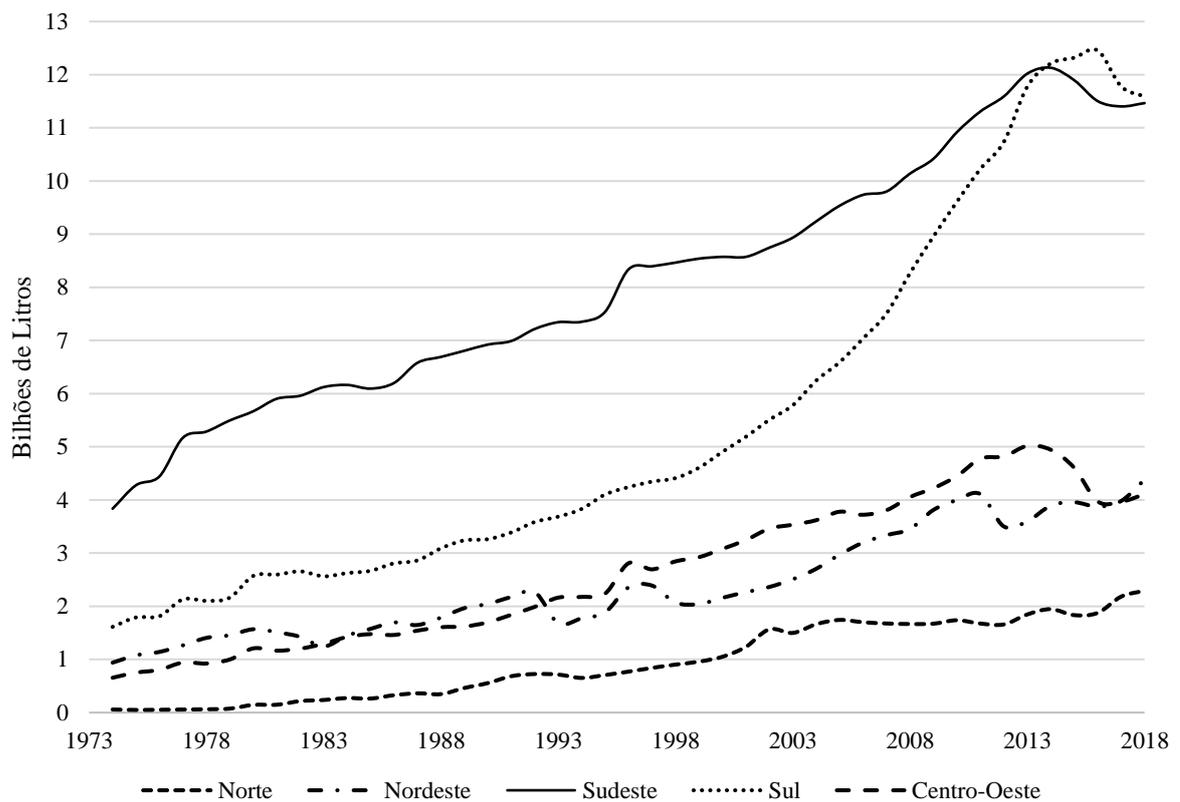


Figura 5. Produção de leite de vaca das regiões do Brasil entre os anos de 1974 e 2018. Fonte: Pesquisa Trimestral do Leite, IBGE.

Tabela 1. Produção e produtividade de leite das regiões do Brasil no ano de 2017.

	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
Produção, mil L/ano	2.186.840	3.895.999	3.989.151	11.448.924	11.969.898
Produtividade, L/vaca/ano	1.003	1.178	1.453	2.209	3.285

Fonte: Pesquisa Trimestral do Leite, IBGE.

Um fator que favoreceu o menor crescimento do Sudeste em relação ao Sul é a substituição da atividade leiteira em São Paulo por atividades agrícolas, principalmente a produção de cana-de-açúcar para comercialização com usinas de açúcar e álcool, apesar de atualmente está havendo um enfraquecimento desse setor. São Paulo cresceu apenas 4% nos últimos 40 anos em volume de leite produzido (IBGE, 2020). Sem esquecer que o maior tempo de prateleira das embalagens longa vida permitiram um grande centro consumidor como São Paulo trazer leite de outros estados, estimulando a compra de regiões onde é possível adquirir o produto que menores preços, mesmo com o custo de frete.

Atualmente os 3 estados da região Sul estão entre os 5 maiores produtores brasileiros e em franco crescimento da produção. Já a região Sudeste, que tradicionalmente é a região de

maior produção desde os tempos da histórica “política do café com leite”, vem tendo redução em São Paulo, como já dito, e crescimento inexpressivo no Rio de Janeiro.

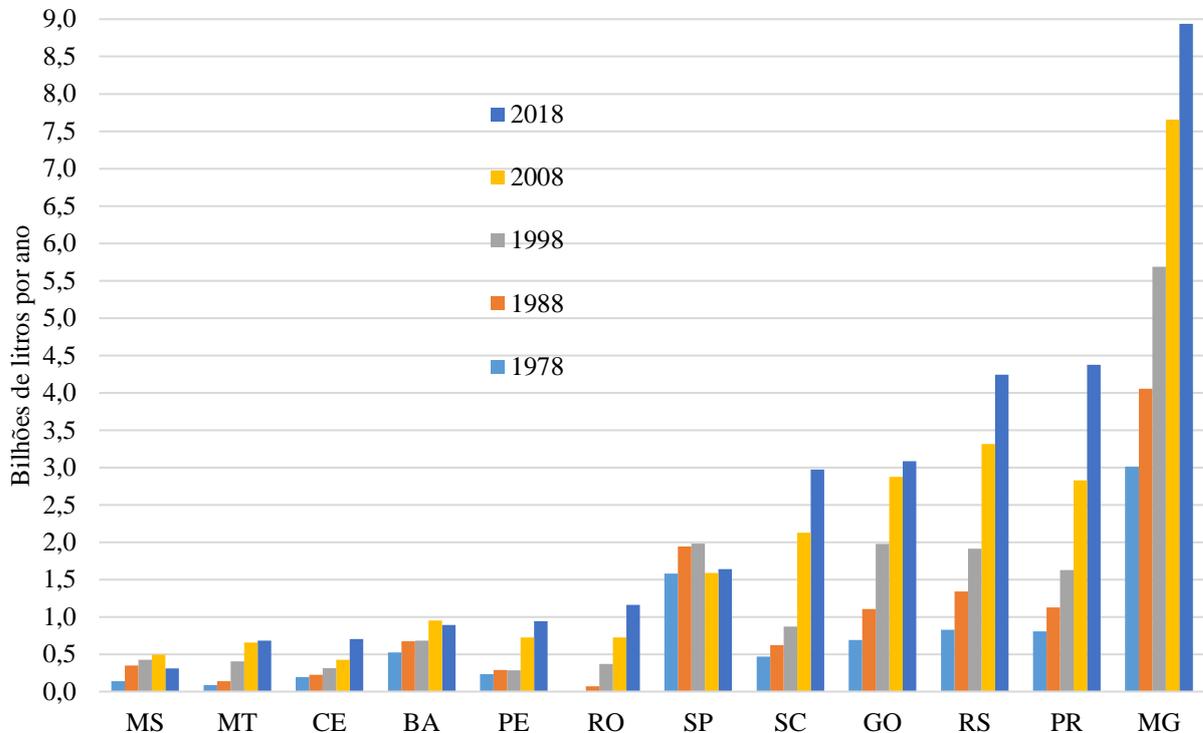


Figura 6. Produção de leite dos 10 estados brasileiros de maior produção de leite e dos estados da região Centro-Oeste dos anos entre 1978 e 2018. Fonte: IBGE.

A região Norte apresentou um bom e promissor crescimento da atividade. Impressiona o alto crescimento da atividade em Rondônia, que triplicou a produção nos últimos 20 anos, estando atualmente em sétimo lugar no ranking entre os estados brasileiros (IBGE, 2018), mesmo lidando com altas temperaturas o ano todo e distante do mercado consumidor dos grandes centros do país. Apesar do clima tropical e úmido desfavorecer sistemas de criação intensivos, com animais de alta produção, proporciona períodos de estiagem menos drástico que o Brasil central.

Além disso, uma questão histórica relacionada à definição da estrutura fundiária de Rondônia não poderia deixar de ser citada, já que dá forma que foi conduzida neste estado, o tornou a unidade federativa que tem a menor concentração de terra (Gomes, 2001), certamente estimulando boa parte dos produtores a optarem pela bovinocultura de leite em detrimento à de corte, pois se torna uma atividade mais rentável em fazendas de menores áreas.

Em MS a produção caiu 28% no mesmo período (Figura 6), apesar de possuir grande potencial para o desenvolvimento do setor. O estado possui características ambientais favoráveis à atividade, topografia plana, estações do ano bem definidas, é um grande produtor

de grãos e possui posição geográfica privilegiada. Além disso, faz divisa com o principal mercado consumidor do país e importador de lácteos, São Paulo, além de Santa Catarina, Paraná, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, e fronteira com Paraguai e Bolívia.

Dados do Censo Agro 2017 (IBGE, 2018) mostraram MS como o 17º colocado no Ranking de produção de leite no país, entretanto a Pesquisa Municipal de 2019 do mesmo instituto (IBGE, 2020) o estado já caiu para 19º colocado, com produção aproximada de 310 milhões de litros por ano (Figura 6), 27% menor que os 424 milhões do Censo (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados do IBGE - Censo Agro 2017 relacionados à bovinocultura de leite e índices estimados para o Brasil e Mato Grosso do Sul.

Dados de bovinos no Censo Agro 2017	BRA	MS
Efetivo do rebanho, cabeças	172.719.164	19.485.201
Número de estabelecimentos	2.554.415	54.931
Efetivo de rebanho vacas ordenhadas, cabeças	11.506.788	224.175
Estabelecimentos que produziram leite	1.176.295	24.087
Quantidade de leite de vaca produzida, L	30.156.279.000	424.092.000
Valor da produção de leite de vaca, R\$	32.348.517.000,00	405.411.000,00
Índices estimados		
Produção de leite média por estabelecimento, L/ano	25.637	17.607
Produção de leite média por estabelecimento, L/dia	70,2	48,2
Produtividade média por vaca ordenhada, L/ano	2.621	1.892
Vacas ordenhadas por estabelecimento, cabeças	9,8	9,3
Proporção de Estabelecimentos que produz leite, %	46,0	43,8
Vacas ordenhadas em relação ao efetivo do rebanho, %	6,7	1,2
Valor da produção anual por estabelecimento, R\$	27.500,34	16.831,11
Valor pago médio por litro de leite, R\$	1,07	0,96

Enquanto a produtividade anual média por vaca ordenhada no Brasil foi de 2.621L, em MS foi de 1.892, ajudando a explicar porque o estado não tem seguido o caminho de tantos outros e do país de uma forma geral. Além disso, chama a atenção negativamente o valor pago estimado por litro de leite, de apenas R\$0,96. Apesar que para o mesmo ano, esse valor foi de R\$0,84 para Rondônia, e a produção do estado continua crescendo.

Destaca-se também a baixa proporção de vacas ordenhadas em relação ao rebanho total no MS em comparação à média nacional (1,2% e 6,7%, reespectivamente), retratando a baixa representatividade da atividade perante ao gado de corte, apesar de 43,6% do total de estabelecimentos produzirem leite. Em Minas Gerais, o estado de maior produção e maior rebanho de bovinos de leite do país, essas estimativas são de 15,2% para o primeiro índice e

56,2% para o segundo, retratando a grande disparidade de perfil produtivo dos estados. Em Minas Gerais a produtividade média é de 2.949L de leite por ano por vaca ordenhada (IBGE, 2018).

A pouca especialização da atividade leiteira praticada em Mato Grosso do Sul traz consequências negativas para a Cadeia Produtiva do Leite, como: alta sazonalidade de produção de matéria-prima para a indústria de laticínios e, conseqüente, volatilidade de preços; dificuldade de gerenciamento e planejamento da produção pecuária e industrial; desestímulo aos produtores que querem se especializar na pecuária leiteira, devido à não remuneração diferenciada para um leite de melhor qualidade; difusão de práticas de manejo não adequadas para a produção de leite; baixo conhecimento de técnicas agrônômicas para a produção de alimentos específicos para o gado leiteiro; ineficiência do controle zootécnico do rebanho (Simões et al., 2009).

Essas características, que não permitem rentabilidades adequadas ao capital imobilizado na terra, aliadas à forte concorrência de outras culturas tradicionais no estado, como agricultura de culturas anuais, silvicultura e criação de espécies em sistemas altamente especializados, como suinocultura e avicultura, podem contribuir para explicar o nível de interesse pela bovinocultura de leite por parte dos produtores.

Em MS a produção de leite não está concentrada em uma bacia leiteira bem definida. Analizando a Figura 7, observa-se uma cinturão de laticínios que corta o centro do estado, com maior concentração na região da grande Dourados e no extremo sul. Outra concentração fica no extremo leste, margeando os estados de Goiás e Minas Gerais, onde está localizado o município de Paranaíba, o maior produtor do estado com 28.316 Mil L produzido (IBGE, 2018). Atualmente, a região que mais cresce em produção é o extremo sul, próximo ao estado do Paraná, principalmente os municípios de Itaquiraí, Nova Andradina e Iguatemi, que estão entre os 6 maiores do estado. A região central, que tradicionalmente era a região de maior produção, nos últimos anos teve drástica queda na atividade. Os municípios de Campo Grande e Bandeirantes figuravam entre os 4 maiores produtores no ano de 2010, atualmente são 14º e 20º, respectivamente. Nesse período a produção na Capital despencou de 20.945 Mil L (IBGE, 20) para 8.677 Mil L (IBGE, 2018) por ano. Inclusive, o maior laticínio do estado, que fica localizado no município vizinho, Terenos, está inativado.

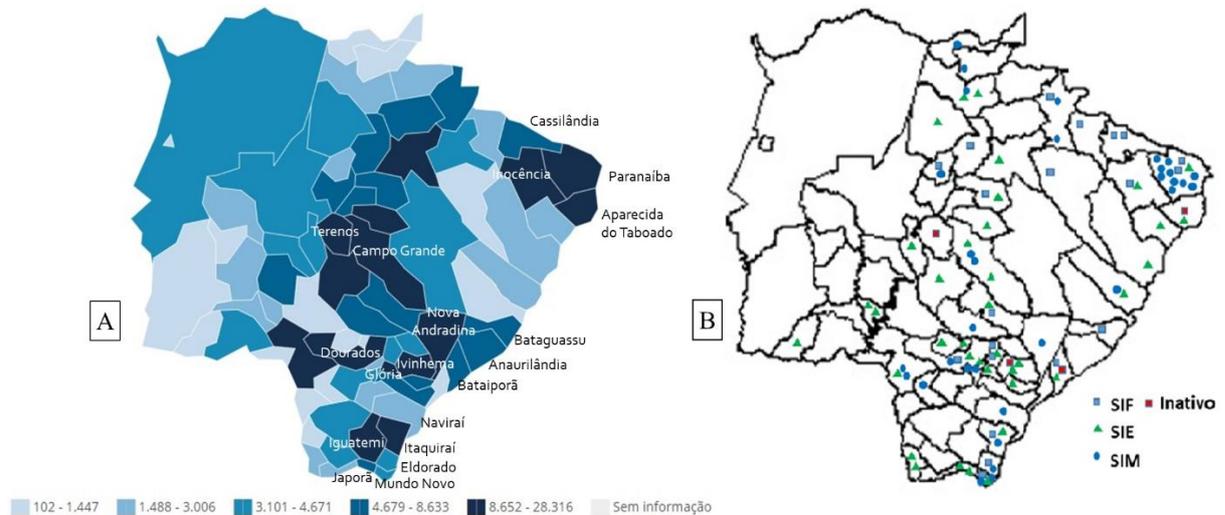


Figura 7. A - Cartograma da produção de leite em Mil L/ano, (IBGE, 2018); e B – Mapa dos laticínios inativos e ativos por sistema de inspeção sanitária do Estado de Mato Grosso do Sul (Dados primários verificados junto à Secretaria de Estado de meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar de MS – SEMAGRO, 2020).

2.1.3. Consumo de lácteos

O consumo mundial de leite fresco e processado está equilibrado, e deverá crescer 2,1% e 1,7% ao ano, respectivamente na próxima década (OECD, 2018). Segundo Siqueira (2019a), os produtos lácteos, assim como os demais produtos de origem animal, têm uma maior elasticidade renda da demanda do que outros alimentos, especialmente nos extratos mais pobres da população. Ou seja, um pequeno aumento na renda leva a um grande aumento nos gastos com estes produtos e o crescimento ou a recessão de países em desenvolvimento determinarão o ritmo futuro do consumo de lácteos.

Contudo, o crescimento da produção e consumo mundial de equivalente leite tem sido menos dinâmico do que o da carne. O consumo mundial per capita de leite era de 83 kg, contra 77 kg há 30 anos (Alexandratos e Bruinsma, 2012). Todo o aumento do consumo per capita vinha dos países em desenvolvimento (de 37 kg para 52 kg), com a China desempenhando um papel importante. Os países em desenvolvimento continuavam a ter um consumo per capita bem abaixo dos países industrializados. No mesmo artigo, os autores projetaram aumento médio de consumo mundial de equivalente leite até 2050 de 1,1% ao ano, sendo que para os países em desenvolvimento, 1,8% e desenvolvido de 0,3%. Chama a atenção a projeção para o sul asiático, com 2,0%.

Ainda naquela região, no ano de 2012 o consumo per capita anual da Índia era um pouco acima de 60kg e a projeção para 2025 era de próximo aos impressionantes 108kg de equivalente

leite (Alae-Carew et al., 2019). Na China, o aumento do consumo de produtos lácteos foram projetados em 74% até 2050, equivalendo à um mercado total de US\$ 26,1 bilhões, sendo importações de US\$ 2,1 bilhões, elevando as importações de lácteos daquele país (Sheng e Song, 2017). Completaram dizendo que a demanda total de alimentos na China dobrará em termos de valor real até 2050, impulsionada pelo crescimento da população e da renda. Ao mesmo tempo, os padrões de consumo passarão das necessidades (por exemplo, cereais, grãos e alimentos ricos em amido) para outros bens de luxo, particularmente carne e laticínios, refletindo a escalada de "qualidade" do consumo de alimentos.

Apesar das boas perspectivas para produtos lácteos em geral, o consumo de leite fluído vem sofrendo com o crescimento de diagnósticos ou percepção da intolerância à lactose, potencializado por um modismo e propagandas que deflagram a imagem do produto de origem animal. Em estudo realizado na região de Campania na Itália constatou-se que 22,2% dos participantes, não bebem leite e 18,1% bebem leite sem lactose, principalmente por causa de sintomas gastrintestinais (Zigone et al., 2017). A grande maioria da população da amostra optou por evitar o consumo de leite sem realizar o teste de respiração para intolerância à lactose ou consultar um médico. Os autores constataram também que mulheres e pessoas com baixo peso bebem mais leite sem lactose do que leite com lactose; e a amostra da população não evita laticínios, pelo contrário, eles parecem ser consumidos com bastante frequência.

No Brasil, as taxas de crescimento anual do consumo per capita de equivalente leite nos últimos dez anos são superiores ao crescimento mundial: média 2,7% ao ano, entretando o consumo per capita está em queda desde 2014, chegando ao nível de 166 litros de leite/habitante em 2017, valor que corresponde ao nível de consumo de 2012 (Siqueira, 2019b). Essa queda é atribuída ao período de recessão que o país atravessou nesse período.

O segmento de leite UHT está estagnado nos últimos 4 anos, tendo apresentado um volume ligeiramente maior em 2017, quando atingiu 7 bilhões de litros. Vários fatores têm contribuído para este cenário, destacando-se o fraco desempenho da economia, a cada vez menor substituição do leite pasteurizado pelo UHT, já que os volumes do leite pasteurizado chegaram a nível bastante baixo, e a ainda baixa penetração nas regiões norte e nordeste, onde as bacias leiteiras ainda não se desenvolveram. (ABVL, 2019).

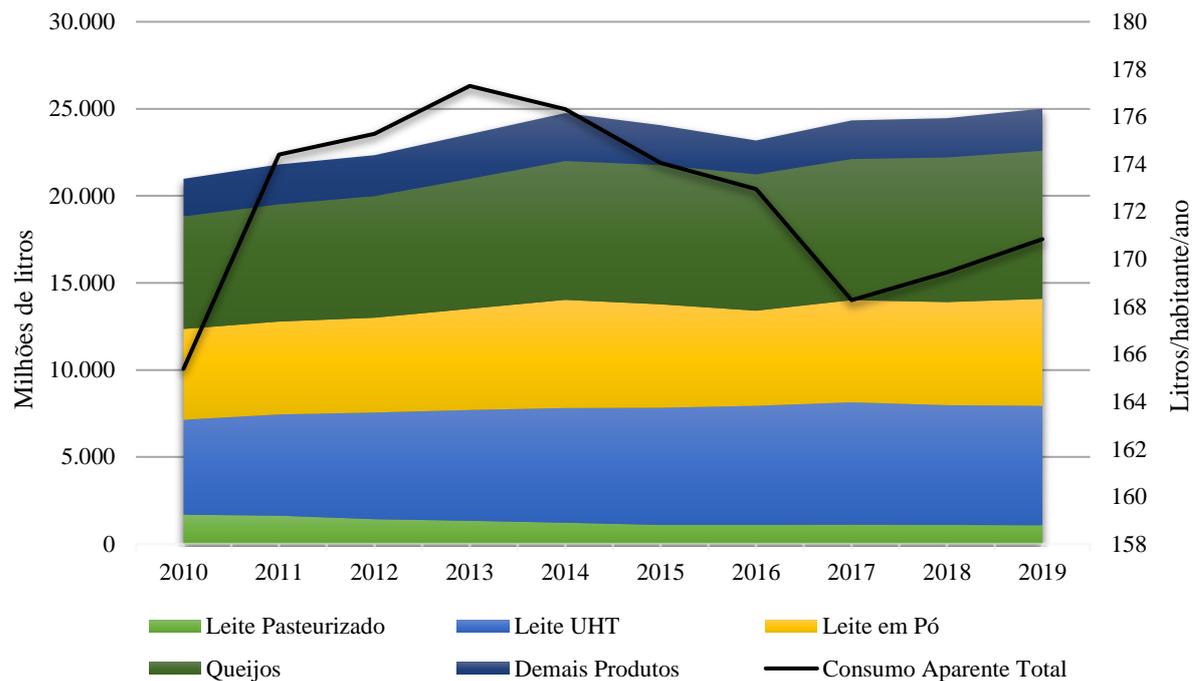


Figura 8. Destinação do leite inspecionado e consumo per capita de equivalente leite no Brasil. Fonte: Terra Viva, 2020.

Na última década, o consumo de queijo tem tido aumento maior que o consumo de leite, seja UHT, pasteurizado e/ou pó no Brasil (Figura 9), mostrando a diversificação no padrão de consumo de lácteos em busca daqueles com maior valor agregado. Com a queda no ritmo de crescimento do Brasil, que teve 9,8% de crescimento do PIB per capita em 2013, passou para 7,47% em 2014 e 2,86 em 2015 (IBGE, 2020), o consumo per capita de lácteos despencou até 2017, principalmente no grupo de produtos “demais produtos”, onde estão os cremes, iogurtes, manteiga, requeijão e outros derivados, mais caros, como já era de se esperar com a redução da capacidade de compra da população. Após esse período retornou o crescimento do consumo desses produtos.

O estado de Mato Grosso do Sul possui população estimada de 2.809.394 pessoas (IBGE, 2020). Se considerarmos o consumo per capita de leite consumo médio do Brasil em 2019 de 171 litros/habitante/ano (Terra Viva, 2020), estima-se um consumo total anual de 480,4 milhões de litros de equivalente leite com produção estimada de 310 milhões em 2019 (IBGE, 2020). Sendo assim, a indústria local não conseguiria atualmente atender a demanda interna de leite, sendo essa demanda atendida por produto oriundo de estados e países vizinhos. Esse fato demonstra uma oportunidade de mercado para os produtores e indústria, caso tenha competitividade em seus processos produtivos. Vale ressaltar que a renda per capita da população de MS é superior à média nacional referentes a 2019 em aproximadamente 5%

(Brasil = R\$ 1.438,67; MS = R\$ 1.514,31), considerando os dados da pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua (PNAD Contínua - IBGE), podendo esse deficit de leite ser ainda maior, já que o consumo de lácteos tem correlação positiva com a renda da população.

Apesar disso, nos últimos 10 anos, o preço líquido médio pago ao produtor em MS foi 16,8% menor que o preço da média Brasil (CEPEA, 2020), desestimulando o crescimento da atividade no estado e contribuindo para explicar o fraco desempenho do setor no estado.

2.1.4. Perspectivas do setor de lácteos

A produção de leite deverá crescer nos próximos 10 anos a uma taxa anual entre 1,9 e 2,8%. Essas taxas correspondem a passar de uma produção de 35,4 bilhões de litros em 2020 para valores entre 42,9 e 47,7 bilhões de litros no final do período das projeções. O crescimento de oferta será principalmente baseado em melhorias na gestão das fazendas e na produtividade dos animais e menos no número de vacas em lactação. A decisão da China pela importação de queijo do Brasil deve ter grande impacto nesse mercado (MAPA, 2020).

Buscando atender às demandas de transformação que a cadeia produtiva de lácteos têm exigido, com sistemas de produção de menor impacto ambiental e em consonância com as exigências de bem estar animal exigidas pelo mercado consumidor, a comunidade científica vem trabalhando para diminuir esses impactos por meio de técnicas de produção que aumentam a eficiência produtiva através do fornecimento de dietas balanceadas aos animais, melhoramento genético e técnicas de manejo mais adequadas.

Diversas tecnologias foram e estão sendo desenvolvidas para a pecuária, e precisam ser aplicadas para que os índices zootécnicos continuem sendo melhorados. O que se observa é que, mesmo de forma lenta, a pecuária no País passa por uma verdadeira transformação e segue em sinergismo com diversas técnicas de produção (Pedreira e Primavesi, 2010). O desempenho mais elevados dos animais pode reduzir a emissão de metano em consequência da redução do número de animais no sistema de produção, considerando ainda que (Moss et al., 2002).

Esse entendimento tem ganhado força até mesmo junto às instituições representativas do setor, como por exemplo a *International Dairy Federation* – IDF, que tem trabalhado junto às indústrias associadas (IDF, 2019) a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável e seus 17 objetivos para transformar nosso mundo publicado durante a Assembléia Geral das Nações Unidas em Setembro de 2015 (ONU, 2015), onde os 193 países membros se comprometeram em acabar com a pobreza, proteger o planeta e acabar com a desigualdade.

Esses fatos aliados à grande interação existente no mundo atual, pressionam o setor a inovar. Como as novas gerações são mais conectadas e tendem a influenciar as demais, elas têm provocado muitas mudanças nas tendências de consumo de alimentos. A busca por maior informação sobre os alimentos consumidos é uma tônica neste momento. Os consumidores buscam nos amigos, internet, redes sociais e influenciadores digitais, informações mais detalhadas tanto sobre as marcas de produtos consumidos quanto sobre o próprio alimento. A ideia é saber o que está por trás daquele produto (Siqueira, 2019b).

Fundamental citar que a essência da transformação digital está na maximização dos benefícios da ciência e da tecnologia para a sociedade, em todos os aspectos socioeconômicos. No setor lácteo, o cenário de transformação abre perspectivas de impactos potenciais mais perceptíveis, uma vez que leite e derivados apresentam a mais extensa e mais complexa cadeia de valor do agronegócio brasileiro, além da diversidade de atividades que a compõe, de estar presente em todo o território nacional e por gerar produto altamente perecível (Arbex e Martins, 2019).

De fato, tem acontecido o amadurecimento da cadeia produtiva, tendência que poderá trazer reflexos positivos no futuro. Nos últimos dez anos, o setor ficou mais organizado, os diversos agentes da cadeia estão discutindo conjuntamente os desafios e oportunidades e os produtores passaram a ter mais voz e participação nas decisões, seja por meio das câmaras setoriais de governo, seja por meio das representações de classe (Vilela et al., 2017). O resultado é que a velha forma de focar problemas no curto prazo começa a ser substituída por uma de longo prazo que pensa a cadeia produtiva de forma estruturante e fórmula políticas com visão de futuro.

O aumento de produtividade das vacas aponta para um processo de modernização e especialização das fazendas leiteiras, uma das principais condições para que o Brasil possa ser inserido, ainda nos próximos anos, no seleto grupo dos exportadores de lácteos para o mundo (Resende et al., 2019).

Movimento de longo prazo: concentração setorial e ganhos de eficiência serão os principais drivers. Isso não implica que todos os produtores menores irão sair. Os excluídos serão aqueles que não se adaptarem a nova realidade de adoção tecnológica, melhorias na gestão e maior eficiência técnica e econômica. Irão permanecer os produtores eficientes. Mas como existe uma diferenciação de preço por volume, haverá sim, uma pressão por aumento de escala (MAPA, 2020).

2.2. POLÍTICAS PÚBLICAS NA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE

Aspirando erigir uma síntese da linha do tempo, as intervenções governamentais na cadeia produtiva do leite no Brasil iniciaram-se em 1945, quando foi regulamentada a produção de leite no Brasil, por meio do controle de preços, que perdurou por aproximadamente 46 anos, com objetivo de proteger os preços dos produtos lácteos, naquele período, eram controlados pela Comissão Interministerial de Preços (CIP) e definidos aos produtores, ao consumidor e as margens de rentabilidade de cada um dos elos da cadeia produtiva (Maia et al., 2014). Durante esse período os avanços tecnológicos foram episódicos, e a gama de produtos oferecida aos consumidores permaneceu quase inalterada durante quatro décadas (Vilela, Bressan e Cunha, 2001).

Em 1952 foi aprovado o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), aplicado nos estabelecimentos que realizam comércio interestadual ou internacional, bem como a inspeção e o carimbo do Serviço de Inspeção Federal (SIF). Nesse decreto foram definidas as classificações de finalidade, espécie produtora, teor de gordura e tratamento, com destaque para a obrigatoriedade da pasteurização.

Mudanças mais expressivas no mercado lácteo ocorreram nos anos seguintes, a partir de 1990, em um ambiente de abertura econômica e comercial e o surgimento de novos modelos de processamento de leite in natura e novos derivados (Jank, 1999). Os principais determinantes dessas transformações foram a liberação do preço do leite, no final de 1991; a queda da inflação, a partir de julho de 94, com o plano real; a maior abertura do comércio internacional, a partir do início dos anos 90, especialmente com a efetivação do Mercosul; e o crescimento da coleta a granel de leite (Gomes, 1997).

A busca por maior inserção no cenário internacional, a formalização do Mercado Comum do Sul - MERCOSUL e o Plano Real estimularam o consumo e a diversificação da produção de lácteos. A abertura e a estabilidade de preços formaram um novo cenário, em que o preço do leite passou a ser definido pela interação entre oferta e demanda (Maia et al., 2014). Com o passar do tempo, várias alterações foram feitas, acompanhando o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias. E, com a harmonização dos produtos no MERCOSUL, padronizou-se aqueles produzidos no Brasil em relação aos demais países do bloco (Pinto, 2014). Naquela década aumentou a produção de leite em mais de 50% no Brasil (IBGE, 2020), com destaque para a região Centro-Oeste.

Objetivando aumentar a competitividade do setor de laticínios brasileiro, em 1999 foi lançado o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PMQL), que resultou na

publicação da polêmica Instrução Normativa 51 (IN51) pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em 2002, que seria atualizada em 29 de dezembro de 2011 publicou a instrução Normativa nº 62, IN 62, onde regulamenta a produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite tipo A, leite cru refrigerado e leite pasteurizado. A IN 62 alterou basicamente o cronograma que rege os parâmetros de qualidade do leite. Além disso, estabelece que o leite deverá ser analisado em laboratórios credenciados para o monitoramento de sua qualidade. A indústria deveria enviar, pelo menos uma vez por mês, amostras do leite de cada produtor para análise em laboratório credenciado na Rede Brasileira de Laboratórios de controle de Qualidade do Leite (RBQL). Os produtores receberiam o resultado de suas análises. Com isso, o MAPA iria acompanhar a qualidade do leite em cada propriedade rural, e exigir que os problemas detectados seriam resolvidos.

No momento em que a legislação era discutida, falou-se que milhares de produtores poderiam sair da atividade por não terem condições de se ajustar à norma e encontrarem dificuldades em adquirir resfriadores individualmente, devido a seu alto custo. Para evitar esse problema, a norma criou a possibilidade deles resfriarem o leite em tanques comunitários (tanques em regime de condomínio), formando associações de produtores utilizando um único tanque de expansão o qual é instalado em uma propriedade e recebe leite de outras propriedades. Dessa forma, o investimento fica pulverizado entre vários pequenos produtores, o que viabiliza a permanência deles na atividade e reduz a comercialização do leite informal e a ocorrência do êxodo rural (Santos e Fonseca, 2003).

As exigências dos consumidores com relação à qualidade do leite tende a ser ainda maior com o crescimento do senso crítico da população. Nesse sentido, em outubro de 2018 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou as Instruções Normativas (IN) 76 e 77, que objetivam dar continuidade ao avanço no processo de qualificação do produtor; aumento da renda com aumento da produtividade; oferta de produtos lácteos de melhor qualidade, mais seguros e de maior valor agregado para os consumidores. Além disso, essas medidas tendem a oferecer maior harmonização com regulamentações internacionais, derrubando barreiras sanitárias e tornando o produto brasileiro competitivo e passível de exportação. Dentre outras orientações, a IN77 regulamenta a necessidade das indústrias introduzirem em seus planos operacionais um Plano de Qualificação dos Fornecedores de Leite (PQFL), onde deverão capacitar os produtores em Boas Práticas Agropecuárias (BPA), seja por meio de profissionais contratados, seja por parcerias com instituições de Assistência Técnica.

Esse tipo de política também contribuirá para mitigar o fato da atividade de Bovinocultura estar passando por escrutínio junto à sociedade no que diz respeito à impactos

ambientais e ao bem-estar animal, uma vez que no guia orientativo para a elaboração do PQFL publicado em maio de 2019 (BRASIL, 2019), elaborado pela coordenação de boas práticas e bem-estar animal – CBPA, traz em seu escopo orientações relativas à adoção das BPA, itens específicos sobre manejo de resíduos e tratamento de dejetos e efluentes; uso racional e estocagem de produtos químicos, agentes tóxicos e medicamentos veterinários; e adoção de práticas de manejo racional e de bem-estar animal.

Os principais aspectos são os relacionados ao desmatamento, que muitas vezes são realizados por meio de queimadas, e as emissões de metano e dióxido de carbono pelos animais, processo fisiológico natural das espécies ruminantes, estimulando o aquecimento global por denegrir a camada de ozônio da atmosfera. A adoção de sistemas produtivos mais eficientes e sustentáveis é uma forma de contribuir um menor volume de gases emitidos por litro de leite produzido e evitar que novas áreas de florestas se tornem áreas de pastagem.

A redução das estruturas naturais, como florestas, reflete diretamente em alterações climáticas locais e regionais, dependendo da escala, por reduzir as áreas atenuadoras de calor, que são vaporizadoras e hidrotermorreguladoras, e aumentar as áreas que irradiam calor em excesso, que vai abastecer os gases de efeito estufa, e que vai resultar em menos água disponível para a produção de forragem, 70% da qual depende da água disponível no solo, no lençol freático (Pedreira e Primavesi, 2010).

Especificamente no estado de MS, buscando atender a nova legislação e as exigências que elas impunham aos produtores, a partir de 2007 o governo do estado implementou projetos de concessão de tanques resfriadores comunitários, com sucessão dessa prática até à administração atual, sendo atividade dentro de programas como “Programa leite solidário”, “Programa MS Leite” e mais recente em 2012 o “Leite Forte”. Este último recebendo, inclusive, o Prêmio Sul-Mato-Grossense de Gestão Pública na edição (MATO GROSSO DO SUL, 2014).

Com peculiaridades específicas de cada programa, eles objetivaram o desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no MS, por meio de atividades de extensão rural, assistência técnica, crédito rural, associativismo e fomento. Além de atividades criadas no próprio estado e desenvolvidas em nível de produtor, esses programas fortaleciam a execução de políticas públicas do governo federal, como por exemplo o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF oferecendo infraestrutura para os extensionistas, da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural - Agraer e de outras empresas de assistência técnica parceiras dos programas. Essas firmas produziam junto aos agricultores familiares projetos de crédito para custeio e investimento em implantação, ampliação ou modernização da estrutura de produção, beneficiamento, industrialização e de serviços no estabelecimento rural

ou em áreas comunitárias rurais próximas, visando à geração de renda e à melhora do uso da mão de obra familiar (BNDES, 2020), fomentando a bovinocultura de leite com juros subsidiados.

Também foi realizada no estado de MS a implantação de unidades de produção de leite do “Projeto Balde Cheio”, que é uma metodologia de transferência de tecnologia que tem o objetivo de capacitar profissionais da assistência técnica, extensão rural e pecuaristas em técnicas, práticas e processos agrícolas, zootécnicos, gerenciais e ambientais (Embrapa, 2020). Esse projeto de extensão da Embrapa encontrou parceiros nesse processo na Agraer, em cooperativas de técnicos, em cooperativas de leite em prefeituras municipais, contribuindo de forma direta e indireta no desenvolvimento tecnológico de produção no estado.

Ações de extensão universitária também podem ser citadas em meio às políticas públicas em pró do desenvolvimento da cadeia no MS. Como destaque, o “Programa Rio de Leite” da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS, Unidade Universitária de Aquidauana que teve início em 2014 e atualmente continua promovendo cursos de capacitação, orientação técnica, treinamentos, orientando produtores rurais no planejamento, na avaliação econômica, controle zootécnico e na elaboração de projetos, além de analisar a qualidade do leite e incentivar o consumo (O pantaneiro, 2014).

Outra política pública implantada no estado foi a implantação do Conselho Paritário entre Produtores e Indústrias de Leite (Conseleite MS). Para viabilizar foi realizada uma parceria em fevereiro de 2010 entre o governo do estado, Federação da Agricultura e Pecuária do MS – FAMASUL, Sindicato das Indústrias de Laticínios de MS – SILEMS, UEMS, Fundação de Apoio à Pesquisa, ao Ensino e à cultura de MS – FUNDECT, e Universidade Federal do Paraná – UFPR (MATO GROSSO DO SUL, 2010).

O colegiado teve como atividade até outubro de 2020 divulgar os preços de referência do leite mensalmente, e considerava em sua metodologia a qualidade da qualidade da matéria-prima, os preços de venda dos derivados pelas indústrias do Estado, a participação da matéria-prima no custo total de produção dos derivados, os rendimentos industriais e do "mix" ou volume de comercialização dos derivados (MilkPoint, 2009) e o custo de produção de leite na fazenda. O preço referência trouxe maior transparência na determinação do preço pago ao produtor, pois era paritário, tendo representantes da indústria e dos produtores em sua composição. Vinculada ao Conseleite MS existia a Câmara técnica do Conseleite - Camatec, composta por especialistas em produção de leite, que atualizavam o custo de produção na fazenda, importante componente na determinação do preço referência. Essa atualização

dependia de esforço conjunto e rotineiro desse grupo, o que acabou deixando o componente defasado frequentemente e acabou contribuindo para o fim do Conseleite.

Atualmente existe uma tentativa da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Leite de MS - CSCPL de implementar um “Novo Índice do Leite do MS”, com base a metodologia do índice de preços de cesta de derivados lácteos do estado de Goiás. Ele é calculado a partir da variação dos preços de uma cesta de derivados lácteos que representa o “mix” médio, ou representativo, de derivados produzidos pelos laticínios no Estado de Goiás (Boletim de mercado do setor lácteo goiano, 2020). Sendo assim, não é um preço referência para o leite pago ao produtor, mas se apresenta como um parâmetro para a possível variação deste.

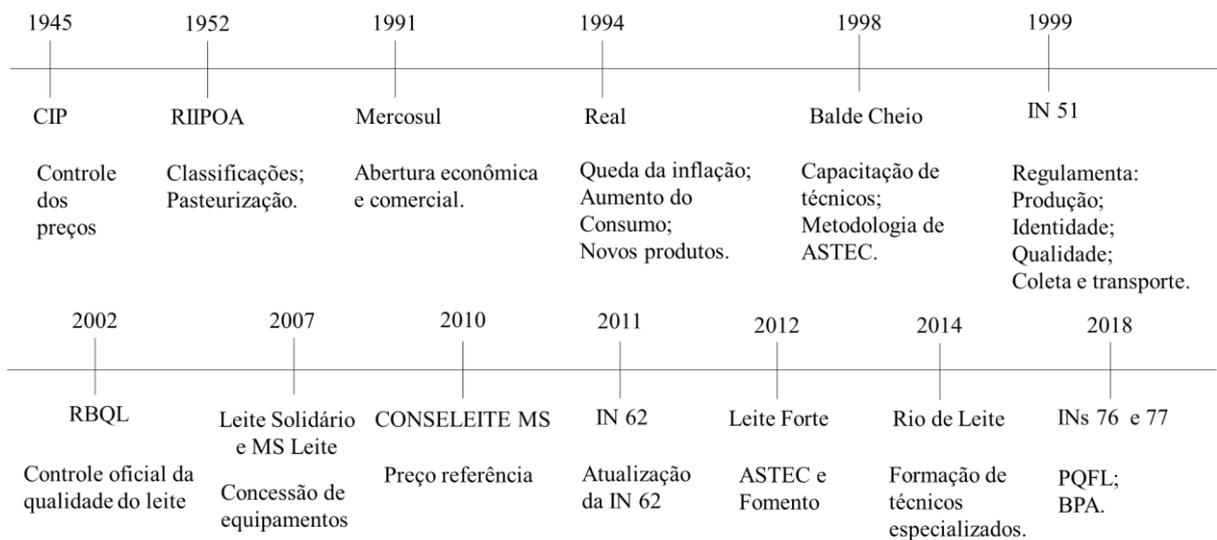


Figura 9. Linha do tempo do leite “Brasil – Mato Grosso do Sul.

2.3. AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Em dias em que se busca valorizar a competência no serviço público, a necessidade de critérios mais robustos, com justificativas menos ideológicas vem ganhando força nas aplicações dos recursos financeiros do governo, principalmente por meio de políticas públicas.

Segundo Bucci (2002), políticas públicas podem ser entendidas como programas de ação governamental visando a coordenar os meios à disposição do Estado e as atividades privadas para a realização de objetivos relevantes e politicamente determinados. Em outras palavras, as políticas públicas consistem em iniciativas dos governos (federal, estaduais ou municipais) para suprir uma demanda, uma necessidade da sociedade que supostamente se identifica e se elege previamente à ação estatal.

Combinando contribuições de diversos autores, Garcia (2001) define avaliação como uma operação na qual é julgado o valor de uma iniciativa organizacional, a partir de um quadro referencial ou padrão comparativo previamente definido. Pode ser considerada, também, como a operação de constatar a presença ou a quantidade de um valor desejado nos resultados de uma ação empreendida para obtê-lo, tendo como base um quadro referencial ou critérios de aceitabilidade pretendidos.

Em documento de normas e padrões para avaliação do Grupo de Avaliações das Nações Unidas (UNEG, 2016), avaliação é uma ponderação, conduzida de forma tão sistemática e imparcial quanto possível, de uma atividade, projeto, programa, estratégia, política, tópico, tema, sector, área operacional ou desempenho institucional. Analisa o nível de realização de resultados esperado e inesperados, examinando os resultados da cadeia, processos, fatores contextuais e causalidade, utilizando critérios adequados, tais como relevância, eficácia, eficiência, impacto e sustentabilidade.

Thoenig (2000) declara que o uso da avaliação é orientado para ação, assim, a prioridade dela é fornecer informação. Sendo assim, para Costa e Castanhar (2003) a avaliação sistemática, contínua e eficaz de programas tem grande importância por se tratar de ser um instrumento fundamental para se alcançar melhores resultados e proporcionar uma melhor utilização e controle dos recursos neles aplicados, além de fornecer aos formuladores de políticas sociais e aos gestores dados importantes para o desenho de políticas mais consistentes e para a gestão pública mais eficaz.

A importância de avaliações é reforçada pela UNEG (2016), que a cita como ferramenta para promover a prestação de contas e aprendizagem, além de subsidiar aos setores responsáveis por planejamento, programação, orçamentação, execução e apresentação de relatórios de

informações que possibilitem políticas baseadas em evidências, e orienta que no planejamento da avaliação, devem ser levados em consideração os princípios de utilidade dos resultados, credibilidade, independência, imparcialidade, ética, transparência, profissionalismo, direitos humanos e igualdade de gêneros.

Para Meneguín e Freitas (2013) são três as questões que merecem atenção no estudo das políticas públicas brasileiras: 1. Reconhece-se a existência do problema que se deseja tratar? Ou a intervenção governamental será uma solução em busca de um problema?; 2. Há relação de causalidade entre a intervenção governamental (“tratamento”) e o problema existente? Em que magnitude a política pública contribuirá para solucionar o problema diagnosticado?; e 3. Há alternativa eficaz e de menor custo? Poderia ainda acrescentar outra questão: é um problema público?

Para as avaliações de impacto de políticas públicas necessitam-se de informações sobre as condições dos grupos ou unidade de análise, antes mesmo de sua implantação (Ramos, 2009). Por conseguinte, o ideal é que já na elaboração das políticas de concessão estejam descritos: os mecanismos necessários para sua avaliação, previsão de um banco de dados com a identificação e descrição detalhada dos candidatos e de suas unidades produtivas que podem receber os recursos além do critério utilizado para selecionar o grupo contemplado (se não aleatório), deste modo o pesquisador pode acessar essas informações e realizar o estudo avaliativo referente ao resultado pretendido com as políticas mencionadas.

A ferramenta base para estruturar os programas ou políticas públicas de concessão a priori é a matriz lógica ou modelo lógico de organização (Carvalho, 2003; Costa de Castanhar, 2003) que auxilia na ordenação dos objetivos, indicadores, meios de aferição, fatores externos que podem influenciar os resultados do programa, fontes de dados, atividades previstas e resultados esperados (impactos das avaliações *ex post*).

Diversos tipos de metodologias, experimentais ou quase experimentais, têm sido delineadas para se estimar o impacto de programas sociais. Nas avaliações de impacto dos programas nos quais, em sua implantação, foi utilizado um modelo lógico de organização, prevendo atividades como, por exemplo, a caracterização dos grupos contemplados e não contemplados por meio de questionários, tem-se a possibilidade de acesso ao estado anterior e, deste modo, o pareamento entre os dados obtidos de cada unidade em análise (antes e após a concessão do recurso) pode ser viabilizado.

Portanto, neste modelo metodológico “antes – depois” trabalha-se apenas com a população-objetivo da política, sem a possibilidade de comparação com um grupo de indivíduos

que não a receberam, o que, de acordo com Vianna e Amaral (2014), dificulta o controle de efeitos provocados por variáveis exógenas à aplicação da política.

De acordo com, Ramos (2009) as informações antes e depois dos atingidos pelo programa podem ser insuficientes para isolar efeito direto a ser observado do impacto da concessão do efeito de outros aspectos que interferem nesse resultado investigado, sob pena de se questionar a validade interna da pesquisa. Então, grande esforço deve ser realizado no sentido de se controlar todo fator que pode afetar o resultado, mas não diz respeito ao tratamento que se deseja avaliar.

Outro entrave é que em muitos programas de concessão elaborados não se planejam e/ou implementam avaliações prévias sobre o conhecimento aprofundado dos seus beneficiários, com insuficiente ou nenhuma descrição do que seria o estado “antes”, o que pode inviabilizar o método supracitado, por fatores que vão desde a inexistência até a incoerência dos dados secundários a serem investigados pelo pesquisador que avalia o impacto.

Assim, outro método possível é o “somente depois com grupo de comparação” em que se avaliam os impactos quando o projeto já está em andamento ou foi executado, quando ocorre impossibilidade de acesso aos dados “antes” de sua implementação (Vianna e Amaral, 2014). O seu princípio baseia-se em contrastar os dados obtidos nas medições realizadas com a população-alvo da política com os de um grupo de comparação (grupo controle).

Neste contexto, além das informações dos contemplados, aplica-se um tratamento controle, não contemplado pela política pública, visando mensurar as mudanças que efetivamente ocorreram com o programa, identificando-se o que aconteceria sem o programa.

O delineamento experimental, por meio da construção aleatória de grupos controle (não beneficiados pelo programa) e grupos tratamento (beneficiados) é a metodologia mais robusta para avaliações de impacto e o procedimento de aleatorização realizado na seleção dos componentes (a priori) desses grupos garantem que, em média, as diferenças entre estes devem-se apenas ao fato de participar ou não do programa que se está avaliando, controlando assim, a incidência de outras variáveis independentes associadas com a variável de impacto e a participação no programa (Romero, 2008).

Entretanto, para se avaliar política pública nem sempre é possível garantir o princípio da aleatoriedade estatística nos grupos, que garantiriam a comparabilidade destes, devido à existência natural de grupos-alvo nos programas, em que, prioritariamente, estes serão aplicados, deste modo, seja por questões éticas ou políticas, experimentos aleatórios controlados podem facilmente ser inviabilizados.

Há necessidade de se eliminar algumas fontes de variação, os vieses, ou seja, fatores não relacionados diretamente com a resposta: grupos não comparáveis por diferirem em termos de características observáveis, como por exemplo, o nível de produção das propriedades leiteiras (UPL's), que pode ser eliminado pela seleção cuidadosa do grupo comparativo, com as mesmas características do grupo que recebeu a política pública que podem influenciar, além dos resultados, também a probabilidade de participar do programa.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cadeia produtiva do leite tem inegável importância para a sociedade mundial, pela grande capacidade de absorver mão de obra, interiorizar e distribuir riqueza, e por ser fundamental fonte de nutrientes principalmente para populações de regiões menos desenvolvidas. No Brasil e no Mundo continua em franco crescimento, principalmente em estados da região sul. O Mato Grosso do Sul, apesar das características ambientais favoráveis para o crescimento dessa atividade e das políticas públicas executadas nas últimas décadas, não vem acompanhando o movimento nacional.

Em MS não existe o hábito de introduzir nos projetos de atendimento aos produtores a cultura da avaliação de resultados, útil não somente para identificar os problemas encontrados durante a execução, mas também subsidiar as próximas, evitando a repetição de erros e/ou aprimoramento das características dos programas ou projetos. Essa etapa do processo deveria estar no escopo do planejamento e utilizar indicadores que retratem a eficácia das atividades.

Ao ler o artigo a seguir conclui-se que a presença dos extensionistas junto ao produtor é um grande propulsor de desenvolvimento das atividades rurais, mas para a adesão de técnicas produtivas cada vez mais aprimoradas é necessário produtores mais instruídos, com maior escolaridade, possibilitando o melhor entendimento dos modernos sistemas de produção e a capacidade de acompanhar as variações de mercado, fundamental para as tomadas de decisão na rotina da fazenda. Sendo assim, o investimento em educação das populações rurais é, talvez, a maior ferramenta nesse processo.

Também se verificou que políticas públicas com muito peso na distribuição de equipamentos para produtores pode não ser o melhor caminho para o crescimento do setor. Estudos mais aprofundados e específicos de impacto dessas políticas públicas são recomendados antes de continuar investindo recurso e estrutura pública nessa estratégia.

Apesar da produção de leite média e a eficiência técnica não terem aumentado durante o período de avaliação do grupo de produtores estudados no artigo, ficou explícito que os produtores atendidos por políticas públicas atravessam crises econômicas de forma mais amena em comparação à média total dos produtores do estado de Mato Grosso do Sul; e que produtores assentados, apesar de mais sensíveis à crises no setor de lácteos, responderam melhor em aumento da produção de leite em relação aos produtores tradicionais.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABLV – Associação Brasileira da Indústria de Leite Longa Vida. Relatório Anual 2017. São Paulo, 38p, 2019.
- ALAE-CAREW, C., BIRD, F.A., CHOUDHURY, S., HARRIS, F., ALEKSANDROWICZ, L., MILNER, J., JOY, E.J.M., AGRAWAL, S., DANGOUR, A.D., GREEN, R. Future diets in India: A systematic review of food consumption projection studies. *Global food Security*. v. 23, p. 182-190, 2019.
- ALEXANDRATOS, N. AND J. BRUINSMA. World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working paper No. 12-03. Rome, FAO, 2012.
- ARBEX, W., MARTINS, P.C. O leite e o protagonismo na revolução 4.0. In: RENTERO, N. (Ed.), *Anuário Leite 2019. Sua excelência, o consumidor*. São Paulo, SP, Brasil, p. 70 – 72, 2019.
- BNDES – BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. Pronaf – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/pronaf>>. Acessado em: 12/11/2020.
- BOLETIM DE MERCADO DO SETOR LÁCTEO GOIANO. Outubro/2020. 4 p. Disponível em: <<https://www.agricultura.go.gov.br/files/BoletimLeite/OUTUBRO2020-BOLETIMDOLEITE.pdf>>. Acessado em: 17/11/2020.
- BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa Nº 76, de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União, Brasília. Publicado em: 30/11/2018, edição 230, seção 1, p. 9.
- BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Coordenação de Boas Práticas e Bem-Estar Animal – CBPA. Brasília – Maio/2019. Guia orientativo para elaboração do Plano de Qualificação de Fornecedores de Leite – PQFL. Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/guia-orientativo-para-elaboracao-do-pqfl>>. Acessado em: 25/11/2020.
- BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa Nº 77, de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União, Brasília. Publicado em: 30/11/2018, edição 230, seção 1, p. 10.
- BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa Nº 62, de 29 de dezembro de 2011. Diário Oficial da União, Brasília. Publicado em: 31/12/2011, Seção 1, p. 6.
- BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa Nº 51, de 18 de setembro de 2002. Diário Oficial da União, Brasília. Publicado em: 20/09/2002, Seção 1, n. 183, p. 55.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Política Agrícola (SPA). *Projeções do Agronegócio. 2019/2020 a 2029/2030*. Brasília, DF. 2020.

- BUCCI, Maria Paula Dallari. Direito administrativo e políticas públicas. São Paulo: Saraiva, 2002.
- CAMPOS, K. C., PIACENTI, C. A. Agronegócio do leite: cenário atual e perspectivas. Poster XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER. “Conhecimentos para Agricultura do Futuro”. Universidade Estadual de Londrina, PR. p. 19. 2007.
- CARVALHO, S. N. Avaliação de programas sociais: balanço das experiências e contribuição para o debate. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 17, n. 3-4, p. 185-197, 2003.
- CEPEA/CNA - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA/CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. PIB de cadeias agropecuárias. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-de-cadeias-agropecuarias.aspx>> Acesso em: 19/05/2020.
- CEPEA/ESALQ/BM&FBOVESPA - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA/ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUIROZ/BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO. Indicador ESALQ/BM&FBOVESPA. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/>>. Acessado em: 18/05/2020.
- CEPEA/IBGE - CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA/INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA 2018. Mercado de trabalho do agronegócio. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/mercado-de-trabalho-do-agronegocio.aspx>> Acesso em: 19/05/2020.
- COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 37, n. 5, p. 962-969. 2003.
- COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. Avaliação de programas públicos: desafios conceituais e metodológicos. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 37, n. 5, p. 962-969, 2003.
- DAIRY AUSTRALIA. Production and Sales. Latest Production and Sales Statistics. Disponível em: <<https://www.dairyaustralia.com.au/industry/production-and-sales/latest-production-and-sales-statistics>>. Acessado em: 15/05/2020.
- DCANZ – DAIRY COMPANIES ASSOCIATION OF NEW ZEALAND. About th NZ Dairy Industry. Disponível em: <<https://www.dcanz.com/about-the-nz-dairy-industry/>>. Acessado em: 15/05/2020.
- EUROSTAT – Your key to European statistics. Cows’ milk collection and productos obtained – manthly data. Agriculture. Data. Database. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/eurostat/web/agriculture/data/database>>. Acessado em: 15/05/2020.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAOSTAT. Food and agriculture data. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em: 19/05/2020.

- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FOSTAT. Food Balances. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/FBSH>>. Acesso em: 19/05/2020.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2018. Building climate resilience for food security and nutrition. Rome, FAO, p 202, 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/i9553en/i9553en.pdf>>. Acesso em: 18/05/2020.
- FONTES, R., RIBEIRO, H., AMORIM, A., SANTOS, G. Economia: um enfoque básico e simplificado. Editora Atlas, São Paulo, SP, 237p, 2010.
- GARCIA, R. C. Subsídios para organizar avaliações da ação governamental. Planejamento e Políticas Públicas, Brasília, n. 23, p. 7-70, 2001.
- GOMES, S. T. Evolução e perspectivas da produção de leite no Brasil. In: GOMES A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO A.V. (Ed). O Agronegócio do Leite no Brasil. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. p. 49-61. 2001.
- GOMES, S.T. Cadeia agroindustrial do leite no Mercosul. In: VIEIRA, Wilson; CARVALHO, Fátima de. Mercosul: agronegócios e desenvolvimento econômico. Viçosa, MG: Departamento de Economia Rural - UFV, p. 155- 175, 1997. Disponível em: <[http://arquivo.ufv.br/DER/docentes/stg/stg_artigos/Art_109%20-20CADEIA%](http://arquivo.ufv.br/DER/docentes/stg/stg_artigos/Art_109%20-20CADEIA%>)>. Acessado em: 05/11/2020.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agro 2017. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html>. Acesso em: 15/01/2020.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Trimestral do Leite. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html?=&t=series-historicas>>. Acesso em: 15/05/2020.
- IDF - INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. Annual Report 2018-19. p. 36. 2019.
- INALE - INSTITUTO NACIONAL DE LA LECHE. Remisión a planta y composición de la leche. 2020. Disponível em: <https://www.inale.org/estadisticas/remision-a-planta/>>. Acessado em: 15/05/2020.
- JANK, M. S, FARINA, E. M. Q, e GALAN, V. B. O agribusiness do leite no Brasil. São Paulo: Milkbizz. 1999.
- KRATZ, M.; BAARS, T.; GUYENET, S. The relationship between high-fat dairy consumption and obesity, cardiovascular, and metabolic disease. European Journal of Nutrition, v.52, p.1-24, 2013.
- MAGyP – MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA. Dirección Nacional Láctea. Producción Primaria. Nueva Serie 2015-2019. Disponível em:<https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_lecheria/estadisticas/_01_primaria/index.php>. Acessado em 15/05/2020.

- MAIA, G. B. S., PINTO, A. R., MARQUES, C. Y. T., ROITMAN, F. B., LYRA, D. D. Produção leiteira no Brasil. Agropecuária: BNDES Setorial, n. 37, p. 371-398, 2014.
- MARTINS, P. C. Políticas públicas e mercados deprimem o resultado do sistema agroindustrial do leite. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, 160p. 2004.
- MATO GROSSO DO SUL (MS). X Prêmio Sul-Mato-Grossense de Gestão Pública – Edição 2014. Categoria Práticas e ideias inovadoras na gestão estadual, area 02. Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul, n. 8.812, Campo Grande, 3 de dezembro de 2014, pag. 26.
- MENEGUIN, F. B., FREITAS, I. V. B. Aplicações em avaliação de políticas públicas: Metodologia e estudos de caso. Núcleo de estudos e pesquisas do senado. Textos para Discussão 123. 2013.
- MILKPOINT. Setor comemora criação do Conseleite/MS. Giro de Notícias em 06/11/2009. 2009. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/setor-comemora-criacao-do-conseleitem-58292n.aspx>>. Acessado em: 17/11/2020.
- MOSS, A.R., GIVENS, D.I., GARNSWORTHY, P.C. The effect of supplementing grass silage with barley on digestibility, in sacco degradability, rumen fermentation and methane production in sheep at two levels of intake. *Animal Feed Science and Technology*, 55:9, 2002.
- MUEHLHOFF, E., BENNETT, A., MCMAHON, D. Chapter 1 – Introduction. In: MUEHLHOFF, E., BENNETT, A., MCMAHON, D. Milk and dairy products in human nutrition. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO. Rome. p. 1 - 9. 2013b.
- MUEHLHOFF, E., BENNETT, A., MCMAHON, D. Preface. In: MUEHLHOFF, E., BENNETT, A., MCMAHON, D. Milk and dairy products in human nutrition. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, Rome, 21p, 2013a.
- O PANTANEIRO. Programa Rio de Leite da UEMS completa 10 anos. 2014. Disponível em: <<http://www.opantaneiro.com.br/aquidauana/programa-rio-de-leite-da-uems-completa-10-anos/118471/>>. Acessado em 13/11/2020.
- OCB – ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO BRASIL. Censo das Cooperativas do leite 2017. Disponível em: <<https://www.somoscooperativismo.coop.br/leite/resultado.html>>. Acesso em: 11/12/2019.
- OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. OECD – FAO Agricultural Outlook 2018-2027. Dairy and dairy products. p. 162 – 302, 2018.
- ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Objetivos de desenvolvimento sustentável. Transformando Nosso Mundo: A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. p. 49, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em: 15/01/2020.

- PEDREIRA, M. S., PRIMAVESI, O. Aspectos ambientais na bovinocultura. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de. (Ed. 2). Nutrição de ruminantes. Jaboticabal, SP: Funep, p. 521 – 535, 2011.
- PINTO, A. T. Uma breve linha do tempo. Indústria de laticínios em 08/08/2014. MilkPoint. 2014. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/industria-de-laticinios/uma-breve-linha-do-tempo-90382n.aspx>>. Acessado em 05/11/2020.
- RAMOS, M. Aspectos conceituais e metodológicos da avaliação de políticas e programas sociais. Planejamento e Políticas Públicas, v. 32, p. 95 – 114, 2009.
- RESENDE, J.C., LEITE, J.L.B., STOCK, L.A., NARDY, V.P.D.R. Produção Eprodutividade de leite no mundo. In: RENTERO, N. (Ed.), Anuário Leite 2019. Sua excelência, o consumidor. São Paulo, SP, Brasil, p. 46 – 48, 2019.
- RIBEIRO, R. Mercado internacional de lácteos: crise de preço e oferta em alta. Scot Consultoria. 2015. Disponível em: <<https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/cartas/40407/carta-leite---mercado-internacional-de-lacteos---crise-de-preco-e-oferta-em-alta.htm>> Acesso em 31/10/2019.
- RIISPOA - Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Aprovado pelo decreto nº 30.691, de 29/03/52.
- RLI - REVISTA LEITE INTEGRAL. Nova Zelândia: Estação de vacas secas. 2013. Disponível em: <<http://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/nova-zelandia-estacao-de-vacas-secas>>. Acessado em: 15/05/2020.
- ROMERO, J. A. R. Utilizando o relacionamento de bases de dados para avaliação de políticas públicas: uma aplicação para o programa Bolsa Família. Tese (Doutorado em Demografia). Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). 256p. 2008. Disponível: <http://www.cedeplar.face.ufmg.br/demografia/teses/2008/Julio_racchumi.pdf> Acesso em: 22 agosto de 2016.
- RUFINO, J.L.S. Origem e conceitos do agronegócio. Informe Agropecuário, Belo Horizonte:Epamig, v. 20, n. 199, p. 19, 1999.
- SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Granelização e resfriamento do leite e seu impacto sobre a qualidade. Leite & Derivados, São Paulo, n.71, p.35-44. 2003.
- SBAN – SOCIEDADE BRASILEIRA DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO. A Importância do consumo de leite no atual cenário nutricional brasileiro. p. 27. 2015.
- SEMAGRO - Secretaria de estado de meio ambiente, desenvolvimento econômico, produção e agricultura familiar de Mato Grosso do Sul. Consulta direta. Avenida Desembargador José Nunes da Cunha, S/N. Bloco 12, Parque dos Poderes, Campo Grande, MS, 2020.
- SHENG, Y., SONG, L. Agricultural production and food consumption in China: A long-term projection. The 9th ASAE International Conference: Transformation in agricultural and food economy in Asia. Bangkok, Thailand. 2017.

- SIMÕES, A. R. P.; SILVA, R. M.; OLIVEIRA, M. V. M. Avaliação econômica de três diferentes sistemas de produção de leite na região do Alto Pantanal Sul-mato-grossense. *Agrarian*, Dourados, MS, v. 2, n. 5, p. 153-167, 2009.
- SIQUEIRA, K. B. Consumo de leite e derivados no Brasil. In: RENTERO, N. (/ED.), *Anuário Leite 2019a. Sua excelência, o consumidor*. São Paulo, SP, Brasil, p. 24 – 25, 2019.
- SIQUEIRA, K.B. O mercado consumidor de leite e derivados. *Embrapa Gado de Leite - Circular técnica 120*. Juiz de Fora, MG. 2019b. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1110792/o-mercado-consumidor-de-leite-e-derivados>>. Acessado em 12/05/2020.
- STOCK, L.A., CARNEIRO, A.V., TEIXEIRA, S.R. Capítulo I - Gerenciamento da atividade leiteira. In: AUAD, A.M. et al. (Autores), *Manual de bovinocultura de leite*. Brasília, KG: LK, Belo Horizonte: SENAR-AR/MG, Juiz de For a: EMBRAPA Gado de Leite, 607p, 2010.
- TBCA - TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS. Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.0. São Paulo, 2019. Disponível em: <<http://www.fcf.usp.br/tbca>>. Acesso em: 09/10/2019.
- TERRA VIVA. Consumo Aparente de Leite. Série histórica de dados relativos ao consumo de letie no Brasil (2010 – 2019). Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br/banco-dedados/consumo/consumo-aparente-de-leite-14>>. Acessado em: 23/11/2020.
- THOENIG, J. C. A avaliação como conhecimento utilizável para reformas de gestão pública. *Revista do Serviço Público*, Brasília, v. 51, n. 2, p. 54-70, 2000.
- TRIPATHI, M.K. Effect of nutrition on production, composition, fatty acids and nutraceutical properties of milk. *Advances in Dairy Research*, v.2, p.1-11, 2014.
- UNITED NATIONS EVALUATION GROUP. *Norms and Standars for Evaluation*. New York, USA, 32p, 2016.
- USDA – United States Departmente of Agriculture. *Data Products. Dairy Data*. Disponível em: <<https://www.ers.usda.gov/data-products/dairy-data/>>. Acessado em: 15/05/2020.
- VARGAS, D. P., NÖRNBERG, J. L., SCHEIBLER, R. B., SCHAFHAUSER JUNIOR, J., RIZZO, R. A., WAGNER, R. Qualidade e potencial nutracêutico do leite bovino em diferentes sistemas de produção e estações do ano. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.50, n.12, p.1208-12019, 2015.
- VIANNA, I. L., AMARAL, E.F.L. Utilização de metodologias de avaliação de políticas públicas no Brasil. In: AMARAL, E.F.L., GONÇALVES, G.Q.; FAUSTINO, S.H.R. *Aplicações de técnicas avançadas de avaliação de políticas públicas*. 1. ed. - Belo Horizonte, MG: Fino Traço, p. 15 – 38, 2014.
- VILELA, D., BRESSAN, M., CUNHA, A. S. Ed. *Cadeia de lácteos no Brasil:restrições ao seu desenvolvimento*. Brasília: MCT/CNPq, Juiz de Fora: Embrapa Gado de leite. 484p. 2001.

VILELA, D., RESENDE J.C., LEITE J.B., ALVES E. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. *Revista de Política Agrícola*. Ano 26, n. 1, p. 5 - 24. 2017.

ZIGONE, F., BUCCI, C., LOVINO. P., DIACCI, C. Consumption of milk and dairy products: Facts and figures. *Jornal Nutrition*. v. 33, p. 322-325. 2017.

ZOCCAL, R. Leite nas grandes regiões brasileiras. In: RENTERO, N. (/ED.), *Anuário Leite 2019. Sua excelência, o consumidor*. São Paulo, SP, Brasil, p. 52 – 55. 2019.

ARTIGO

Land use policy
ISSN: 0264-8377**Produção de leite e eficiência técnica de unidades de produção de leite atendidas por políticas públicas em Mato Grosso do Sul.**Vitor Corrêa de Oliveira^a, Ricardo Carneiro Brumatti^b, Laura Regina dos Santos Ferreira^c, Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo^d, Leonardo Francisco Figueiredo Neto^d

^a*Pesquisador da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil;*

^b*Professor da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil;*

^c*Aluna de doutorado em Ciência Animal da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil;*

^d*Professor da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Escola de Administração e Negócios, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.*

Resumo - O setor de produção de leite do estado de Mato Grosso do Sul (MS) tem grande importância social, principalmente para agricultores familiares. Apesar disso, vem sofrendo com profunda crise nos últimos anos, de forma diferente das regiões mais tradicionais do Brasil. De forma paradoxal, as instituições ligadas à cadeia agroindustrial de lácteos no estado não têm sido omissas, e vem executando programas e atividades com o objetivo de desenvolver o setor. Sendo assim, esse estudo teve como objetivo contribuir para um melhor entendimento dos resultados de políticas públicas direcionadas aos agricultores familiares produtores de leite por meio da análise da produção de leite e da eficiência técnica nos anos de 2015 e 2017 de 103 unidades de produção de leite (UPLs) acompanhados por extensionista da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural, órgão oficial de estado. Foi utilizado para análise da eficiência técnica a construção de um modelo de fronteira estocástica de produção, e verificou-se que apesar da crise econômica durante o período do estudo, as UPLs atendidas por políticas públicas atravessaram sem alteração na produção de leite, diferente da média dos produtores do MS, entretanto, a concessão de equipamentos não foi a melhor estratégia para o aumento da eficiência técnica, sendo conveniente a realização de estudos mais aprofundados e específicos de impacto dessas políticas públicas antes de continuar investindo recurso e estrutura pública nessa estratégia. A assistência técnica resultou em aumento da adoção de melhores técnicas de produção e consequente aumento da produção; e que o nível de escolaridade é um fator de grande impacto na produção de leite.

Palavras chave: Bovinocultura de leite; Eficiência técnica; Fronteira estocástica; Política pública, Agricultura familiar.

Milk production and technical efficiency of dairy farms served by public policies in Mato Grosso do Sul state.

Abstract - Milk production in the state of Mato Grosso do Sul (MS) has great social importance, especially for family farmers. Despite this, it has suffered from a deep crisis in recent years, differently from the more traditional regions of Brazil. Paradoxically, the institutions linked to the agro-industrial dairy chain in the state have not been silent, and have been executing programs and activities with the aim of developing the sector. Therefore, this study aimed to contribute to a better understanding of the results of public policies that matter most to family farmers producing milk through the analysis of milk production and technical efficiency in the years 2015 and 2017 of 103 milk production units. (UPLs) accompanied by an extension officer from the Agency for Agrarian Development and Rural Extension, an official state agency. For the analysis of technical efficiency, the construction of a stochastic frontier model of production was used, and it was found that despite the economic crisis during the study period, the UPLs served by public policies went through without alteration in milk production, different from the average of MS producers, however, the concession of equipment was not the best strategy for increasing technical efficiency, making it necessary to carry out more in-depth and specific studies on the impact of these public policies before continuing to invest public resources and structure in this strategy. Technical assistance resulted in increase in the adoption of better production techniques and consequent increase in production; and that the level of education is a factor of great impact on milk production.

Keywords: Dairy Cattle; Technical Efficiency; Stochastic frontier; Public policy, Family farming.

1. Introdução

Nas últimas décadas, a bovinocultura de leite no Brasil evoluiu de forma contínua, resultando no crescimento consistente da produção, que colocou o país como um dos principais do setor no mundo. De 1974 a 2014, a produção nacional quase quadruplicou, passando de 7,1 bilhões para mais de 35,1 bilhões de litros de leite (Rocha e Carvalho, 2018). O valor bruto da produção de leite em 2018 no Brasil foi de R\$ 54,14 bilhões, atrás apenas da soja, carne bovina e milho (CNA, 2019), ocupando em torno de 4 milhões de trabalhadores (Albex e Martins, 2019). Além disso, pode ser considerada uma atividade de grande importância social para o país, uma vez que a maioria dos produtores são da agricultura familiar. Essa característica peculiar da atividade, faz com que ela seja determinante no desenvolvimento de muitos municípios do país, onde o recurso gerado movimenta a economia dessas cidades.

Além do crescimento, as perspectivas futuras são animadoras, pois com o aumento populacional e o crescimento econômico mundial, o consumo de lácteos tem aumentado de forma expressiva, tanto em países desenvolvidos, como em países em desenvolvimento. No Brasil, por exemplo, o consumo cresceu mais de 30% nos últimos 10 anos (ABVL, 2018).

O setor de produção de leite do estado de Mato Grosso do Sul (MS) conta com cerca de 24 mil estabelecimentos que produzem leite, responsáveis por levar ao mercado 424 milhões de litros de leite no ano de 2017, oriundo de 224 mil vacas ordenhadas. (IBGE, 2017). Naquele ano, o MS estava posicionado como o 17º colocado no Ranking de produção de leite no país, entretanto na Pesquisa Municipal de 2019 do mesmo instituto, aponta que já caiu para 19º colocado, com produção aproximada de 310 milhões de litros por ano, 23% menor, retratando a profunda crise em que o setor se encontra nesse estado, contrariando a tendência da maior parte do país principalmente a partir de 2007, onde MS era ao 12º maior produtor (Figura 10).

Utilizando os dados publicados pelo Censo Agro 2017 (IBGE, 2018), pode-se estimar alguns índices que contribuem para retratar essa realidade: na média do Brasil, a produtividade anual média por vaca ordenhada foi de 2.621L, a produção de leite média por estabelecimento de 70,2 litros/dia, o valor da produção anual por estabelecimento de R\$ 16.831,11, e o valor pago médio por litro de leite ao produtor de R\$1,07; já em MS esses índices foram de 1.892 L/vaca/ano, 48,2L/dia, R\$ 27.500,34, e R\$0,96, ou seja, em todos os índices apresentados, MS estava inferior à média do país.

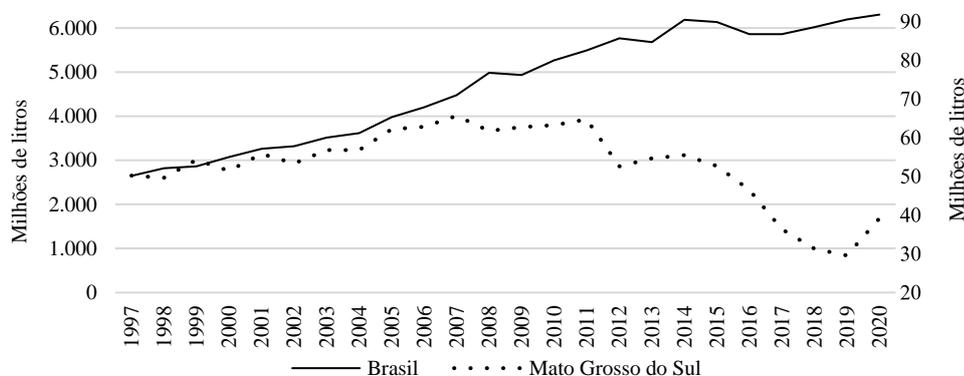


Figura 10. Leite cru, resfriado ou não, adquirido total do primeiro trimestre entre 1997 e 2020 do Brasil e do Mato Grosso do Sul (Pesquisa Trimestral do Leite, IBGE).

Destaca-se também a baixa proporção de vacas ordenhadas em relação ao rebanho total no MS (1,2%) em comparação à média nacional (6,7%), retratando a baixa representatividade da atividade perante à Bovinocultura de corte, apesar de 43,6% do total de estabelecimentos produzirem leite. Em Minas Gerais, o estado de maior produção e maior rebanho de bovinos de leite do país, essas estimativas são de 15,2% para o primeiro índice e 56,2% para o segundo, retratando a grande disparidade de perfil produtivo dos estados. Em Minas Gerais a produtividade média é de 2.949L de leite por ano por vaca ordenhada (IBGE, 2018).

Apesar desse cenário, as instituições públicas e privadas ligadas à cadeia agroindustrial de lácteos em MS não foram omissas, e executaram diversos programas de fomento para o desenvolvimento da atividade nas últimas décadas. Sabe-se que o leite garante renda mensal ao agricultor familiar, o que implica grande desafio, mas também oportunidade institucional. Essas ações visaram à capacitação de produtores e técnicos, à organização da produção, ao maior acesso ao crédito destinado a unidades produtivas de leite de diferentes portes, com grande volume de recurso financeiro e humano investido pelo poder público, destacando-se as atividades de assistência técnica, extensão rural, associativismo e as concessões de equipamentos para a produção, como tratores, implementos para preparo de solo e distribuição de fertilizantes, colhedeiças de forragem, além de tanques resfriadores de leite, equipamentos de irrigação de pastagem e equipamentos de ordenha mecanizada.

Uma das hipóteses para o desempenho negativo do MS, seria que as ações não estariam indo ao encontro das reais necessidades da cadeia, com ausência ou baixa efetividade em seus objetivos, e/ou não estão sendo conduzidas de forma precisa. Assim, tornam-se convenientes estudos para melhor entendimento das ações realizadas e posterior reflexão e orientação para as futuras.

Nesse sentido, a Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural – AGRAER, autarquia ligada ao governo do Estado, realizou acompanhamento com coletas de informações sociais, técnicas e econômicas das unidades de produção de leite (UPLs) de agricultores familiares assentados e tradicionais atendidas por programas de fomento à produção de leite, por meio de assistência técnica e concessão de uso de equipamentos durante os anos de 2015 a 2017. Esses dados foram utilizados na construção do presente estudo como fonte primária de informação, objetivando fornecer subsídios para avaliações consistentes pela instituição, municiando o órgão e a sociedade para possíveis tomadas de decisão nas políticas públicas ligadas ao setor.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento da eficiência técnica de UPLs de agricultores familiares atendidas por projetos de políticas públicas de fomento à cadeia de lácteos em MS em dois anos, 2015 e 2017, por meio da estimativa e identificação dos determinantes da eficiência técnica dos produtores de leite através de uma função fronteira estocástica de produção e analisar indicadores técnicos e sociais. Esse estudo se juntará às poucas fontes de informações relativas à cadeia de lácteos de MS, e certamente estimulará novas iniciativas com o mesmo objetivo.

2. Material e métodos

2.1 Fontes de dados

Foram cedidos para este estudo um banco de dados da AGRAER, contendo informações coletadas por técnicos extensionistas através da aplicação de questionário semiestruturado nos anos de 2015 e 2017, de 103 UPLs que tinham como atividade a bovinocultura de leite e eram atendidas pela instituição no estado de MS (Figura 11).



Figura 11. Número de unidades de produção de leite estudadas por município e regional administrativa da AGRAER no Mato Grosso do Sul.

Nesse questionário foram coletadas informações qualitativas e quantitativas sociais, técnicas e econômicas, divididas em: cadastro da fazenda - nome, sexo do proprietário(a) principal, coordenadas geográficas e categoria (beneficiário de projetos de assentamento da reforma agrária ou produtor tradicional); dados de produção – produção de leite mensal dos períodos das águas (outubro – abril) e das secas (maio – setembro); controle zootécnico – controle leiteiro e de parição; rebanho – rebanho total, número de vacas em lactação e raça predominante; manejo sanitário – vermifugação, exames de tuberculose e tipo de controle de carrapatos; manejo reprodutivo – tipo de cobertura; manejo nutricional – mineralização, suplementação de volumoso e concentrado; pastagem – tipo de manejo do pastejo e categorização do rebanho; qualidade do leite – tipo de ordenha e tipo de armazenamento do

leite; comercialização – informações do comprador e tipo de produto comercializado; financeiros – receita bruta anual e preço pago ao produto; e motivação – nível de motivação.

Também foram levantadas informações sociais secundárias (idade e escolaridade) para complementar o estudo por meio da DAP - Declaração de Aptidão ao Pronaf, que é o instrumento utilizado para identificar e qualificar as Unidades Familiares de Produção Agrária da agricultura familiar e suas formas associativas organizadas em pessoas jurídicas (MAPA, 2019).

O banco de dados inicial continha dados de 898 UPLs, mas para garantir maior veracidade das informações, durante a tabulação foram excluídos dados de UPLs que continham ruídos no preenchimento do questionário e/ou que continham informações desconectas. Além disso, foram utilizados apenas os dados de UPLs com repetição nos dois anos de estudo, sendo excluídas aquelas que não continham um dos anos.

2.2. Análise de Eficiência Técnica de Produção

A produção de qualquer bem ou serviço é um processo onde um conjunto de insumos (*inputs*) é transformado em um conjunto de produtos (*outputs*) (Pessanha, 2006), sendo assim, a função de produção é dada pela relação entre a quantidade máxima de um produto que se pode obter, a partir da utilização de uma determinada quantidade de fatores de produção, em determinado tempo e mediante a escolha do processo de produção mais adequado (Varian, 2003).

A combinação utilizada pelo empresário no emprego dos insumos irá determinar o volume de produção e a eficiência do processo. Num processo de produção tecnicamente eficiente, o incremento na quantidade de qualquer produto, requer um incremento na quantidade de algum insumo ou a redução da quantidade de outro produto (Lins e Meza, 2000).

Uma forma de se obter medidas para comparar a eficiência entre firmas em relação à “melhor prática” produtiva é pela estimativa da função de fronteira (Canto, 2002). São duas as metodologias de análises mais comuns na análise de eficiência técnica de produção de uma firma – fronteira de eficiência estocástica e fronteira determinística. Para esta última, a mais usual é a utilização de modelos de Análise de Envoltória de Dados (DEA – *Data Envelopment Analysis*). As fronteiras estocásticas consistem em abordagens paramétricas, sendo estimadas por métodos econométricos, enquanto a técnica DEA é uma abordagem não-paramétrica, que envolve programação matemática em sua estimação (Macedo, Steffanelo e Oliveira, 2007).

Na abordagem DEA, a eficiência é analisada por soluções de programação linear que por sua vez, funcionam adequadamente quando os desvios em relação à produção ótima são

ocasionados pela ineficiência técnica. Porém, a fronteira estimada pode conter vieses se os dados utilizados possuírem ruídos estatísticos (Pereira, 2011), apesar da maior facilidade computacional. Para escapar desta restrição, deve-se utilizar um modelo de fronteira estocástica.

Nos modelos de fronteira estocástica qualquer desvio em relação à fronteira de produção é atribuído à ineficiência técnica do produtor. Tais modelos ignoram o fato de que a produção pode ser afetada por choques aleatórios fora do controle do produtor (Pessanha, 2006), por exemplo, crises políticas e econômicas, pandemias etc.

Foi utilizado para análise da eficiência técnica a construção de um modelo de fronteira estocástica de produção, originalmente desenvolvida por Aigner, Lovell e Schmidt (1977):

$$Y_i = f(X_{ik}; \beta) \exp(\varepsilon_i) \quad (1)$$

em que, $Y = \ln(y)$, y sendo a quantidade de leite produzida pela UPL i ; $X = \ln(x)$, e X_{ik} são os insumos; o erro aleatório é apresentado por ε_i , que por sua vez, estima a fronteira estocástica.

A estimação das fronteiras utiliza tecnologias que admitem um termo de erro ε_i dividido em duas partes: a primeira mede a eficiência técnica que tem o controle da fazenda representado pelo desvio da produção observada em relação à produção ideal; e, a segunda capta erros aleatórios que estão fora do controle das UPLs, o resíduo aleatório convencional.

Após a estimativa da fronteira de produção estocástica, foi estimada a relação entre a ineficiência e os seus determinantes em uma única etapa, por meio de um sistema de equações (1) e (2), onde o termo de eficiência é uma função de variáveis exógenas (Pereira, 2011):

$$TE_i = y_0 + y_k Z_{ik} + \varepsilon_i \quad (2)$$

em que TE é o termo de eficiência, e Z é a matriz de variáveis explicativas da eficiência.

Para obter as estimativas foi utilizado o sistema de equações tipo Cobb-Douglas (ou seja, todas as variáveis em logaritmos com exceção das variáveis categóricas) com a variável dependente da fronteira estocástica de produção de leite, PL – a quantidade anual de leite produzido por fazenda.

$$PL_i = \beta_0 + \beta_1 VACA + \beta_2 AREA + \beta_3 ANO + \beta_4 ESCOL + \beta_5 REGIAO + \beta_6 SUPVOL + \beta_7 ORD + \beta_8 RESF + \beta_9 MOT + \beta_{10} ROT + \beta_{11} PRE + \beta_{12} IDADE + \varepsilon_i$$

$$ET_i = \alpha_0 + \alpha_1 AREA + \alpha_2 VACA + \alpha_3 PVL + \alpha_4 CAT + \alpha_5 CONT + \alpha_6 SEXO + \alpha_7 GOVR + \alpha_8 GOVO + \alpha_9 GOVI, \quad (3)$$

em que os β e α são parâmetros a serem estimados, ET é o termo de eficiência, e as variáveis são descritas abaixo:

Variáveis da fronteira de produção (expressão PL)

Quantitativas:

VACA – Número total de vacas da fazenda;

AREA – Área total da fazenda em hectares;

PRE – Preço do litro do leite pago ao produtor;

IDADE – Idade do primeiro titular da unidade de produção (dados secundários coletados junto à declaração de aptidão ao PRONAF);

Qualitativas:

ESCOL – Escolaridade do primeiro titular da fazenda (dados secundários coletados junto à declaração de aptidão ao PRONAF);

REGIAO – Região do MS que está localizada a fazenda, de acordo com a classificação administrativa da AGRAER;

MOT – Qual o nível de motivação do produtor (desmotivado, motivado ou muito motivado);

Binárias

ANO – Ano do qual são referentes as informações coletadas (2015 e 2017);

SUPVOL – Uso ou não de suplementação de alimento volumoso durante a seca;

ORD – Tipo de ordenha utilizada na fazenda, se manual ou mecanizada;

RESF – Resfria ou não o leite após a ordenha;

ROT – Realiza ou não manejo rotacionado do pastejo pelo uso de piquetes;

Variáveis determinantes da eficiência (expressão de ET):

Quantitativas:

AREA - Área total da fazenda em hectares;

VACA – Número total de vacas da fazenda;

PVL – Porcentagem de vacas em relação ao total de vacas;

Binárias

CAT – Categoria do produtor (assentado ou tradicional);

CONTROL – Se realiza ou não controle leiteiro da produção individual das vacas;

SEXO – Sexo do primeiro titular da unidade de produção (dados secundários coletados junto à declaração de aptidão ao PRONAF);

GOVR – Se utiliza resfriador comunitário concedido pelo governo;

GOVO – Se utiliza ordenhadeira mecânica concedida pelo governo;

GOVI – Se utiliza equipamentos e materiais de irrigação de pastagem concedidos pelo governo do Estado.

Originalmente o modelo incluía um número maior de variáveis e sofreu mudanças devido a utilização de critérios de informação Akaike (AIC) e Schwarz (BIC ou *Bayesian Information Criteria*), que conforme comparações, algumas variáveis consideradas irrelevantes foram retiradas ao longo do procedimento.

Para processar as análises, foi utilizado o software Stata (comando '*frontier*', conforme StataCorp, 2009) com a especificação do modelo de fronteira de produção com variáveis explicativas para a função de variância da ineficiência técnica ($\ln \sigma u^2$).

Com objetivo de validar a resposta do modelo em relação ao que seria uma fazenda de produção de leite “referência”, introduziu-se uma UPL simulada ao banco de dados para os 2 anos analisados, contendo às seguintes características para as variáveis utilizadas: VACA = 26 cab.; AREA = 15 ha; ESCOL = Superior incompleto; REGIAO = Campo Grande; SUPVOL = sim; ORD = mecanizada; RESF = sim; MOT = Muito motivado; ROT = sim; PRE = R\$ 1,00 / L; IDADE = 50 anos; PVL = 0,7; CAT = Tradicional; CONTROL = sim; SEXO = feminino; GOVR = não; GOVO = não; e GOVI = não. Na atribuição das respostas à essa UPL, levou-se em consideração o porte médio das UPLs entrevistadas e a experiência dos autores, buscando atender índices zootécnicos adequados e características sociais reminiscentes.

Utilizando-se do software SAS University Edition 1, foram construídos gráficos de comparação em Box Plot e Histogramas entre grupos para variáveis que resultaram em respostas mais relevantes, além de análises estatísticas descritivas de dados, proporcionando maior detalhamento. Também foi realizado um teste de correlação entre ET e Produção de leite diária.

3. Resultados e discussão

Os resultados estão divididos em dois tópicos, primeiramente sendo apresentada a caracterização da amostra, possibilitando conhecer as unidades de produção de leite utilizadas no estudo (item 3.1); e posteriormente a análise da fronteira estocástica (item 3.2), onde buscou-se atribuir evoluções na produção de leite e na eficiência técnica de produção à características produtivas e sociais.

3.1. Caracterização da amostra

A caracterização da amostra foi dividida em dois momentos; análise estatística descritiva das variáveis quantitativas e qualitativas, consideradas no presente estudo por categoria de produtor, assentado e tradicional, e por ano da coleta de informações, 2015 e 2017 (Tabela 3 e Figura 12); e porcentagem de respostas positivas para as perguntas de sim ou não e (Tabela 4). Essas análises possibilitaram conhecer a amostra e contribuir na discussão junto aos resultados apresentados na análise de fronteira estocástica (item 3.2).

Observa-se que as UPLs estudadas são de pequeno porte (Tabela 5), principalmente os produtores assentados (A), com área média inferior à 10ha, praticamente 1/3 da dos produtores tradicionais (T). Este fato não é coincidência, uma vez que esse tipo de público vinham sendo prioridade de atendimento nas políticas públicas das quais à Agraer e as demais instituições estaduais do mesmo tipo dedicam-se. O número total de vacas foi maior nos tradicionais em ambos os anos, entretanto as relações VACA/AREA apresentaram maiores valores em assentamento (assentamento, 1,46 e 2,01 vacas/ha; tradicionais, 0,69 e 0,79 vacas/ha em T para 2015 e 2017), sugerindo que nas UPLs em A utilizasse maiores taxas de lotação.

O preço pago por litro de leite aos produtores assentados e tradicionais foram semelhantes, com leve superioridade dos assentados e aumento nominal da média total das UPLs em 2017. A título de comparação, os preços líquidos da média anual para Mato Grosso do Sul e Brasil do CEPEA/ESALQ foram de R\$ 0,81 e R\$ 0,92 para 2015 e 1,01 e R\$ 1,16 para 2017, respectivamente. Ou seja, os valores médios do presente estudo ficaram posicionados em geral entre o valor médio do estado e do Brasil (Tabela 1), revelando uma superioridade do grupo estudado em relação à média das UPLs de MS.

Em relação à IDADE, a média geral da amostra foi de 56,9 anos no início do projeto em 2015, com desvio padrão de 11,9, sendo os produtores tradicionais mais velhos 6 anos em média (Tabela 3). Também observa-se maior nível de escolaridade dos primeiros titulares de fora do assentamento, em média com o nível fundamental completo, enquanto os assentados com fundamental incompleto.

Foi verificada maior produção de leite para os produtores tradicionais em relação aos assentados nos dois anos estudados (Figura 12), sendo que a diferença entre as categorias de produtores foi de 37% em 2015 e 13% em 2017 em média. Essa queda é atribuída ao expressivo aumento de 40% na PLD média dos assentados nesse período. Em 2015 o grupo de assentados tinham mais de 80% das UPLs concentradas na faixa de até 100L/dia, com quartil superior menor que 60L. Já os tradicionais eram mais distribuídos em faixas de maior produção. Em

2017 teve grande evolução no quartil superior nos assentados (100%) e surgiu um novo grupo na faixa de produção em torno de 250L/dia, e os tradicionais concentraram-se um pouco mais entorno de 100L/dia, tendo queda no quartil superior, entretanto que aumento da mediana.

Tabela 3. Estatística descritiva da produção de leite e das variáveis quantitativas e qualitativas consideradas no modelo em estudo por categoria de produtor e pelo ano das informações.

Categoria	Ano	Variável	Unid.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Assentado (n. 24)	2015	VACA	Cabeça	14,17	10,43	4,00	45,00
		AREA	ha	9,72	6,03	4,39	27,23
		PRE	R\$/L	0,84	0,17	0,29	1,07
		IDADE	Ano	52,85	12,29	34,20	77,40
		PVL	%	0,54	0,13	0,20	0,75
		ESCOL	Nível	3,67	0,96	2,00	6,00
		MOT	1 - 3	1,83	0,64	1,00	3,00
	2017	VACA	Cabeça	19,50	12,83	4,00	50,00
		AREA	ha	9,72	6,03	4,39	27,23
		PRE	R\$/L	1,14	0,34	0,75	1,75
		IDADE	Ano	54,85	12,29	36,20	79,40
		PVL	%	0,53	0,13	0,20	0,73
		ESCOL	Nível	3,67	0,96	2,00	6,00
		MOT	1 - 3	2,33	0,48	2,00	3,00
Produtor Tradicional (n. 80)	2015	VACA	Cabeça	24,85	12,41	5,00	55,00
		AREA	ha	36,01	27,54	1,93	120,00
		PRE	R\$/L	0,85	0,19	0,60	2,00
		IDADE	Ano	58,18	11,84	33,20	97,20
		PVL	%	0,55	0,13	0,17	0,86
		ESCOL	Nível	4,23	1,36	1,00	8,00
		MOT	1 - 3	2,40	0,69	1,00	3,00
	2017	VACA	Cabeça	28,65	14,13	2,00	80,00
		AREA	ha	36,01	27,54	1,93	120,00
		PRE	R\$/L	1,06	0,39	0,70	2,80
		IDADE	Ano	60,18	11,84	35,20	99,20
		PVL	%	0,58	0,11	0,29	0,80
		ESCOL	Nível	4,23	1,36	1,00	8,00
		MOT	1 - 3	1,93	0,95	1,00	3,00

Legenda: VACA, número total de vacas da fazenda; AREA, área total da unidade de produção de leite (UPL); PRE, preço do litro do leite pago ao produtor; IDADE, idade do primeiro titular no dia 30/08/2015 para 2015 e 30/08/2017; PVL, porcentagem de vacas em relação ao total de vacas; ESCOL, escolaridade do primeiro titular da UPL onde: 1, analfabeto; 2, alfabetizado, 3, fundamental incompleto; 4, fundamental completo; 5, médio

incompleto; 6, médio completo; 7, superior incompleto; e 8, superior completo; MOT, qual o nível de motivação do produtor.

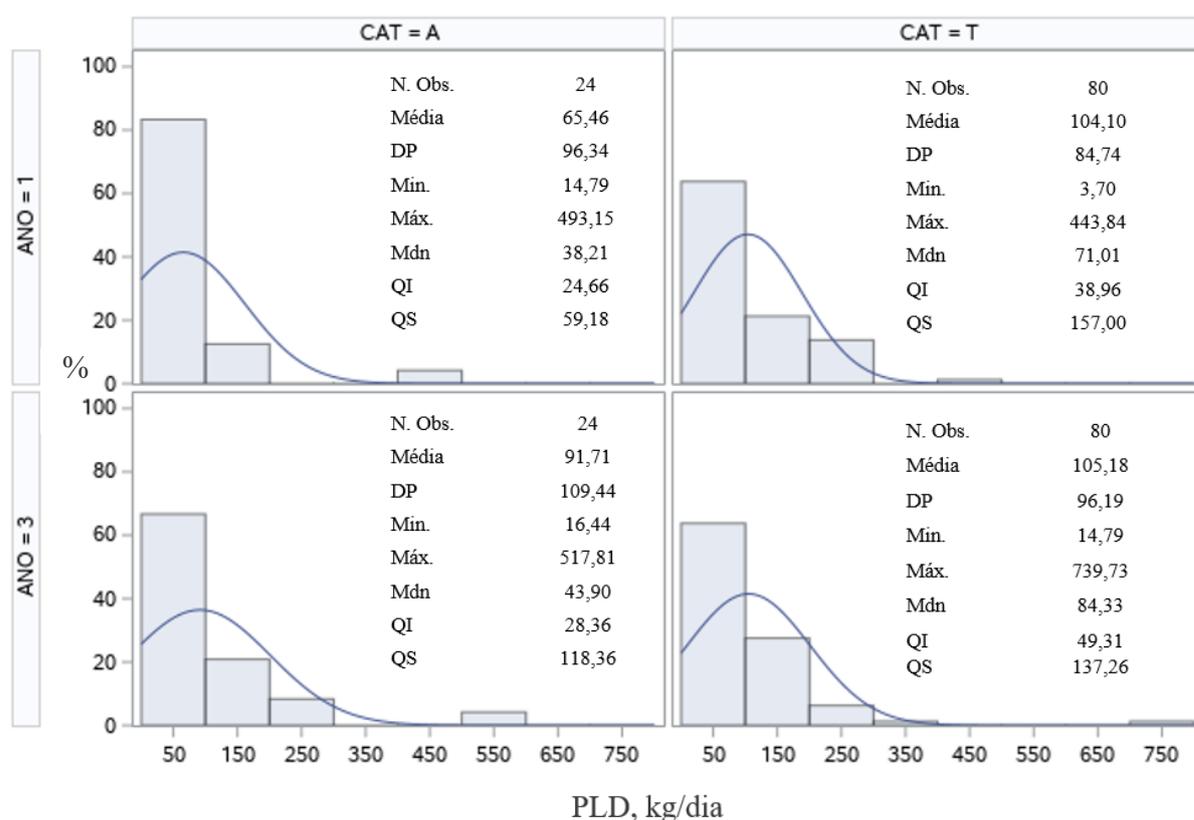


Figura 12. Frequência das unidades de produção de leite pela diária média, L/dia (PDL) para produtores tradicionais e assentados nos anos de 2015 e 2017. Legenda: CAT, categoria de produtor (tradicional ou assentado); ANO, ano referente à coleta de dados (1 = 2015 e 3 = 2017); N. Obs, número de observações; DP, desvio padrão; Mínimo, valor mínimo encontrado; Máximo, valor máximo encontrado; Mdn, mediana; QI, quartil inferior; e QS, quartil superior.

A motivação dos grupos teve comportamento contrário com o passar do estudo. Os assentados tinham motivação menor que os tradicionais em 2015, todavia terminaram 2017 mais motivados que antes, enquanto os tradicionais tiveram queda.

Em relação às variáveis binárias utilizadas no modelo em estudo, constata-se uma evolução geral entre os anos de 2015 e 2017 (Tabela 4), e chama atenção como a maioria das UPLs terminaram 2017 adotando rotinas tecnológicas relacionadas com alimentação, como pastejo rotacionado, suplementação de volumoso na seca, inclusive com superioridade de assentados em relação aos produtores tradicionais, invertendo o que era em 2015.

Observa-se também um aumento do número de UPLs atendidas pelos projetos de concessão de equipamentos com o passar dos 2 anos, principalmente a utilização de resfriadores comunitários pelos assentados. A implantação de 8 kits de irrigação de pastagem para produtores tradicionais merece destaque por ainda não ser uma técnica amplamente adotada em sistemas de produção de leite.

Tabela 4. Número e porcentagem de unidades de produção com resposta sim para as variáveis binárias consideradas no modelo em estudo por categoria de produtor e pelo ano das informações.

Variável	Assentado		Tradicional	
	2015	2017	2015	2017
ROTACAO	5 (20,8%)	19 (79,2%)	33 (41,3%)	52 (65,0%)
SUPVOL	8 (33,3%)	22 (91,7%)	47 (58,8%)	59 (73,8%)
ORD	8 (33,3%)	12 (50,0%)	35 (43,8%)	59 (73,8%)
CONTROL	2 (8,3%)	10 (41,7%)	16 (20,0%)	40 (50,0%)
RESF	15 (62,5%)	19 (79,2%)	45 (56,3%)	61 (76,3%)
GOVR	1 (4,2%)	6 (25,0%)	2 (2,5%)	3 (3,8%)
GOVO	0 (0,0%)	1 (4,2%)	1 (1,3%)	6 (7,5%)
GOVI	0 (0,0%)	3 (12,5%)	4 (5,0%)	8 (10,0%)
TOTAL	24 (100%)		80 (100%)	

Legenda: Unidades de produção que adotam suplementação de alimento volumoso durante a seca (SUPVOL); utilizam ordenhadeira mecânica (ORD); resfriam o leite após a ordenha (RESF), realizam manejo rotacionado do pastejo pelo uso de piquetes (ROT), realizam controle leiteiro da produção individual das vacas (CONTROL), utilizam resfriador comunitário concedido pelo governo (GOVR); utilizam ordenhadeira mecânica concedida pelo governo (GOVO); utilizam equipamentos e materiais de irrigação de pastagem concedidos pelo governo do Estado (GOVI).

3.2. Resultados da fronteira estocástica

A partir do modelo analisado para se estimar os determinantes principais da eficiência técnica bem como os valores observados nessa análise, por intermédio da utilização das estimativas da fronteira estocástica para as 103 UPLs analisadas e mais 1 UPL referência simulada, obtiveram-se os resultados (Tabela 5).

- *Variáveis componentes da estimação da produção de leite*

Nos resultados da estimação da fronteira estocástica pelo modelo Log Log para produção de leite (Tabela 3), a variável dependente da função é Log da PLi, ou seja, o intercepto referência da função PLi é o $e^{(-cons)}$; as variáveis componentes que estão também na função Log, seus coeficientes somam-se ao da constante para estimação do novo intercepto; e variáveis componentes que não estão em Log, seus coeficientes impactam percentualmente no intercepto referência.

Tabela 5. Resultados da estimação da fronteira estocástica pelo modelo Log Log, ineficiência técnica e análise de avaliação do modelo.

Equação	Variável	Coefficiente	D.P.	Z	P> Z
<i>Log PL_i</i>	Log VACA	0,6910	0,0805	8,58	0,000*
	Log AREA	0,0022	0,0480	0,05	0,964
	ANO	-0,1161	0,0903	-1,23	0,221
	ESCOL (Ref. Analfabeto)				
	Alfabetizado	0,9849	0,4092	2,41	0,016*
	Fundamental incompleto	0,9442	0,3543	2,66	0,008*
	Fundamental completo	0,7610	0,3540	2,15	0,032*
	Médio incompleto	1,3419	0,4478	3,00	0,030*
	Médio completo	1,0767	0,3709	2,90	0,004*
	Superior incompleto	1,9257	0,4935	3,90	0,000*
	Superior completo	0,9936	0,4359	2,28	0,023*
	REGIAO (Ref. Campo Grande)				
	Naviraí	0,2556	0,1828	1,40	0,162
	Nova Andradina	0,1440	0,1397	1,03	0,302
	Ponta Porã	0,1178	0,1771	0,67	0,506
	São Gabriel do Oeste	0,3178	0,1771	1,79	0,073
	SUPVOL	-0,3833	0,3986	-0,96	0,336
	ORD	0,1206	0,0839	1,44	0,150
	RESF	0,2213	0,0959	2,31	0,021*
	MOT				
	Desmotivado	-0,2698	0,2830	-0,95	0,340
	Motivado	-0,3070	0,2805	-1,09	0,274
	Muito motivado	-0,2860	0,2703	-0,11	0,916
ROT	0,1912	0,0869	2,20	0,028*	
Log PRE	0,1448	0,1733	0,84	0,403	
Log IDADE	0,3540	0,1779	1,99	0,047*	
_cons	5,9564	0,9834	6,06	0,000*	
Componente do termo aleatório	AREA	0,0090	0,0040	2,24	0,025*
	VACA	0,1123	0,0080	1,40	0,162
	_cons	-2,1859	0,2550	-8,73	0,000*
Componente do termo de ineficiência	Log PVL	-10,1415	3,2119	-3,16	0,002*
	CAT	-7,5090	2,4071	-3,12	0,002*
	CONTROL	6,3840	1,7701	3,61	0,000*
	SEXO	29,6501	1037,449 0	0,03	0,977
	GOVR	-10,3012	6,6960	-1,54	1,124
	GOVO	0,0221	2,1020	0,01	0,992
	GOVI	-0,4455	3,8967	-0,11	0,909
	_cons	-54,1325	2074,905 0	-0,03	0,979
Obs		LL	G.L.	AIC	BIC
208		-142,3393	37	358,68	482,168

Legenda: P, probabilidade de significância; Z, número de desvios padrão acima ou abaixo da média da população; D.P., desvio padrão; Log, logaritmo; PL_i, produção de leite anual total para i unidades de produção de leite; VACA, número total de vacas da fazenda; AREA, área total da unidade de produção de leite (UPL); ANO, ano do qual são referente as informações coletadas (2015 e 2017); ESCOL, escolaridade do primeiro titular da UPL; REGIAO,

região do Estado de Mato Grosso do Sul que está localizada a UPL; SUPVOL, utilização de suplementação de alimento volumoso durante a seca; ORD, tipo de ordenha utilizada na fazenda; RESF, se resfria o leite após a ordenha; MOT, qual o nível de motivação do produtor; ROT, se realiza manejo rotacionado do pastejo pelo uso de piquetes; PRE, preço do litro do leite pago ao produtor; PVL, porcentagem de vacas em relação ao total de vacas; CAT, categoria do produtor (assentado ou tradicional); CONTROL, se realiza controle leiteiro da produção individual das vacas; SEXO, sexo do primeiro titular da UPL; GOVR, se utiliza resfriador comunitário concedido pelo governo; GOVO, se utiliza ordenhadeira mecânica concedida pelo governo; GOVI – Se utiliza equipamentos e materiais de irrigação de pastagem concedidos pelo governo do Estado; Obs, número de observações; LL, Log Verossimilhança; GL, graus de liberdade do resíduo; AIC e BIC, critérios de informação de Akaike e Bayesiano.

Conforme o modelo de estimação da produção de leite total das UPLs, o número total de vacas (VACA) foi significativo para o aumento da produção de leite total ($P < 0,05$), com coeficiente de 0,69, ou seja, para cada aumento de 1% no total de vacas, aumenta a produção em 0,69%, já que nessa análise as duas variáveis estão logaritmizadas. Considerando que a média geral de vacas da amostra em estudo para os anos de 2015 e 2017 foi de 24,46 cabeças, uma vaca a mais representa 4,08% de aumento na produção da fazenda, o que aumentou em 1.011 L/ano; valor abaixo da média geral para produção de leite por VACA que foi de 1.472 L/ano. Ou seja, o aumento do número total de vacas resultaria em diminuição de produtividade por vaca para as UPLs amostradas nos sistemas de produção apresentados.

A produção de leite média das UPLs fora semelhante para os anos de 2015 e 2017, demonstrando que o período de atendimento nestes três anos não resultou em aumento da produção de leite média do total das UPLs, e apesar dos avanços com o grupo de assentados demonstrados na Figura 2 do item 3.1, não foi suficiente para impactar na média total, pelo fato de ter menor representatividade na amostra total do estudo. Essa ausência de incremento na produção pode ter sofrido influência da crise econômica que o Brasil atravessou naquele período, especialmente no biênio 2015/16, quando o consumo de leite e produtos lácteos per capita caiu, levando à maior dependência externa de mercado (ABLV, 2018). Além disso, os preços internacionais estavam em baixa devido ao estoque Chinês, empurrando o preço pago ao produtor para baixo (Ribeiro, 2015).

Se em nível de Brasil a crise no setor foi intensa, em MS foi muito mais grave, conforme dados da pesquisa trimestral do leite do IBGE. Enquanto a quantidade de leite cru, resfriado ou não, adquirido e industrializado do Brasil diminuiu entre os primeiros semestres de 2015 e 2018 em 1,89% (6.135.395 à 6.019.432 Mil litros), em MS a queda foi de impressionantes 40,45% (52.656 à 31.358 Mil litros). Ou seja, o atendimento dos produtores aqui analisados com os programas governamentais durante esse período não resultou em aumento da produção de leite média, todavia pode ter contribuído para a manutenção da produção durante o período analisado, diferentemente do drástico cenário estadual.

O aumento do nível de escolaridade dos primeiros titulares das UPLs apresentou impacto positivo na produção de leite ($P < 0,05$) para todos os níveis em relação ao analfabeto (referência). O intercepto referência da função PL_i é: $e^{5,9563900} = 386,21$ L/ano. O maior coeficiente encontrado para ESCOL foi para “superior incompleto”, que resulta no intercepto de $e^{5,95639+1,9256580} = 2.649,29$ L/ano. Um acréscimo de 686% na produção de leite em comparação ao analfabeto.

Na Figura 13 pode ser observada a distribuição da amostra por grupos de níveis de escolaridade, bem como as respectivas produções de leite diária, onde 46,15% da amostra está posicionada no grupo de ensino fundamental completo (nível 4), ficando a média geral dos primeiros titulares posicionada nesse mesmo nível de escolaridade.

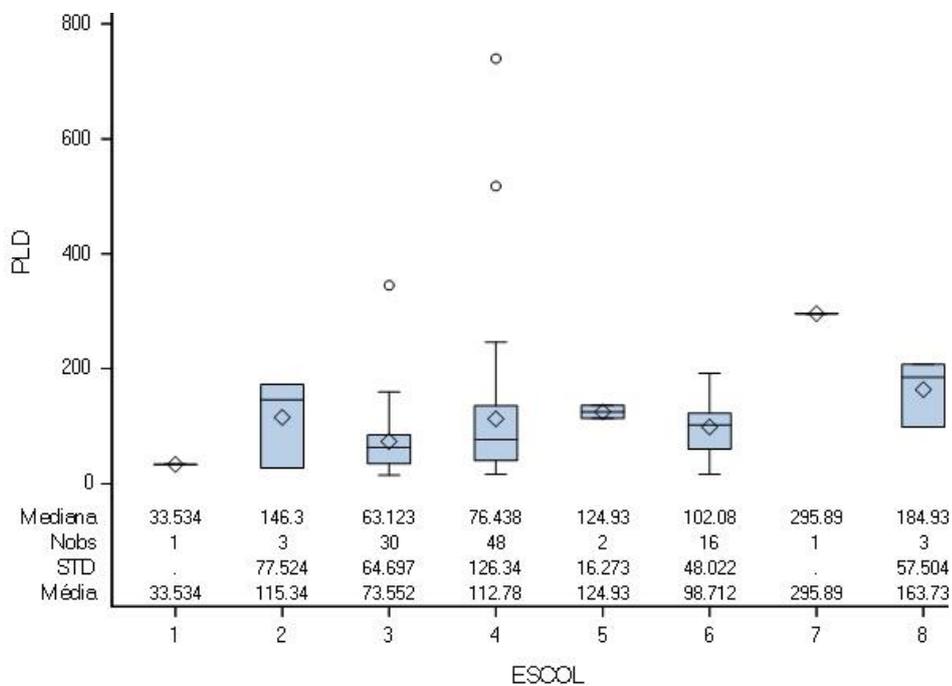


Figura 13. Produção de leite, L/dia (PLD) por nível de nível de escolaridade (ESCOL) para o ano de 2017 de 103 unidades de produção de leite de produção de leite de MS e uma simulada “referência”, onde: 1, analfabeto; 2, alfabetizado; 3, fundamental incompleto; 4, fundamental completo; 5, médio incompleto; 6, médio completo; 7, superior incompleto; e 8, superior completo. Nobs, número de observações; STD, desvio padrão; \diamond , média; —, mediana.

Em trabalho realizado com propriedades produtores de leite em Presidente Olegário, MG, Pereira et al. (2018) evidenciaram que baixa escolaridade (nível fundamental incompleto em média) e baixa participação de vacas em lactação nos plantéis são características comuns aos produtores em regime de economia familiar, contribuindo para baixo índices produtivos.

Em outro estudo de diagnóstico realizado em Pejuçara, RS, os produtores foram distribuídos em três estratos de produção de leite diária, 0 – 200, 201 – 500 e acima de 501 litros, de acordo com a escolaridade do produtor em anos de escola, e apresentaram valores de

7, 8 e 10 anos para os estratos respectivamente, possibilitando os autores, assim como no presente estudo, concluir que a maior produtividade está atrelada a um aumento na escolaridade do produtor (Stella et al., 2019).

Pereira (2011) analisou 82 fazendas de produção de leite no município de Rondonópolis, MT, mas utilizou a variável escolaridade no estudo de ineficiência técnica e encontrou coeficiente de $-5,88$ e $P > |z|$ de $0,037$, ou seja, a eficiência técnica aumentou com a elevação do nível de escolaridade dos produtores. Destarte, o aumento do nível de escolaridade da população é essencial para um aumento da produtividade e da eficiência produtiva.

Não foi observado efeito de região sobre a produção de leite. Importante salientar que neste trabalho não se teve a pretensão de caracterizar as regiões, principalmente pelo fato de as UPLs utilizadas não terem passado por uma amostragem com esse objetivo.

Das variáveis que não apresentaram efeito significativo na produção de leite, o preço pago por litro de leite ao produtor (PRE) também não pode ser ignorada, uma vez que é fator fundamental na viabilização do negócio. Geralmente o volume de leite entregue é considerado na remuneração ao produtor, principalmente pelo impacto que causa no custo com frete. Apesar disso, os produtores de leite são tomadores de preço e reféns ao preço de mercado. Essa característica não seria um dificultador de crescimento se existisse concorrência perfeita em todas as regiões, entretanto, a cadeia de produção de leite em MS é caracterizada por concorrência imperfeita, do tipo oligopsônio, onde são poucos compradores para vários vendedores, estimulada inclusive pela menor oferta de produto nos últimos anos.

Dados primários verificados junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar de MS- SEMAGRO (2020) indicaram um número estimado de apenas 88 laticínios no MS, sendo 19 plantas ativas sob serviço de inspeção federal, 37 plantas do serviço de inspeção estadual e aproximadamente 32 do serviço de inspeção municipal. Considerando 24.087 estabelecimentos que produzem leite no MS (IBGE, 2017), resulta em média de 274 por laticínio.

O armazenamento do leite em resfriadores após a ordenha (RESF) apresentou relação positiva com a produção de leite. Não que o fato de conservar o leite de forma adequada iria melhorar o sistema de produção, mas é um indício de que as UPLs que resfriam conservam o leite também adotem técnicas de produção mais eficientes.

A motivação (MOT) foi outra variável que não apresentou efeito significativo, sobre a produção de leite ($P > 0,05$), para todos os níveis, o que pode parecer estranho, uma vez que tradicionalmente as UPLs de maior produção tem o leite mais valorizado na venda. Talvez a fragilidade dos produtores perante à determinação do preço oprimam o sentimento em questão.

O aumento da idade do primeiro titular das UPLs (IDADE) teve efeito sobre a produção de leite ($P < 0,05$), apesar de coeficiente comparativamente com outras variáveis, baixo. Esse efeito pode ser atribuído à maior PLD apresentada pelos produtores tradicionais, que possuem maior idade média e mais tempo na atividade, dando-lhes experiência para lidar com as rotinas diárias na UPL. Da mesma forma, Moura et al. (2010) dividiram 100 UPLs do Cariri da Paraíba em três grupos de acordo com características semelhantes, e o grupo de maior produção também teve a maior idade média do proprietário, 58,56 anos, atribuindo ao maior rebanho que maior área da propriedade, uma vez que a produtividade por vaca foi semelhante ao grupo de mais jovens. Noutro sentido, Travassos et al. (2016) analisaram dados de 115 fazendas de produção de leite da Zona da Mata Mineira e não observaram efeito da idade na eficiência.

Na parte que se refere a heterocedacidade do modelo (componente do termo aleatório) na Tabela 3, a área da fazenda (AREA) teve efeito positivo, mas de baixo impacto (coeficiente 0,009), já o total de vacas não teve efeito ($P > 0,05$).

- ***Variáveis componentes da estimação da ineficiência técnica***

Conforme citado na metodologia, foi inserida ao banco de dados uma UPL simulada referência. Confirmando as expectativas e contribuindo para a credibilidade dos resultados do modelo de ET aqui gerado, esta apresentou resultado de $ET = 1$, ou seja, máximo em comparação à amostra estudada e de fato servindo como referência.

Em relação às variáveis componentes do termo de ineficiência, a porcentagem de vacas de lactação em relação ao total de vacas (PVL) teve efeito significativo e negativo na ineficiência técnica (Tabela 5), confirmando a importância consagrada deste índice zootécnico, que é resultado de diversos fatores, entre eles as condições corporal e de saúde das vacas, fertilidade, intervalo de parto e duração da lactação.

Os produtores tradicionais apresentaram maior ET que os assentados nas UPLs estudadas ($P < 0,05$), tanto no ano de 2015, mas principalmente em 2017, onde a média foi 30,4% superior, havendo queda acentuada de 24,5% de ET pelos assentados durante o estudo (Figura 14). Estes resultados sugerem maior resiliência dos produtores fora de assentamento aos períodos de crise econômica.

Essa suposição comumente é atribuída ao melhor preço pago no leite de maiores produtores, como por exemplo no trabalho de Hunt et al. (2009). Eles compararam indicadores de desempenho de produtores de leite localizados dentro e fora de assentamentos de reforma agrária no Triângulo Mineiro, onde revelaram que a margem bruta média por litro de leite é

maior para os produtores de fora do assentamento por consequência da diferença ao preço por litro de leite mais elevado obtido pelos grandes produtores de fora do assentamento. Contudo, no presente trabalho essa não foi a realidade, como já foi mencionado no item 3.1. Tal alteração poderia ganhar grandes dimensões, mas faz-se necessário citar que a densidade da produção de leite do estado de Minas Gerais é mais elevada que em Mato Grosso do Sul, fazendo com que o peso do custo do frete seja maior na composição do preço do leite, achatando o que é pago ao produtor.

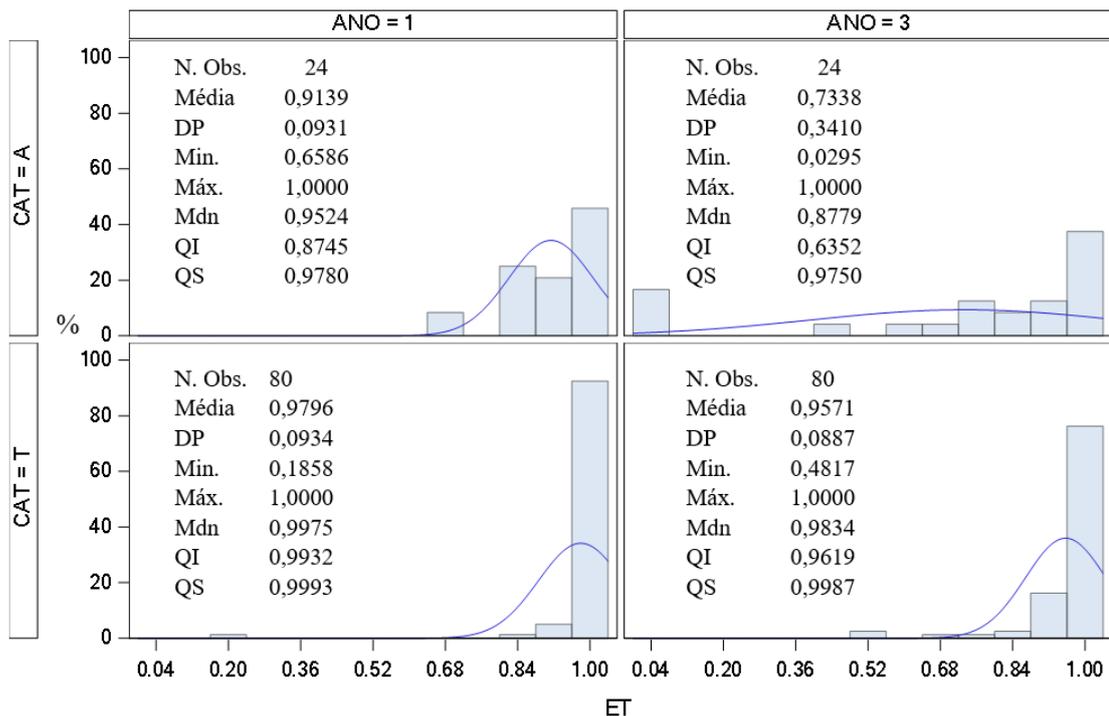


Figura 14. Histograma, e estatística descritiva para eficiência técnica (ET) de unidades de produção de leite por categoria e por ano. Legenda: CAT, categoria de produtor (tradicional ou assentado); ANO, ano referente à coleta de dados (1 = 2015 e 3 = 2017); N. Obs, número de observações; DP, desvio padrão; Mínimo, valor mínimo encontrado; Máximo, valor máximo encontrado; Mdn, mediana; QI, quartil inferior; e QS, quartil superior.

O volume de produção de leite diária (PLD) de propriedades de leite é um índice extremamente importante, pois é considerada uma atividade de escala, uma vez que na grande maioria das regiões brasileiras, a indústria adiciona ágil no preço pago ao litro de leite de acordo com o volume de produção, justificado principalmente pela diluição do frete de transporte do produto até o laticínio. Além disso, os custos fixos tendem a ser diluídos, aumentando o lucro. Todavia, na Figura 15 observa-se que a PLD não apresentou correlação com a ET nas UPLs aqui estudadas ($P > 0,05$). Nessa Figura também é possível visualizar a distribuição das UPLs de acordo com a ET e a PLD, e fica claro que aqui trabalhou-se com pequenos produtores quase que em sua totalidade, resultando em média de PLD abaixo de 100L/dia, sendo quartil inferior menor que 40L. Vale lembrar que os produtores deste estudo são enquadrados como Agricultores Familiares, ou seja, propriedades de área máxima de módulos fiscais.

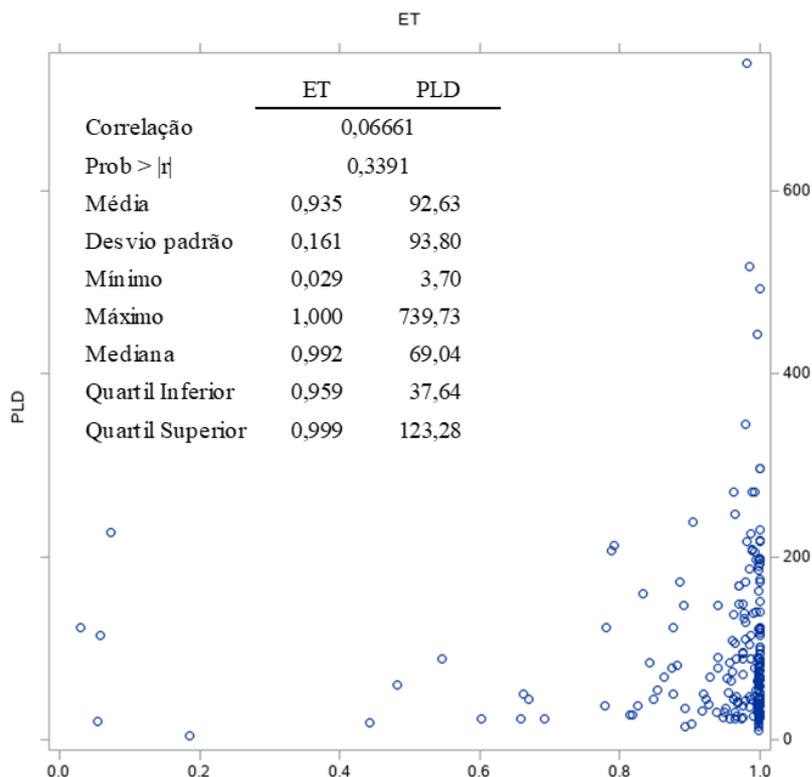


Figura 15. Estatística descritiva e correlação entre eficiência técnica (ET) e produção de leite diária (PLD).

Foi encontrado efeito positivo da rotina de controle leiteiro (CONTROL) na ineficiência técnica (Tabela 5). Apesar de ser fundamental para nortear o produtor em relação à divisão de lotes de manejo nutricional, essa rotina se torna de maior importância em fazendas que trabalham com maiores rebanhos, em que a percepção individual sobre o rebanho sem registros é improvável. Em UPLs de pequeno porte, o ordenhador/manejador consegue memorizar as ocorrências individuais das vacas por ser um número reduzido de cabeças e não haver troca de ordenhador, uma vez que o proprietário costuma participar da execução da ordenha. Nesses casos essa rotina não se torna fundamental para as decisões de manejo.

As outras variáveis não tiveram efeito significativo, inclusive as concessões de equipamentos, que não resultaram em aumento de eficiência isoladamente ($P > 0,05$ para GOVR, GOVO e GOVI). Esse resultado isoladamente não permite afirmar que esse tipo de política, de concessão desse tipo de equipamento, não apresenta impacto na eficiência técnica de UPLs. Entretanto, fica claro que são necessários estudos mais aprofundados para melhorar a eficácia de utilização dos recursos públicos dispendidos na cadeia de lácteos.

4. Conclusão

Tendo em vista os resultados aqui apresentados, algumas considerações importantes são possíveis de serem tratadas como contribuição para futuras ações das instituições públicas e privadas envolvidas com a cadeia de lácteos do MS.

Elevar o nível de escolaridade das famílias de agricultores familiares é imprescindível e inadiável, pois trará crescimento para o setor, elevará a qualidade de vida dos produtores e consequentemente contribuirá para o desenvolvimento do Estado.

Ficou claro também que políticas públicas com muito peso em distribuição de equipamentos por meio de concessões de uso pode não ser o melhor caminho para o crescimento do setor. Estudos mais aprofundados e específicos de impacto dessas políticas públicas são recomendadas antes de continuar investindo recurso e estrutura pública nessa estratégia.

Apesar da produção de leite média e a eficiência técnica não terem aumentado durante o período de avaliação do grupo de produtores aqui estudados, ficou explícito que os produtores atendidos por políticas públicas, atravessam à crise de forma mais amena em comparação à média total dos produtores do estado de Mato Grosso do Sul; e que produtores assentados, apesar de mais sensíveis à crises no setor de lácteos, responderam melhor em aumento da produção de leite em relação aos produtores tradicionais.

Houve aumento da adoção de melhores técnicas de produção, principalmente aquelas relacionadas à alimentação do rebanho e por assentados. Essa evolução é atribuída ao serviço de assistência técnica durante o atendimento das UPLs, fortalecendo a importância desse tipo de serviço dentro das políticas públicas.

5. Referências bibliográficas

- ABVL - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS DE LÁCTEOS LONGA VIDA. Relatório Anual 2018. 36p, 2018. Disponível em: <<https://ablv.org.br/wp-content/uploads/2019/10/ABLV-Relatorio-Anual-2018...pdf>>. 21-04-2020.
- AIGNER, D.; LOVELL, C.A.; SCHMIDT, P. Formulation and estimation of stochastic frontier function models. *Journal of Econometrics*, v. 40, p. 21-37, 1977.
- ALBEX, W., MARTINS, P.C. O leite e o protagonismo na revolução 4.0. In: RENTERO, N. (Ed.), *Anuário Leite 2019. Sua excelência, o consumidor*. São Paulo, SP, Brasil, p. 70 – 72, 2019.
- BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP). 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt>>.

br/assuntos/agricultura-familiar/dap/declaracao-de-aptidao-ao-pronaf-dap>. Acesso em: 10/05/2020.

CAN - CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. Panorama do Agro. 2019. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>>. Acesso em: 10/05/2020.

CANTO, M. A. C. Mensuração e análise da eficiência técnica de produção do setor metal-mecânico da indústria de Caxias do Sul. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, p. 91, 2002.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Consulta ao banco de dados do site. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/consultas-ao-banco-de-dados-do-site.aspx>> Acesso em: 10/05/2020.

HUNT, D., SHIKI, S., RIBEIRO, R., BIASI, D., FARIA, A. P. Comparação de indicadores de desempenho de produtores de leite localizados dentro e fora de assentamentos de reforma agrária no Triângulo Mineiro. Revista de Economia e Sociologia Rural – RESF, Piracicaba, SP, Brasil, v. 47, n. 1, p. 211-248, 2009.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agro 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria> Acesso em: 10/05/2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa da pecuária municipal - PPM. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=resultados>> Acesso em: 10/05/2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa trimestral do leite. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9209-pesquisa-trimestral-do-leite.html?=&t=series-historicas>> Acesso em: 15/06/2020.

MACEDO, M. A. S., STEFFANELO, M., OLIVEIRA, C. A. Eficiência combinada dos fatores de produção: aplicação de Análise Envoltória de Dados (DEA) à produção leiteira. Custos e @gronegócio on line. Recife, PE. v. 3, n. 2, p. 59 – 86, 2007. Disponível em: <<http://www.custoeagronegocioonline.com.br>>. Acessado em: 05/07/2020.

MOURA, J. F. P., PIMENTA FILHO, E. C., GONZAGA NETO. S., MENEZES, M. P. C., LEITE, S. V. F., GUILHERMINO, M. M. Caracterização dos sistemas de produção de leite bovino no Cariri paraibano. Acta Scientiarum. Animal Sciences. Maringa, PR, Brasil. v. 32, n. 3, p. 293 – 29, 2010.

PEREIRA, J. R., ALMEIRA JÚNIOR, G. A., LOPES, M. A., VIEIRA, J. A., PEREIRA, A. B. Caracterização do sistema de produção em propriedades leiteiras de economia familiar em Presidente Olegário - MG: Fase Recria de Fêmeas. Medicina Veterinária (UFRPE), Recife, PE, Brasil, v. 12, n. 2, 126-135, 2018.

PEREIRA, L. A. S. Análise da eficiência técnica da produção leiteira dos agricultores familiares nos núcleos rurais de Rondonópolis, MT. Dissertação (Mestrado em Agronegócios e

Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 84p, 2011.

PESSANHA, J. F. M. Um Modelo de Análise Envoltória de Dados para Estabelecimento das Metas de Continuidade do Fornecimento de Energia Elétrica. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=8945@1>>. Acessado em: 05/07/2020.

RIBEIRO, R. Mercado internacional de lácteos: crise de preço e oferta em alta. Scot Consultoria. 2015. Disponível em: <<https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/cartas/40407/carta-leite---mercado-internacional-de-lacteos---crise-de-preco-e-oferta-em-alta.htm>> Acesso em 31/10/2019.

ROCHA, D.T., CARVALHO, G.R. Produção brasileira de leite: uma análise conjuntural. In: RENTERO, N. (Ed.), Anuário Leite 2018. Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro. São Paulo, SP, Brasil, p. 6 - 8. 2018.

STATA CORP. Stata: Release 11. Statistical Software. College Station, TX: StataCorp LP. 2009.

STELLA, L. A., STELLA, C. A., GOMES, B. C. K. Diagnóstico da produção de leite no município de Pejuçara-RS. Boletim Industrial Animal, BIA. Nova Odessa, SP, Brasil, v. 76, p. 1-6. 2019.

TRAVASSOS, G. F., SOBREIRA, D. B., GOMES, A. P., CARNEIRO, A. V. Determinantes da eficiência técnica dos produtores de leite da mesorregião da Zona da Mata – MG. Revista de economia e agronegócio. v. 13, p. 1 – 3, 2016.

VARIAN, H. R. Microeconomia: princípios básicos. Rio de Janeiro: Elsevier/Campus. 778p. 2003.

Anexo 1. Normas para artigos científicos: Land use Policy, disponível no Guia para autores da revista (<https://www.journals.elsevier.com/land-use-policy>).

PREPARAÇÃO

NOVAS SUBMISSÕES

O envio para esta revista é totalmente online e você será guiado passo a passo pela criação e upload de seus arquivos. O sistema converte automaticamente seus arquivos em um único arquivo PDF, que é usado no processo de revisão por pares. Como parte do serviço Your Paper Your Way, você pode enviar seu manuscrito como um único arquivo para ser usado no processo de arbitragem. Pode ser um arquivo PDF ou um documento do Word, em qualquer formato ou layout que pode ser usado pelos árbitros para avaliar seu manuscrito. Deve conter alta qualidade suficiente figuras para arbitragem. Se você preferir, ainda poderá fornecer todos ou alguns dos arquivos de origem em a submissão inicial. Observe que arquivos de figuras individuais maiores que 10 MB devem ser carregados separadamente.

Referências

Não há requisitos estritos na formatação de referência no envio. As referências podem estar em qualquer estilo ou formato, desde que o estilo seja consistente. Onde aplicável, nome (s) do (s) autor (es), título / periódico título do livro, título do capítulo / título do artigo, ano de publicação, número do volume / capítulo do livro e o artigo número ou paginação deve estar presente. O uso do DOI é altamente incentivado. O estilo de referência usado pela revista será aplicado ao artigo aceito pela Elsevier na fase de provas. Note que falta os dados serão destacados no estágio de prova para o autor corrigir.

Requisitos de formatação

Não há requisitos rígidos de formatação, mas todos os manuscritos devem conter os elementos essenciais necessário para transmitir seu manuscrito, por exemplo Resumo, Palavras-chave, Introdução, Materiais e Métodos, Resultados, Conclusões, Figura e Tabelas com Legendas. Se o seu artigo incluir vídeos e / ou outro material complementar, este deverá ser incluído no seu envio inicial para fins de revisão por pares. Divida o artigo em seções claramente definidas.

Figuras e tabelas incorporadas no texto

Certifique-se de que as figuras e tabelas incluídas no arquivo único sejam colocadas ao lado do texto relevante no manuscrito, em vez de na parte inferior ou superior do arquivo. A legenda correspondente deve ser colocada diretamente abaixo da figura ou tabela.

Estrutura do artigo

Subdivisão - seções numeradas

Divida seu artigo em seções claramente definidas e numeradas. As subseções devem ser numeradas 1.1 (então 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (o resumo não está incluído na numeração da seção). Use esta numeração também para referência cruzada interna: não se refira apenas ao 'texto'. Qualquer subseção pode ser dada um breve cabeçalho. Cada cabeçalho deve aparecer em sua própria linha separada.

Introdução

Declare os objetivos do trabalho e forneça um histórico adequado, evitando uma literatura detalhada pesquisa ou um resumo dos resultados.

Material e métodos

Forneça detalhes suficientes para permitir que o trabalho seja reproduzido por um pesquisador independente. Métodos já publicados devem ser resumidos e indicados por uma referência. Se citando diretamente de um método publicado anteriormente, use aspas e cite a fonte. Qualquer modificação métodos existentes também devem ser descritos.

Teoria / cálculo

Uma seção de Teoria deve estender, sem repetir, os antecedentes do artigo já tratado no Introdução e estabelecer as bases para mais trabalhos. Por outro lado, uma seção de Cálculo representa um desenvolvimento prático a partir de uma base teórica.

Resultados

Os resultados devem ser claros e concisos.

Discussão

Isso deve explorar a importância dos resultados do trabalho, não repeti-los. Resultados combinados e seção de discussão geralmente é apropriada. Evite citações extensas e discussões de publicações literatura.

Conclusões

As principais conclusões do estudo podem ser apresentadas em uma curta seção de conclusões, que pode sozinho ou formar uma subseção de uma seção Discussão ou Resultados e Discussão.

Apêndices

Se houver mais de um apêndice, eles devem ser identificados como A, B etc. Fórmulas e equações em os apêndices devem receber numeração separada: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc. ; em

um apêndice subsequente, Eq. (B.1) e assim por diante. Da mesma forma para tabelas e figuras: Tabela A.1; Fig. A.1, etc.

Informações essenciais da página de rosto

- **Título.** Conciso e informativo. Os títulos são frequentemente usados em sistemas de recuperação de informações. Evitar abreviações e fórmulas sempre que possível.
- **Nomes e afiliações de autores.** Indique claramente os nomes e sobrenomes de cada autor e verifique se todos os nomes estão escritos com precisão. Você pode adicionar seu nome entre parênteses em seu próprio script por trás da transliteração em inglês. Apresentar a afiliação dos autores endereços (onde o trabalho real foi realizado) abaixo dos nomes. Indique todas as afiliações com letras minúsculas carta sobrescrita imediatamente após o nome do autor e na frente do endereço apropriado. Forneça o endereço postal completo de cada afiliação, incluindo o nome do país e, se disponível, o endereço de e-mail de cada autor.

Destaques (Highlights)

Os destaques são obrigatórios para esta revista, pois ajudam a aumentar a descoberta do seu artigo via motores de busca. Eles consistem em uma pequena coleção de marcadores que capturam os novos resultados de sua pesquisa, bem como novos métodos usados durante o estudo (se houver).

Os destaques devem ser enviados em um arquivo editável separado no sistema de envio on-line. Por favor use 'Destaques' no nome do arquivo e inclua 3 a 5 pontos de marcador (máximo de 85 caracteres, incluindo espaços, por ponto).

Abstract (Resumo)

É necessário um resumo conciso e factual. O resumo deve indicar brevemente o objetivo da pesquisa, os principais resultados e principais conclusões. Um resumo é frequentemente apresentado separadamente do artigo, por isso deve ser capaz de ficar sozinho. Por esse motivo, as referências devem ser evitadas, mas se essencial, cite o (s) autor (es) e ano (s). Além disso, abreviações não padronizadas ou incomuns devem ser evitados, mas, se essenciais, devem ser definidos na sua primeira menção no próprio resumo.

Resumo gráfico

Embora um resumo gráfico seja opcional, seu uso é incentivado, pois chama mais a atenção para o conteúdo on-line do artigo. O resumo gráfico deve resumir o conteúdo do artigo de forma concisa e pictórica projetado para capturar a atenção de um amplo público. Os resumos gráficos devem ser enviados como um arquivo separado no sistema de envio on-line. Tamanho da imagem: forneça uma imagem com um mínimo de 531×1328 pixels (h \times w) ou proporcionalmente mais. A imagem deve ser legível no tamanho 5×13 cm usando uma

resolução de tela regular de 96 dpi. Tipos de arquivos preferidos: TIFF, EPS, PDF ou MS Office arquivos.

Os autores podem usar os serviços de ilustração da Elsevier para garantir a melhor apresentação de suas imagens e de acordo com todos os requisitos técnicos.

Palavras-chave

Imediatamente após o resumo, forneça no máximo 6 palavras-chave, usando a ortografia britânica e evitando termos gerais e plurais e conceitos múltiplos (evite, por exemplo, 'e', 'de'). Seja poupador com abreviaturas: somente as abreviaturas firmemente estabelecidas em campo podem ser elegíveis. Essas palavras-chave serão ser usado para fins de indexação.

Reconhecimentos

Agrupe os agradecimentos em uma seção separada no final do artigo antes das referências e faça, portanto, não os inclua na página de rosto, como nota de rodapé do título ou de outra forma. Listar aqui aqueles indivíduos que prestaram ajuda durante a pesquisa (por exemplo, fornecendo ajuda ao idioma, assistência para escrever ou prova de leitura do artigo, etc.).

Formatação de fontes de financiamento

Liste as fontes de financiamento dessa maneira padrão para facilitar a conformidade com os requisitos do financiador:

Financiamento: Este trabalho foi financiado pelos Institutos Nacionais de Saúde [números de concessão xxxx, aaaa]; a Fundação Bill & Melinda Gates, Seattle, WA [número de concessão zzzz]; e os institutos dos Estados Unidos da paz [número da concessão aaaa].

Não é necessário incluir descrições detalhadas sobre o programa ou tipo de subsídios e prêmios. Quando o financiamento é proveniente de uma doação em bloco ou de outros recursos disponíveis para uma universidade, faculdade ou outra instituição, envie o nome do instituto ou organização que forneceu o financiamento.

Se nenhum financiamento foi fornecido para a pesquisa, inclua a seguinte frase: Esta pesquisa não recebeu nenhum subsídio específico de agências de fomento público, comercial ou setores sem fins lucrativos.

Fórmulas matemáticas

Envie as equações matemáticas como texto editável e não como imagens. Apresentar fórmulas simples em sempre que possível, alinhe com o texto normal e use o solidus (/) em vez de uma linha horizontal para termos fracionários, por exemplo, X / Y. Em princípio, as variáveis devem ser apresentadas em itálico. Os poderes de e são frequentemente mais convenientemente

indicado por exp. Numere consecutivamente quaisquer equações que precisam ser exibidas separadamente do texto (se referido explicitamente no texto).

Notas de rodapé

As notas de rodapé devem ser usadas com moderação. Numere-os consecutivamente ao longo do artigo. Muitas palavras processadores constroem notas de rodapé no texto, e esse recurso pode ser usado. Caso contrário, indicar a posição das notas de rodapé no texto e apresentar as próprias notas de rodapé separadamente no final do artigo.

Arte eletrônica (Electronic artwork)

Pontos gerais

- Certifique-se de usar letras e tamanhos uniformes do trabalho artístico original.
- Fontes preferidas: Arial (ou Helvetica), Times New Roman (ou Times), Símbolo, Courier.
- Numere as ilustrações de acordo com a sequência no texto.
- Use uma convenção de nomenclatura lógica para seus arquivos de ilustrações.
- Indique por figura se é uma imagem de montagem única de 1,5 ou 2 colunas.
- Apenas para envios do Word, você ainda pode fornecer figuras, legendas e tabelas dentro de um arquivo único na fase de revisão.
- Observe que arquivos de figuras individuais maiores que 10 MB devem ser fornecidos em arquivos de origem separados.