

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
E SISTEMAS PRODUTIVOS

RAQUEL EBERHARD BUSS

**EFICIÊNCIA DA PRODUÇÃO LEITEIRA NA MICRORREGIÃO DE
DOURADOS/MS: APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS**

PONTA PORÃ – MS
2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
E SISTEMAS PRODUTIVOS

**EFICIÊNCIA DA PRODUÇÃO LEITEIRA NA MICRORREGIÃO DE
DOURADOS/MS: APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos, Linha de Pesquisa em Sistemas Produtivos, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS, unidade de Ponta Porã, para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Omar Jorge Sabbag

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Moisés Centenaro

PONTA PORÃ – MS
2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL
E SISTEMAS PRODUTIVOS

**EFICIÊNCIA DA PRODUÇÃO LEITEIRA NA MICRORREGIÃO DE
DOURADOS/MS: APLICAÇÃO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Omar Jorge Sabbag – Orientador

Prof. Dr. Carlos Otávio Zamberlan

Prof^a. Dr^a. Juliana Rosa Carrijo Mauad

PONTA PORÃ – MS
2017

Dedico este trabalho a minha família e a meu
noivo Fábio Henrique Paniagua Mendieta.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por permitir cumprir todas as etapas necessárias para alcançar o objetivo final, me mantendo com saúde e dando forças para continuar apesar das adversidades.

Agradeço a minha família, a família do meu noivo, mas especialmente ao Fábio que pode me acompanhar de perto nessa caminhada, me incentivando, apoiando, sendo companheiro, amigo, para que eu pudesse chegar ao final de mais uma etapa com muita alegria e vontade de buscar sempre algo a mais.

Aos meus amigos, que se alegraram com minha alegria, meu esforço e conquista, que de uma maneira ou de outra foram ombro amigo nas horas de dificuldades e principalmente pelas palavras de incentivo.

Aos meus colegas e novos amigos de mestrado, excelentes pessoas e profissionais que pude ter o prazer de conhecer e compartilhar momentos de apreensão, angústia, mas muitos momentos de alegrias e novas experiências, dentro e fora da sala de aula. Desejo uma caminhada próspera a cada um.

Ao meu orientador, professor Dr. Omar Jorge Sabbag, o qual tive o prazer de conhecer através do mestrado, que apesar da distância física se fez muito presente nas suas orientações, sinto-me privilegiada por tê-lo como orientador. Agradeço pela objetividade nas orientações, pelo acompanhamento na minha dissertação, o rápido retorno das dúvidas. Obrigada por compartilhar seu conhecimento comigo, e principalmente pelo incentivo ao final de cada orientação.

À minha banca de qualificação, Prof. Dr. Carlos Otávio Zamberlan, Prof. Dr. Moisés Centenaro e Prof. Dr. Omar Jorge Sabbag e à banca de defesa, Prof. Dr. Omar Jorge Sabbag Prof. Dr. Carlos Otávio Zamberlan, e Prof. Dr^a. Juliana Rosa Carrijo Mauad pelos apontamentos, correções e pelas valiosas considerações dadas.

Aos demais professores, muitos tive o prazer de conhecer durante o Programa de Pós-graduação, os quais ao compartilhar sua bagagem de conhecimento me fez ampliar a visão sobre os acontecimentos, e interpretá-los de uma forma mais crítica.

Aos demais funcionários da UEMS de Ponta Porã pela companhia e disposição nas informações a fim de sanar dúvidas.

Aos órgãos que me orientaram na busca dos contatos para entrevista.

Em especial aos produtores rurais que participaram da entrevista, agradeço pela paciência, pela disposição em passar as informações, mesmo na correria do dia a dia dispuseram de um tempinho para cooperar no andamento da minha pesquisa. Desejo que tenham prosperidade nas atividades que desenvolvem com tanto empenho.

Aos meus chefes de trabalho que dispuseram de um horário flexível na minha jornada de trabalho para que eu pudesse cumprir todas as obrigações do Programa.

A todos os demais, não citados especificamente, mas que de alguma forma contribuíram para o desenrolar da pesquisa.

Muito Obrigada!

RESUMO

Com a abertura comercial no Brasil em 1990, diversos setores como a indústria e comércio sofreram mudanças, inclusive o agronegócio. A cadeia produtiva do leite sofreu intervenções estatais que buscou regulamentá-la, exigindo melhores níveis de qualidade, forçando os produtores a buscar procedimentos para adequarem-se e manterem-se competitivos no mercado. O Brasil tem posição de destaque internacional em relação a cadeia do leite, em 2013 foi o quinto maior produtor de leite do mundo, porém ainda é preciso avançar muito nesse setor. É necessário que os produtores saibam explorar da melhor forma os insumos que estão à sua disposição para colher os benefícios dessa atividade. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência técnica de 15 propriedades produtoras de leite pertencentes a Microrregião de Dourados/MS. Para realização da pesquisa, foi utilizado o método conhecido como Análise Envoltória de Dados (DEA), possibilitando medir a eficiência técnica dessas propriedades, explicitando os fatores responsáveis pela eficiência ou ineficiência. A partir dos resultados obtidos, ficaram evidentes os pontos em que o produtor deverá trabalhar para obter melhor desempenho, sobretudo em 80% das unidades com alguma ineficiência apontada nos fatores de produção, a partir do modelo CCR. Aplicando o modelo BCC, 20% das DMU's apresentaram eficiência com retornos variáveis a escala e 80% ineficientes, apresentando retornos crescentes a escala, podendo aumentar sua produção a partir dos insumos já utilizados. Simultaneamente, aplicando o modelo *Tobit* pode-se observar as variáveis que podem influenciar a eficiência dos produtores, sendo que as mais expressivas foram presença de assistência técnica, uso de melhoramento genético e complementação alimentar. Diante dos principais resultados, conclui-se que esta ferramenta serve como suporte aos agentes públicos e privados que tenham interesse de investir e potencializar os resultados da atividade leiteira, que além de gerar ganhos comerciais, também cumpre com o papel social.

Palavras-chave: Análise DEA, Desempenho, Leite.

ABSTRACT

With trade liberalization in Brazil in 1990, various sectors such as industry and trade changes, including agribusiness. The milk production chain suffered state intervention that sought to regulate it, demanding better quality levels, forcing producers to seek procedures to fit and stay competitive in the market. Brazil has a leading position international in relation to the milk chain, in 2013 it was the fifth largest producer of milk in the world, but we still need to advance much in this sector. It is necessary for producers to know to make best use *inputs* that are at your disposal to reap the benefits of this activity. This study aimed to evaluate the technical efficiency of 15 producing properties of milk belonging to Microregion of Dourados, Mato Grosso do Sul state. For the research, we used the method known as data envelopment analysis (DEA), making it possible to measure the technical efficiency of these properties, explaining the factors responsible for the efficiency or inefficiency. From the results, it was evident in the points that the producer should work for better performance, especially in 80% of units with some inefficiency pointed in production factors, from the CCR model. Applying the BCC model, 20% of the DMUs presented results with variable returns to scale and 80% inefficiencies, presenting increasing returns to scale, and may increase their production from *inputs* already used. Simultaneously, applying the Tobit model can be observed as variables that can influence a producer's production and the most expressive ones were the presence of technical assistance, the use of genetic improvement and food supplementation. In front of the main results, it is concluded that this tool serves as support to public and private actors who are interested to invest and enhance the results of dairy farming, which in addition to generating commercial gain, also fulfills the social role.

Key-words: DEA analysis, Performance, Milk.

LISTA DE FIGURAS

Figura1. Representação dos efeitos do crescimento econômico, desenvolvimento econômico e desenvolvimento.....	25
Figura 2. Participação do Agronegócio no PIB Brasileiro em 2014.....	34
Figura 3. Variação dos custos de produção em 2014 e 2013 (em %).....	43
Figura 4. Delineamento da Pesquisa quanto a abordagem, natureza, objetivos, procedimentos e coleta de dados.....	49
Figura 5. Divisão Política-Administrativa e Microrregional de Dourados/MS.	50
Figura 6. Distribuição da eficiência técnica (%) por DMU no modelo DEA CCR (<i>input</i>).....	70
Figura 7. Relação entre DMU's e o recebimento de assistência técnica.....	76
Figura 8. Relação entre DMU's e o uso de melhoramento genético através da inseminação artificial.....	77
Figura 9. Relação de DMU's e o uso de complementação alimentar.....	78

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Participação das Unidades da Federação no valor da produção agrícola do Brasil em 2014.....	35
Tabela 2. Participação dos setores no PIB _{CF} do Brasil (valores em %) - 1947 a 2010.....	39
Tabela 3. Litros de leite necessário para compra de insumos.....	43
Tabela 4. Estatística descritiva das variáveis de estudo.....	60
Tabela 5. Distribuição das DMU's por classe de eficiência no modelo DEA-CCR (<i>input</i>).....	67
Tabela 6. Ranking de eficiência modelo CCR.....	71
Tabela 7. Alteração dos valores atuais das variáveis de cada DMU ineficiente, para que se tornem eficientes.....	72
Tabela 8. Retornos de escala correspondentes às unidades em análise...	74
Tabela 9. Resultados do modelo <i>Tobit</i>	75

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AGRAER	Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
BCC	Retornos Variáveis a escala – <i>variable returns to scale</i> - ou VRS
BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
CAI	Complexo Agroindustrial
CBQL	Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite
CCR	Retornos Constantes a escala - <i>constant returns to scale</i> – ou CRS
CCS	Contagem de Células Somáticas
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CEPEA	Centro de Estudos Avançados e Economia Aplicada
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
COE	Custo Operacional Efetivo
DMU	Unidade Tomadora de Decisão - <i>Decision Making Units</i>
DEA	Análise Envoltória de Dados - <i>Data Envelopment Analysis</i>
DEAP	Programa de Análise Envoltória de Dados (Computador) - <i>Data Envelopment Analysis (Computer) Program</i>
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IN	Instrução Normativa
LOAS	Leis Orçamentárias Anuais
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
PDCO	Plano de Desenvolvimento do Centro-Oeste
PDR-MS	Plano de Desenvolvimento Regional – Mato Grosso do Sul
PIB	Produto Interno Bruto
PIB _{CF}	Produto Interno Bruto a Custo de Fatores

PIB _{PM}	Produto Interno Bruto a Preços de Mercados
PNQL	Plano Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA's	Planos Plurianuais
PPM	Produção da Pecuária Municipal de Mato Grosso do Sul
RBQL	Rede Brasileira de Laboratório de Controle de Qualidade
SBAN	Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição
SEMACE	Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia de Mato Grosso Do Sul
SEMADE	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SIAD	Sistema Integrado de Apoio à Decisão
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
SUDECO	Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
UEMS	Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.2 PROBLEMÁTICA DA PESQUISA	19
1.3 OBJETIVOS	21
2. REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1 FUNÇÕES DA AGROPECUÁRIA NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO	22
2.1.1 Processo de Desenvolvimento e os Reflexos Estruturais no Setor Agropecuário	27
2.1.2 O Agronegócio e as Teorias de Localização e Desenvolvimento Regional.....	28
2.2 O AGRONEGÓCIO NO PIB BRASILEIRO.....	33
2.2.1 Importância Econômica da atividade leiteira no Brasil.....	36
2.2.2 Importância Social da Atividade Leiteira no Brasil	39
2.2.3 Produção de leite e principais condicionantes	41
2.3 ANÁLISE DEA APLICADA À PRODUÇÃO LEITEIRA	46
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	48
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	48
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO.....	49
3.3 DESCRIÇÃO DO MÉTODO	52
3.4 FONTE DE DADOS	59
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	60
4.1 APLICAÇÃO DO MODELO CCR - RETORNOS CONSTANTES A ESCALA	60
4.2 APLICAÇÃO DO MODELO BCC - RETORNOS VARIÁVEIS A ESCALA	73
4.3 APLICAÇÃO DO MODELO TOBIT	75
5. CONCLUSÕES	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
APÊNDICE	91

1. INTRODUÇÃO

O leite é um produto alimentício muito importante para a dieta humana, e ele e seus derivados são os principais alimentos constituintes de cálcio para o organismo. Comparando-se com outros alimentos (feijão, brócolis, couve, espinafre), o leite é o mais concentrado em cálcio e tem maior grau de absorção pelo organismo (BUZINARO *et al.*, 2006). Seu consumo regular, em quantidade indicada, auxilia na diminuição da obesidade, pressão alta, além de contribuir com outros benefícios para o corpo humano, como a manutenção do sistema ósseo, circulatório e no fluido extracelular (COMINETTI *et al.*, 2009). Portanto o leite é fonte de: minerais como o fósforo, magnésio, zinco, selênio e principalmente cálcio; carboidratos; lipídios; vitaminas do complexo A e B; proteínas e peptídeos bioativos, nutrientes que reforçam a sua importância para o consumo na dieta humana (SBAN, 2015).

Além de sua importância alimentar, também possui importância econômica. A produção do leite é o ponto inicial para mover uma cadeia produtiva¹, a qual envolve vários setores por meio de diversas operações, especificamente para cadeia agroindustrial do leite², se tem exemplos como a preparação do leite, criação de bovinos para leite e fabricação de laticínios.

Considerando os seis produtos mais importantes do agronegócio brasileiro, o leite destaca-se ficando à frente de outros produtos, como o café beneficiado e o arroz, além do que o agronegócio “Leite e Derivados” participa com papel relevante no fornecimento de alimentos, geração de empregos e renda para a população (OKANO, 2012).

Em termos de produção de leite, o Brasil tem apresentado constantes aumentos, comparando os anos de 2013 e 2015 se obteve um crescimento superior a 5,7%, de 34,25 bilhões de litros para 36,23 bilhões de litros respectivamente. Dois são os componentes principais para esse crescimento: aumento do número de vacas ordenhadas e crescimento da produtividade (PITOMBO, 2016).

¹ Para Mendonça e Bitencourt (2005), a cadeia produtiva é o conjunto de componentes interativos, incluindo os sistemas produtivos, fornecedores de insumos e serviços, industriais de processamento e transformação, agentes de distribuição e comercialização, além de consumidores finais.

² Para Gomes e Leite (2001), a cadeia agroindustrial do leite no Brasil envolve um número muito grande de instituições e agentes, podendo ser representada por sete segmentos principais. Admite-se, assim, que essa cadeia seja formada pelos segmentos de: insumos para agropecuária e para indústria laticinista; produção primária de leite; captação da matéria-prima; indústrias processadoras; distribuição de produtos processados; mercado e consumo.

A presença da atividade leiteira em praticamente todo território nacional e sua crescente produção demandaram maior organização nesse setor, sendo que o primeiro marco de organização da produção leiteira, surge no ano de 1952, pelo Decreto 30.691 assinado por Getúlio Vargas, que Regulamentava a Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. Posteriormente, outras normas e regulamentações foram direcionadas para essa atividade, buscando melhores níveis de qualidade, transporte e conservação da produção, refletindo em maior segurança alimentar ao consumidor final, e ainda permitir a participação no mercado internacional.

Em 1997 ocorreu a proposta inicial do Plano Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNQL), de iniciativa do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Embrapa e Universidades/MG, momento que diversas entidades representativas da cadeia láctea debateram questões como por exemplo: a produção e transporte da fazenda à indústria, boas práticas de fabricação, controle de qualidade do leite, etc. Em 1998 é criado o Conselho Brasileiro da Qualidade do Leite (CBQL), com o objetivo de promover pesquisa e educação relacionados à qualidade do leite e seus derivados.

Em 1999, foi publicada a Portaria 56/1999 que trouxe regulamento técnicos relacionados à produção, identidade e qualidade do leite tipo A, B, C, cru refrigerado, leite de cabra, identidade e qualidade do leite pasteurizado e coleta do leite cru refrigerado e seu transporte a granel. Em dezembro de 2000 é elaborado o Projeto da Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite (RBQL). Já em 2002, o MAPA publica a Instrução Normativa (IN) Nº 51, a qual abrangeu parte das reivindicações dos representantes da agricultura familiar e os regulamentos técnicos propostos na Portaria 56/1999, passando a vigorar em julho de 2005 (DURR, 2004).

Em 2011 é publicada a IN. Nº 62/2011, que substitui a Normativa Nº 51 com relação aos prazos estabelecidos para adequação dos produtores à legislação, e ainda a extinção da divisão do leite tipo B e C, estabelecimentos de níveis máximos de CCS (contagem de células somáticas) por mililitro de leite, e ainda controle de sanidade animal.

Tais ações visam a melhoria da qualidade do leite antes da ordenha, pois depois desta não é possível melhorá-la, portanto, evitar que a qualidade do leite se

perca no percurso entre o úbere e o consumidor é o mais indicado a fazer (DURR, 2004).

Em 2012, o Brasil produziu 32,3 bilhões de litros de leite, passando para 34,25 bilhões de litros em 2013, uma variação de 6%. Em 2013 o Brasil foi o quinto maior produtor de leite no mundo, ficando atrás da União Europeia, Índia, Estados Unidos e China. Apesar do avanço observado na produção nacional, o estado de Mato Grosso do Sul apresentou uma queda na produção em 0,26% nesse mesmo período, reflexo da diminuição de vacas ordenhadas, de 532.061 em 2012 para 529.651 em 2013, período em que abater os animais, em alguns casos, era mais rentável que mantê-los na atividade (PITOMBO, 2015).

Em 2012, a produção de leite no Brasil foi composta pela participação da região Norte com 5%, região Nordeste com 13%, o Sudeste com 35%, o Sul com 32% e o Centro-Oeste com 15% (PITOMBO, 2015).

Em termos econômicos, o valor da produção de leite em 2013 somou R\$32.417 milhões, participando com 13,49% do PIB da agropecuária, e 0,71% do PIB brasileiro – preços básicos (PPM, 2013). Em 2013, quando o PIB Brasileiro – preços básicos - fechou em R\$4.553.760 milhões e PIB a preços de mercado R\$5.331.619 milhões, a agropecuária participou com R\$240.290 milhões (5,28%), a indústria com R\$1.131.626 milhões (24,85%) e o setor de serviços com R\$3.181.844 milhões (69,87%) (IBGE, 2016).

Ao observar a participação da agropecuária no PIB brasileiro, nota-se que sua importância, em relação aos outros dois setores, tem diminuído com o passar dos anos, apesar do valor arrecadado se apresentar crescente. Essa situação pode ser justificada pelo fato do Brasil estar seguindo a tendência observada em países desenvolvidos, onde a participação da agropecuária e agronegócio no PIB são menores, se comparado a países com renda *per capita* menores; essa tendência se deve a ocorrência de um aumento do poder aquisitivo das pessoas não refletir na mesma proporção no aumento do consumo de produtos alimentícios, mas um aumento do consumo que irá se estender para outras áreas, como por exemplo gastos com habitação, lazer e saúde (BACHA, 2012).

Apesar da agropecuária participar com 5,8% do PIB em 2010, ela ganha maior importância quando considerada parte fundamental para existência do agronegócio (representando 22,3% do PIB em 2010), composto pelos segmentos: i)

empresas que oferecem insumos à agropecuária; ii) agropecuária (fazendeiros pessoas físicas/jurídicas); iii) empresas processadoras de produtos agropecuários (agroindústrias) e; iv) empresas distribuidoras (varejistas, atacadistas, vendendo para mercados internos e externos) (BACHA, 2012).

A partir dessa visão sistêmica, fica claro como um segmento influencia os demais, formando um sistema complexo e dependente. Relacionado a essa perspectiva, de que a agropecuária fornece produtos a outros segmentos que dão continuidade à transformação industrial, tem-se que do total de leite produzido no Brasil, no ano de 2015, cerca de 66% foi industrializado, segundo a Pesquisa Trimestral do Leite, realizada pelo IBGE. Esse levantamento, que investiga somente estabelecimentos industriais que atuam sob algum tipo de inspeção sanitária, seja ela federal, estadual ou municipal, registrou a aquisição de 24 bilhões de litros de leite pela indústria láctea em 2015 (SIDRA, 2016).

Apesar dos números serem positivos, há muito a melhorar. No quesito produtividade, dentre os 16 países ou blocos econômicos selecionados pelo USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos), considerando a produção total de leite dividida pelo rebanho de vacas no ano, mundialmente o Brasil ocupa a 14ª posição (PITOMBO, 2015). Logo, a produtividade em kg de leite vaca/ano do Brasil foi em 2014 de 1.613 kg, quando no mesmo período os melhores resultados em produtividade foram obtidos pelos Estados Unidos, Japão, Canadá e União Europeia apresentando respectivamente 10.105 kg, 9.463 kg, 8.805 kg e 6.243 kg.

Esses dados refletem o quanto o Brasil já conquistou e o quanto ainda precisa trabalhar para melhorar os resultados. De acordo com Gomes (2000), a estrutura de produção de leite no Brasil caracteriza-se por muitos produzirem pouco e poucos produzirem muito.

Nesse sentido, pode-se constatar a grande disparidade entre número de estabelecimentos, volume de produção e participação na produção de leite, ao se analisar o Censo Agropecuário realizado em 2006, que indicam: i) 600 mil estabelecimentos (45%) produzindo menos de dez litros por dia, trabalhando com baixa escala de produção – predominando nesse caso a produção para autoconsumo; ii) 465.914 mil estabelecimentos (35%) produzindo entre dez a cinquenta litros de leite por dia, trabalhando com baixa escala de produção – quase todos estabelecimentos comercializavam sua produção iii) 230 mil estabelecimento

(17%) produzindo entre cinquenta e duzentos litros de leite por dia, trabalhando com média escala de produção; iv) 8.792 mil estabelecimentos (3%) produzindo diariamente igual ou mais de duzentos litros, trabalhando com alta escala de produção; a participação da produção de leite desses estabelecimento representou respectivamente: 5%, 21%, 39% e 35% do total de leite produzido em 2006 (ZOCCAL, 2012).

Os estabelecimentos com escalas de produção baixa e média, considerando os que produzem até duzentos litros de leite ao dia, tem importância relevante na produção nacional de leite, responsáveis por cerca de 65% da produção. Esse cenário torna-se ainda mais atrativo quando relacionado com os dados relativos à agricultura familiar³, que apontam na mesma direção, ao revelar que os estabelecimentos de agricultura familiar eram responsáveis por 58% do total de leite produzido em 2006 (BNDES, 2013).

A partir dessas observações, é possível visualizar que a atividade leiteira também participa cumprindo um papel social. Muitos estabelecimentos produzem o leite apenas para autoconsumo, porém, a grande maioria produz excedentes, proporcionando a opção de comercialização e assim o complemento da renda. Além de participar na formação da renda de grande número de produtores, também é responsável por elevada absorção de mão de obra rural (contratada e familiar), propiciando a fixação do homem no campo (CAMPOS, 2007). Reforçando essa visão, Durr (2004) afirma que a atividade leiteira contribui significativamente para diminuição do êxodo rural pois esta contribui na geração de renda das empresas de agricultura familiar.

Segundo Zoccal (2016), no setor primário são 1,3 milhão de propriedades produzindo leite distribuídas por todo o território, a considerar a atividade leiteira em 99% dos municípios brasileiros, observando toda a cadeia do leite o número de envolvidos são cerca de 4 milhões, 11 mil só no transporte do leite da fazenda para a indústria, e desta para o mercado. Ainda segundo Zoccal (2016), o leite brasileiro

³ O conceito de agricultura familiar é definido pela Lei 11.326, de 24 de julho de 2006, como o produtor que atende, simultaneamente, aos seguintes requisitos: (i) não possui área maior do que quatro módulos fiscais; (ii) utiliza preponderantemente mão de obra da própria família em seu estabelecimento; (iii) possui renda familiar originada primordialmente de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento; e (iv) dirige com sua família o estabelecimento (BNDES, 2013).

movimenta a economia de pequenas cidades, contribuindo na distribuição de renda e na geração de emprego permanente, principalmente no meio rural.

Entretanto, a pecuária leiteira brasileira ainda enfrenta grandes desafios, principalmente no que se refere a baixa escala de produção e condições muito aquém dos padrões técnicos recomendados, situação do típico produtor de leite brasileiro. Outro desafio se refere a reestruturação que os produtores rurais devem se adequar para atender as modificações do perfil da agroindústria, assim devem se adaptar para fornecer a matéria prima exigida pelo mercado (DURR, 2004).

Dessa forma, atenção especial deve receber os produtores com baixa escala de produção, representando maior parcela quantitativa de produtores responsáveis por reproduzir a atividade leiteira, observando que esses representam cerca de 80% dos produtores de leite no Brasil, participando com apenas 26% da produção de leite (ZOCCAL, 2012).

Essa parcela de produtores é digna de receber cuidados, considerando que: i) representam a maioria dos estabelecimentos produtores de leite; ii) não se deve apreciar apenas o fator econômico gerado nesse caso; iii) esses estabelecimentos estão inseridos num contexto muito maior e complexo, que compreende a questão social em que estão envolvidos, ou seja, promovem a distribuição de renda, são grandes responsáveis pela absorção de mão de obra rural (contratada e familiar), propiciam a fixação do homem no campo, assegurando a manutenção da agropecuária e conseqüentemente do agronegócio.

1.2 PROBLEMÁTICA DA PESQUISA

A partir do panorama apresentado pode-se observar como a atividade leiteira está em desenvolvimento, reconhecendo que tem potencial enorme a ser descoberto, possibilitando melhor resultado em produtividade, qualidade, escala de produção e conseqüentemente expansão de níveis econômicos e sociais, a partir de incorporação de técnicas voltadas a atividade e utilização dos insumos de maneira mais eficiente.

Perante tal realidade, surge a seguinte indagação: “Os produtores de leite pertencentes a Microrregião de Dourados estão sendo eficientes na produção de

leite? Quais são os fatores que levam a eficiência ou ineficiência desses produtores?”

Entende-se por eficiência a comparação entre valores observados e valores ótimos de insumos e produtos, relacionando-se o que foi produzido com recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos (TUPY e YAMAGUCHI, 1998).

O conceito de eficiência descreve o desempenho de uma empresa ou de uma unidade de produção. De maneira geral, avaliações de produtividade e eficiência são muito focadas apenas na produtividade como indicador, e, segundo Gomes (2003) podem ser equivocados, por não considerarem outros recursos para a medida de eficiência, como mão de obra e alimentação.

Neste sentido, a Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma técnica não paramétrica de medição de eficiência relativa, que tem sido utilizada no Brasil em pesquisas voltadas a propriedades de leite. Para medir a eficiência a partir dos insumos, busca-se estimar a função fronteira, que é o padrão em relação ao qual será medida a eficiência das unidades tomadoras de decisão (DMU's - *decision making units*⁴, ou UTD) estudadas, que mostrarão o máximo de produto possível de obter a partir de um nível de insumos, sendo que os desvios dessa fronteira serão interpretados como ineficiência, evidenciando os fatores a serem melhor utilizados.

Em suma, para medir a eficiência das unidades agropecuárias, é preciso identificar quais os itens a considerar (aqueles que melhor representam o desempenho da atividade), e quais ferramentas serão utilizadas, tendo esses itens como parâmetros na busca pela identificação do grau de eficiência que cada propriedade produtora de leite possui.

⁴ Define-se como DMU (*Decision Making Units*), uma firma, departamento, propriedade rural ou unidade administrativa cuja eficiência está sendo analisada. O conjunto de DMUs utilizadas em uma DEA deve ter em comum a utilização dos mesmos insumos e produtos e, também, tem que ser homogêneas e terem autonomia na tomada de decisões (LINS e MEZA, 2000). Pode ser usado também como mesma referência a sigla UTD – unidades tomadoras de decisão, porém nesse trabalho optou-se por DMU, termo este utilizado na maioria dos trabalhos acadêmicos.

1.3 OBJETIVOS

Objetivo Geral:

Mensurar o desempenho global em 15 propriedades produtoras de leite da Microrregião de Dourados/MS.

Objetivos Específicos:

- Caracterizar as DMU's selecionadas;
- Avaliar a Eficiência Global;
- Identificar as propriedades eficientes, bem como apontar o diferencial de cada insumo para alcançar a eficiência na produção leiteira;
- Avaliação da ineficiência de escala;
- Identificar as principais variáveis que influenciam a eficiência, aplicando o modelo *Tobit*.

O trabalho está dividido em itens. No primeiro item, apresentam-se os elementos que justificam, introdução ao tema e sua relevância, problema de pesquisa e objetivos. O segundo item de revisão teórica, trata inicialmente do agronegócio e agropecuária, sua participação na economia brasileira e suas funções no desenvolvimento. Especificamente ao que se refere a cadeia leiteira, são apresentados dados sobre a produção de leite e principais condicionantes, através de um panorama da produção leiteira global, nacional e Estadual, além de descrever o papel social que cumpre. Também é abordada a análise DEA aplicada a produção leiteira. O terceiro item traz a ferramenta de aplicação para a pesquisa. O quarto item traz a análise de resultados, o quinto item as conclusões, e por fim as referências bibliográficas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A observação de uma sólida base teórica aliada a análise interdisciplinar permite compreender os fatos empíricos vistos na realidade, possibilitando formar uma coerência com o todo. Mesmo que o processo de desenvolvimento e o ambiente, de forma geral, estejam em contínua transformação, não se pode desconsiderar os conhecimentos acumulados, mas contextualizá-los a fim de que novas análises possam contribuir para ocorrência de mudanças teórico-conceituais e metodológicas (LIBERATO, 2008).

Nesse referencial serão abordadas algumas teorias que apresentam a agropecuária como um setor essencial para o desenvolvimento de um país. Discorre sobre as funções da agropecuária, da qual a atividade leiteira faz parte e as funções que tem desempenhado no passar dos tempos, como por exemplo: geração de divisas e fornecimento de matéria prima.

O processo de desenvolvimento acarretou mudanças estruturais na atividade rural e também na importância da agropecuária no PIB e ainda busca demonstrar como a atuação dos demais setores estão ligados ao desempenho da agropecuária, a partir do momento que se tornam dependentes, participando de um sistema complexo.

2.1 FUNÇÕES DA AGROPECUÁRIA NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO

Tradicionalmente, as atividades econômicas dos países dividem-se em setor primário, secundário e terciário, sendo que o primário originalmente utilizava grande quantidade de fatores terra e trabalho, devido as atividades desse setor envolverem a produção de produtos *in natura* ou pouco processados (BACHA, 2012). Com o tempo, modificações em relação aos setores tem ocorrido, sendo relevante o reconhecimento de que as atividades dos três setores mantêm fortes relações de dependência entre si, permitindo um novo reagrupamento de atividade, que segundo Bacha (2012), resultou como fruto o conceito de agronegócio.

A agropecuária é subdividida em dois setores: agricultura e pecuária, apesar disso, o uso dos dois termos como sinônimos⁵ ainda são muito encontrados em textos, livros, dentre outros. Fato encontrado em Johnston e Mellor (1961) e Timmer (1992), quando discorrem sobre a importância da agricultura no desenvolvimento, nesse caso o uso do termo agricultura fazia referência indiretamente ao que hoje entende-se por agropecuária.

Em 1961 Johnston e Mellor já evidenciavam a influência da agropecuária na economia através de importantes funções que desempenhava, como: i) liberação de mão de obra para trabalhar na indústria e evitar a elevação dos salários pagos (que diminuiria a taxa de lucro), provocando a acumulação de capital; ii) fornecimento de alimentos e matéria-prima para os grandes centros; iii) geração de divisas para conseguir financiar o desenvolvimento. Com referência a geração de divisas, a agricultura foi determinante para o Brasil, quando por meio dela conseguiu moeda estrangeira com a finalidade de pagar a dívida externa, contraída no final dos anos 80 em meio a projetos do plano de desenvolvimento, momento em que utilizou de capital externo, logo taxado com altas nos juros (LUCENA, 2000).

Timmer (1992) também faz referência a sua importância no contexto econômico, ressaltando como a agricultura influencia os outros setores: i) se a agricultura estiver vivendo um momento estável na oferta de alimentos, acaba por estimular investimentos dos outros setores sem que eles tenham que se preocupar com o aumento do salário; ii) a agricultura ao exportar excedentes instiga a indústria a tornar-se mais produtiva; iii) contribui com o efeito aprendizagem do governo, gerador de economias externas; iv) contribui para diminuir a pobreza na área rural, elevando o emprego e produtividade; v) vem a proteger o meio ambiente, aumentando o espaço verde, reduzindo a concentração de gases (efeito estufa).

Alguns indicadores refletem o que Mellor (1961) e Timmer (1992) já faziam referência algumas décadas atrás: i) número de empregados: trabalhadores da agropecuária representavam 24% da população economicamente ativa brasileira em

⁵ A Agricultura e agropecuária, são comumente usadas como sinônimos, por terem o setor produtivo baseado na atividade rural a terra como fator essencial na produção, porém enquanto o primeiro termo faz referência a prática da produção vegetal e a agropecuária como o conjunto de produção vegetal e animal. O consenso quanto a essa diferenciação tem se observado nos últimos anos, dois exemplos que evidenciam isso é o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que até 1980 era denominado de Ministério da Agricultura, e o IBGE que a partir de 1970 elabora Censos Agropecuários e não mais Agrícolas.

1999, e 18% em 2008, enquanto o agronegócio representava respectivamente 5,5% e 5,9%; ii) geração de exportação, saldo comercial: produtos agrícolas e agroindustriais, representaram 38,4% das exportações brasileiras em 2009, os quais tem gerado saldo comercial positivo e crescente para o país desde 1961 (BACHA, 2012). Essas situações ajudam a compreender casos em que a agropecuária participa e seus efeitos acabam causando transbordamentos, influenciando demais setores, conforme apresentado nas teorias de Myrdal (1968) e Hirschman (1958).

Funções semelhantes a essas também são destacadas por Albuquerque e Nicol (1987) e Araújo e Schuh (1995), explicando principalmente a função de geração de divisas e transferência de mão de obra; e também citadas por Bacha (2012), que descreve claramente os efeitos da agropecuária na relação oferta de alimentos/valor de salário, transferência de capital para outros setores (podendo ser feito espontaneamente ou até mesmo forçada), e ainda fornecimento de matéria prima de qualidade e baixo preço para indústria.

Em virtude das vantagens comparativas encontradas em alguns países perante o mercado internacional, a agropecuária favorece a geração de divisas, que independentes da existência de diferença de taxas cambiais, são precisas para a importação de insumos e bens de capital importantes ao desenvolvimento econômico (ARAÚJO e SCHUH, 1995). Algo mais pode ser visto na teoria da Base de Exportação apresentada por North (1955).

Outra função de destaque é o fornecimento de matéria-prima de qualidade e baixo preço ao setor industrial, que favorece o surgimento de diversos segmentos industriais. Essa função ajuda a explicar casos de concentração de indústrias em determinado ponto do país, efeito observado por Weber (1969) e por Christaller (1966) e favorecem a diversificação da produção, situação apreciada por North (1955).

Apesar da participação da Agropecuária no PIB ter diminuído, fato que ocorre em países que estão em desenvolvimento, algumas funções permanecem sendo primordiais nos dias de hoje e futuramente, sendo: a provisão de alimento para o setor agrícola e não agrícola; matéria-prima, e geração de divisas.

No que se refere ao desenvolvimento do setor, importa que esteja envolvido nesse processo a mudança social, que segundo Furtado (1964), um número crescente de necessidades humanas – preexistentes ou criadas pela própria

mudança – são satisfeitas através de uma diferenciação no sistema produtivo decorrente da introdução de inovações tecnológicas. E ainda:

Desenvolvimento econômico consiste na introdução de novas combinações de fatores de produção visando aumentar a produtividade no trabalho. Quando cresce a produtividade do trabalho aumenta o produto social, isto é, a quantidade de bens e serviços à disposição da sociedade. Por outro lado, o crescimento da renda provoca nos consumidores reações que aumentam a procura e modificam sua estrutura. O aumento e a diversificação da procura fazem com que também modifique a estrutura da produção” (FURTADO, 1961 p.10).

O processo de desenvolvimento, dependendo como ocorre, pode caracterizá-lo como crescimento econômico, desenvolvimento econômico ou simplesmente desenvolvimento (BRESSER-PEREIRA, 2008).

Para Sem (2000), desenvolvimento econômico implica expansão das capacidades humanas ou aumento da liberdade, sendo um processo de expansão das liberdades reais que as pessoas desfrutam. Para Bresser-Pereira (2008) o desenvolvimento econômico é o processo que permite a acumulação de capital, incorporação de progresso técnico ao trabalho e ao capital promovendo o aumento da produtividade, dos salários, e do padrão médio de vida da população. Bacha (2012) o define como processo em que ocorre mudança estrutural da economia que leva à melhoria do bem-estar de sua população.

No que se refere a crescimento econômico, Bacha (2012) conceitua como o processo de aumento do produto (seja nacional ou interno) de uma economia, sendo que à medida que ocorre o aumento do produto, há aumento da riqueza na nação. Este estaria relacionado principalmente ao crescimento da renda per capita e produtividade, sem que ocorressem transformações estruturais, culturais ou institucionais, sem haver a distribuição de renda, tendo como fim a preservação de privilégios das elites.

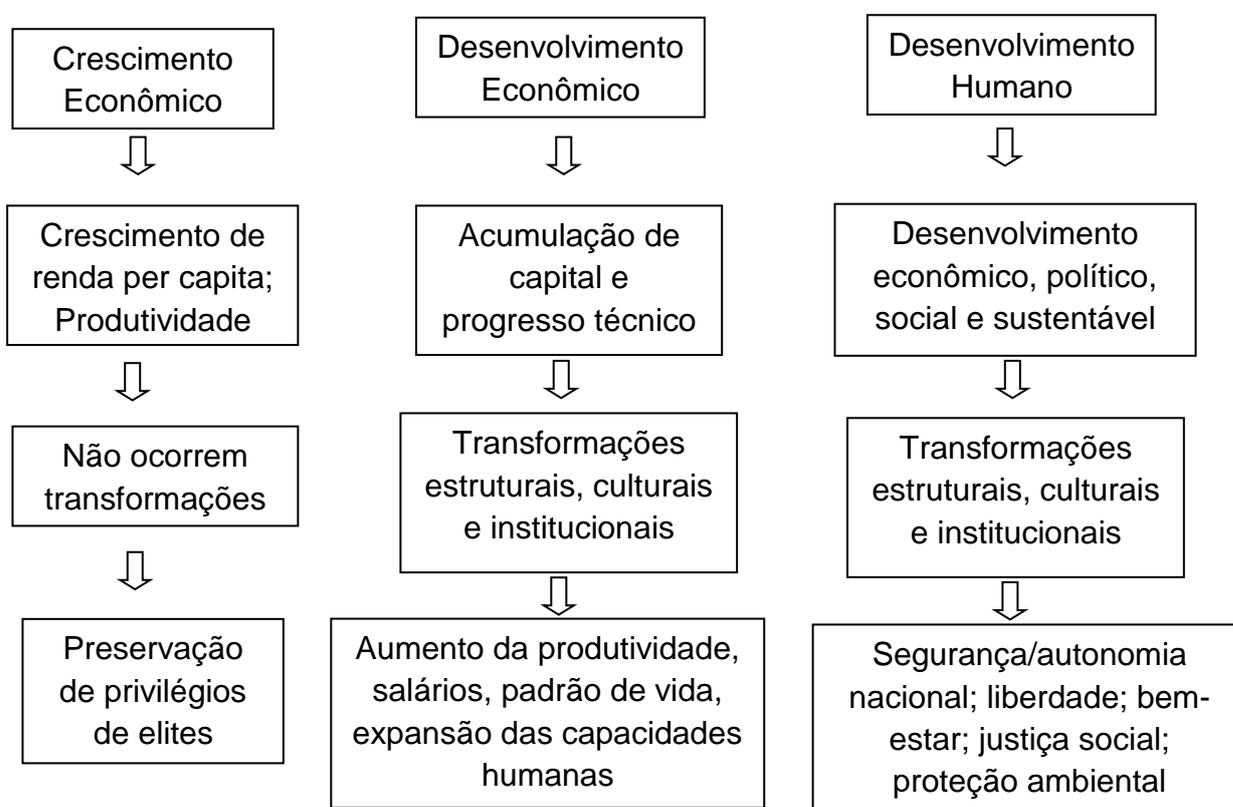
Nesse caso, diferentemente de crescimento econômico, o desenvolvimento econômico favorece a distribuição da renda e acumulação de capital, incorporação de capacidade técnica que favorece a produtividade, proporcionando mudanças estruturais, culturais e institucionais, levando a melhoria de bem-estar social (BRESSER-PEREIRA, 2008).

Notoriamente, o que se almeja da atuação da cadeia produtiva leiteira é que esta traga não somente o crescimento econômico, mas o desenvolvimento

econômico, ou melhor ainda, o desenvolvimento (humano ou sem adjetivos)⁶ (BRESSER-PEREIRA, 2008).

De acordo com o PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) “O conceito de desenvolvimento humano foi definido como um processo de ampliação das escolhas das pessoas para que elas tenham capacidades e oportunidades para serem aquilo que desejam ser.” Na figura 1 está a representação dos efeitos de crescimento econômico, desenvolvimento econômico e desenvolvimento.

Figura 1. Representação dos efeitos do crescimento econômico, desenvolvimento econômico e desenvolvimento.



Elaborado pela autora. Fonte: Bresser-Pereira (2008).

6 Segundo Bresser-Pereira (2008), as sociedades modernas possuem cinco objetivos políticos fundamentais sendo eles: segurança; liberdade; bem-estar; justiça social e proteção ao ambiente. Por isso, é importante não confundir o desenvolvimento econômico com o desenvolvimento ou o progresso total da sociedade que implica um avanço equilibrado nos cinco objetivos, Bresser-Pereira (2008, p.2) complementa que o desenvolvimento econômico “visa atender diretamente um objetivo político fundamental das sociedades modernas – o bem estar – e, apenas indiretamente os quatro outros grandes objetivos que essas sociedades buscam – a segurança, a liberdade, a justiça social e a proteção do ambiente”.

Além do processo de desenvolvimento, que se espera que o setor tenha aliado ao uso racional dos insumos na produção, eliminando desperdícios e favorecendo a produtividade, busca-se a eficiência na realização da atividade e conseqüentemente o fortalecimento da mesma, incentivando a permanência do produtor no campo.

2.1.1 Processo de Desenvolvimento e os Reflexos Estruturais no Setor Agropecuário

Como preconiza a teoria, o processo de desenvolvimento acarreta mudanças estruturais. Especificamente no setor agropecuário algumas mudanças podem ser citadas. Araújo e Schuh (1995) destacam as seguintes mudanças:

1. Aumento da produtividade do trabalho: As novas tecnologias e maior disponibilidade de equipamentos fazem com que cada trabalhador produza mais, aumentando a produtividade do trabalho;
2. Diminuição de diferenças Inter setoriais de produtividade do trabalho; “para que as diferenças de produtividade diminuam, quando todos os setores da economia melhoram sua produtividade, é necessário que a produtividade em alguns setores cresça mais rapidamente. Com efeito, isto normalmente ocorre na agropecuária, uma vez que a produção agropecuária deve crescer substancialmente, enquanto a população rural diminui”;
3. Modificações estruturais na produção e na renda. No processo de desenvolvimento econômico, de modo geral, ocorre diminuição da importância relativa da agropecuária na formação do PIB à medida que aumentam as importâncias da indústria e do setor de serviços;
4. Modificações no uso da força de trabalho, com diminuição da importância relativa da agropecuária como fonte de emprego e com crescente urbanização.

Com relação à diminuição da importância da agropecuária no PIB, duas modificações fundamentam essa situação, relacionada à Lei da Perda de Importância Relativa da Agropecuária no processo de desenvolvimento econômico, conforme BACHA (2012):

- Modificações de natureza demográfica: Com o desenvolvimento da economia há redução das taxas de natalidade e de mortalidade, com esta última caindo em ritmo mais acelerado;

- Dualidade entre setores e regiões: O processo de desenvolvimento não ocorre na mesma intensidade em todos os setores e regiões (Ver teoria de Myrdal (1968) e Hirschman (1958)). É comum haver, no setor agropecuário, um segmento mais moderno, dinâmico e voltado ao mercado; o outro segmento mais tradicional, pouco dinâmico voltado a subsistência. Esses segmentos se distribuem de maneira desigual no espaço físico, gerando dualidade entre regiões.

2.1.2 O Agronegócio e as Teorias de Localização e Desenvolvimento Regional

Para melhor compreensão sobre a importância da agropecuária no contexto de desenvolvimento nacional, seguem algumas teorias que ajudam a esclarecer algumas situações⁷ citadas anteriormente. Nesse trecho, os termos crescimento e desenvolvimento são considerados sinônimos e em nível de localização, as teorias aplicam-se para uma região ou país.

Segundo Liberato (2008), duas são as linhas principais que sustentam a análise regional: os modelos de localização (Weber 1969, Christaller 1966) – que buscam explicar o que influencia a localização do empreendimento; e as teorias do crescimento/desenvolvimento regional (Myrdal 1968, Kaldor 1970, Hirschman 1958, North 1950), que procuram explicar os fatores que influenciam o crescimento/desenvolvimento em determinada região, porque ocorrem de maneira distinta entre si e propostas para superar o desenvolvimento retardado. Essas linhas são compostas pelas contribuições de vários pesquisadores, citados a seguir, que apesar de apresentarem algumas limitações explicativas, tornaram-se indispensáveis quando se complementam nas contribuições originando a base teórica para análise regional.

Com relação aos modelos de localização, pode se citar o modelo apresentado em 1909 por Weber (1969), que buscou explicar a importância dos custos de transporte de matérias-primas e produtos acabados (no caso da distribuição ao mercado consumidor) como razões da localização industrial, além de considerar a localização de mão de obra e economias de aglomeração como chamariz da

7 Efeitos de transbordamentos oriundo da agropecuária para os demais setores; a influência da disponibilização de matéria-prima no efeito localização da indústria; a dualidade/desigualdade do dinamismo da agropecuária e seus segmentos nas diversas regiões do Brasil, e ainda a importância de se produzir produtos para exportação.

indústria (fatores estes que eram relativamente negligenciados). E o modelo de Christaller (1966), que desenvolveu o conceito de centralidade urbana, explicando a importância das características produtivas de atividades que exigiam escala e consumo simultâneo à produção, especialmente de serviços, como determinantes da concentração urbana.

Com relação as teorias de desenvolvimento, Myrdal (1968) e Kaldor (1970) trazem a proposta do desenvolvimento desigual entre as regiões, ressaltando as diferenças de ritmo e nível de desenvolvimento entre elas, situação que acaba concentrando capital e recursos humanos nas regiões mais desenvolvidas, perpetuando a desigualdade. Myrdal (1968) propõe a teoria da Causação Circular Cumulativa, que a partir de uma aglomeração inicial, que conteria economia de escala e desenvolvimento tecnológico, atrairia novos recursos, reforçando a economia e desenvolvimento já existente promovendo sua expansão, e isso ocorreria numa frequência que se tornaria um círculo virtuoso. De forma negativa, o contrário também poderia ocorrer, a medida em que uma região não disponha de atrativos, não receberia investimentos retraindo ainda mais seu desenvolvimento, fortalecendo seu não desenvolvimento, tornando-a estagnada.

Hischman (1958) apresenta uma proposta similar ao de Myrdal no que se refere ao aumento de desigualdade entre regiões, porém reconhece que apesar de ocorrer concentração de recursos em uma região, um efeito de gotejamento/transbordamento acaba impactando positivamente nas regiões menos desenvolvidas, que posteriormente favorecem o crescimento das regiões mais ricas. Hischman defende a criação de instituições de apoio ao desenvolvimento, chamados equivalentes de soberania a determinada região, para intervir nos casos em que uma região encontra-se num ciclo negativo.

Segundo teóricos do desenvolvimento desigual (Myrdal 1968, Kaldor 1970, Hischman 1958, North 1950) o capital amplia sua área de ocupação por meio de efeitos de transbordamento (*spillovers* espaciais) para as áreas vizinhas, com isso, regiões periféricas são incorporadas por regiões centrais, e outras regiões, que estavam fora da economia de mercado, são inseridas no processo de acumulação do capital, tornando-se assim novas áreas periféricas. (MELO e SIMÕES, 2009).

A Teoria da Base de Exportações apresentada por North (1950), propunha que o crescimento de uma região estaria diretamente ligado ao sucesso de suas

exportações, que resultavam em: i) melhoria da posição das exportações existentes, com relação às áreas competitivas, ii) desenvolvimento de novos produtos para exportação, ou seja, diversificação produtiva.

Com relação à agricultura, North faz observações específicas: “uma produção bem sucedida de bens agrícolas destinados à venda fora da região pode ser o principal fator de indução do crescimento econômico, do desenvolvimento de economias externas, da urbanização e, eventualmente, do desenvolvimento industrial” (LINS 2008, p.21), e conclui que o desenvolvimento de uma indústria de exportação agrícola, bem sucedida, resultará em um aumento da região, conduzindo-a a: i) Especialização e divisão do trabalho com a ampliação do mercado regional; ii) Crescimento dos serviços auxiliares e industriais subsidiárias para produzir e comercializar eficientemente o produto de exportação; iii) Desenvolvimento de indústrias locais, algumas dessas podendo ampliar a base de exportação; iv) Crescimento das áreas e serviços urbanos; v) Investimento crescente na educação e na pesquisa para ampliar o potencial da região.

Conforme Madureira (2015, p.17), uma região com base de exportação agrícola pode conduzir a desenvolvimentos em outros setores, ou seja,

uma região que possua uma base exportadora agrícola forte, pode ter uma parcela reduzida da população empregada no setor primário e apresentar um crescimento constante dos setores secundário e terciário, mas isso não quer dizer que o setor primário está em decadência, uma vez que os altos rendimentos do setor primário exportador possam estar impulsionando as atividades secundárias e terciárias locais. Uma região com uma base exportadora primária deverá dar margem para o surgimento de quatro novas indústrias: • Indústrias voltadas para a matéria-prima, que aproveitam-se das vantagens de transferência do produto acabado; • Atividades de serviço para a indústria da exportação; • Indústria para consumo local; • Indústrias sem raízes, onde o custo de transferência é baixo.

Madureira (2015) relaciona exportação com desenvolvimento, a medida que a exportação de um produto exige investimentos em transportes, portos, armazéns, dentre outros, favorecendo a entrada de investimentos, geração de indústria, contribuindo para urbanização e expansão atividades comerciais e prestação de serviços; também sinaliza para diversificação de produtos para exportação, pois ao focar em um único produto, o crescimento sustentável não é obtido, não há especialização ou diferenciação no trabalho pois a região permaneceria presa a uma única indústria, excluindo boa parte da população do mercado de trabalho.

Outro pensamento importante difundido na década de 1980 foi a teoria do Crescimento Endógeno, exaltando o potencial detido por cada região como força responsável pelo próprio crescimento, ou seja, pressupunha que o desenvolvimento das regiões devia-se essencialmente às suas condições e dinâmicas internas (LIBERATO, 2008).

Posteriormente surge a Teoria da Nova Geografia Econômica de Fujita, Krugman e Venables (1999), que reforçam a importância das forças endógenas como base para o desenvolvimento regional; destacam que ao invés das atividades econômicas se concentrarem em determinadas localidades, estas poderiam se distribuir por todo território⁸. Buscam identificar as relações de forças centrípeta, que promovem a concentração das atividades econômicas e as forças centrífugas, que operam na direção oposta.

Apesar de apresentarem algumas limitações⁹, é importante ressaltar que a posição ocupada na divisão do trabalho e a heterogeneidade (espacial, social, cultural, financeira) são fatores fundamentais para explicar as diferenças entre nações e/ou regiões, sendo necessário analisar as regiões de forma específica e não generalizá-las, sabendo que essa é formada por uma estrutura complexa inserida dentro de um contexto único.

Para compreender a importância das teorias, pode se observar algumas situações em que elas foram guias ao governo brasileiro para formulação de programas voltados ao desenvolvimento, o que ajuda a explicar a formação econômica do país (LIMA e SIMÕES, 2010).

Ao considerar o contexto nacional, entre 1950 e 1980, o Estado desempenhou um importante papel de organizador, que após um período deu espaço a um movimento liberal. Várias foram as políticas que se basearam nos

8 Considera-se território: Um espaço físico, geograficamente definido, geralmente contínuo, compreendendo a cidade e o campo, caracterizado por critérios multidimensionais – tais como o ambiente, a economia, a sociedade, a cultura, a política e as instituições – e uma população com grupos sociais relativamente distintos, que se relacionam interna e externamente por meio de processos específicos, onde se pode distinguir um ou mais elementos que indicam identidade e coesão social, cultural e territorial. (SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL).

9 De forma geral as teorias apresentam alguns pontos comuns e também limitações, ao considerarem que: o processo de desenvolvimento é instável; o espaço é considerado homogêneo; a aglomeração e fragmentação da atividade econômica seguem regras do mercado; não consideram as relações humanas, suas lutas, fatores históricos e físicos como influenciadores do espaço; apreciam a intervenção pública como um ponto favorável.

polos de crescimento, buscando superar o lento desenvolvimento através da industrialização, modelo este hegemônico nos países periféricos, inclusive o Brasil, onde diretrizes foram estabelecidas pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), a industrialização era vista como a única forma de superar a pobreza e o desenvolvimento emergente (LIMA e SIMÕES, 2010).

O Plano de Metas evidenciava as necessidades de implantação de novas plantas industriais para dinamizar o território nacional, seguindo as bases teóricas desenvolvidas por Perroux (1969) e Boudeville (1958). Foram realizados investimentos consideráveis nas indústrias de bens de consumo duráveis, especialmente na indústria automobilística, cujo potencial de geração de efeitos de encadeamento à *la Hirschman* era bastante elevado, apesar de não haver maiores preocupações com a dispersão da mesma no território nacional (LIMA e SIMÕES, 2010).

Na década de 1950, a criação de importantes instituições¹⁰ de apoio ao desenvolvimento regional representa o esforço de conceder os equivalentes de soberania elaborados por Hirschman à determinada região do país. Pela Teoria de North (1955), o Brasil se preocupou principalmente pela substituição de importações, sem o acompanhamento da diversificação das exportações que foi incapaz de estimular um processo de crescimento sustentável, diminuindo os efeitos de encadeamento, causando desequilíbrios como inflação e concentração de rendas.

No contexto da região Centro-Oeste, ocorreu um maior cuidado na implantação de planos que estavam sendo utilizados no exterior. Buscou-se através de teorias do crescimento endógeno observar de forma mais específica as particularidades da região/estado, procurando o desenvolvimento com base em suas forças endógenas, analisando as condições de dinâmica interna e o contexto em que está inserido. Partindo desse pressuposto podem ser citados: Plano de Desenvolvimento do Centro-Oeste (PDCO); SUDECO (Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste); Políticas Estaduais para Arranjos Produtivos Locais no Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, contrato BNDES; Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Vale lembrar que o estado de Mato Grosso do Sul passou a existir a partir de 1977, ano em que foi desmembrado do estado de Mato Grosso (QUEIROZ, 2011).

¹⁰ Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) e do Banco do Nordeste do Brasil (BNB) em 1952 e da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) em 1959.

Em Mato Grosso do Sul, temos por exemplo: Plano de Desenvolvimento Regional – PDR-MS 2030; é um documento técnico contendo agenda de 15 ações estruturantes, desdobradas em programas, projetos e atividades a serem distribuídas regionalmente. A territorialização das ações deve ser definida a partir de estudos baseados nas particularidades e especificidades de cada uma das regiões do Estado e refletir diretamente na melhoria da qualidade de vida da população, com prazos para execução, metas físicas e financeiras claramente definidas, materializados nos Planos Plurianuais (PPAs) e Leis Orçamentárias Anuais (LOAs), SEMADE (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico).

2.2 O AGRONEGÓCIO NO PIB BRASILEIRO

Segundo Bacha (2012) *agribusiness*, agronegócio ou complexo agroindustrial CAI representam o conjunto de atividades realizadas pela agropecuária e pelos setores a ela vinculados, conjunto formado pela sucessão de atividades vinculadas à produção e transformação de produtos agropecuários, portanto o agronegócio forma um complexo agroindustrial, onde um segmento fornece insumo à agropecuária e outros dão continuidade à transformação industrial e distribuição dos produtos *in natura* ou transformados.

Logo, entende-se que a participação do agronegócio no PIB será maior do que o da agropecuária. Para chegar a esse resultado, nota-se que o agronegócio é composto em pelo menos três segmentos compostos por: i) empresas que oferecem insumos à agropecuária (a montante); ii) agropecuária (tanto fazendeiros como pessoas físicas/jurídicas); iii) empresas processadoras de produtos agropecuários (agroindústrias) e; iv) empresas distribuidoras (varejistas, atacadistas, vendendo para mercados internos e externos) (BACHA, 2012).

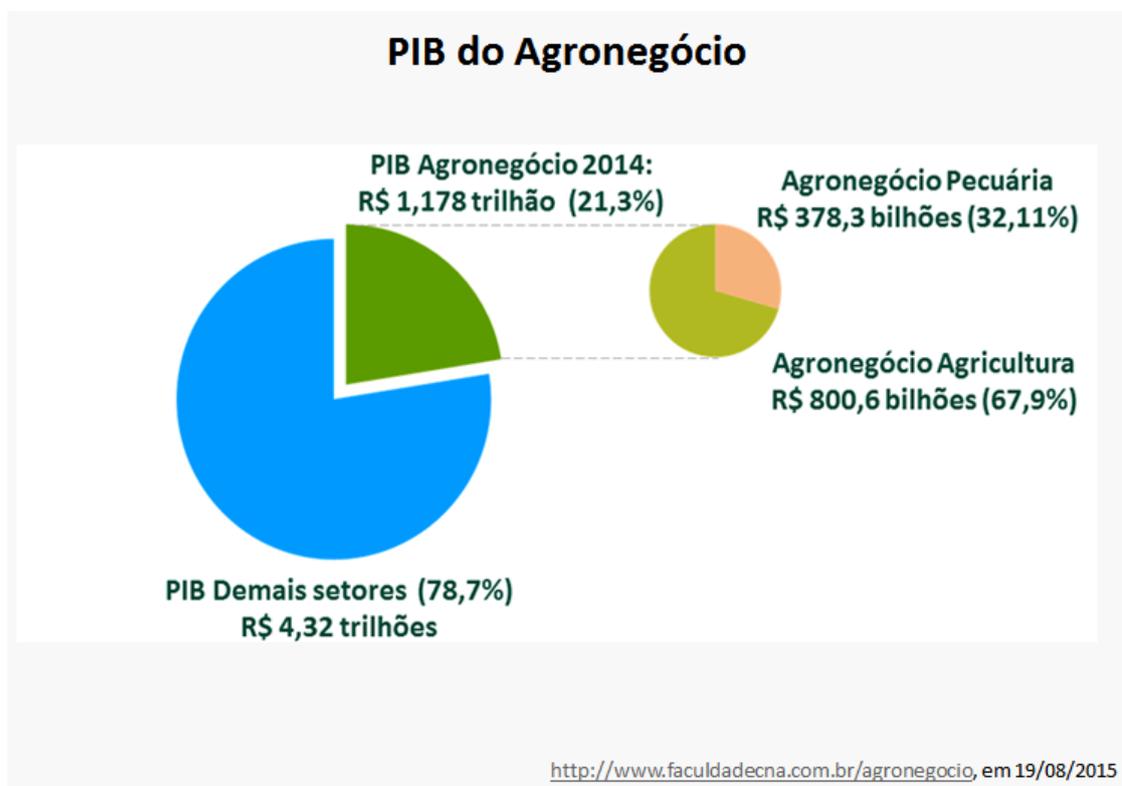
Segundo dados do Cepea/Esalq/USP (2015), o agronegócio representou em 2010 22,3% do PIB brasileiro, onde os segmentos participaram da seguinte forma: i) insumo 10,8%, ii) agropecuária 26,5%, iii) agroindústrias 30,6% e iv) distribuidoras 32,1%. Nota-se que a agropecuária representa $\frac{1}{4}$ do PIB do agronegócio, que inicialmente pode parecer pouco participativa, porém sua importância é essencial, pois não há agronegócio sem agropecuária.

Ao se analisar um período de tempo mais longo, pode-se observar que a participação do agronegócio no PIB brasileiro de modo geral tem caído, sendo que em 1959 o agronegócio representava 52,8%, em 1997 representava 21,3% e em 2010 22,3% (BACHA, 2012).

É uma tendência encontrada em países onde a economia tenha aumentado a renda *per capita*, situação que pode ser explicada da seguinte forma: um aumento do poder aquisitivo das pessoas não reflete na mesma proporção no aumento do consumo de produtos alimentícios, mas o aumento do consumo irá se estender para outras áreas, como por exemplo gasto com habitação, lazer e saúde, ou seja, a produção de bens ligados à agropecuária cresce menos proporcionalmente à produção de bens e serviços não vinculados à agropecuária (BACHA, 2012).

Ao observar a participação do PIB do agronegócio no PIB do Brasil, esse responde com 21,3%, ou seja, R\$1,178 trilhão no ano de 2014, Nesse mesmo período a participação do Agronegócio Pecuária no PIB do Brasil foi de 6,88%, enquanto que o Agronegócio Agricultura participou com 14,5% conforme figura abaixo.

Figura 2. Participação do Agronegócio no PIB Brasileiro em 2014.



Fonte: Faculdade CNA (2016)

Tabela 1. Participação das Unidades da Federação no valor da produção agrícola do Brasil em 2014 (%).

Estado	Participação (%)
São Paulo	14,08
Mato Grosso	13,5
Paraná	12,9
Rio Grande do Sul	12,2
Minas Gerais	10,3
Goiás	7,1
Bahia	6,4
Mato Grosso do Sul	4,6
Santa Catarina	3,4
Pará	2,2
Espírito Santo	1,9
Maranhão	1,8
Maranhão	1,2
Tocantins	1,0
Pernambuco	1,0
Piauí	0,9
Ceará	0,8
Alagoas	0,8
Rio de Janeiro	0,5
Sergipe	0,5
Paraíba	0,5
Rio Grande do Norte	0,4
Distrito Federal	0,4
Acre	0,3
Acre	0,3
Roraima	0,2
Amapá	0,1

Fonte: IBGE (2016)

Com relação a produção agrícola no ano de 2014 (Tabela 1), percebe-se a importância da região Centro-Oeste na participação do valor da produção agrícola do país, representando 25,6%, ou seja $\frac{1}{4}$ do valor obtido da produção agrícola do Brasil é gerado pela região Centro-Oeste. Observando que a pouca contribuição por parte do Distrito Federal em relação aos demais estados da região justifica-se por desenvolver atividades predominantemente não agrícolas.

As informações tratadas ajudam a dimensionar a importância do agronegócio dentro de uma região/estado e orientar na formulação de políticas econômicas na questão de como e quais segmentos seriam interessantes focar para dinamizar o agronegócio de uma região/estado específico.

2.2.1 Importância Econômica da atividade leiteira no Brasil

Dentre os principais setores do agronegócio brasileiro, a bovinocultura é um dos principais destaques a nível mundial. Esse setor proporciona o desenvolvimento de duas cadeias produtivas: da carne e do leite, seus rendimentos refletem a um fator de destaque: a combinação de clima, solo e extensão territorial do Brasil, que permitem a criação da maioria do gado em pastagens; essa combinação acaba por contribuir para que a atividade esteja presente em todos os estados brasileiros, evidenciando não apenas sua importância econômica, mas também social em nosso país (MAPA, 2016).

Por serem cadeias importantes para o país e também por buscar atender o cumprimento de exigências dos mercados externos, ações como investimento em tecnologia, capacitação profissional, desenvolvimento de políticas públicas, controle de sanidade animal e segurança alimentar são uma constante busca dos agentes envolvidos para prosperidade do setor.

O setor pecuário e o setor agrícola, juntamente com a soma de seus segmentos, constituem o que é o agronegócio. Segundo Cepea (2016, p 2),

O agronegócio é entendido como a soma de quatro segmentos: (a) insumos para a agropecuária, (b) produção agropecuária básica ou, como também é chamada, primária ou “dentro da porteira”, (c) agroindústria (processamento) e (d) serviços. A análise desse conjunto de segmentos é feita para o setor agrícola (vegetal) e para o pecuário (animal). Ao serem somados, com as devidas ponderações, obtém-se a análise do agronegócio.

Apesar do ano de 2015 não ter sido bom para economia brasileira, que fechou o ano com retração de 3,8% no PIB, a boa notícia é que “entre os setores econômicos, apenas a agropecuária cresceu (1,8%), ao passo que a indústria recuou 6,2% e os serviços 2,7%” (CEPEA, 2015, p.1). O PIB do agronegócio brasileiro tem apresentado crescimento positivo ano após ano, desde 2012.

Conforme CEPEA (2016), o PIB do agronegócio gerou no ano de 2015 R\$1.406,13 bilhões, sendo que a agricultura participou com R\$957,06 bilhões, e a pecuária com R\$449,06 bilhões. Apesar de valores positivos, o cenário não foi favorável em 2016, tendo uma projeção de queda no PIB de 3,49%, devido a recessão que se estende pelo país e às incertezas sobre o futuro.

Com relação a receita bruta dos produtores rurais brasileiros, no ano de 2013, os produtos pecuários: carne de bovinos, carne de frango; carne de suíno; leite e ovos, somaram R\$162.819 milhões variando positivamente em 11% em 2014, ou seja, R\$180.495 milhões, sendo que especificamente o leite gerou R\$33.653 milhões em 2013 e R\$34.837 milhões em 2014, uma variação menor, porém positiva de 4%, nesse contexto participou com 20,65% e 19,30% da receita dos produtos pecuários em 2013 e 2014 respectivamente (CONAB, 2016).

Dados referentes ao mês de outubro/2015 a outubro/2016, demonstram variações positivas do PIB do Agronegócio Brasil, especificamente a pecuária em seus segmentos: Insumos (3,72%), puxado pela indústria de rações, impulsionada pelo aumento do milho e farelo de soja, em contrapartida houve queda em fertilizantes, combustíveis e lubrificantes; Primário (2,15%) – envolve atividades primárias “dentro da porteira”- tendo destaque positivo para o frango e negativo para bovinocultura de corte, reflexo da substituição do consumo de proteínas mais cara pelas de menor valor; Indústria (0,52%), destaque para os laticínios impulsionados pela elevação de preços do setor e valorização da matéria prima; Serviços (1,04%), resultando em uma variação global (engloba os quatro segmentos citados) de 1,87% (CEPEA, 2016).

Para o mesmo período acima citado, dados da indústria do agronegócio evidenciam que a indústria de laticínio foi o segundo ramo de atividade que apresentou maior variação positiva (9,28%) dentre treze ramos observados (madeira e mobiliário; celulose, papel e gráfica; elementos químicos; têxtil; vestuário; café; beneficiamento de produtos vegetais; açúcar; óleos vegetais; outros alimentos;

calçados; abate de animais; laticínios), perdendo apenas da indústria do açúcar que teve a maior variação positiva acumulada do período (44,43%) (CEPEA, 2016).

Especificamente para o ano de 2015, a cadeia produtiva do leite teve retração em relação ao ano de 2014. Segundo dados da Cepea (2016), o PIB gerado com o segmento de insumos foi de R\$2.800 milhões, segmento básico R\$21.509 milhões, segmento da Indústria R\$1.113 milhões, Segmento de serviços R\$26.824 milhões, somando R\$52.246 milhões, diferentemente do ano de 2014 onde o PIB acumulado foi de R\$2.837 milhões, R\$25.997 milhões, R\$2.910 milhões, R\$27.854 milhões respectivamente, totalizando R\$ 59.598 milhões, uma variação negativa de 12,34%.

Tal retração pode ser explicada por: i) insumos - menor volume dos medicamentos, do sal mineral e do óleo diesel, em comparação a 2014; ii) básico/produtos primários - retrações de preços, e custos em alta, inviabilizaram a produção de leite em diversas propriedades, incentivando pequenos produtores a abater as vacas, frente aos preços atrativos da arroba, também ocorreu desvalorização dos preços devido principalmente, ao aumento da captação e à demanda enfraquecida pelos derivados lácteos; iii) indústria: queda na renda oriunda da produção de derivados do leite, reflexo da diminuição de volume de leite, menor demanda no mercado interno, e também o déficit nas exportações; iv) serviços: a menor captação de leite cru, e o processamento em baixa de todos os derivados justificam a queda no segmento de serviços em 2015. Esses segmentos apresentaram retração respectivamente de 1,32%; 17,26%; 61,74% e 3,7%, em relação ao ano de 2014 (CEPEA, 2016).

Em 2010, o PIB (produto interno bruto a preços de mercado, ou seja, PIB_{PM}, inclui os impostos indiretos (II) cobrados na economia) no Brasil, somou um valor de R\$3.777 bilhões, do qual foi composto pela agropecuária (entendida como sendo as atividades desenvolvidas nos estabelecimentos agropecuários, isto é, “da porteira para dentro”), responsável por 5,8% do PIB do Brasil, indústria participando com 26,8% e o setor de serviços com 67,4%.

Ao considerar o PIB_{CF}, ou seja, produto interno bruto excluindo os impostos diretos, tem-se a participação dos setores na economia apresentado na Tabela 2 (BACHA, 2012).

Tabela 2. Participação dos setores no PIB_{CF} do Brasil (valores em %) – 1947 a 2010.

Ano	Agropecuária	Indústria	Serviços (total)	Instituições financeiras	Administrações públicas	Outros serviços
1947	20,7	25,2	54,1	3,2	6,1	44,8
1967	13,7	32,0	54,3	3,8	8,9	41,6
1987	9,3	41,0	49,7	14,0	7,8	27,9
2007	5,6	27,8	66,6	7,7	15,5	43,5
2010	5,8	26,8	67,4	7,7	16,5	43,2

Adaptado pela autora. Fonte: Bacha (2012).

2.2.2 Importância Social da Atividade Leiteira no Brasil

Como já descrito anteriormente, além da importância econômica da atividade leiteira e toda sua cadeia produtiva, no setor agropecuário e no agronegócio, essa atividade também cumpre com papel social.

Inicialmente por ser um alimento muito importante para dieta humana, podendo ser consumido também através de seus derivados. Sequencialmente o Agronegócio Leite e Derivados tem um papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de empregos e renda para a população. (OKANO, 2012).

Há presença da atividade leiteira em praticamente todo território nacional. “Há registro da atividade leiteira em 99% dos municípios brasileiros, com um rebanho de 23 milhões de vacas ordenhadas” (ZOCCAL, 2016), tendo apresentado produção crescente. De acordo com o Censo Agropecuário, realizado em 2006, foram identificados cerca de 1.350.809 milhões de estabelecimentos que produziam leite, sendo que 419.510 mil (31,05%) não comercializaram – produzem menos de 10 litros por dia, atividade voltada a subsistência (ZOCCAL, 2012).

Os estabelecimentos com escalas de produção baixa e média, considerando os que produzem até duzentos litros de leite ao dia, tem importância relevante na produção nacional de leite, responsáveis por cerca de 65% da produção. Esse cenário torna-se ainda mais atrativo quando relacionado com os dados relativos à agricultura familiar, que apontam na mesma direção, ao revelar que os estabelecimentos de agricultura familiar eram responsáveis por 58% do total de leite produzido em 2006 (BNDES, 2013).

[...] a produção do leite tornou-se estratégica na agricultura familiar, pois permite uma renda quinzenal ou mensal, que mesmo em pequenos valores, possibilitam a família fazer frente às despesas essenciais como luz; farmácia; compra de alimentos. Mas ela tornou-se essencial para as iniciativas de agroindustrialização do leite, o que a coloca em uma nova condição que suscita novos problemas e desafios. (CORONA; POSSAMAI, 2003, p.14).

Segundo Peraci (2009), o leite pode ser considerado um dos produtos mais importantes para a agricultura familiar brasileira, além de estar presente em mais de 1,8 milhões de propriedades rurais e representar 52% do valor da produção de leite brasileiro. O leite também é a opção inicial de produção na maioria dos assentados de reforma agrária.

(...) existem no Brasil 4.139.369 estabelecimentos rurais familiares que, embora, ocupando apenas 30,5% da área total e dispendo de 25,3% do financiamento, respondem por 37,9% do Valor Bruto da Produção (VBP) e por 76,85% da mão de obra ocupada na agricultura. Os agricultores familiares produzem 24% do VBP total da pecuária de corte, 52% da pecuária de leite, 58% dos suínos e 40% das aves (...). (CAPORAL e COSTABEBER, 2004, p.141).

A partir dessas observações, é possível visualizar a participação social da atividade. Muitos estabelecimentos produzem o leite apenas para autoconsumo, porém, a grande maioria produz excedentes proporcionando a opção de comercialização e assim a complementação da renda.

Além de participar na formação da renda de grande número de produtores, também é responsável por elevada absorção de mão de obra rural (contratada e familiar), propiciando a fixação do homem no campo (CAMPO, 2007).

Segundo Fiore e Araújo (2002), no Brasil cerca de 7,4 milhões de trabalhadores agrícolas, ou seja, 10% da população economicamente ativa do país, não são remunerados ou produzem apenas para a sobrevivência, vivendo em condições precárias, com baixa escolaridade e oportunidades de ingresso no mercado de trabalho limitadas.

Entretanto, a pecuária leiteira brasileira ainda vem enfrentando dificuldades atribuídas ao baixo nível tecnológico de pequenos produtores que são a grande maioria (MONDAINI, 1996). A modernização da atividade produtiva com a intensificação dos sistemas de produção e a adoção de novas tecnologias podem contribuir para aumentar a disponibilidade de leite para a população, a menores custos (MATOS, 1996).

Essas observações merecem destaque, considerando que: i) representam a maioria dos estabelecimentos produtores de leite; ii) não se deve apreciar apenas o fator econômico gerado nesse caso; iii) esses estabelecimentos estão inseridos num contexto muito maior e complexo, que compreende a questão social em que estão envolvidos: promovem a distribuição de renda, são grandes responsáveis pela absorção de mão de obra rural (contratada e familiar), propiciam a fixação do homem no campo, assegurando a manutenção da agropecuária e conseqüentemente do agronegócio.

Segundo Lima (1995, p. 120), “Desta forma, poder-se-á atenuar o êxodo rural e a concentração populacional nos grandes centros, já saturados, sem perder de vista a necessidade da integração do produtor com o capital industrial e financeiro”.

2.2.3 Produção de leite e principais condicionantes

A produção de leite no Brasil se faz de forma expressiva, tanto que dentre os maiores países produtores de leite do mundo, o Brasil se encontra na 5ª posição em 2014, passando a Rússia para a 6ª posição em 2013 (ANUALPEC, 2015).

Os principais produtores mundiais são União Europeia, Estados Unidos, Índia, China, Brasil, Rússia, Nova Zelândia e Argentina, produzindo em 2014 respectivamente 146.700; 93.531; 60.500; 36.000; 33.350; 29.600; 21.742; 11.404 mil toneladas (ANUALPEC, 2015). Em relação a produtividade, a ordem se altera, ficando desta forma: Estados Unidos, Japão, Canadá, União Europeia, Austrália, Argentina, seguindo até chegar ao Brasil, em 14ª posição. Comparando a produtividade dos Estados Unidos e do Brasil, tem-se respectivamente 10.105 kg de leite vaca/ano e 1.613 kg de leite vaca/ano (com uma média de 5,75 litros de leite por dia), ficando expressiva a lacuna existente entre produtividade, tornando-se evidente o quanto pode-se melhorar os resultados dessa atividade.

A exportação em produtos mais que dobrou de 2013 (42,6 mil toneladas) para 2014 (86,2 mil toneladas ou US\$ 346.183.726 milhões), sendo que a importação sofreu queda em 2014 (108,9 mil toneladas ou US\$ 456.469.279 milhões) em relação ao que foi importado em 2013 (159,4 mil toneladas), fechando com déficit na balança de US\$ 110 milhões. Em relação ao consumo aparente equivalente

litros/habitantes/ano, em 2013 se consumia 175,3 litros, passando para 176,1 litros em 2014 (PITOMBO, 2015).

Por sua vez, os preços por litro de leite sofreram queda de 5,44% em relação a 2013, principalmente pela maior oferta de produto e pela ocorrência da fraude pelos transportadores sulistas, que acabou refletindo em várias regiões. A variação do Custo Operacional Efetivo (COE) aumentou 3,78%.

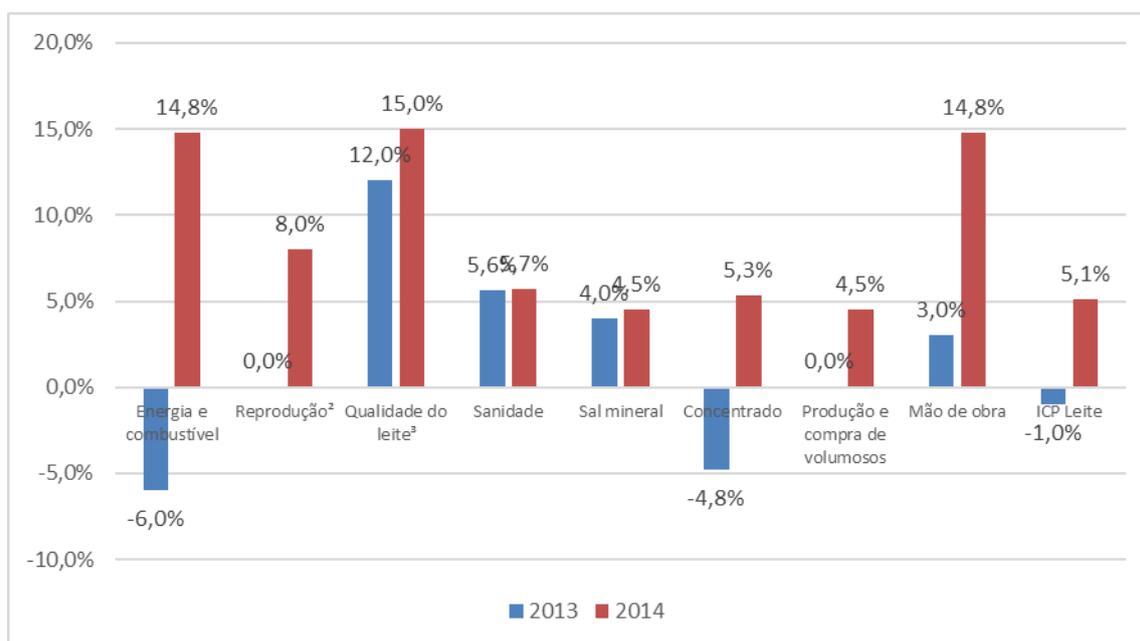
Para o ano de 2015, consultores e pesquisadores representantes dos produtores e da indústria encaram o ano com cautela, justificada pela situação econômica do país, valorização do dólar (que encarece fertilizantes, medicamentos e defensivos), importações inibidas e queda nas exportações (pelo preço interno estar em alta e o externo em queda). A sugestão que fica frente a esse cenário é a prudência nos investimentos, planejamento e atenção na compra e concentrados, maior atenção à gestão, visando produção e produtividade por área, atentando-se à alimentação e sanidade e por fim, observação ao mercado e ao mundo globalizado.

No que se refere às vacas ordenhadas, o Brasil teve variação positiva de 0,66% em 2012 (22.803.519) para 2013 (22.954.537 vacas), enquanto que no mesmo período a região centro-oeste apresentou variação positiva de 0,21% de 3.826.497 vacas para 3.834.697 vacas. Especificamente, o estado de Mato Grosso do Sul apresentou variação negativa em -0,45%, de 532.061 para 529.651 vacas ordenhadas, queda possivelmente ocasionada pela alta nos insumos e baixo preço do litro do leite (SIDRA, 2016).

Considerando a produção de leite de vaca, o Brasil produziu em 2012 32.304.421 litros e em 2013 34.255.236 litros, uma variação positiva em 6,04%, já o Centro-Oeste a produção foi de 4.818.006 litros (2012) para 5.016.291 litros (2013), uma variação positiva em 4,12%, e especificamente o Mato Grosso do Sul produziu 524.719 l em 2012 e 523.347 em 2013, variação negativa de -0,26% (SIDRA, 2016).

Com relação aos preços médios brutos pagos pelo leite ao produtor, a média anual no Brasil em 2013 foi R\$1,10 e em 2014 R\$1,08, queda justificada pelo valor dos insumos para produção (Figura3).

Figura 3. Variação dos custos de produção em 2014 e 2013 (em %)¹



(1) Índice de Custo de Produção (OCP) do Leite, em valores nominais, referentes ao Estado de Minas Gerais, considerando uma cesta média de produtos de fazendas com adoção de tecnologia; (2) Não houve variação na cotação do sêmen pesquisado em 2014. (3) gastos com detergentes para limpeza de ordenhadeiras e tanques de resfriamento e iodo para desinfecção de tetos.

Fonte: Pitombo (2015).

De forma geral, são necessários mais leite para realizar a compra de insumos, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3. Litros de leite necessário para compra de insumos.

Quantos litros de leite foram necessários para comprar insumos ¹			
Insumos	2014	2013	Variação
Concentrado 22% PB (t)	666,62	641,96	3,84%
Ureia (t)	1.481,59	1.409,51	5,11%
Antibiótico (50ml)	12,34	12,36	-0,16%
Antimastítico (10ml) ²	8,34	7,32	13,93%
Sal Mineral (30 kg)	75,06	68,19	10,07%
Herbicida 2,40 (litro)	49,51	46,58	6,29%

(¹) Preço dos insumos referentes ao Estado de São Paulo divididas pelo preço líquido recebido pelo produtor paulista. Valores nominais considerando dados acumulados até dezembro (²) Oxitetraciclina.

Fonte: Cepea/Esalq – CNA, adaptação: Pitombo (2015)

Fonte: Pitombo (2015).

Observando os dados, pode-se evidenciar os principais condicionantes para o desenvolvimento do setor leiteiro. Inicialmente, observa-se as distorções de preços no mercado que acabam comprometendo e limitando a sua eficiência, produtividade e competitividade. Essa condição gera insegurança, podendo desestabilizar o planejamento do produtor; outro entrave ainda se refere às dificuldades de produção, nos quais os custos dos insumos e as oscilações e desvalorizações do produto final, são fatores relevantes para a gestão leiteira.

Os principais custos de produção relacionam-se com as categorias alimentação (silagem, concentrado, feno), mão de obra, reposição de plantel, produtos veterinários, produtos de higiene e limpeza, despesa com manutenção de equipamentos, energia elétrica e combustível (FONSECA, 2001).

Esses elementos fazem parte dos fatores que influenciam a produção, sendo eles: terra, trabalho e capital. Segundo a teoria econômica, esses fatores são necessários para produzir qualquer produto ou prestar qualquer serviço, lidando de forma eficiente com os recursos escassos com vistas à satisfação dos ilimitados desejos e necessidades humanas (TROSTER e MOCHÓN, 2002). No agronegócio, sobressaem aqueles que aprenderam a gerenciar tais fatores, melhorando a produtividade e competitividade.

Com relação ao capital, pode-se considerar todo bem destinado à produção de outro bem, dentre os quais: infraestrutura produtiva (edifícios industriais), máquinas e equipamentos (tornos, furadeiras, ordenhadeiras), as ferramentas (chaves, alicates) e os computadores (da parte da produção e administração).

Com relação ao fator terra, que são os recursos naturais, esses compreendem a base do sistema ao qual receberá o capital técnico. São os recursos renováveis como não renováveis, que proporcionarão a obtenção dos bens materiais para satisfação das necessidades do ser humano, transformados ou/e *in natura*. O fator trabalho relaciona-se com o trabalho humano, quando este é aplicado aos instrumentos (o fator capital), em um espaço físico (o fator terra).

Nesse contexto, as variáveis que compõem os fatores de produção e influenciam o resultado final da atividade leiteira são, dentre outras: número de animais em lactação (fator capital), mão de obra em número de funcionários (fator trabalho), investimentos em infraestrutura (fator capital) e área em hectares (fator terra). Essas mesmas variáveis são consideradas *input*, ou seja, as

entradas/insumos necessários para a produção. E temos como *output* o produto final, ou seja, o leite.

Observando os *inputs* e *outputs* pode-se analisar a produtividade da propriedade e o quanto está sendo eficiente em sua atividade. Cabe distinguir esses dois termos produtividade e eficiência, que segundo Tupy e Yamaguchi (1998), ocorrem da seguinte forma:

i) Produtividade é a relação entre as quantidades de seus produtos e insumos. Como empregam-se diferentes insumos na produção de um ou mais produtos, tanto os insumos como os produtos devem ser agregados no mesmo numerador de alguma maneira economicamente sensível; assim, a produtividade permanecerá como a relação de dois escalares, podendo variar devido as diferenças na tecnologia de produção, eficiência no processo de produção e no ambiente em que ocorre a produção. Em outras palavras, a produtividade de uma unidade produtiva é medida através da relação entre os *outputs* (produtos) produzidos e os *inputs* (insumos) necessários para a produção.

ii) Eficiência é a comparação entre valores observados e valores ótimos de insumos e produtos, em uma unidade produtiva; essa comparação pode ser feita relacionando a quantidade do produto obtida e o seu nível máximo, dada a quantidade de insumo utilizada ou a relação da quantidade de insumo utilizada e o seu mínimo requerido para produzir, dado a quantidade de produto obtida, ou ainda uma combinação dos dois. O ótimo é definido em termos de possibilidades de produção, e diz respeito à eficiência técnica; pode ser definido também em termos do objetivo comportamental da unidade produtiva, comparando o custo e observados com o lucro ou receita ótimo, dando como resultado a estimativa de eficiência econômica. Em outras palavras, a eficiência possui um conceito relativo, comparando o que foi produzido, com os recursos disponíveis e com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos.

A eficiência produtiva pode ser analisada a partir de conceitos de eficiência na utilização de insumo e no produto. Em relação a eficiência na utilização de insumos, parte-se de dois componentes: i) eficiência técnica (observando o físico), referindo-se à habilidade de evitar perdas produzindo quanto produto os insumos permitem, ou ainda utilizar o mínimo de insumos possível no processo de produção, tendo como orientação aumentar o produto ou poupar insumos, ii) eficiência alocativa

(observa-se o preço), refere-se a habilidade de combinar insumos e produtos em proporções ótimas, dados os seus preços (TUPY e YAMAGUCHI, 1998).

A ineficiência técnica ocorrerá quando se usa uma quantidade excessiva de insumos para obter um determinado nível de produto, enquanto a ineficiência alocativa ocorrerá no uso desses mesmo insumos em proporções inadequadas, dados os seus respectivos preços.

De forma semelhante tais conceitos são ratificados por Santos *et al.* (2005, p.4)

A eficiência técnica requer que se utilize um processo de produção que não use mais insumos do que o necessário para um dado produto, enquanto a eficiência alocativa reflete a habilidade da firma em utilizar os insumos em proporções ótimas. E, por último, a eficiência econômica refere-se à capacidade dos produtores conduzirem o processo produtivo, com vistas em obter o mínimo de custo ou o máximo de lucro. Caso a firma não trabalhe de maneira eficiente, haverá desperdício de fatores de produção e ela não será capaz de maximizar seu lucro; sua capacidade de se manter no mercado de maneira competitiva será cada vez mais difícil.

Em relação a eficiência do produto pode ser: de escala (quando se produz um único produto) ou de escopo (quando se produz mais de um produto). Se a produção se concentra em um só produto, uma mudança no produto pode resultar em mudanças proporcional nos custos; por outro lado se a produção se concentra em produzir mais de um produto, pode ocorrer que se consiga algumas vantagens adicionais, como por exemplo diminuir os custos. Logo, segundo Tupy e Yamaguchi (1998, p. 41) “uma firma pode ser considerada eficiente no produto, na utilização dos insumos ou em ambos”.

2.3 ANÁLISE DEA APLICADA À PRODUÇÃO LEITEIRA

Para medir a eficiência de uma empresa a partir dos insumos, busca-se estimar a função fronteira. Essa função é o padrão em relação ao qual será medida a eficiência das firmas observadas. A função de produção de fronteira mostrará o máximo de produto possível de obter a partir de um nível de insumos. Da mesma forma, a função de custo fronteira mostrará o mínimo de custo possível para produzir um nível de produto, dados os preços de insumos (TUPY e YAMAGUCHI, 1998). No caso dessa análise, os desvios dessa fronteira serão interpretados como ineficiência.

A Análise Envoltória de Dados (DEA), técnica não paramétrica de medição de eficiência relativa, vem sendo utilizada com maior frequência no Brasil desde 1997, nos diferentes setores da economia do país (KASSAI, 2002).

Em um estudo feito por Carmo (2012), utilizou o DEA para medir a eficiência e produtividade aplicados à agricultura familiar, demonstrando que esse método mostrou-se bastante adequado para diversos setores da economia, não sendo diferente para a agricultura familiar. Segundo Carmo (2012) ao aplicar a DEA na agricultura familiar, s contribuições para o processo de tomada de decisão dos produtores, indicando as principais fontes de ineficiência e as metodologias aplicadas pelas unidades produtivas eficientes que servem de referência para os demais produtores.

Em relação a eficiência de propriedade leiteiras, a análise DEA já foi aplicada em algumas pesquisas, como a de Santos *et al* (2005), que observaram que dentre os 17 produtores de leite em Viçosa – Minas Gerais, uma porção significativa de propriedades ineficientes tecnicamente. Também a pesquisa feita por Rodrigues *et al.* (2010), em Rolim de Moura – Rondônia, buscou avaliar a eficiência relativa a partir da DEA em pequenas propriedades produtoras de leite, classificando-as como eficientes ou ineficientes, explicitando os fatores explicativos dessa eficiência, caso em que a maioria dos produtores se apresentaram ineficientes tecnicamente.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para atingir os objetivos propostos, foram utilizados diferentes instrumentos a partir do embasamento teórico estudado e o objeto de pesquisa. Portanto, neste estão compreendidos os aspectos metodológicos da pesquisa. Segundo Bello (2004), é na pesquisa que utilizam-se diferentes instrumentos para se chegar a uma resposta mais precisa à problemática apresentada. O instrumento ideal deverá ser estipulado pelo pesquisador para o alcance dos objetivos propostos, levando em conta o embasamento teórico adquirido, o histórico do objeto de pesquisa e suas interações com o ambiente social e econômico. Serão descritos a natureza da pesquisa, caracterização da área de estudo, população e a amostra, técnica de coleta de dados e a metodologia de tratamento dos dados, análise e interpretação.

3.1 TIPO DE PESQUISA

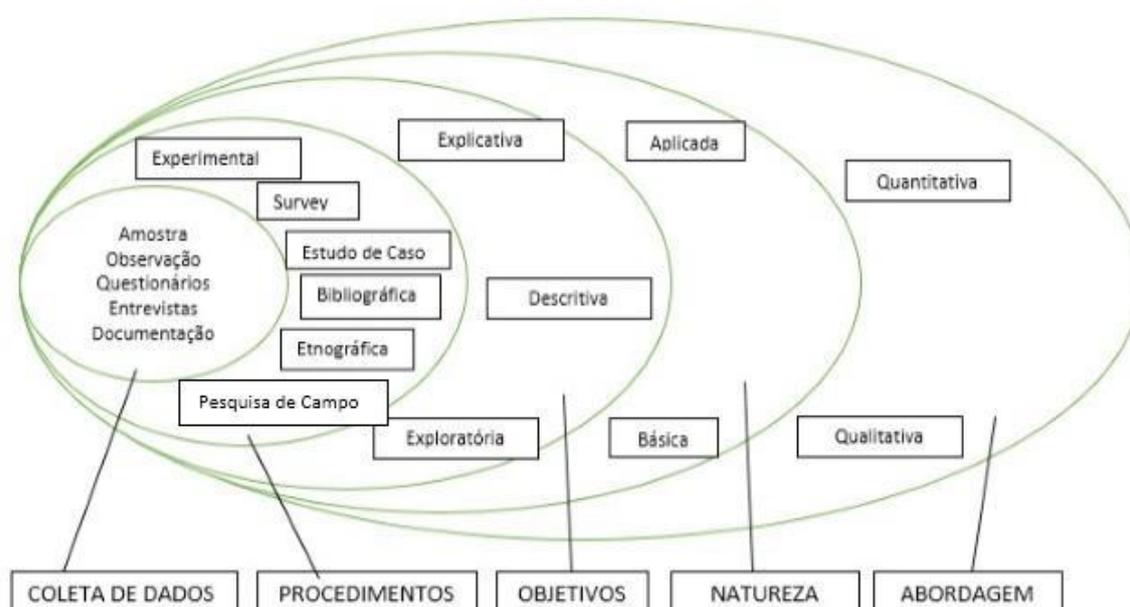
Quanto a abordagem esta pesquisa, caracteriza-se por ser qualitativa, pois ela não se preocupa com a representatividade numérica, mas com o aprofundamento da compreensão do grupo sobre o objetivo da pesquisa, no qual serão produzidas informações aprofundadas e ilustrativas, que possam ser capazes de produzir novas informações (GERHARDT e SILVEIRA, 2009), tendo em vista sua eficácia no cálculo da eficiência técnica dos produtores de leite da Microrregião de Dourados.

Com relação à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, pois envolve uma aplicação prática, direcionada à solução de um problema específico, respeitando conceitos e interesses locais.

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, pelo fato de que aplicações semelhantes ainda não foram utilizadas dentro do local de estudo e respectivo grupo amostral, busca-se analisar os aspectos comportamentais dos produtores rurais no que envolve o uso de insumos para obter o produto final, um assunto com pouca incidência de estudos. Também é descritiva, à medida que descreve as características de uma população, bem como o estabelecimento de algumas variáveis e fatos (MARTINS, 1994).

Quanto aos procedimentos, caracteriza-se por pesquisa de campo, pois de acordo com Fonseca (2002), esta caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, podendo utilizar recursos de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa *ex-post-facto*, pesquisa-ação, pesquisa participante, entre outras). As etapas da pesquisa encontram-se esquematizadas na Figura 4.

Figura 4. Delineamento da Pesquisa quanto a abordagem, natureza, objetivos, procedimentos e coleta de dados.



Fonte: Adaptado de Saunders, Lewis e Thomhill (2003).

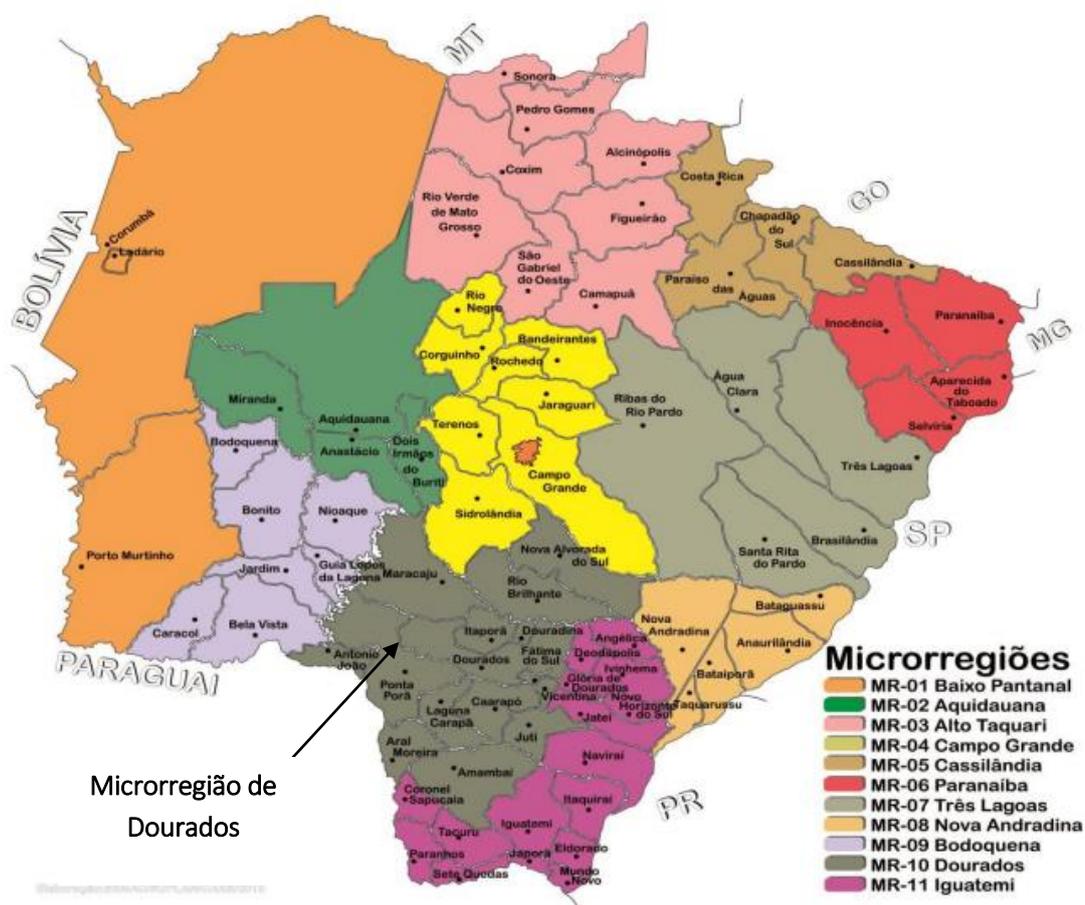
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO

A pesquisa buscou analisar 15 DMU's, ou seja, unidades tomadoras de decisão, representadas por propriedades rurais produtoras de leite. A escolha do número de 15 unidades relacionou-se ao número de 15 municípios que compõem a região de estudo - a MRG (Microrregião) de Dourados (Figura 5), sendo eles: Amambai, Antônio João, Aral Moreira, Caarapó, Douradina, Dourados, Fátima do Sul, Itaporã, Jutí, Laguna Caarapã, Maracajú, Nova Alvorada do Sul, Ponta Porã, Rio Brilhante e Vicentina.

O número amostral foi correspondente ao número de municípios, a fim de justificar duas finalidades principais: i) para validação técnica, o número amostral deve ser de pelo menos 12 DMU's; ii) a fim de contemplar cada município pertencente a microrregião, que será representado por uma DMU.

Cada município da MRG de Dourados teve uma propriedade analisada, destacando que esta pesquisa foi trabalhada com amostragem do tipo intencional, sendo escolhida deliberadamente pelo pesquisador (MARCONI e LAKATOS, 1996), durante o ano de 2016.

Figura 5. Divisão Política-Administrativa e Microrregional de Dourados/MS.



Fonte: SEMAC (2014).

Em termos populacionais, a MRG de Dourados tem aumentado seu número populacional, com um crescimento que passou de 322.979 habitantes, em 1980, para 500.955 em 2010, sendo que o município com maior população nessa microrregião é Dourados, com 196.068 habitantes em 2010, o que representa

39,11% do total desta MRG, apontando ainda como segundo maior município do estado, atrás somente da capital Campo Grande (BARBOSA, 2013).

A taxa de urbanização desta MRG foi de 81,75% em 2010, um pouco abaixo da mesma taxa para o estado de Mato Grosso do Sul (85,64%), sendo que os municípios de Antônio João, Dourados, Fátima do Sul e Maracaju apresentaram taxas de urbanização acima da média para a Microrregião: 83,19%, 92,33%, 89,14% e 86,15%, respectivamente (BARBOSA, 2013).

A mecanização das áreas de pecuária no estado tem representatividade maior na MRG de Dourados e Campo Grande, apresentando índices de mecanização de 94,6% e 92,3% respectivamente, bem como a MRG apresentou 282.714 ha de área natural e 1.255.494 ha de área plantada, segundo dados do SEMADE (2015).

Em pesquisa realizada por Barbosa (2013), o desempenho do agronegócio é o segundo principal fator determinante que impacta sobre o processo de desenvolvimento dos municípios da Microrregião de Dourados, sendo com maior representatividade nos municípios de Maracaju, Rio Brillhante e Ponta Porã. O primeiro fator determinante foi o desempenho socioeconômico-ambiental-institucional.

Em termos econômicos, a Microrregião de Dourados apresentou um PIB de R\$8.724,50 milhões em 2010, o que representou cerca de 20,05% do PIB do estado de Mato Grosso do Sul, que foi de R\$43.514,20 milhões para o mesmo período (IBGE, 2012). No setor lácteo, o Estado possui aproximadamente 70 unidades industriais, entre laticínios e usinas de beneficiamento, que operam sob inspeção federal e estadual. Processam aproximadamente 190 milhões de litros de leite/ano. Os principais núcleos deste segmento estão localizados nas regiões de Campo Grande, Dourados, Paranaíba e São Gabriel do Oeste (SEMADE, 2015).

No ano de 2006, a microrregião de Dourados respondia com a segunda maior bacia leiteira do estado, com 16,82% da produção, ficando atrás apenas da MRG de Iguatemi, que participava com 22,51%. Ponta Porã e Dourados/MS estavam entre os dez maiores municípios do Estado produtores de leite. Em 2013, a microrregião respondeu com a terceira maior bacia leiteira, participando com 12,82%, ficando atrás da MRG de Iguatemi (19,69%) e Campo Grande (17,98%), sendo o município

de Dourados destacando entre os principais municípios produtores de leite. (SEMADE, 2015).

A Microrregião de Dourados faz parte do polo do sul. Esse polo caracteriza-se por ter setores: da agroindústria frigorífica e laticínios; indústria de alimentos, têxtil; e confecções; curtumes; moageira de soja (farelo e óleo bruto); bebidas; ração animal; sementes de pastagens e cereais; embalagem; erva-mate; fiação de algodão; açúcar e álcool; beneficiamento de trigo; gráfica e indústria de pescado e indústria de biodiesel (SEMADE, 2015).

3.3 DESCRIÇÃO DO MÉTODO

A pesquisa foi desenvolvida utilizando a “Análise Envoltória de Dados” (DEA), pois é uma ferramenta analítica e quantitativa que permite medir e avaliar a eficiência. Segundo Rodrigues (2010) a DEA foi desenvolvida inicialmente por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), tem como objetivo determinar a eficiência econômica relativa das empresas, trabalhando com múltiplos insumos e produtos, excluindo o aspecto financeiro. Essa ferramenta pode ser conceituada como uma técnica de pesquisa operacional de unidades de produção.

Essa ferramenta traz a caracterização de uma medida de eficiência, fazendo com que a decisão fique orientada por um único indicador, que é construído a partir de várias abordagens de desempenho diferentes, facilitando o processo decisório, onde o gestor utiliza apenas a medida de eficiência DEA para concluir a respeito do desempenho da empresa ou unidade de análise (RODRIGUES *et al*, 2010).

Para estruturação de um modelo DEA, é de fundamental importância as seguintes definições: i) quais as unidades a serem avaliadas; ii) quais as variáveis, insumos (*inputs*) e produtos (*output*), de avaliação; e iii) qual o modelo DEA utilizado (CCR ou BCC – orientação a insumo ou orientação a produto).

Logo, para o presente estudo será obtida a amostragem de forma não aleatória e não probabilista, do tipo de conveniência ou intencional, em que “o pesquisador se defronta com um subconjunto de elementos da população obtido de forma não aleatória” (BÊRNI, 2002, p. 162). Para que o produtor estivesse enquadrado na amostra, era condição *sine qua non* ser produtor de leite.

O número de amostragem, no presente estudo, foi representado por DMU's (propriedades rurais ou unidades administrativas). Tais DMU's caracterizam-se por serem unidades produtivas homogêneas, possuírem autonomia para tomar decisões e utilizarem *inputs* semelhantes para a produção de *outputs* semelhantes. Segundo Ali e Seiford (1993), para que a análise apresente resultados satisfatórios, é necessário que o número de unidades seja, ao mínimo, duas vezes o número de insumos (x) e produtos (y). Logo, o número de unidades necessárias $>2 (X + Y)$. Como serão analisadas 15 unidades de produção, com $x=4$ e $y=1$, não haverá problemas para a adoção do modelo, de forma a contemplar a validação da técnica.

As variáveis utilizadas devem servir para elaboração das matrizes de dados, sendo uma matriz de insumo e outra de produtos. Segundo Rodrigues (2010, p. 65) "A matriz X de insumos, de ordem (k x n), é composta por insumos, utilizados por n produtores. Já a matriz Y de produtos, ordem (m x n) é composta por m produtos, produzidos pelos n produtores". As variáveis de estudo foram as seguintes:

Y1-Produção mensal de leite, em litros. (*output 1*)

X1- Mão de obra (nº de pessoas). (*input 1*)

X2- Área destinada as vacas em lactação, medidas em hectares, obtida somando-se as áreas com pastagens (natural e formada, cana de açúcar, capineira e silagem). (*input 2*)

X3- Quantidade de vacas em lactação. (*input 3*)

X4-Capital investido em benfeitorias máquinas e equipamentos (R\$). (*input 4*)

Tais variáveis de insumo representaram os fatores de produção trabalho, terra, capital, respectivamente. Variáveis semelhantes também foram utilizadas por Rodrigues (2010). Segundo Alves (1999), a matriz X deve apresentar níveis de uso de insumos não-negativos e cada linha e coluna deve conter pelo menos um nível de insumo positivo, ou seja, cada DMU consome ao menos um insumo, e uma DMU, pelo menos, consome o insumo que está em cada linha, seguindo a fórmula:

$$\sum_{i=1}^k X_{ij} > 0$$

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} > 0$$

$$X_{ij} \geq 0; \text{ para todo } i \text{ e } j$$

Enquanto a matriz Y apresenta níveis de produção não-negativos, cada produto é produzido por uma DMU, pelo menos, e cada DMU produz pelo menos um produto, expresso por:

$$\sum_{i=1}^m Y_{ij} > 0,$$

$$\sum_{j=1}^m Y_{ij} > 0$$

$$y_{ij} \geq 0; \text{ para todo } i \text{ e } j.$$

Após a organização das matrizes foi aplicado o modelo, em todos os produtores, através da orientação por insumo, para então adquirir as medidas de eficiência representando os retornos de escala, buscando encontrar a redução proporcional no uso de insumos pelos produtores, sem alterar a quantidade produzida, conforme expressão:

$$i = \frac{u \cdot Y_i}{V \cdot X_i} = \frac{(u_1 Y_{1i} + \dots + u_m Y_{mi})}{(v_1 X_{1i} + \dots + u_k X_{ki})}$$

Para cada medida de eficiência encontrada pela fórmula acima, tem-se u que é um vetor (m x 1) de pesos nos produtos e v é um vetor de pesos nos insumos. Segundo Gomes (1999), para selecionar os pesos ótimos para cada DMU especifica-se um problema de programação matemática. Para a i-ésima DMU, tem-se:

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{u,v} \frac{(u \cdot Y_i)}{V \cdot X_i} \\ & \text{sujeito a: } \frac{(u \cdot Y_j)}{V \cdot X_j} \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n. \\ & u, v \geq 0 \end{aligned}$$

O modelo pode ser linearizado, tornando possível sua solução por meio de métodos de programação linear convencionais. A formulação linearizada é a seguinte:

$$\text{Max}_{u,v} (\underline{u} \cdot Y_j),$$

sujeito a:

$$VX_i = 1$$

$$u \cdot Y_j - V \cdot X_j \leq 0, j = 1, 2, \dots, n.$$

$$u, V \geq 0.$$

Segundo Carmo (2012), pela dualidade em programação linear, pode-se chegar a um modelo dual da formulação linearizada. Se for igual a um, a DMU será eficiente; caso contrário, é ineficiente. Seguindo a fórmula:

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \theta,$$

sujeito a:

$$-Y_i + Y \lambda \geq 0,$$

$$\theta X_i - X \lambda \geq 0,$$

$$\lambda \geq 0$$

Segundo Carmo (2012), tais modelos clássicos estão compreendidos na Análise Envoltória de Dados, dentre eles:

i) CCR (ou CRS – *constant returns to scale*), desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes (1978), que apresenta retornos constantes de escala; este pressupõe que qualquer variação na quantidade de *inputs* provoca uma variação proporcional na quantidade de *outputs*, ou seja, retornos constantes de escala. Esse modelo pode ser subdividido em CCR orientado a *inputs* (divisão entre a soma ponderada dos *outputs* e a soma ponderada dos *inputs*), com o objetivo de minimizar a utilização de insumos mantendo a produção no mesmo nível. Segundo Gomes *et al.* (2003), esse modelo permite que as DMU's escolham os pesos para cada *input* e *output* da forma que lhe for mais benevolente, não gerando uma razão superior a um; e CCR orientado a *outputs* que tem o objetivo de maximizar os *outputs* do modelo com o mesmo nível de *inputs*, sendo utilizadas as mesmas variáveis do modelo DEA CCR orientado a *output*;

ii) BCC (ou VRS – *variable returns to scale*), desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (1984), que apresenta retornos variáveis de escala, permitindo que DMU's que operam com baixos valores de *inputs* tenham retornos crescentes de escala. Esse modelo também pode ter orientação a insumo e a produto, semelhante ao anterior.

A principal diferença entre o modelo BCC e o CCR "... são os retornos de escala da produção, ou seja, enquanto o modelo BCC utiliza retornos variáveis de escala, o modelo CCR utiliza retornos constantes de escala" (CARMO, 2012, p. 62).

A DEA fornece um indicador de eficiência que varia entre 0 e 1, ou seja, de 0% a 100%, tanto no modelo BCC, como no modelo CCR. Os produtores que obtiveram índice de eficiência igual a 1 serão considerados efetivamente eficientes. Segundo Carmo (2012, p. 166):

Analisando os dois modelos CCR e o BCC, pode-se definir as eficiências das firmas. Para eficiência de escala, o CCR tem que ser igual ao BCC ($CCR=BCC$); caso não sejam iguais, a DMU apresenta ineficiência de escala; neste caso, tem-se mais alternativas: se CCR é igual ao BCC não crescentes tem-se retornos crescentes; caso contrário, decrescentes.

Assim, a DEA busca identificar os melhores desempenhos em nível de operação, dessa forma, cada produtor será comparado com os melhores desempenhos observados, esses chamados de *benchmark*. Para Tupy e Yamaguchi (2002, p.83): se os sistemas de produção eficientes ou fronteira de produção (*bechmarks*) forem demandantes de tecnologia e os sistemas ineficientes forem demandantes de assistência técnica e extensão rural, o *benchmarking* pode ser um instrumento valioso para produtores, facilitando também o trabalho da pesquisa de extensão rural.

Os resultados do DEA serão obtidos com a utilização do software SIAD – Sistema Integrado de Apoio à Decisão – (ÂNGULO-MEZA *et al.*, 2005), que indica a eficiência do produtor, tratando os seus *inputs* na geração de seus *outputs*, bem como do software DEAP 2.1 (COELLI, 1996).

Após a obtenção das medidas de eficiência técnica para cada produtor, através do modelo CCR (pressupondo retornos constantes à escala), foi sequencialmente obtido a medida de eficiência técnica no modelo BCC (retornos variáveis a escala).

O modelo chamado de BCC (Retornos Variáveis à Escala), representado abaixo, objetiva identificar a faixas de retornos de escala em que os produtores

estão operando, caso estejam sendo ineficientes estarão operando nas faixas de retornos crescentes ou decrescentes, ou seja, fora da escala de produção correta (RODRIGUES *et al.*, 2015). Esse modelo inclui uma restrição no modelo CCR (Retorno Constante à Escala). É importante apresentar o modelo BCC junto com o modelo CCR para que se determine a eficiência de escala.

$$\begin{aligned} & \min_{\theta, \lambda} \theta \\ & \text{sujeito a:} \\ & -y_i + Y\lambda \geq 0; \\ & \theta x_i - X\lambda \geq 0; \\ & N_1' \lambda = 1; e \lambda \geq 0. \end{aligned}$$

sendo que N_1 é um vetor ($n \times 1$) de números uns, e que as demais variáveis já foram definidas anteriormente.

Desta forma, obteve-se pelo modelo CCR as medidas de eficiência técnica para cada produtor, pressupondo inicialmente os retornos constantes à escala. Sequencialmente, essas medidas foram decompostas em uma medida de pura eficiência e uma medida de eficiência de escala, pressupondo-se retornos variáveis, quando, então foi identificada as faixas de retornos de escala em que os produtores estarão operando.

Tal abordagem resultou na equação $EE = ETRC / ETRV$, em que EE é a medida de eficiência de escala; $ETRC$ é a medida de eficiência técnica no modelo com retornos constantes, e $ETRV$ é a medida de eficiência técnica no modelo com retornos variáveis. As ineficiências de escala ocorreram quando os produtores operaram nas faixas de retornos crescentes ou decrescentes, ou seja, fora da escala de produção correta (RODRIGUES *et al.*, 2010).

Finalmente, para a identificação de quais variáveis discriminam a variação da eficiência, será utilizado o modelo econométrico *Tobit*. Segundo Conceição e Araújo (2000), se aplica à obtenção da probabilidade de que uma observação pertença a um conjunto determinado, em função do comportamento das variáveis independentes, portanto, a equação estimada revela quais as variáveis que reduzem a ineficiência.

De acordo com Greene (2012), o modelo Tobit padrão pode ser definido por:

$$y_i^* = \beta' x_i + \varepsilon_i$$

$$y_i = y_i^* \text{ se } y_i^* > 0,$$

$$y_i = 0 \text{ caso contrário}$$

em que é normalmente distribuído, com média zero e variância constante de σ^2 , isto é, $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$; y_i^* é a variável-índice ou variável latente; y_i é escore DEA; x_i é o vetor das variáveis explicativas; β é o vetor dos parâmetros a serem estimados; e ε_i o termo de erro.

Assim, para Santos et. al. (2009) tendo escore da DMU de eficiência igual a 1 transformado para zero, os escores menores que 1 tornam-se valores positivos. Portanto, a equação estimada revela quais as variáveis que reduzem a ineficiência.

Apesar do escore de eficiência possuir limite superior igual a um, Fethi *et al.* (2000) indica usar a truncagem em zero. Assim, o escore de eficiência da DEA é transformado e o valor truncado é concentrado em zero, expresso por $y_i = (1/\theta) - 1$.

De acordo com Greene (2012), a estimativa de parâmetros do modelo *Tobit* é geralmente feito por máxima verossimilhança, que fornece estimadores consistentes e assintoticamente eficientes para os parâmetros e variância. Diante disto, o modelo *Tobit* é estimado da seguinte forma:

$$\ln L = \sum_{y_i > 0} -\frac{1}{2} \left[\log(2\pi) + \ln \sigma^2 + \frac{(y_i - x_i' \beta)^2}{\sigma^2} \right] + \sum_{y_i = 0} \ln \left[1 - \Phi \left(\frac{x_i' \beta}{\sigma} \right) \right]$$

Com $\gamma = \frac{\beta}{\sigma}$ e $\theta = \frac{1}{\sigma}$ tem-se a seguinte função de log-verossimilhança:

$$\ln L = \sum_{y_i > 0} -\frac{1}{2} \left[\ln(2\pi) - \ln \theta^2 + (\theta y_i - x_i' \gamma)^2 \right] + \sum_{y_i = 0} \ln \left[1 - \Phi(x_i' \gamma) \right]$$

Na determinação dos condicionantes da eficiência da pecuária leiteira, será empregada como variável dependente (Y) os escores de eficiência obtida por meio da Análise Envoltória de Dados, contidos no modelo CCR. Já as variáveis explicativas (X) serão determinadas com base no levantamento de dados da pesquisa, estando representadas por:

- 1- Assistência técnica,
- 2- Genética,
- 3- Custos,

- 4- Capacitação,
- 5- Tempo de atividade (nº anos de experiência),
- 6- Nível de instrução,
- 7- Complemento na alimentação.

Ressalta-se que para encontrar os fatores explanatórios da eficiência, por meio do modelo de regressão *Tobit*, será empregado o *software* Gretl (COTTRELL e LUCCHETTI, 2013).

3.4 FONTE DE DADOS

Foram utilizados dados originários de fonte primária coletados junto aos produtores, sendo contatado um produtor representando cada DMU, no somatório 15 produtores disponibilizaram os dados usados para aplicar o método. Os dados referem-se ao mês de setembro de 2016 os quais foram extraídos no mesmo período, afim de evitar viés de pesquisa, retratando o atual momento da atividade leiteira nas propriedades.

As informações necessárias foram extraídas através de questionários semiestruturados observando fatores no âmbito da produção e gestão, baseado em Paes-de-Souza (2007) e Rodrigues (2010), de forma a abstrair as variáveis presentes no referido estudo.

O contato com produtores ocorreu principalmente por intermédio do Sindicato Rural e AGRAER de cada município da microrregião de Dourados, que disponibilizaram e sugeriram o contato com algumas unidades pecuárias. A entrevista foi realizada por meio telefônico, pela agilidade e disponibilidade em contatar com produtor, bem como pela distância entre os municípios e dificuldade em encontrá-los pessoalmente, o que não extingue a possibilidade de visitá-los nos municípios mais próximos de Ponta Porã/MS.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 APLICAÇÃO DO MODELO CCR – RETORNOS CONSTANTES A ESCALA

A partir dos dados obtidos com os produtores, através das variáveis: mão de obra, hectares, vacas em lactação, investimento e produção, pode-se calcular a média, desvio padrão, mínimo e máximo, para caracterizar estatisticamente as DMU's estudadas.

Inicialmente, são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis de análise de eficiência das propriedades leiteiras (Tabela 4).

Tabela 4. Estatística descritiva das variáveis de estudo.

Variáveis	Unidade	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Mão de obra (I1)	Homens	2,13	0,92	1	4
Hectares (I2)	Ha	11,13	8,26	1	30
Vacas em lactação (I3)	Cabeças	18,07	14,65	3	54
Investimento (I4)	R\$	117.033,33	130.642,43	15.000,00	400.000,00
Produção (O1)	Litros	8.888	10.828,92	600	42.000

Fonte: dados da pesquisa.

Os resultados inferem a caracterizar as DMU's abordadas relacionadas às variáveis correspondentes aos principais fatores de produção, sendo:

i) Mão de obra (homens): características relacionadas ao número de pessoas envolvidas no desenvolvimento da atividade leiteira, considerando o momento de buscar a vacas, tirar o leite, apartar as vacas, processar e dar destino ao leite (em alguns casos), e demais ações que a atividade demanda.

As DMU's apresentaram uma média de 2,13 funcionários, sendo que o mínimo observado foi de um funcionário e o máximo de quatro, com um desvio padrão de 0,92, ou seja, quase um funcionário de diferença. Esse resultado pode ser justificado principalmente por muitos produtores fazerem algum tipo de processamento do leite.

Neste sentido, alguns demandam mais mão de obra para desenvolver toda a atividade, desde a ordenha, seguido do processamento e da destinação final (em geral comercializado ao consumidor final ou comércio como pizzarias, padarias e feiras). Nesses casos, as DMU's que se distanciaram dessa média representam 60% (9 DMUs), sendo que dessas, 6 processam o leite para algum derivado como: queijo, requeijão ou doce, e as demais o vendem *in natura* ao laticínio; de modo geral, com exceção de duas unidades, tiram ≤ 100 litros de leite ao dia. Encontram-se nesse grupo as DMU's 8, 5, 2 e 6 que apresentaram os piores resultados de eficiência na atividade.

Por outro lado, as DMU's 9, 13 e 14 mostraram-se eficientes com a utilização de dois funcionários, destinando seu leite ao laticínio; encontram-se nessa mesma situação 40% das DMU's, ordenhando ≥ 100 litros ao dia.

Além de observar o número de funcionários envolvidos na atividade leiteira, considerar as diferenças na qualidade do capital humano é importante no desenvolvimento dos processos e tomada de decisão. Segundo Gomes (2004), para o pequeno produtor sair da armadilha da pobreza, depende de uma série de fatores, porém a melhoria da qualidade do capital humano, ocupa posição de destaque, pouco adianta remover outros condicionantes da pobreza, se não for alterada a qualidade do capital humano, sendo o nível de conhecimento/escolaridade do produtor apenas um item para mensurá-lo.

Rodrigues (2010) observou em Rolim de Moura – Rondônia, um nível de escolaridade entre os produtores de 20,8% analfabetos, 66,2% com ensino fundamental incompleto, 13% com nível fundamental completo, 0% ensino médio completo e 0% com superior incompleto, os resultados para amostra da MRG de Dourados foram respectivamente 0%; 46,7%;13,3%;33,4% e 6,6%, possuindo então um maior nível de escolaridade.

ii) Hectares (ha): características relacionadas a área da propriedade, utilizada para forragens e pastagens destinados as vacas em lactação.

As DMU's apresentaram uma média de 11,13 hectares, sendo que o mínimo observado foi 1, o máximo 30 e o desvio padrão de 8,26 hectares. Esse resultado pode ser justificado: pela quantidade de vacas em lactação e composição do rebanho com raças mais indicadas a atividade; a área que se destina a atividade;

composição de pastagem; tecnologia empregada e manejo (rotação de pastagem, irrigação, complementação alimentar, etc.), fatores esses que irão refletir na área necessária para manter os animais.

Observando a relação vacas/hectare, temos que 46,6% das DMU's apresentaram relação abaixo de um, ou seja, precisam mais de um hectare para manter um animal. Em geral encontram-se nesse grupo as DMU's que apresentaram baixos níveis de eficiência, sendo que quatro encontram-se abaixo de 50%.

As DMU's que apresentaram relação vacas/ha acima de um representam 53,33% do total da amostragem, com variações entre 1,06 e 15 vacas/ha. Esse resultado pode ser justificado pelo uso de complemento alimentar e tecnologia empregada, sendo: rotação de pastagem (2,86 vacas/ha.), irrigação e rotação de pastagem (2,25 e 5,33 vacas/ha.), sistema de confinamento (4,37 vacas/ha.) e ainda a massa de mandioca como principal fonte de alimento (15 vacas/ha.).

Assim, encontram-se nesse grupo as DMU's que apresentaram níveis de eficiência acima de 50%, principalmente as que obtiveram 100% de eficiência. A área destinada as vacas em lactação são compostas em média por duas a três variedades de pastagem, foram citadas do gênero *Brachiaria* as cultivares MG-4® (*Brachiaria brizantha* cv. MG-4), MG-5® (*Brachiaria brizantha* cv. MG-5 Vitória) Piatan (*Brachiaria brizantha*), Humidícola (*Brachiaria humidícola* cv. *Humidícola*); do gênero *Panicum* as cultivares Mombaça (*Panicum maximum*), Tanzânia (*Panicum maximum*) e Aruana (*Panicum maximum*); do gênero *Cynodon* a cultivar Tifton 85, e em fim do gênero *Pennisetum* a cultivar Milheto (*Pennisetum glaucum*). Algumas DMU's também possuem um espaço para produção de silagem.

Ainda com relação a alimentação das vacas, 100% das DMU's afirmam utilizar complemento alimentar, sendo que 100% usam o sal mineral, 86,66% também usam ração (concentrado), 46,66% dispõem de silagem, e 33,33% usam algum outro tipo de complemento (dos quais foram citados o melaço, a ureia, o bagaço do secador, o proteico de soja e a massa de mandioca). Observa-se uma grande diversidade de variedades de pastagens e complemento alimentar destinado as vacas em lactação.

Para Rodrigues (2010) e Gomes (2004) a não utilização de complemento alimentar ao rebanho, seja pela mineralização, volumosa e concentrada, faz do produtor mais um extrator do que um profissional da atividade leiteira, além do que o

baixo uso de práticas de complementação alimentar não significa que elas não sejam necessárias, devido à instabilidade da produção causada pelo despreparo para enfrentar períodos de estiagem, justificando a necessidade dessa tecnologia.

Segundo Gomes (2004) a mineralização do rebanho, que representa um custo relativamente baixo no custo de produção, tem importância fundamental para o desempenho produtivo e reprodutivo, e a silagem que também é uma tecnologia a favor do produtor complementando a alimentação animal, permitindo que a produção de massa verde não fique comprometida (minimizando a necessidade de fornecimento de ração balanceada, que é um dos principais itens do custo de produção), elementos que influenciam positivamente na eficiência dos produtores.

iii) Vacas em lactação (nº de animais): características relacionadas ao número de vacas que estão lactantes.

As DMU's apresentaram uma média de 18,07 cabeças, sendo que o mínimo observado foi de 3, o máximo de 54 e um desvio padrão de 14,65 cabeças. Pode-se observar que os números variam muito entre si, devido a área disponível para a atividade, forma de manejo e tecnologia empregada. Os dados coletados no período final de inverno (setembro/outubro) trouxeram diferentes casos: i) muitas propriedades (60%) tem seu rebanho de lactação reduzido, aumentando em 28% a 450% (média de 174%) o número de animais ordenhados no verão, encontram-se nessa situação unidades que possuem pastagem que suporta poucos animais/ha.

Assim, a complementação alimentar, como silagem, ração, dentre outros, deveria acontecer no manejo, apenas são tomadas atitudes para que as vacas não decaiam durante esse período quando recebem sal, ração e em alguns casos a silagem. Por outro lado, algumas propriedades (26% das DMU's) conseguem manter o número de animais ordenhados no verão, justificado por fatores como trabalhar de forma confinada, deter em seu rebanho vacas de raça leiteira (Gersey, Holandez, Gir), possuir novilhas e outras vacas para substituir as vacas secas, irrigar a pastagem, fazer uso de rotação com piquetes, apontando assim melhor relação vaca/há, ações estas que refletem o manejo e uso de tecnologias corretas.

Por fim, existem as propriedades (14% da composição amostral) que aumentam seus rebanho em épocas do inverno, pois trabalham com IATF (inseminação artificial em tempo fixo), ou seja, inseminação programada para a

parição ocorrer até o início do inverno (de março a julho), época em que o leite se torna escasso para comercialização e conseqüentemente é valorizado, momento em que essas propriedades organizam-se para operarem com o maior número de cabeças, que são mantidas com complementação alimentar como o sal, a ração (concentrado) e silagem. A pouca especialização genética do rebanho para produção de leite é para Gomes (2006) um dos principais problemas da pecuária leiteira, logo considerar a inseminação artificial como tecnologia para corrigir e melhorar o rebanho torna-se relevante.

iv) Investimento (R\$): características relacionadas ao valor investido em benfeitorias, instalações, máquinas, equipamentos, motores e utensílios para manter a atividade leiteira na propriedade.

As DMU's apresentaram uma média de R\$117.033,33, sendo que o mínimo observado foi R\$15.000,00, o máximo R\$400.000,00 e um desvio padrão de R\$130.642,43. Esse resultado se deve a amplitude de investimentos feitos por cada unidade produtiva e a variação do valor que cada maquinário/equipamento, de posse da propriedade, tem em relação as funções que atende. Pode-se notar a variação de valor de um resfriador dependendo da capacidade de armazenamento, por exemplo: resfriador de 600 litros, investimento de R\$10.000,00, resfriador de 2.000 litros, investimento de R\$25.000,00 o mesmo ocorre ao observar as benfeitorias dependendo de suas dimensões, acabamento, etc., refletindo na alta disparidade de investimento de uma propriedade para outra.

As DMU's que possuem ordenha e resfriador - dois itens de capital fixo que representam o uso de tecnologia para essa atividade - representam 73,33%. Para um investimento abaixo de R\$35.000,00 nenhuma DMU possui ordenha mecanizada e/ou resfriador. De uma maneira geral o local de manejo tem atendido as necessidades dos produtores, porém, havendo a possibilidade de fazer melhorias, 53% apontaram a necessidade de realizá-las.

Pela dificuldade do produtor dispor de verba para investimentos na atividade, casos principalmente encontrados em propriedades pequenas e de baixa lotação, se torna complicado fazê-los de forma isolada, portanto uma alternativa para que possa usufruir de instrumentos com maior tecnologia, como por exemplo resfriar o leite em um tanque resfriador, é integrar-se a uma cooperativa, associação, sindicato, etc.,

voltada ao setor, pois esses geralmente dispõem de profissionais para atender seus membros, maquinário comunitário, e ainda interesses na negociação de insumo e produto a preços que favoreçam o produtor.

Em um comparativo com os resultados obtidos por Rodrigues (2010), no município de Rolim de Moura – Rondônia, 90,9% da amostra pratica a ordenha manual e 9,1% utiliza ordenha mecânica sendo que apenas um produtor ordenha duas vezes ao dia; diferente dos resultados observados na microrregião de Dourados, onde 26,6% da amostra ordenha manualmente, metade ordenhando duas vezes ao dia, por outro lado, os que utilizam a ordenha mecânica representam 73,3%, sendo que sete produtores ordenham duas vezes ao dia e quatro ordenham uma vez ao dia.

Esses resultados demonstram que para amostra da MRG de Dourados, os produtores empregam maior tecnologia no que se refere ao tipo de ordenha realizada e produtividade. Para Rodrigues (2010) o número de ordenha é também um bom indicador da modernização dos sistemas e produção, o qual está relacionado à produtividade das vacas; a baixa produtividade em alguns casos justificam a ordenha realizada apenas uma vez ao dia.

Buscar investimentos para a atividade é característica do processo de desenvolvimento, à medida que novas tecnologias são incorporadas, sejam pelo uso de equipamentos ou melhoria dos fatores de produção, ocorre o aumento da produtividade, gerando excedentes que posteriormente favorecerão novas melhorias acarretando mudanças estruturais no setor (ARAÚJO e SCHUH, 1995).

v) Produção (litros/mês): variável que indica a quantidade de litros de leite produzida ao mês.

As DMU's apresentaram uma média de 8.888 litros, sendo que o mínimo observado foi de 600 litros, o máximo de 42.000 litros e um desvio padrão de 10.828,92 litros. A grande variação observada é reflexo das variáveis de entrada no processo de produção (mão de obra, hectares, vacas em lactação, investimento) anteriormente analisadas, quando se evidencia a diversidade das propriedades na composição e quantidade de seu rebanho, forma de manejo, ocupação de pastagem e investimento gasto.

Os produtores eficientes, considerando os que obtiveram eficiência acima de 90%, obtiveram uma média de produtividade das vacas em lactação de 21,26 litros/vaca/dia e os produtores ineficientes 12,55 litros/vaca/dia, uma variação de 40,96%; em comparação aos resultados observados por Rodrigues (2010) em Rolim de Moura – Rondônia, os resultados foram respectivamente 6,1 litros/vaca/dia e 4,2 litros/vaca/dia, uma variação de 31,14%.

Diante dos dados, demonstram os seguintes resultados: i) as DMU's com eficiência abaixo de 50%, obtiveram uma produção diária por animal variando entre 5 e 12,5 litros; ii) as DMUs com 100% de eficiência obtiveram uma produção diária por animal entre 19,44 e 26l, possuindo ainda pastagens muito indicadas para atividade leiteira por terem um alto grau de proteína, silagem e até massa de mandioca, além de usarem ração e sal, fatores que justificam a alta produção.

Com exceção das DMU's 9 e 5, as demais apresentaram uma média de produção acima de 10l por animal, e quando utilizado de complemento alimentar envolvendo silagem, sal e ração, essa produção aumenta para aproximadamente 15l por animal, demonstrando a importância quando se pode disponibilizar ao animal esse complemento, explorando de forma saudável o potencial do rebanho.

Outro aspecto que coopera na organização, manutenção e promoção da atividade leiteira é o suporte através da assistência técnica, que em 20% das DMU's não recebem em nenhum período do ano algum tipo de suporte (1, 5 e 8), apontadas com os menores índices de eficiência; de outra forma, 66,66% recebem assistência pelo menos uma vez ao mês, por meio de entidades como o SENAR, AGRAER, associação ou técnico em particular, contribuindo para o manejo e melhor otimização dos fatores de produção, influenciando positivamente a eficiência.

Segundo Paes-de-Souza (2007) a ausência de logística e uma infraestrutura que deveriam ser fornecidas pelo Estado, inclusive a assistência técnica, impedem que o setor da produção primária da cadeia produtiva do leite consiga atender os requisitos de qualidade dos laticínios que se multiplicam e se especializam cada vez mais e delimitam o arranjo produtivo.

Ainda segundo Paes-de-Souza (2007) essa situação provoca incerteza, fragilidade e perda de competitividade no arranjo, comprometendo diretamente o segmento da industrialização que sendo representada pelos laticínios sofrem fiscalização sistemática e as punições decorrentes da falta de qualidade.

A falta de assistência técnica e as exigências por parte dos laticínios foi alvo de insatisfação de alguns produtores da amostra (26%). Toda essa conjuntura acaba acumulado situações negativas, necessitando ser interrompida por algum elo da cadeia, geralmente o produtor rural, que deve ser proativo para acompanhar as exigências do mercado ou será excluído.

A Tabela 5 apresenta a distribuição das DMU's por classe de eficiência seguindo o modelo DEA-CCR orientação *input*, classificando-as entre eficientes e ineficientes.

Tabela 5. Distribuição das DMU's por classe de eficiência no modelo DEA-CCR (*input*).

Classe de eficiência	I1 (média) %	I2 (média) homens	I3 (média) ha	I4 (média) vacas	I4 (média) R\$	O1(média) litros/mês
0,1-0,49	26,67	1,50	7,50	5,50	107.125,00	1.425
0,5-0,59	6,67	3,00	20,50	8,00	15.000,00	2.400
0,6-0,69	13,33	3,50	13,50	18,50	187.500,00	9.480
0,7-0,79	13,33	2,50	15,75	20,00	47.500,00	6.180
0,8-0,89	6,67	2,00	7,00	20,00	45.000,00	8.400
0,9-1,00	33,33	1,80	10,20	26,80	159.400,00	17.100

Fonte: dados da pesquisa.

A classe de eficiência 0,9 – 1,00 identifica cinco produtores de leite correspondendo a 33,33% da amostra (sendo 20% da amostra com eficiência de 100%), dos quais foram eficientes com valores médios de investimento de R\$159.400,00, vacas ordenhadas em 26,80, para uma área de 10,20 ha, com a utilização de 1,8 pessoas para manter a atividade.

As DMU's que estão nessa classe de eficiência são respectivamente: 9, 13 e 14 (Jutí, Ponta Porã e Rio Brilhante) e 4 e 10 (Caarapó e Laguna Caarapã), sendo as três primeiras eficientes em 100%. Esse desempenho pode ser justificado por alguns fatores, dentre os quais:

i) presença de melhoramento genético, principalmente por inseminação artificial, com três casos de IATF – inseminação artificial em tempo fixo (nas DMU's 100% eficientes), buscando maior número de vacas em lactação nos períodos de inverno, rebanho com vacas de raça Gersey, Holandez, Gir ;

ii) controle de custos através da elaboração de planilhas, que em alguns casos são posteriormente passadas para o Excel®;

iii) recebem assistência técnica ao mínimo uma vez ao mês;

iv) dispõem de pastagem apropriada para o gado leiteiro, como Mombaça (*Panicum maximum*), Tifton 85 e também *Brachiaria*, além de complemento pela silagem e massa de mandioca;

v) possuem pastagem irrigada (DMU 9) e/ou trabalha no modo confinado (DMU 10);

vi) participam de curso com frequência, além de serem afiliados ao sindicato, cooperativa e alguns pertencentes à associação de produtores de leite, o que resulta na melhoria na comercialização da matéria-prima com o laticínio (melhores preços). Esses produtores consideram o momento que estão vivendo na atividade leiteira razoável e/ou boa, possuem em média 46 anos de idade e 12 anos de atividade leiteira, dois completaram o ensino médio e três não completaram o ensino fundamental.

Observando o contraste de eficiência, temos as DMU's que apresentaram eficiência abaixo de 50% com seus insumos, representando a classe 0,1 – 0,49. A pior DMU foi a 8 (Itaporã), com apenas 19,3% eficiência, seguida pela 5 (Douradina), 2 (Antônio João) e 6 (Dourados) obtendo respectivamente uma eficiência de 26,6%, 45,3% e 48,2%.

Essas DMU's apresentam características semelhantes, dentre elas:

i) apenas uma unidade comercializa o leite *in natura* para o laticínio; as demais fazem queijo e requeijão, destinando sua produção ao consumidor final (isso se deve a baixa produção, com média de 47,5 litros ao dia);

ii) apenas as DMU's 2 e 6 recebem visitas técnicas pelo menos uma vez por mês;

iii) as DMU's 8 e 6 buscam melhoramento genético através do touro inserido no plantel, as mesmas possuem ordenha mecânica e resfriador;

iv) a pastagem que compõe a área destinada as vacas de lactação são indicadas para a atividade, sendo braquiária, Mombaça e tifton, além dos animais receberem complemento alimentar. Entretanto, a questão é se a área degradada e o complemento está sendo suficiente para que os animais apresentem o devido retorno em produção.

Esses produtores consideram o momento que estão vivendo na atividade leiteira ruim e/ou razoável, possuem em média 60 anos de idade e 19 anos de atividade leiteira, apenas 13% completaram o ensino médio, um completou o ensino fundamental e um não completou o ensino fundamental. Os produtores citam o baixo incentivo que recebem para desenvolver a atividade e sentem-se desestimulados para trabalhar, além de não acreditarem que esse cenário possa melhorar, mas que mesmo assim mantém a esperança; do contrário, acabam parando a atividade.

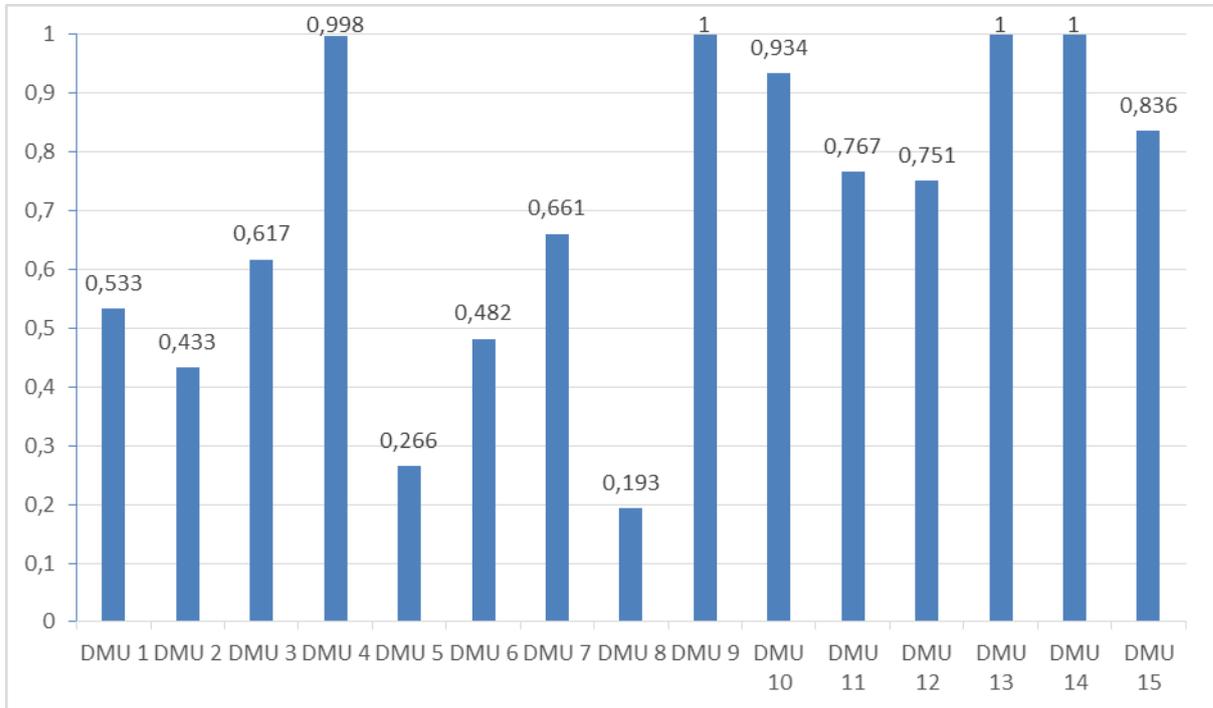
Fazendo esses dois comparativos e visualizando os demais dados da Tabela 5, torna-se evidente que nem sempre a melhor produção média representa a melhor eficiência. Segundo Tupy e Yamaguchi (1998), a produtividade é a relação entre as quantidades de seus produtos e insumos, podendo variar devido as diferenças na tecnologia de produção, eficiência no processo de produção e no ambiente em que ocorre a produção. Em outras palavras, a produtividade de uma unidade produtiva é medida através da relação entre os *outputs* (produtos) produzidos e os *inputs* (insumos) necessários para a produção.

O resultado que temos como exemplo é que DMU's que se enquadraram na classe de eficiência 0,9 – 1 fizeram investimentos médios abaixo das DMU's que se enquadraram na classe de eficiência 0,6 – 0,7, isso vale também no uso médio de hectares destinados a vacas em lactação e mão de obra envolvida na atividade leiteira, dessa forma vale reforçar o conceito de que a orientação escolhida reflete a opção por minimização de insumos (otimização dos fatores de produção).

De acordo com a Figura 6, se evidencia a distribuição da eficiência técnica por DMU no modelo CCR-*input*, a qual é expressa por percentuais, classificando como eficientes as DMU's que conseguiram trabalhar da melhor forma seus insumos, racionalizando os gastos, mantendo a produção constante. Com relação à média geral de eficiência entre as DMU's, o resultado obtido foi de 69,8% de eficiência técnica, o que requer uma redução proporcional de 30,2% para o conjunto de *inputs* considerados.

Comparando o resultado da eficiência global a outros trabalhos também voltados a atividade leiteira, usando o modelo CCR – *input*, Tupy e Yamaguchi (2002) obtiveram uma eficiência técnica média de 0,713 ou de 73,3%, indicando que os produtores podem, em média, reduzir em até 29,7% dos seus gastos com insumos sem comprometer a renda obtida com a venda de leite.

Figura 6. Distribuição da eficiência técnica (%) por DMU no modelo DEA CCR (*input*).



Fonte: dados da pesquisa.

Na análise de *benchmarks* (referência), as unidades produtivas 9, 13 e 14 são pares de excelência para as demais unidades classificadas como ineficientes, que obtiveram eficiência inferior a um. De acordo com Tupy e Yamaguchi (1999), para uma firma eficiente, todos os valores de λ serão zero; para uma firma ineficiente, os valores de λ serão os pesos utilizados na combinação linear de outras firmas eficientes, que influenciam a projeção da firma ineficiente sobre a fronteira calculada. Isso significa que, para uma unidade ineficiente, existe pelo menos uma unidade eficiente, cujos pesos calculados fornecerão a firma virtual ineficiente, mediante a combinação virtual.

As DMU's que alcançaram o máximo de eficiência são consideradas "pareto eficientes", ou seja, já otimizaram a produção ao máximo utilizando os insumos que qualquer redução na quantidade dos *inputs* reduziria inevitavelmente os *outputs*. Dessa forma, são propriedades que já encontraram um equilíbrio na atividade leiteira, na relação produto/insumo, comparando-se ao grupo amostral analisado.

Para melhor visualização segue o *ranking* da eficiência no modelo CCR (Tabela 6), das DMU's, representando seu respectivo município.

Tabela 6. *Ranking* de eficiência modelo CCR

DMU's	Município	Eficiência
9	Jutí	1
13	Ponta Porã	1
14	Rio Brilhante	1
4	Caarapó	0,998
10	Laguna Caarapã	0,934
15	Vicentina	0,836
11	Maracajú	0,767
12	Nova Alvorada do Sul	0,751
7	Fátima do Sul	0,661
3	Aral Moreira	0,617
1	Amambai	0,533
6	Dourados	0,482
2	Antônio João	0,433
5	Douradina	0,266
8	Itaporã	0,193

Fonte: dados da pesquisa.

Correlacionando o ranking de eficiência com o nº de vacas, temos: Jutí 18, Ponta Porã 15, Rio Brilhante 54, Caarapó 12, Laguna Caarapã 35, Vicentina 20, Maracajú 8, Nova Alvorada do Sul 32, Fátima do Sul 35, Aral Moreira 2, Dourados 8, Antônio João 3, Douradina 3 e Itaporã 8. Sendo assim, é possível observar que pela variável nº vacas em lactação, municípios como Dourados e Itaporã possuem o mesmo nº de vacas que Maracajú, que obteve melhor posição em eficiência técnica; portanto esses municípios, pela quantidade de vacas em lactação, e observando outros fatores de produção, diminuindo os desperdícios juntamente com melhorias no manejo, são capazes de se tornarem eficientes tecnicamente.

Ao analisar a correlação geográfica entres as DMU's com maior eficiência e as com menos eficiência, tem-se que em relação à proximidade geográfica entre as

DMU's 9, 13, e 14, que correspondem a Juti, Ponta Porã e Rio Brilhante, não foi encontrada nenhuma correlação entre eles, não sendo vizinhos de município, além de que a quantidade populacional, densidade geográfica os números são distintos.

Com relação as DMU's 8, 5 e 2, correspondendo aos municípios Itaporã, Douradina e Antônio João, apenas os dois primeiros apresentaram proximidade geográfica, sendo vizinhos municipais e ainda números semelhantes em termos de densidade demográfica e altitude, e ambos são vizinhos de pelo menos um município que apresentou níveis de eficiência 100%. Em geral, as DMU's caracterizam-se pelos seus resultados a partir das similaridades de processos de gestão e produção, o que aproximam seu nível de eficiência ou ineficiência.

Os resultados da Tabela 7 resumem os indicadores para as diferenças entre os dados atuais e os alvos (*target*) a serem atingidos para as DMU's com menores índices de eficiência, inferiores a 30% (DMU's 5 e 8), inclusive as folgas (*slacks*) que representam os desperdícios de insumos, ou seja, quanto maior o seu valor, maior o desperdício, inferindo no alto descarte de insumos.

Tabela 7. Alteração dos valores atuais das variáveis de cada DMU ineficiente, para que se tornem eficientes.

DMU	Variáveis (<i>Inputs</i>)	Valor Atual (R\$)	Folgas (R\$)	Alvo (R\$)	$\Delta\%$
5 (0,266)	Pessoas (nº)	1	-	1	-
	Área (ha)	5	1,5	3,5	-30
	Vacas (nº)	3	-	3	-
	Investimentos (R\$)	20.000,00	5.000,00	15.000,00	-25
8 (0,193)	Pessoas (nº)	1	-	1	-
	Área (ha)	10	6,111	3,889	-61,1
	Vacas (nº)	8	4,667	3,333	-58,3
	Investimentos (R\$)	93.500,00	76092,59	17.407,41	-81,38

Fonte: dados da pesquisa.

Vale destacar que as folgas referem-se às quantidades extras a serem reduzidas nos insumos para que o produtor atinja o conjunto eficiência radial¹¹, após todos os insumos terem sido minimizados de maneira proporcional (SURCO, 2004).

¹¹ Eficiência Radial = alvo+folgas

A partir dessas observações gerais, os principais *inputs* que apresentaram folgas a serem ajustadas para o alcance de maior eficiência foram: i) investimento, sendo que as DMU's 5, 6, 7, 8, 10 e 15 devem diminuir em média 43,5% do valor investido; ii) vacas em lactação, sendo que as DMU's 8, 10, 12 e 15 apresentaram folgas que devem ser ajustadas em média de 38,75%; iii) hectares, as DMU's 5, 8 e 12 devem ajustar sua área destinada as vacas em lactação em média de 52%.

Observando individualmente cada DMU, pode-se evidenciar qual delas demanda um maior ajuste dos fatores, sabendo que quanto maior o valor da folga maior também o descarte que está ocorrendo em relação aos insumos. Especificamente a DMU 8, que apresentou a pior eficiência dentre as que estão em análise, obteve folgas a serem ajustadas em relação aos hectares, vacas em lactação e investimento, devendo diminuir tais *inputs* em 61%, 58% e 81%, evidenciando o mal aproveitamento dos insumos que ocorre na propriedade, que posteriormente reflete em baixo rendimento.

Com relação aos alvos, estes seriam o valor de referência mínimo até o qual o produtor poderia reduzir os valores atuais correspondente às variáveis. Servem para dar suporte a produção, facilitando o gestor quanto ao processo de tomada de decisão e a forma com que irá se organizar para efetivar a adequação dos insumos e assim alcançar os objetivos.

Retomando ao exemplo da DMU 8, para torná-la eficiente em 100%, deveria reduzir a área de 10 ha para 3,88 ha; o número de vacas reduzir de 8 para 3,3 (aproximadamente 3 animais) e investimentos reduzir de R\$93.500,00 para R\$17.407,40. A mesma lógica serve para as demais DMU's. A partir das análises, podem-se construir relatórios individuais para cada DMU, o que é de fundamental importância para administração rural.

Desta forma, considerando um conjunto de alternativas operacionais na produção leiteira, algumas estratégias podem ser adotadas nas unidades, dentre elas, o melhor aproveitamento da infraestrutura condizente aos investimentos das propriedades em questão.

4.2 APLICAÇÃO DO MODELO BCC – RETORNOS VARIÁVEIS A ESCALA

Com relação ao modelo BCC, para análise de variável de escala, a grande maioria dos pecuaristas apresentam ineficiência de escala. Assim, a Tabela 8 mostra os tipos de retornos de escala contidos nas unidades produtoras de leite em análise. Os dados indicam uma predominância de retornos crescentes de escala, de forma que dado o conjunto de insumos, podem melhor expandir a produção obtida, limitada em 600 litros/mês, para uma média de 8.888 litros/mês entre as unidades abordadas, tornando-se factível a racionalização dos insumos no ciclo produtivo.

Pode-se observar também que 20% dos produtores apresentaram escore de eficiência igual à unidade no modelo com retornos constantes de escala, ou seja, empregaram de maneira racional os insumos e a escala de produção adequada, servindo assim, como referência para as demais unidades leiteiras em análise. A partir desses dados, infere-se que as DMU's 9, 13 e 14 caracterizam-se como pares de excelência em relação as demais unidades ineficientes.

Tabela 8. Retornos de escala correspondentes às unidades em análise.

DMU	Retornos de escala	CCR
1	Crescente	0,533
2	Crescente	0,433
3	Crescente	0,617
4	Crescente	0,998
5	Crescente	0,266
6	Crescente	0,482
7	Crescente	0,661
8	Crescente	0,193
9	Constante	1,000
10	Crescente	0,934
11	Crescente	0,767
12	Crescente	0,751
13	Constante	1,000
14	Constante	1,000
15	Crescente	0,836

Fonte: dados da pesquisa.

4.3 APLICAÇÃO DO MODELO TOBIT

Com o intuito de testar estatisticamente as relações de causalidade e os efeitos de algumas variáveis que podem influenciar a eficiência dos produtores de leite, foi realizada a estimação do modelo *Tobit*, conforme descrito na Tabela 9.

Tabela 9. Resultados do modelo *Tobit*.

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>p-valor</i>	
Assist. Técnica	0.262116	0.122264	0.03204	**
Genética	0.315558	0.0527385	<0.00001	***
Custos	-0.0535071	0.0541216	0.32284	ns
Capacitação	0.0691024	0.0480333	0.15025	ns
Experiência	-0.00294131	0.00383752	0.44340	ns
Nível Instrução	-0.073215	0.0477164	0.12494	ns
Compl. Alim.	0.142969	0.0564115	0.01126	**

Nota: ** significância a 5%; *** significância a 10%; ns não significante.

Fonte: dados da pesquisa.

Das variáveis consideradas no modelo, quatro não se mostraram estatisticamente significantes, não sendo, portanto, fatores importantes para explicar a eficiência dos produtores de leite da microrregião de Dourados/MS.

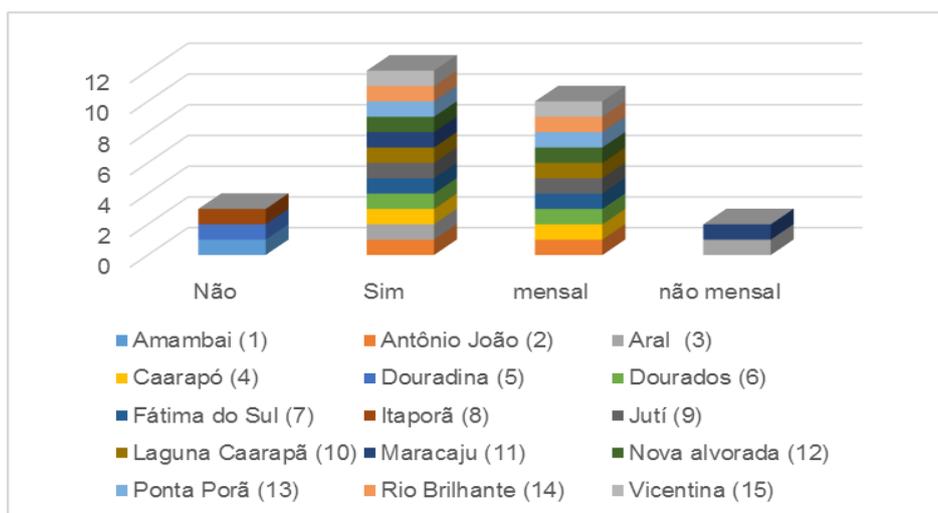
A variável *genética* mostrou-se significativa a 10% e com o sinal esperado. Sendo assim, o potencial genético do rebanho influencia positivamente a eficiência dos produtores. Este resultado mostra que o melhoramento animal é um fator relevante na eficiência, visto que esta poderia ser aumentada caso se estivesse produzindo com maior investimento na qualidade do animal, adaptável às condições ambientais da região.

Já as variáveis assistência técnica e complementação alimentar mostraram-se significantes ao nível de 5% e apresentaram sinal esperado, revelando que melhores acompanhamentos das atividades produtivas reforçam melhoria no manejo nutricional, corroborando positivamente para o nível de eficiência, sobretudo ao controle de custos, representado em sua totalidade pelas unidades eficientes. Convém destacar que 53% das unidades possuem ao mínimo ensino fundamental completo, porém sem o devido conhecimento dos coeficientes técnicos de produção,

o que limita a atividade econômica, pressupondo a redução do nível de eficiência relacionado a otimização dos fatores produtivos.

Considerando as variáveis significantes, tem-se: assistência técnica, genética e complementação alimentar, representadas por meio das Figura 7, 8 e 9 conforme informações obtidas com os produtores.

Figura 7. Relação entre DMU's e o recebimento de assistência técnica.



Fonte: dados da pesquisa.

Com relação à questão “Existe algum técnico, mão de obra especializada que presta consultoria, faz visitas a propriedade?” As repostas observadas foram: Não, para três propriedades sendo elas, Amambai, Douradina e Itaporã; Sim, para doze propriedades sendo que dessas, exceto Aral e Maracaju não recebem assistência técnica mensalmente.

Quanto à assistência técnica, extensão rural, entende-se por esta “o conjunto de atividades direcionadas a transmitir aos agricultores novos conhecimentos técnicos e comerciais a respeito das culturas e criação de animais” (BACHA, 2012, p. 97). Portanto, o papel do extensionista é indispensável na transmissão de conhecimento, sendo ele que faz a ligação entre o setor de pesquisa e agricultor.

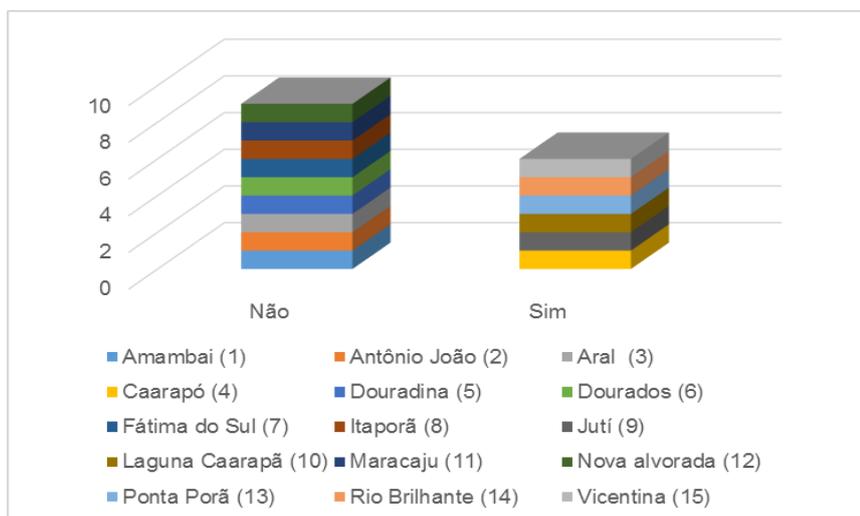
O serviço prestado pode vir do setor público ou privado, em casos que são ofertados gratuitamente ou implicar em custos. Nesse sentido, foram citados pelos produtores a assistência técnica disponível através das cooperativas e associações que participam; em alguns casos a presença da assistência é mantida particularmente; e na maioria dos casos foi citado a assistência fornecida pelo setor

público, a AGRAER - Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural, que através da ATER - Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) – prestam serviços de assistência técnica aos produtores de leite, oferecendo treinamentos aos produtores, tais como dia de campo, intercâmbio, tarde de campo, seminário e palestras, além de selecionarem propriedades que possuem infraestrutura e/ou utilizam tecnologias preconizadas pela assistência técnica para servirem de referência aos produtores da região.

Lima (1995) relaciona a falta de presença de assistência técnica com o surgimento de problemas na propriedade, como alimentação do rebanho deficitária, necessidade de investimentos em instalações, melhoria do plantel, dentre outros, que facilmente poderiam ser resolvidos caso houvesse orientação.

Com relação a melhoria do rebanho, Lima (1995) apresenta duas principais alternativas, caracterizando-as: i) inseminação artificial, sendo mais barata, custando aproximadamente US\$10.00 a US\$20.00 por dose, utilizando-se 1,5 dose para obter a prenhez, porém é um método mais lento na mudança do perfil do rebanho, ocorrendo efetivamente em torno de sete a 10 anos; ii) utilização de embriões, é muito mais cara que a inseminação artificial, requerendo um grau de sofisticação técnica que a maioria dos produtores não possui, porém a mudança do perfil do rebanho ocorre muito rapidamente, em torno de três a quatro anos. Apesar da inseminação ter um valor mais acessível, poucos produtores a utilizam.

Figura 8. Relação entre DMU's e o uso de melhoramento genético através da inseminação artificial.

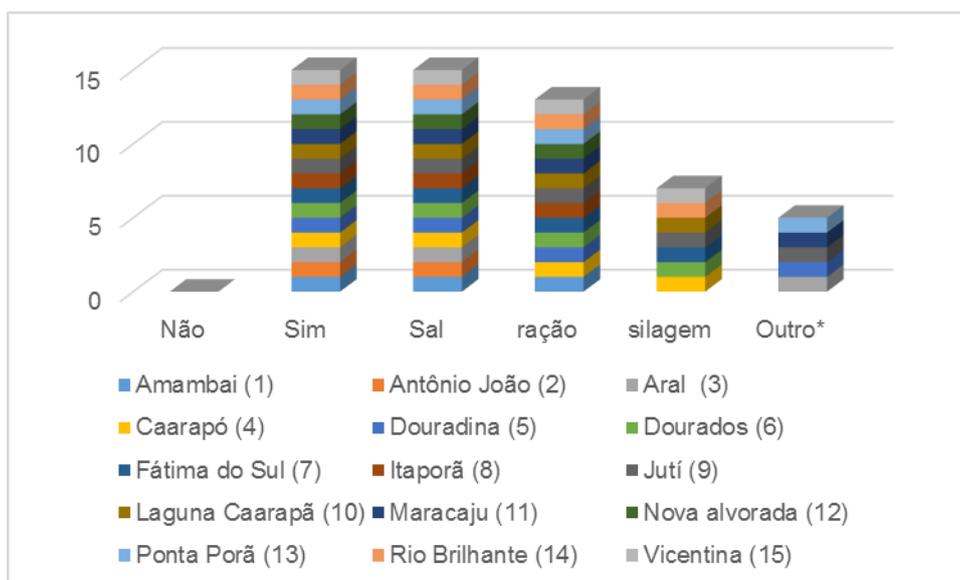


Fonte: dados da pesquisa

Com relação a questão “Usa melhoramento genético através de inseminação artificial?” Apenas seis DMU’s usam dessa tecnologia, nove não utilizam. Das que não usam inseminação artificial, as DMU’s 5, 6, 7, 8,11, 12 citaram buscar melhorar a genética do rebanho através do touro.

No caso da má alimentação, Lima (1995) descreve alguns efeitos negativos vindos do descuido dessa variável, dentre os quais: aumento do intervalo entre partos, redução do período de lactação e diminuição do volume de leite produzido por vaca, sendo este o item mais importante de todos e o de solução mais barata. Para o autor, esse é o item com maior importância, proceder a uma alimentação adequada em quantidade, qualidade e barata, utilizando ao máximo os recursos do produtor.

Figura 9. Relação de DMU’s e o uso de complementação alimentar.



Fonte: Dados da pesquisa.

Finalmente, conforme a variável complementação alimentar, observou-se na questão “Usa complemento alimentar (mineral, silagem, concentrado, etc)?” Assim, 100% das DMU’s afirmaram utilizar complemento alimentar, sendo que todas unidades usam sal mineral, 86,7% também usam ração, 46,7% usam silagem e 33,3% usam outro complemento (foram citados nesse caso: melaço, ureia, bagaço do secador, proteico de soja, massa de mandioca).

Quanto a essa variável, há consciência por parte do produtor de sua importância para manter a saúde animal e ainda aumentar a produção.

5. CONCLUSÕES

O modelo de Análise DEA mostrou efetivamente algumas de suas principais vantagens em relação aos demais métodos de análise: pode ser trabalhado com múltiplos insumos e produtos; caracteriza cada DMU como eficiente ou ineficiente através de uma única medida; compara firmas (unidades de produção) reais, evidenciando as melhores práticas, projetando firmas virtuais para as que não são eficientes; explicita fontes de ineficiência indicando *benchmarks* para que sirvam de referência na adoção de melhores práticas na utilização dos insumos; e principalmente, baseia-se em observações individuais e não em valores médios, como nos métodos paramétricos.

Como consegue projetar resultados para cada DMU, é possível a partir das análises, construir relatórios individuais, o que é de fundamental importância para administração rural, explicitando valores atuais, folgas a serem ajustadas e alvos a serem atingidos.

Ao observar fatores relacionados à produção, espera-se que o produtor esteja buscando adotar alguns procedimentos que aumentem a qualidade como: i) aprimorar a genética dos animais por meio da inseminação artificial e da transferência de embriões, ii) aprimorar a qualidade nutricional do rebanho, iii) adaptar o manejo e as instalações às novas demandas, iv) adotar a mecanização da ordenha, v) controlar as doenças que afetam o rebanho, dentre outras medidas.

No âmbito da gestão espera-se que o produtor busque maior eficiência à medida que suas ações almejem: i) uniformização de processos; ii) controle dos custos de produção mediante a otimização dos recursos alocados; iii) contratar colaboradores mais qualificados e/ou promover a qualificação dos já existentes nas propriedades; iv) estabelecer o fluxo de produção de acordo com períodos de maior retorno provável e v) ampliar a participação nos órgãos e entidades que defendam os interesses do produtor.

A partir dos dados levantados, contemplando questões voltadas a produção e gestão, sequencialmente analisando as informações geradas pela DEA, ficaram evidentes que a eficiência técnica média observada da microrregião de Dourados/MS segue as estatísticas encontradas em literatura.

As DMU's que apresentaram 100% de eficiência no modelo CCR foram: Jutí, Ponta Porã e Rio Brilhante, ficaram próximas a eficiência máxima Caarapó e Laguna Caarapã.

As DMU's com maior eficiência apresentaram características semelhantes em relação aos seus *inputs* e *outputs*, dentre elas:

i) mão de obra: utilizam menos mão de obra, pois tem a produção vendida *in natura* para o laticínio, além de possuírem ordenha mecanizada, o que facilita e agiliza o trabalho;

ii) hectares: possuem em geral maior aproveitamento na relação vaca/ha. = >1, principalmente por terem pastagem apropriada para atividade e utilizarem, em alguns casos, tecnologia de irrigação para manter as pastagens em bom estado e sistema rotacionado;

iii) vacas lactantes: em geral o número de vacas ordenhadas durante o ano é mantido com pouca oscilação, devido a disponibilidade de silagem, complemento alimentar e pastagem, além de investir em melhoramento genético;

iv) investimento: valores mais expressivos investidos em maquinário, benfeitorias e equipamentos;

v) produção: maior volume produzido, resultante do número de animais em lactação, melhoramento genético e alimento disponível, ordenhando mais de 100 l ao dia.

Por outro lado, as DMU's que apresentaram os piores níveis de eficiência no modelo CCR foram: Itaporã, Douradina, Antônio João e Dourados, apresentando características semelhantes em relação aos seus *inputs* e *outputs*, dentre elas:

i) mão de obra: utilizam maior número de pessoas, devido a transformar a matéria-prima em derivados e comercializando-o principalmente direto ao consumidor final;

ii) hectares: possuem em geral menor aproveitamento na relação vaca/ha = <1; apesar de terem pastagem apropriada, não utilizam o sistema rotacionado nem de irrigação, além do que as áreas possam estar degradadas;

iii) vacas em lactação: existe grande oscilação durante o ano, devido à escassez de alimento disponível para os animais;

iv) investimento: valores pouco expressivos, destinado principalmente a benfeitorias;

v) produção: menor quantidade produzida (< 100l ao dia).

O modelo DEA-BCC, com orientação *input*, mostrou que esses produtores possuem uma eficiência média de 69%, considerando retornos constantes e de 93% considerando retornos variáveis. A eficiência de escala obteve uma média de 75,8%. Também foi observado que 80% da amostra apresentou rendimentos crescentes de escala, indicando que é possível melhorar a situação em termos de eficiência, caso houvesse um crescimento na escala produtiva, relacionados aos principais fatores de produção.

Ainda assim, no processo de identificação das variáveis que podiam afetar a eficiência dos produtores de leite, foi observado que as variáveis que influenciaram positivamente foram: assistência técnica, genética, capacitação e complemento alimentar. Já as variáveis que influenciam negativamente, embora não significativas, mas com relação direta com a variável assistência técnica, foram: custos, experiência e nível de escolaridade.

Em relação à presença da assistência técnica na propriedade, evidenciou-se que quando há bom relacionamento entre técnico/produtor, resulta em maior confiança ao produtor, sobretudo quando se trata em fazer investimentos na propriedade ou até mesmo em se arriscar em algo que para ele é novo (como é o caso do produtor que começará a trabalhar com lavoura integrada a pecuária), ocasiões em que foram externalizadas uma perspectiva boa ou razoável do atual momento que vivem na atividade leiteira.

Quanto à participação em instituições, favorece a troca de informações técnicas e o apoio comunitário, além de proporcionar situações favoráveis na compra de insumos e venda de matéria prima produzida com melhores condições. A falta desses aspectos citados, seja em partes ou no todo, revelam um produtor desanimado, desacreditado, com uma perspectiva ruim ou razoável da atual fase da atividade leiteira.

A luz das bases teóricas, pode-se evidenciar a importância da agropecuária para os demais segmentos do agronegócio, e principalmente para o desenvolvimento do país. Este setor que já foi o responsável por uma gama de funções essenciais para o progresso nacional, atualmente segue indispensável no fornecimento de matéria prima barata, que influenciam diretamente o desempenho dos demais setores e posteriormente a sociedade.

Observando o contexto em que o setor leiteiro está inserido, em termos de produtividade no ano de 2014, o Brasil ocupou a 14ª posição mundial, produzindo 1.613kg de leite vaca/ano, enquanto os Estados Unidos produziram 10.105kg de leite vaca/ano, ocupando a 1ª posição, e almejando um melhor posicionamento a nível internacional, fica claro que a atividade leiteira ainda está emergente, tendo um potencial muito grande a ser trabalhado, possibilitando ganhos econômicos e sociais.

A importância do sucesso da cadeia leiteira, especialmente das atividades desenvolvidas “dentro da porteira”, reflete em benefícios a vários agentes, sejam produtores, fornecedores e consumidores, contemplando uma categoria em especial que é da agricultura familiar, que segundo o BNDES (2013), em 2006, foram responsáveis por 58% do leite produzido no país, sendo a atividade leiteira uma importante geradora de renda, vagas de trabalho, favorecendo a fixação do homem no campo, a qual merece maior atenção para que possa ser desenvolvida com mais eficiência.

Nesse sentido, com o conjunto das análises já realizadas, um primeiro passo para que mudanças efetivamente ocorram para evolução desse setor é preciso que os produtores busquem trabalhar com seus insumos de forma racionalizada, além de não se isolarem na propriedade. Ainda assim, torna-se necessário que o produtor busque/insista em ter suporte técnico, mão de obra especializada presente no seu cotidiano - a ausência desse fator está diretamente ligado ao desempenho de outros fatores como: alimentação do rebanho, genética, custos - além de ser proativo na busca de especialização em sua atividade.

Observando essas questões, espera-se que a atividade leiteira faça parte de um processo que se caracterize por desenvolver não somente aspectos quantitativos, mas principalmente aspectos qualitativos, gerando frutos que contemplem o aumento de oferta de emprego, possibilidade de capacitação, maior distribuição de renda, redução da pobreza, maior produtividade, favorecendo melhorias nas condições habitacionais, acesso à saúde e educação, promoção do lazer, da boa alimentação, favorecendo a permanência no campo com melhores condições de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M. C. C; NICOL, R. **Economia agrícola**: setor primário e a evolução da economia brasileira. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

ALI, A.A., SEIFORD, L.M. **The mathematical approach to efficiency analysis**. In: FRIED, H., LOVELL, C.A.K., SCHMIDT, S. (Eds.). The measurement of productive efficiency: techniques and applications. Oxford: Oxford University, 1993. p. 120-159.

ALVES, E. **Medidas de eficiência**: métodos não paramétricos. Brasília, DF: EMBRAPA, 1999. p. 28.

ANUALPEC 2015. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, 2015. 280 p.

ANGULO MEZA L *et al.* ISYDS – Integrated System for Decision Support (SIAD - Sistema Integrado de Apoio à Decisão): a software package for data envelopment analysis model. **Pesquisa Operacional**, v. 25, p. 493-503, 2005.

ARAÚJO, P. F. C; SCHUH, G. E. Desenvolvimento econômico e o papel da agricultura. **Economia e Administração Agroindustrial**, Piracicaba, Série Didática nº96, Desr/Esalq, p.1-28, 1995.

BACHA, C. J. C. **Economia e Política Agrícola no Brasil**. 2ª Edição. São Paulo, Atlas S. A – 2012, p. 1-28.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies, in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, Vol. 30, No. 9, pp. 1078-1092, 1984.

BARBOSA, F. R. G. M. **Índice de desenvolvimento dos municípios da microrregião de Dourados-MS**: uma aplicação da análise fatorial. UFGD Programa de Pós-Graduação em Agronegócios. Dourados 2013. p.103.

BELLO, J. L. P. **Metodológica científica**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <https://amauroboliveira.files.wordpress.com/2013/03/metodologia-cientc3adfica_josc3a9-luiz-de-paiva-bello.pdf> Acesso em: 15 Fev. 2017.

BÊRNI, D. A. **Como fazer monografias**: técnicas de pesquisa em economia. São Paulo: Saraiva, 2002. p. 408.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento. **BNDES Setorial**, n. 37, mar. 2013.p. 371 – 398.

BOUDEVILLE, J. R. **L'économie régionale, espace opérationnel**. Cahiers économies régionales, Paris, n. 3, 1958.

BRASIL. Decreto 30.691 de 29 de março de 1952. **Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/d30691.htm. Acesso em: 17 Jan. 2017.

BRASIL. Lei 11.326 de 24 de Julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm. Acesso em: 15 Jan. 2017.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **Crescimento e Desenvolvimento Econômico**. Notas para uso em curso de desenvolvimento econômico na Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. Versão de junho de 2008. p. 1-15.

BUZINARO, E.F.; ALMEIDA, R. N. A.; MAZETO, G. M. F. S. Biodisponibilidade do Cálcio Dietético. **Arq Bras Endocrinol Metab**, vol. 50, nº 5, p.852-861, 2006.

CAMPOS, K. C.; PIACENTI, C. A. Agronegócio do leite: cenário atual e perspectivas. In: SOBER. XLV CONGRESSO DA SOBER, Londrina, 2007. "Conhecimentos para Agricultura do Futuro". Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/6/1152.pdf>. Acesso em: 10 Jan. 2017.

CAPORAL, F., R. COSTABEBER, J., A. **Agroecologia e Extensão Rural: contribuição para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. MDA/SAF/DATER-IICA, 2004

CARMO, H. M. O. **Análise envoltória de dados para avaliação da eficiência da avicultura familiar em Alagoas** / Hérmanni Magalhães Olivense do Carmo. – 2012. 105 f.: il.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Esalq-USP. **Relatório do PIB das Cadeias** – análises do acumulado de 2015. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/PIB_Cadeias_relatorio_2015.pdf>. Acesso em: 05 Fev. 2017.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Esalq-USP. **Relatório PIBAGRO Brasil**. Outubro/2015 a Outubro/2016. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Relatorio%20PIBAGRO%20Brasil_OUTUBRO.pdf>. Acesso em: 05 Fev. 2017.

CHARNES, A., COOPER, W.W., RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

CHRISTALLER, W. **Central places in Southern Germany**. New Jersey: Prentice-Hall, 1966.

COELLI, T. **A guide to FRONTIER Version 4.1: a computer program for stochastic frontier production and cost function estimation**. Centre for Efficiency and Productivity Analysis. University of New England, 1996.

COMINETTI, -C.; BORTOLI, M.C.; COZZOLINO, S.M.F. – **Leite**: Fonte de Proteínas, minerais e vitaminas in: ANTUNES, A.E.C & PACHECO, M.T.B (Org.). Leite para adultos: Mitos e fatos frente à ciência. São Paulo: Varela Editora e Livraria Ltda, 2009, v. 1, p.177-213.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/>. Acesso em: 22 Jan. 2017.

CONCEIÇÃO, J.C.P.R.; ARAÚJO, P.F.C. Fronteira de produção estocástica e eficiência técnica na agricultura. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 38, n. 1, 2000, p. 45-64.

CORONA, H. M. P.; POSSAMAI, E. Agroindústrias familiares de leite: uma estratégia de desenvolvimento da agricultura familiar da microrregião de Pato Branco/PR. **Cadernos de Economia**. Chapecó, Argos, ano 7, n.12, p.7-38, 2003.

COTTRELL, A; LUCHETTI, R. **Gretl User's Guide**. 2013. Disponível em: <<http://ricardo.ecn.wfu.edu/pub//gretl/manual/en/gretl-guide.pdf>>. Acesso em: 16 Jan. 2017.

DURR, J.W. **Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única**. In: DURR, J.W., CARVALHO, M.P., SANTOS, M.V. O Compromisso com a Qualidade do Leite. Passo Fundo: Editora UPF, 2004, v.1, p. 38-55. Disponível em: <<http://www.cbql.com.br/biblioteca.php>>. Acesso em: 01 Abr. 2017.

EMBRAPA GADO DE LEITE. **Importância Econômica**. Disponível em <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/importancia.html> Acesso em: 10 Fev. 2016.

FACULDADE CAN. **Os Números do Agronegócio Brasileiro**. Disponível em: <http://www.faculdadecna.com.br/agronegocio#.WP4dx_nyvlU>. Acesso em 20 Fev. 2017.

FETHI, M. D.; JACKSON, P. M.; WEYMAN-JONES, T. G.. Measuring the Efficiency of European Airlines: An Application of DEA and *Tobit* Analysis. In: **Annual Meeting of the European Public Choice Society**, Siena, Italy, 2000. 32 p.

FIORE, E. G.; ARAÚJO, P. F. C. Relações econômicas entre educação e produto social da agricultura. **Estudos Econômicos**, São Paulo, 2002.

FONSECA, R. **Produzir leite, quanto custa?** 2001. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/seu-espaco/espaco-aberto/produzir-leite-quanto-custa-8471n.aspx>>. Acesso em: 30 Mar 2016.

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. J. **The spatial economy**: cities, regions, and international trade. Massachusetts: The MIT Press, 1999.

FURTADO, C. **Dialética do Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Ed. Fundo de Cultura, 1964. 2ª ed.

FURTADO, C. **Desenvolvimento e subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 120p. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS, Porto Alegre, Editora da UFRGS, 2009.

GOMES, A.L. **Indicadores de eficiência e economias de escala na produção de leite: um estudo de caso para produtores dos estados Rondônia, Tocantins e Rio de Janeiro**. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006, 97p.

GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B. **O relacionamento na cadeia agroindustrial do leite para os novos tempos**. In: GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A. V. O agronegócio do leite no Brasil – Juiz de Fora. EMBRAPA Gado de Corte. 2001.

GOMES, E. G.; SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; BIONDI, L. N. **Avaliação de Eficiência por Análise de Envoltória de Dados: conceitos, aplicações à agricultura e integração com sistemas de informação geográfica**. - Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2003. 39 p. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 28).

GOMES, E. G.; MANGABEIRA, J.A.C. Uso de análise de envoltória de dados em agricultura: o caso de Holambra. **Engevista**, v. 6, n. 1, p. 19-27, 2004.

GOMES, S. T. **Cuidados no Cálculo do Custo de Produção de Leite**. 1999. Disponível em: <<http://www.ufv.br>>. Acesso em: 07 Fev. 2016.

GOMES, S, T. **Economia da Produção de Leite**. Belo Horizonte: Ed. Intambé, 2000. 130 p.

GREENE, W.H. **Econometric analysis**. 5. ed. Londres: Prentice-Hall, 2002.

HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press, 1958.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 51 DE 18/09/2002. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/EMATER/DOC/DOC000000000001051.PDF>>. Acesso em 10 Abr. 2017.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 62, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2011. Disponível em: <http://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf>. Acesso em 10 Abr. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/>>. Acesso em: 09 Jan. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Brasil em números**. Centro de Documentação e Disseminação de Informações. Rio de Janeiro, v. 24, p. 1-464, 2016.

JOHNSTON, B.F.; MELLOR, J.W. The role of agriculture in economic development. **American Economic Review**, vol. 51, n.4, p. 566-93, 1961.

KALDOR, N. The case for regional policies. **Scottish Journal of Political Economy**, v. 17, n. 3, p. 337-348, Nov. 1970.

KASSAI, S. **Utilização de análise envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis**. 2002. Tese. (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo, 2002. p.318.

LIBERATO, R. C. Revisando os modelos e as teorias da análise regional. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 18, n. 29, p. 127-136, 2o sem. 2008.

LIMA, J. F.; PEREIRA, A. P. G. **A Cadeia Agroindustrial do Leite e seus Derivados**. 1995. p. 110-134.

LIMA, A. D. C.; SIMÕES, R. F. **Teorias Clássicas do Desenvolvimento Regional e suas Implicações de Política Econômica: O Caso do Brasil**. RDE - Revista de Desenvolvimento Econômico Salvador, BA. Ano XII Nº 21 Julho de 2010. p. 15.

LINS, M. P. E., MEZA, L. A. **Análise envoltória de dados e perspectiva de integração no ambiente de apoio à decisão**. Ed: COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2000.

LINS, A. E. **Uma aplicação da teoria da base exportadora ao caso nordestino**. Recife, 2008, p 57. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CCSA. Economia.

LUCENA, R. B. **O papel da agricultura no desenvolvimento econômico brasileiro 1980/1988**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Ciências Econômicas. Pós-Graduação em Economia. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/2547>>. Acesso em: 07 Fev. 2017.

MADUREIRA, E. M. P. Desenvolvimento Regional: principais teorias. **Revista Thêma et Scientia**, Vol. 5, no 2, 2015. p.16.

MAPA. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. 2016.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MARTINS, G. A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. São Paulo: Atlas, 1994.

MATOS, L. L. **Perspectivas em alimentação e manejo de vacas em lactação**. Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1996.

MELO, L. M. C.; SIMÕES, **Desigualdade econômica regional e spillovers espaciais**: evidências para o nordeste do Brasil. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2009. 21p. (Texto para discussão; 364)

MENDONÇA, J. C. A.; BITENCOURT, M. B. Os efeitos do Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite sobre a Fazenda São João em Minas Gerais - Exemplo de qualidade para os pecuaristas do Estado do Espírito Santo. In: XLIII Congresso da SOBER – 2005, Ribeirão Preto/SP.

MONDAINI, I. **A rentabilidade da atividade leiteira**: um caso de produtores no médio Paraíba do Estado do Rio de Janeiro. Lavras: UFLA, 1996. 83 p. (Dissertação de Mestrado em Administração Rural).

MYRDAL, G. **Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas**. 2ª ed. Editora Saga. Rio de Janeiro, 1968.

NORTH, D. C. **Teoria da localização e crescimento econômico regional**. In: Schwartzman, J. Economia regional: textos escolhidos. Cedeplar, Belo Horizonte, 1977.

OKANO, M. T.; VENDRAMETTO, O.; SANTOS, O. S. Construção de indicadores e métodos para a classificação de produtores de leite para melhoria do desempenho dos sistemas de produção. **GEPROS**. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 8, nº 4, 2013, p. 45-59.

PAES-DE-SOUZA, M. **Governança no Agronegócio - Enfoque na Cadeia Produtiva do Leite**. 1. ed. Porto Velho: Eudfro, 2007. v. 200. 180 p.

PERACI, A., S. **A importância da produção de leite para a agricultura familiar**. Disponível em: < http://www.saniquimica.com.br/acervo_detalhe.asp?id=42>. Acesso em: 14 mar. 2009.

PERROUX, F. **Economic space**: theory and applications. In: FRIEDMANN, J.; ALONSO, W. Regional development and planning. Cambridge: MIT Press, 1969. p. 21-36.

PITOMBO, L. H. **Leite**. Anuário DBO 2015, São Paulo, Ano 33 n. 411, p. 69-80, jan. 2015. Disponível em: <<http://www.portaldbo.com.br/hotsite/anuario2015/flip/FLASH/>> Acesso em: 10 Fev. 2016.

PPM. **Produção da Pecuária Municipal de Mato Grosso do Sul** – IBGE. Rio de Janeiro, v. 41, p.1-108, 2013. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2013/ppm_2013.pdf. Acesso em: 28 Jan. 2017.

QUEIROZ, P. R. C. **“Caminhos e fronteiras”**: vias de transporte no extremo oeste do Brasil., In: Goulart Filho, A., Queiroz, P. R. C. (Orgs.) Transportes e Formação Regional: Contribuições à história dos transportes no Brasil. Dourados: Editora da UFGD, 462p, 2011.

RODRIGUES, M. H. de S. **Avaliação de eficiência de produtores de leite utilizando análise envoltória de dados**: o caso do município de Rolim de Moura no Estado de Rondônia. Dissertação (Mestrado em Administração) – Núcleo de Ciências Sociais (NUCS), Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGMAD), Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, Rondônia, 2010. 120 p.

RODRIGUES, M.H.S; SOUZA, M.P.; GONÇALVES, R.M.L; RIVA, F.R; SOUZA, D.B. **Análise de eficiência dos produtores de leite do município de Rolim de Moura no estado de Rondônia. Campo Grande/MS**. 48º Congresso da SOBER, 2010. Disponível em <[HTTP//www.sober.org.br/palestra/15/949.pdf](http://www.sober.org.br/palestra/15/949.pdf)>. Acesso em: 16 Mar. 2015.

SANTOS, J. A. dos; VIEIRA, W. da C.; BAPTISTA, A. J. M dos S. Eficiência Técnica em Propriedades Leiteiras da Microrregião de Viçosa – MG: Uma Análise Não Paramétrica. Março de 2005. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 7, n. 2, p. 162-172, 2005.

SANTOS, V. F. dos; VIEIRA, W. da C.; RUFINO, J. L. dos S.; LIMA, J. R. F. de.. Análise da eficiência técnica de talhões de café irrigados e não-irrigados em Minas Gerais: 2004-2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. v.47, n.3, 2009, p. 677-698.

SAUNDERS, M.; LEWIS, P.; THORNHILL A. **Research Methods for Business Students**. 3ª ed. Prentice Hall: Pearson Education, 2003.

SBAN. Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição. **A Importância do Consumo de Leite do Atual Cenário Nutricional Brasileiro**. 2015. Disponível em: <http://www.sban.org.br/publicacoes/doc_tecnicos.php> Acesso em: 10 Abr. 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE, DO PLANEJAMENTO, DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL (SEMAC). **Perfil Socioeconômico de Mato Grosso do Sul 2014**: Ano base 2013. 112p. Campo Grande: SEMAC, 2014.

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL - SDT. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br> > Acesso em: 15 Abr. 2017.

SEM, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras. 2009.

SEMADE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico. **Perfil Estatístico de Mato Grosso do Sul**. 2015. Disponível em: <<http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/12/Perfil-Estatistico-de-MS-2015-revisao.pdf>>. Acesso em: 10 Jan. 2016.

SIDRA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=94&z=p&o=28>> Acesso em: 03 Mar. 2016.

SURCO, D.F. **Desenvolvimento de uma ferramenta computacional para avaliação de eficiência técnica baseada em DEA**. Dissertação (Mestrado em Métodos numéricos em engenharia). UFPR. Curitiba, 2004. 129 f.

TIMMER, C. P. Agriculture and economic development revisited. **Agricultural Systems**, v. 40, 1992.

TROSTER, R.L.; MOCHÓN, F. **Introdução à economia**. São Paulo: Makron Books, 2002. p. 395.

TUPY, O.; YAMAGUCHI, L. C. T. Eficiência e Produtiva: conceitos e medição. **Agricultura em São Paulo**, SP, 45 (2): p. 39-51, 1998.

TUPY, O.; YAMAGUCHI, L. C. T. Identificando *Benchmarks* na Produção de Leite. SOBER – Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, V. 40, nº1, Jan/Mar 2002.

ZOCCAL, R. Quantos são os produtores de leite no Brasil? **Panorama do leite**, Juiz de Fora, n. 64, mar. 2012.

ZOCCAL. **Alguns Números do Leite**. 2016. Balde Branco. Disponível em: <http://www.baldebranco.com.br/estatistica/>. Acesso em: 10 Jan. 2017.

WEBER, A. **Theory of the location of industries**. Chicago: Chicago University, 1969.

APÊNDICE

Instrumento de coleta de dados da dissertação de mestrado “Eficiência na Produção Leiteira da Microrregião de Dourados/MS: Aplicação da Análise Envoltória de Dados” do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS.

MUNICÍPIO REPRESENTADO:		DMU nº:	
PERFIL DO PRODUTOR			
Idade:			
Tempo na atividade leiteira:			
Grau de instrução:	Fundamental Incompleto	()	
	Fundamental Completo	()	
	Médio Incompleto	()	
	Médio Completo	()	
	Superior Incompleto	()	
	Superior Completo	()	
Perspectiva sobre o momento atual da atividade leiteira na propriedade	Ruim	()	
	Razoável	()	
	Bom	()	
	Outro*	()	
DADOS DEA			
<i>Input 1 nº de mão de obra:</i>			
<i>Input 2 ha. destinados as vacas em lactação:</i>			
<i>Input 3 nº de vacas em lactação:</i>			
<i>Input 4 valor do investimento R\$:</i>			
Principais investimentos:			
Output: litros ordenhado ao mês:			
PERGUNTAS EM RELAÇÃO A PRODUÇÃO			
1. Usa melhoramento genético através de inseminação artificial?	Não	()	
	Sim	()	
2. Usa complemento alimentar (mineral, silagem, concentrado, etc?)	Não	()	
	Sim	()	Sal ()
			Ração ()
			Silagem ()
			Outro ()
3. O local de manejo atende as necessidades?	Não	()	
	Sim	()	
	Quer melhorar	()	
4. A ordenha é mecanizada?	Não	()	
	Sim	()	
4.1 Gostaria que fosse?	Não compensa	()	
	Quer mecanizar	()	
5 A saúde animal é monitorada, medicamentos são de fácil acesso quando necessários?	Não	()	
	Sim	()	

PERGUNTAS EM RELAÇÃO A GESTÃO		
1) As atividades são realizadas ordenadamente, com responsáveis determinados para cada atividade?	Não Sim	() ()
2) Existe um controle de custo? De que forma é realizado? (planilha de excel, blocos de anotação, agenda..)	Não Sim Pouco Planilha/excel Blocos, agenda	() () () () ()
3) Existe algum técnico, mão de obra especializada, que presta consultoria, faz visitas a propriedade?	Não Sim mensal não mensal	() () () ()
3.1) Participa de cursos regularmente?	Não Sim	() ()
4) Em épocas de provável alta no preço do leite são tomadas atitudes para aumentar a produção e obter maior retorno? O que é feito? *apenas busca manter a saúde dos animais para não decair **parição programada para o inverno (de março até julho) ***outro: controle de medição de leite, alimentação, confinamento	Não* Sim PPI** outro***	() () () ()
5) Você participa de alguma cooperativa, sindicato, associação? Percebe vantagens/desvantagens?	Não Sim percebe vantagens pouca vantagem, indiferente	() () () ()
6) Conhece ou participa de algum programa/curso voltado aos interesses ao produtor de leite?	Não conhece/participa Conhece e não participa Conhece e participa	() () ()
7) Em relação a produção, passa por algum processo de industrialização ou é vendido in natura?	in natura Queijo Requeijão Doce	() () () ()
7.1 A produção é escoada para que mercado? Consumidor direto, laticínio?	Laticínio consumidor final outros*	() () ()
8) Quanto aos recursos para manter a atividade, é todo próprio ou parte vem de terceiros, ex.banco?	Próprio Próprio e terceiro	() ()
9) Observações feitas pelo produtor, demais contribuições.		