



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DA BIODIVERSIDADE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL**  
**SUSTENTÁVEL**  
**CAMPUS CRATO**

**DANILO LEITE FERNANDES**

**AVALIAÇÃO DE REBANHO LEITEIRO USANDO TOUROS MELHORADORES,  
VISANDO UMA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL NO SEMIÁRIDO CEARENSE**

**CRATO-CE**

**2018**



**PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL**

DANILO LEITE FERNANDES

AVALIAÇÃO DE REBANHO LEITEIRO USANDO TOUROS MELHORADORES,  
VISANDO UMA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL NO SEMIÁRIDO CEARENSE

CRATO-CE

2018

DANILO LEITE FERNANDES

AVALIAÇÃO DE REBANHO LEITEIRO USANDO TOUROS MELHORADORES,  
VISANDO UMA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL NO SEMIÁRIDO CEARENSE

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável, da Universidade Federal do Cariri, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Silvério de Paiva Freitas Júnior

CRATO-CE

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Cariri  
Sistema de Bibliotecas

---

- F363a Fernandes, Danilo Leite.  
Avaliação de rebanho leiteiro usando touros melhoradores, visando uma produção sustentável no Semiárido cearense/ Danilo Leite Fernandes. – 2018.  
60 f.: il.; color.; enc. ; 30 cm.
- Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Cariri, Centro de Ciências Agrárias e Biodiversidade, Mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável, Crato, 2018.  
Área de Concentração: Desenvolvimento Regional Sustentável.
- Orientação: Prof. Dr. Silvério de Paiva Freitas Júnior.  
Co-orientação: Prof. Dr. Antônio Nelson Lima da Costa.
1. Gado de leite. 2. Agricultura familiar. 3. Subsistência. 4. Melhoramento animal. I. Título.

---

CDD 636.2142

Bibliotecário: João Bosco Dumont do Nascimento – CRB 3/1355

DANILO LEITE FERNANDES

AVALIAÇÃO DE REBANHO LEITEIRO USANDO TOUROS MELHORADORES,  
VISANDO UMA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL NO SEMIÁRIDO CEARENSE

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável, da Universidade Federal do Cariri, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável.

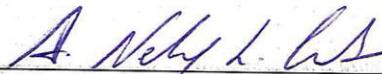
Área de Concentração: Desenvolvimento Regional Sustentável  
Linha de Pesquisa: Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional Sustentável

Data de Aprovação: 09/02/2018

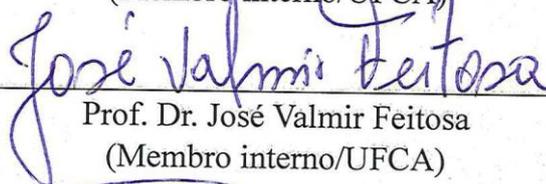
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Silvério de Paiva Freitas Júnior  
(Orientador/UFCA)



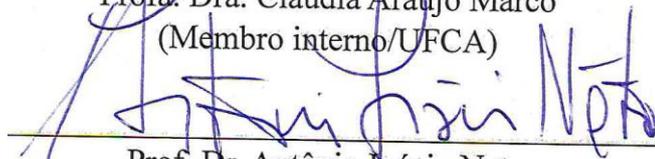
Prof. Dr. Antônio Nelson Lima da Costa  
(Membro interno/UFCA)



Prof. Dr. José Valmir Feitosa  
(Membro interno/UFCA)



Profa. Dra. Cláudia Araújo Marco  
(Membro interno/UFCA)



Prof. Dr. Antônio Inácio Neto  
(Membro externo/IFCE)

Aos meus pais, irmãos,  
minha esposa e  
filhos

***DEDICO***

## AGRADECIMENTOS

Ao meu **Pai do Céu** por ter me concedido a vida e tudo que me proporciona até os dias atuais.

A todos os **Produtores Rurais** deste país que, com muita competência colocam alimento na mesa desta grande nação.

Aos meus pais **Fernandes e Fátima**, pela criação, educação, valores morais e oportunidades dadas ao longo de toda a minha vida.

Aos meus irmãos **André e Jordão** pelo apoio e força dada desde a aprovação até os momentos finais desta empreitada.

Aos **familiares** (tios, primos, etc), que vibraram desde a aprovação até as fases finais, servindo de exemplo para que outros ingressassem em programas semelhantes.

À minha esposa **Daniella**, pelo tempo que despreendeu com as crianças para que eu pudesse me dedicar às aulas e durante toda a pesquisa, sempre sem medir esforços ao meu favor, com a compreensão e o companheirismo de sempre.

Aos meus filhos **Francisco e Júlia**, pela paciência com o pai “estudante”, trocando algumas horas de divertimento por estudo.

A minha colega de trabalho e amiga **Joyce Cunha** por ter me indicado este programa de mestrado, feito minha inscrição e sempre me estimulado a estudar a cada passo no processo de seleção.

Ao meu orientador e amigo que adquiri, **Dr. Silvério Júnior** pela sua ajuda incansável e a paciência em momentos decisivos.

Aos professores e amigos **Dr. Nelson Costa e Prof. Valmir Feitosa**, pelas palavras sinceras sempre nas horas certas e pelos gratos momentos de descontração, o que geravam ânimo para os próximos passos.

Aos membros que compõem esta banca: **Dra. Cláudia e Dr. Antônio Inácio**, pela disponibilidade e ajuda desde a qualificação até os momentos finais.

Aos **colegas de trabalho** que tiveram compreensão com minha ausência em algumas atividades em virtude das disciplinas ou ainda da pesquisa de campo.

Aos vários cadernos de anotações com dados, muitas vezes de forma repetitiva, mas que proporcionaram uma análise fidedigna da realidade da propriedade pesquisada.

Aos **colegas e professores** das disciplinas teóricas, que sem citar nomes, me apresentaram a um universo até pouco tempo desconhecido, nas discussões em sala, conflitos de ideias, mas sempre chegando a um entendimento sobre isso 'novo' que nos era posto.

A todos que torceram pelo meu sucesso nessa caminhada e estimularam às próximas.

**JÁ SE ALIMENTOU HOJE? AGRADEÇA A UM PRODUTOR RURAL**

## RESUMO

A bovinocultura leiteira vem passando por várias mudanças no seu manejo ao longo do tempo, um processo crescente de tecnificação e profissionalização. Na região centro-sul do Ceará deve ser atentada a importância econômica da bovinocultura leiteira, em se tratando principalmente, da atividade ligada a agricultura familiar. O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a evolução produtiva de um rebanho leiteiro de subsistência nos últimos dez anos, analisando o ganho de produtividade ao longo das gerações após a introdução de reprodutores geneticamente superiores. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com os tratamentos em esquema fatorial 5 x 8 sendo cinco gerações de vacas e oito meses de lactação. Antes da realização da análise de variância, verificou se as pressuposições de distribuição normal pelo procedimento Análises, Estatística Descritiva, Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk e homocedasticidade de variância pelo procedimento Modelo Linear Generalizado, Opção, Teste de Homogeneidade, Levene's, do programa Estatístico SPSS. Quando estas pressuposições não foram atendidas, procedeu-se com a transformação dos dados em Logaritmo Neperiano, realizado através da análise documental dos registros de controle leiteiro ao longo dos anos e das gerações subsequentes de fêmeas em lactação. O uso de reprodutores de qualidade genética comprovada aumentou a produção de leite nas gerações, agregando valor aos animais e melhorando assim a renda familiar da propriedade a médio prazo, considerando o número de animais do rebanho constante.

**Palavras-chave:** Gado de leite. Agricultura familiar. Subsistência.

## ABSTRACT

Dairy cattle has undergone several changes in its format over time, undergoing an increasing process of technification and professionalization. The south-central region of Ceará (Brazil) deserves special attention due to the economic importance of the dairy cattle of the State, mainly in relation to the activity related to family agriculture. The main objective of this work is to evaluate the productive evolution of a subsistence dairy herd in the last six (6) years, analyzing the productivity gain over the generations after the introduction of genetically superior breeding herds. The animals were distributed in a completely randomized design with 5 x 8 factorial treatments, with five generations of cows and eight months of lactation. Before the analysis of variance was performed, the assumptions of normal distribution by the procedure Analyzes, Descriptive Statistics, Shapiro-Wilk Normality Test and homoscedasticity of variance were determined by the Generalized Linear Model, Option, Homogeneity Test, Levene's, Statistical Program SPSS. When these assumptions were not met, the data were transformed into Neperian Logarithm, performed through documentary analysis of the records of dairy control over the years and subsequent generations of lactating females in a property that practices genetic improvement through use of bull breeding. The use of breeder of proven genetic quality increased milk production in the generations, adding value to the animals and thus improving the family income of the property in the medium term, keeping the same number of animals in the herd.

**Keywords:** Dairy cattle. Family farming. Subsistence.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADAGRI	Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará
ADECE	Agência de Desenvolvimento Econômico do Estado do Ceará
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CNA	Confederação Nacional da Agricultura
CNDRSS	Conferência Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário
CONDRAF	Conselho Nacional do Desenvolvimento Rural Sustentável
DAP	Declaração de Aptidão ao PRONAF
DRP	Diagnóstico Rural Participativo
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
ILPF	Integração de Lavoura, Pecuária e Floresta
MAB	Movimento dos Atingidos por Barragens
MPA	Movimento dos Pequenos Agricultores
MST	Movimento dos Trabalhadores Sem Terra
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNDRSS	Plano Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário
PRONAF	Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Vacas em lactação (A), novilhas (B) e reprodutores (C, D). .....	38
Figura 2 – Produção de silagem de Milho.....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Médias seguidas dos seus erros padrões da produção de leite em Kg do rebanho fundação (Vacas Mães).....	42
Tabela 2 – Médias seguidas dos seus erros padrões da produção de leite em Kg das filhas (Primeira Geração).....	43
Tabela 3 – Médias seguidas dos seus erros padrões da produção de leite em Kg das netas (Segunda Geração).....	44
Tabela 4 – Médias seguidas dos seus erros padrões da Produção de leite em Kg das Bisnetas (Terceira Geração).....	45
Tabela 5 – Resumo das análises de variância para a produção de leite em Kg de quatro gerações com oito lactações. Fazenda Terra Nova, Icó-CE, 2006-2016 .....	48
Tabela 6 – Avaliação da produção de leite (em Kg) das quatro gerações, com oito lactações (Meses). Fazenda Terra Nova, Icó-CE, 2006-2016.....	48
Tabela 7 – Médias observadas e estimadas das gerações nas lactações (meses) pelos respectivos modelos lineares .....	49
Tabela 8 – Médias observadas e estimadas das gerações nas lactações (meses) pelos respectivos modelos de regressão polinomial linear e quadrática .....	51

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Médias de produção das gerações por período de lactação.....	47
Gráfico 2 – Produção de leite (Kg), em função das gerações, para os respectivos meses de lactação .....	50
Gráfico 3 - Regressões lineares para produção de leite, em função dos meses de lactação; Geração um em azul e geração dois em preto, valores estimados pela transformação Logaritmo Neperiano .....	52
Gráfico 4 - Regressões quadrática para produção de leite, em função dos meses de lactação; Geração três em azul e geração quatro em vermelho e geração cinco em preto, valores estimados pela transformação Logaritmo Neperiano .....	53

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	18
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	18
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	18
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	19
<b>3.1</b>	<b>Bovinocultura Leiteira</b> .....	19
<b>3.2</b>	<b>Importância Econômica da Atividade</b> .....	20
<b>3.3</b>	<b>Agricultura Familiar e a Pecuária de Leite</b> .....	23
<b>3.4</b>	<b>Políticas Públicas na Atividade Leiteira</b> .....	26
<b>3.4.1</b>	<i>Brasil</i> .....	26
<b>3.4.2</b>	<i>Ceará</i> .....	27
<b>3.5</b>	<b>Importância do Melhoramento Genético na Bovinocultura Leiteira</b> .....	28
<b>3.6</b>	<b>Sustentabilidade na Atividade Leiteira</b> .....	32
<b>3.7</b>	<b>Desenvolvimento Rural Sustentável: conceito e evolução</b> .....	34
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	37
<b>4.1</b>	<b>Área de Estudo</b> .....	37
<b>4.2</b>	<b>Rebanho</b> .....	37
<b>4.3</b>	<b>Animais Experimentais</b> .....	38
<b>4.4</b>	<b>Evolução das Gerações Subsequentes em Relação a Produção das Mães</b> .....	39
<b>4.5</b>	<b>Parâmetros Produtivos da Propriedade ao Longo dos Últimos 10 Anos</b> .....	40
<b>4.6</b>	<b>Análise Estatística</b> .....	40
<b>4.7</b>	<b>Natureza da Pesquisa</b> .....	40
<b>4.8</b>	<b>Apresentação dos Resultados à Comunidade</b> .....	41
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	42
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	54
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	55
	<b>ANEXOS</b> .....	61
	Figura 3 – Município de Icó, localizado no centro-sul do estado do Ceará .....	62
	Figura 4 – Recorte do espaço geográfico da Fazenda Terra Nova, Icó – CE .....	62
	Figura 5 – Vista da sede da Propriedade.....	63

## 1 INTRODUÇÃO

A importância da agricultura e da pecuária para o desenvolvimento econômico do país é inquestionável. O agronegócio que envolve os pequenos, os médios e os grandes produtores rurais, responde por 25% do produto nacional (CNA-2016). Neste aspecto, a agropecuária é a que mais cresceu em exportações nos últimos cinco anos, com uma taxa de crescimento de 16,3%, a mais alta do mundo. Esse desempenho consolida a imagem do Brasil como grande fornecedor de alimentos e matérias primas de origem natural no mercado internacional.

A bovinocultura leiteira é uma atividade de grande relevância, sendo predominantemente desenvolvida em pequenas propriedades rurais, envolvendo um contingente significativo de produtores e consiste na criação de gado destinada a produção de leite. Em geral, para a indústria de laticínios, é uma atividade geradora de emprego, renda e outros diversos benefícios para a economia brasileira (NETO; GOMES, 2005).

O Brasil encontra-se na sexta posição no cenário mundial de produção de leite, com destaque aos estados de maior concentração da produção (72%), sendo estes: Minas Gerais, Goiás, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina. No entanto, essa colocação se deve ao grande número de animais ordenhados e não a produtividade individual dos animais (JÚNIOR; SANTOS, 2015).

No Nordeste brasileiro, no período entre 1990 e 2010, considerando os índices: número de vacas ordenhadas, quantidade de litros de leite produzidos por ano, quantidade de litros de leite por vaca por ano e a produção de leite por vaca por dia de lactação (300 dias de lactação) foi observado um aumento de produtividade de 900 mL de leite, ficando à frente apenas da região Norte com 800 mL (JÚNIOR; SANTOS, 2013).

O quadro de atraso tecnológico da pecuária leiteira do Nordeste, em especial do semiárido, pode ser descrito pela baixa produtividade do rebanho, mão de obra desqualificada e das pastagens muitas vezes degradadas. Mesmo assim, corresponde a 14% da produção nacional, apesar das distâncias dos principais centros consumidores, localizados nas regiões litorâneas. As bacias leiteiras nordestinas são de extrema importância para a sustentabilidade e inserção de milhares de pequenos produtores da base familiar disseminados pelo semiárido, mesmo com os baixos índices de produtividade e limitações climáticas (CARVALHO FILHO, 2004).

Quanto ao descrédito dos resultados econômicos da produção leiteira, este aspecto se encontra intrinsecamente relacionado à estrutura de produção nacional, uma vez que 50% do total de produtores entregam menos de 50 litros por dia de leite sendo responsáveis por apenas 10% do volume de produção do País. Esta faixa de produtores é aquela que, por mais que desacredite na atividade, tem no leite a única alternativa de sobrevivência das suas propriedades (CEPEA, 2015).

Em sistemas de produção eficientes os custos fixos devem representar de 20 a 25% do custo total. Entretanto, para a maioria dos produtores, esses custos representam de 40 a 45% do custo total do leite. A principal razão da elevada participação no custo total é o pequeno volume de produção de leite da maioria das fazendas. Sobre esta problemática, os pesquisadores destacam que a estimativa de custos de produção consiste no detalhamento das despesas e receitas, diretas e indiretas, do total das atividades envolvidas. Trata-se de uma das principais ferramentas para uma boa gestão da propriedade (GOMES, 2009).

Os cuidados com a gestão devem permitir baixar os custos do litro produzido, bem como servir de subsídio para analisar a ociosidade do tempo, mão de obra, manejo, buscando aumentar a produtividade e não apenas a produção das propriedades. Um diagnóstico técnico e econômico das propriedades pode representar um importante aliado na competitividade. A tendência à valorização pela qualidade do leite também é um diferencial capaz de aumentar a lucratividade e renda das famílias envolvidas na produção (FRIZZO, 2011).

As políticas públicas implantadas no estado do Ceará, com ajuda dos recursos midiáticos nacionais, induzem ao pequeno produtor de leite a buscar animais geneticamente superiores, que nem sempre atendem às necessidades da sua produção, nem mesmo são os mais adaptados a sua propriedade por questões de clima, relevo, solos, etc.,.

Na região Nordeste 49,7% das propriedades são familiares (total nacional), segundo Azevedo 2012, e esse é público-alvo principal deste trabalho, buscamos assim difundir uma tecnologia simples e acessível que é o uso de touros melhoradores, os quais podem ser utilizados por grupos de agricultores, associações, assentamentos, comunidades, etc., através da aquisição dos animais de forma coletiva, ou seja, que todos desfrutem desta ferramenta para melhoria da produtividade do rebanho a médio prazo, com pouco investimento financeiro e de forma sustentável para a atividade.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Analisar a produção leiteira de um rebanho de subsistência ao longo de 10 anos, através do ganho de produtividade ao longo das gerações após a introdução de reprodutores geneticamente superiores.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Verificar a evolução produtiva das filhas em relação a produção das mães;
- Analisar os parâmetros produtivos da propriedade ao longo dos últimos 10 anos;
- Disseminar a importância do uso de touros geneticamente superiores em pequenos rebanhos, assentamentos, comunidades, associações, visando o melhoramento genético e a sustentabilidade dos mesmos.

### **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 Bovinocultura Leiteira**

Grandes transformações têm marcado a produção brasileira de leite nos últimos anos. Tais mudanças estão, principalmente, associadas aos impactos advindos da estabilização monetária, da desregulamentação do mercado com o fim do controle estatal sobre os preços, da abertura econômica, da mudança nos padrões de consumo da população e das exigências de adaptação e modernização do sistema produtivo. Essas transformações, dentre outros fatos, têm contribuído para que os produtores de leite reflitam sobre a necessidade de administrarem bem a atividade, tornando-se mais eficientes e, conseqüentemente, competitivos, independentes do tamanho do seu sistema de produção de leite (FRIZZO, 2011).

A bovinocultura de leite está presente como uma importante fonte de renda para manutenção da agricultura familiar, somada a diversificação da renda com outras culturas e criações, conferindo competitividade. O modelo especializado não é o melhor modelo para o desenvolvimento sustentável, pois não contempla as questões sociais, ambientais e econômicas (RUBEZ, 2002).

A busca por meios de promover a sustentabilidade na pecuária leiteira ocorre por diversos motivos, dentre eles, está a constatação de que uma produção em condições normais, desprovidas de atitudes sustentáveis, gera problemas à natureza. É imprescindível que a sustentabilidade esteja relacionada com a produção de leite, principalmente pelo fato de que o produtor deve estar consciente da importância de efetuar uma atividade que prejudique o mínimo possível o meio ambiente. Desta maneira, aumentar a produtividade do rebanho é, também, um importante passo na busca da sustentabilidade (PRIMAVESI, 2008).

Em um rebanho leiteiro padrão, as matrizes são as produtoras de bezerros e de leite, as novilhas são suas futuras substitutas e os novilhos podem ser criados para abate ou reprodução, dependendo do potencial genético. Caso haja limitação de pastagem, recomenda-se vender todos os machos, logo após um ano. Os cruzamentos entre as raças de origens diferentes, visando-se obter animais mestiços ou "cruzados", é a maneira recomendada para aumentar a tolerância às condições ambientais adversas, aliando-se à rusticidade dos animais já adaptados às condições do semiárido, no caso os zebuínos, a maior produção dos animais de origem europeia (GHOBRIEL; COELHO, 2005).

Definida a necessidade de melhorar o rebanho, o principal meio é usar animais de qualidade superior, adquiridos de criadores de conhecida reputação. O objetivo central pode

ser produzir mais e com melhor qualidade, visando competir eficientemente no mercado, elevar o retorno econômico, sendo tudo isso de forma sustentável. Antes de introduzir animais melhoradores, porém, o criador deve, inicialmente, verificar a qualidade do seu rebanho, principalmente das matrizes e fazer uma seleção na própria propriedade (PEREIRA, 2012).

O Estado do Ceará encontra-se localizado ao norte da Região Nordeste do Brasil, com uma área territorial da ordem de 148.016 km<sup>2</sup>, incluindo a superfície hídrica. Possui 184 municípios distribuídos em sete macrorregiões. Estima-se que aproximadamente 40,0% da população ocupada encontra-se no segmento do agronegócio (ADECE, 2015).

Segundo levantamento realizado pela ADECE no ano de 2015, o setor primário da economia cearense contou com um total de 383.010 estabelecimentos agropecuários, com uma área cultivada de 1.858.769 hectares, e a maioria delas encontra-se inserida na faixa de 10 a 500 hectares, caracterizando-as como de mini e pequenas propriedades.

Em um total de estabelecimentos agropecuários, 124.154 unidades, ou seja 32,4%, são identificadas como estabelecimentos pecuários, possuindo um efetivo de rebanho da ordem de 2.597.139 bovinos em 2016. O número de estabelecimentos envolvidos com a produção de leite, foi de 83.014 (ADAGRI, 2016). O número de vacas ordenhadas em 2006 foi de 474.988 cabeças, enquanto em 2013 foi de 561.325 cabeças, mostrando um crescimento de 21,6% no período (IBGE, 2013).

### **3.2 Importância Econômica da Atividade**

O leite é fundamental para a qualidade de vida das pessoas. Fornece proteína, energia, vitaminas e sais minerais, sendo um importante alimento para crianças, jovens e especialmente os idosos, principalmente devido a taxa de crescimento populacional acentuada, necessitando de seu cálcio. Além de atividade econômica geradora de emprego e renda para produtores e trabalhadores do campo, na indústria e no comércio, ou seja, é um forte vetor do desenvolvimento social e econômico (PAGANI NETTO, 2017).

A atividade leiteira tem um importante papel na sustentabilidade das propriedades agrícolas familiares, portanto, a consolidação de uma bacia leiteira pode proporcionar uma série de melhorias para a qualidade de vida das famílias e garantir a permanência destas no campo (PAGANI NETTO, 2017).

Os maiores produtores de leite bovino no mundo são EUA, Índia, China, Rússia, Alemanha, Brasil e Nova Zelândia que, juntos, produzem 48% do leite mundial. Quando se consideram os 20 países mais produtivos, o volume de produção atinge 74% do leite mundial.

Pelas estatísticas oficiais (IBGE, 2013), a produção brasileira de leite cresceu em média 4,2% ao ano entre 2002 e 2012, e baseando-se nesta taxa de crescimento, estima-se para 2013 uma produção de 33,4 bilhões de litros (Resende & Stock, 2014), um aumento de 1,1 bilhão de litros em relação à produção de 2012 (32,3 bilhões). Para 2014 a projeção era de 34,8 bilhões (IFCN, 2014; FAO, 2014), ou seja, 1,4 bilhão superior a 2013 e 2,5 bilhões superior a 2012, levando a acreditar que, independentemente da fonte de projeção, a produção brasileira continua a crescer nesta década a taxas semelhantes a anterior.

O leite está entre os seis primeiros produtos mais importantes da agropecuária brasileira, ficando à frente de produtos tradicionalmente obtidos, como o café beneficiado e o arroz. O agronegócio do leite e seus derivados, onde o Brasil se posiciona como o sexto produtor mundial, desempenha um papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população. Para cada dólar de aumento na produção no sistema agroindustrial do leite, há acréscimo de, aproximadamente, cinco dólares no Produto Interno Bruto - PIB, o que coloca o agronegócio do leite à frente de setores importantes como o da siderurgia e o da indústria têxtil (PAGANI NETTO, 2017).

Entretanto, o sistema de produção de leite no país é considerado de baixa rentabilidade para o produtor rural. Apesar de o Brasil ser considerado um dos grandes produtores mundiais de leite, sua pecuária não pode ser considerada de modo geral como especializada, devido à grande heterogeneidade de sistemas de produção, onde a pecuária leiteira altamente tecnificada convive com a pecuária extrativista, com baixo nível tecnológico e baixa produtividade. Por volta de 2,3% das propriedades leiteiras são especializadas e atuam como empresa rural eficiente, enquanto que 90% dos produtores são considerados pequenos, com baixo volume de produção diária, baixa produtividade por animal e pouco uso de tecnologias (RESENDE; STOCK, 2014).

O setor primário envolve cerca de cinco milhões de pessoas, considerando, em média, três milhões de pessoas trabalhando na produção de leite e os produtores, que somam 1,35 milhões, movimentando em toda sua cadeia cerca de R\$ 64 bilhões/ano. Esse valor só não é maior porque mesmo tendo o maior rebanho leiteiro do mundo o Brasil apresenta uma das piores produtividades médias entre os países produtores (IBGE, 2016).

Duas características são marcantes na pecuária de leite nacional. A primeira é que a produção ocorre em todo o território e a segunda é que não existe um padrão de produção.

Existem propriedades de subsistência, sem técnica e produção diária menor que dez litros, até produtores comparáveis aos mais competitivos do mundo, usando tecnologias avançadas e com produção diária superior a 60 mil litros (EMBRAPA, 2012).

No semiárido nordestino a pecuária sempre foi considerada uma atividade relevante contribuindo tanto para a segurança alimentar quanto para a composição da renda dos agricultores que são na sua grande maioria de base familiar. A criação das diferentes espécies animais (bovinos, ovinos, caprinos, suínos e aves), de forma isolada ou conjuntamente, assegura a permanência do agricultor no meio rural. Estas criações, normalmente mais resistentes à seca do que as atividades agrícolas se expandem do agreste para o sertão, sendo costume dizer que a “pecuária chega aonde a roça não tem condições de chegar” (OLIVEIRA, 2015).

Entre as diferentes criações, a bovinocultura leiteira é considerada por muitos agricultores, a principal atividade nos sistemas de produção, permitindo obtenção de uma renda semanal, tendo ainda como estratégia no semiárido, agregar valor ao leite através da produção de queijos e doces, bem como, utilizar o soro proveniente da confecção de queijos na alimentação de suínos e, assim, diversificar as atividades. Na Região Nordeste, a maior produção de leite é observada nos municípios localizados no Semiárido, sendo que, as maiores e mais conhecidas bacias leiteiras estão localizadas na região de transição do agreste para o sertão, onde as chuvas são mais frequentes e, conseqüentemente, a atividade leiteira passa a ser mais intensificada (EMBRAPA, 2013).

A atividade leiteira tem um importante papel na sustentabilidade das propriedades agrícolas familiares, tanto para consumo próprio, como para geração de renda. Assim, a consolidação de uma bacia leiteira pode proporcionar uma série de melhorias para a qualidade de vida das famílias e garantir a permanência destas no campo (PAGANI NETTO, 2017).

Oliveira (2015), destaca que a chuva, é uma variável meteorológica importante para previsão da oferta de leite no país, principalmente em área de produção a pasto sem irrigação e que, geralmente, trimestres mais chuvosos proporcionam maior produção de leite e os mais secos, menor produção.

A Cadeia Produtiva do Leite apresenta relevante importância socioeconômica para o Estado do Ceará. De acordo com o último Censo Agropecuário realizado pelo IBGE em 2008, existem 83 mil estabelecimentos rurais no Estado onde, de alguma forma, se produz leite. Isso significa que a atividade leiteira está presente em 21,7% das 383 mil propriedades existentes. No ano de 2006 o valor bruto da produção pecuária no Ceará totalizou R\$ 469,33

milhões (em valores não corrigidos), sendo que o produto “leite” foi responsável por 57,86% deste total, apresentando VBP de R\$ 271,56 milhões (IBGE- PPM, 2006).

De acordo com os dados do IBGE (PPM, 2014), a produção anual de leite no Ceará foi da ordem de 380 milhões de litros, sendo o terceiro Estado em produção de leite da região Nordeste, ficando atrás da Bahia e Pernambuco, no entanto, a produtividade do rebanho foi de 798 litros/vaca ordenhada/ano, bem abaixo da média brasileira de 1.213 litros/vaca/ano.

Os dados da pesquisa demonstram uma atividade com problemas nos aspectos tecnológicos, gerências e organizacionais. Seja através da avaliação do perfil dos produtores, das características das propriedades ou dos modelos de produção adotados, a situação é preocupante, indicando um longo caminho a ser percorrido para que se possa realmente ter uma atividade dinâmica e sustentável (IBGE, 2014).

### **3.3 Agricultura Familiar e a Pecuária de Leite**

O conceito de agricultura familiar é bastante antigo, mas a discussão que o cerca em meios acadêmicos, políticas de governo e nos movimentos sociais, adquire novas designações. Após os órgãos administrativos públicos instituírem uma doutrina federal que orienta este fragmento, como o Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) (BRASIL, 1996) que surgiu com a finalidade de alavancar a renda e melhorar o uso da mão de obra familiar dos trabalhadores rurais, ou quando promulgou a Lei 11.326/2006, a primeira que determinou as diretrizes para o setor (BRASIL, 2006), a expressão agricultura familiar demarcou o seu conceito operacional concentrado num grupo social com características bastante heterogêneo. Já em estudos acadêmicos, constata-se algumas reflexões sobre o conceito de agricultura familiar que perpassa um tratamento mais analítico e menos operacional. (ALTAFIN, 2009).

Durante a década de 1980, um novo contexto surge com o reestabelecimento dos movimentos sociais no campo, sendo estes com representatividades locais, regionais e nacionais. O principal movimento sindical dos trabalhadores rurais, formado em volta da Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (CONTAG), ganha maiores proporções e modifica a sua forma de intervenção. Com o contínuo crescimento dessas intervenções, surgiu a necessidade de divisão em novos grupos, como o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST), o Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), o

Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA) e outros que formam os denominados povos da floresta. Por intermédio de orientações diversas, esses grupos impõem ao Estado necessidades por políticas públicas que os insiram no processo de desenvolvimento do país (CONTAG, 2017).

Nessa perspectiva, Manzanal e Schneider (2011) discorrem que na primeira metade da década de 1990, o conceito de agricultura familiar se instituiu no Brasil como uma categoria política, sendo rapidamente aprovado por pesquisadores e responsáveis pelos projetos políticos nacionais. Destacam-se três principais fatores que aceleraram esse reconhecimento: a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), este sendo a primeira política federal direcionada exclusivamente para a produtividade familiar; a promulgação da Lei da Agricultura Familiar e o reestabelecimento da força política do movimento sindical e dos trabalhadores rurais durante a década de 1990.

O estudo realizado através de uma parceria de cooperação técnica entre *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) elucidou a definição de agricultura familiar:

“[...] a partir de três características centrais: a) a gestão da unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou casamento; b) a maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família; c) a propriedade dos meios de produção (embora nem sempre terra) pertence à família e é em seu interior que se realiza sua transmissão em caso de falecimento ou aposentadoria dos responsáveis pela unidade produtiva” (INCRA/FAO, 1996:4).

Vilela (2002) citando o relatório da FAO percebe ainda que a agricultura patronal, ou agronegócio, é executado com pouca mão de obra da região onde está inserida e apresenta uma grande concentração de renda e exclusão social, ao que difere da agricultura familiar que propaga uma característica essencialmente distributiva e inigualável em termos de proporcionar melhorias socioculturais.

Percebe-se através da boa capacidade de geração de empregos e distribuição de renda nas comunidades locais, a relevância e o papel da agricultura familiar no desenvolvimento sustentável brasileiro. Tal forma de processo produtivo favorece o uso múltiplo do espaço rural com utilização de práticas agrícolas sustentáveis.

A existência dos agricultores familiares está diretamente relacionada à preservação do patrimônio histórico e cultural do interior do Brasil. As estatísticas mais recentes, mostram que o País conta com 4,8 milhões de estabelecimentos rurais, destes, 85% podem ser considerados de produção familiar e geram cerca de 14 milhões de empregos no meio rural. Este segmento tem um papel crucial na economia das pequenas cidades, pois

4.928 municípios têm menos de 50 mil habitantes. Destes, mais de quatro mil têm menos de 20 mil habitantes. Estes produtores e seus familiares são responsáveis por inúmeros empregos no comércio e nos serviços prestados nas pequenas cidades. A melhoria de renda deste segmento, por meio de sua maior inserção no mercado, tem impacto importante no interior do País e, por consequência, nas grandes cidades (GOMES, 2009).

A agricultura familiar proporciona esta alta flexibilidade de adaptação a diferentes processos de produção e introduz a modernização agrícola de algumas cadeias agroindustriais, assim, a bovinocultura de leite destaca-se na agricultura familiar atuando no resgate da geração de emprego, renda e segurança alimentar, também atua na preservação ambiental, atendendo as atuais necessidades capitalistas sem afetar totalmente o meio ambiente. Expressa também a capacidade de sustentação e reprodução deste agricultor com a prática agrícola que exerce e no contexto socioeconômico em que ele está inserido (GOMES, 2009).

A agricultura familiar reúne aspectos importantes: a família, o trabalho, a produção e as tradições culturais, portanto, pode ser considerada como aquela que, ao mesmo tempo em que é proprietária, assume os trabalhos no estabelecimento. Essa classificação é independente da área disponível para cada produtor, da renda obtida na atividade, do nível tecnológico praticado ou mesmo do destino que a produção recebe (VILELA, 2002).

Todavia, uma pequena fração dos agricultores familiares está integrada ao mercado e possuem estabilidade financeira adequada para sua sobrevivência e manutenção de suas atividades agrícolas. A grande parte dos agricultores encontra-se descapitalizada, sustentando de forma precária, suas atividades agrícolas e estando inseridos em condições de vida modestas e sem perspectivas para inserção de melhorias às suas ferramentas de produção.

Entre os agricultores familiares, a pecuária de leite é uma das principais atividades desenvolvidas, estando presente em 36% dos estabelecimentos classificados como de economia familiar, além de responderem por 52% do Valor Bruto da Produção total, oriundos do leite. As propriedades de agricultura familiar da Região Sul e do Centro-Oeste são as que mais trabalham com a pecuária leiteira, pois o leite está presente em 61% dos estabelecimentos das duas regiões. Na Região Sudeste são aproximadamente 44% das propriedades que trabalham com leite e nas Regiões Norte e Nordeste esse valor é menor, quando comparado com outras regiões brasileiras, cerca de 24%.

Apesar da importância da bovinocultura leiteira para os agricultores familiares do semiárido, a atividade apresenta gargalos que contribuem para uma situação de não sustentabilidade das bacias leiteiras. A redução do analfabetismo, a valorização do saber local,

a preservação ambiental, o fortalecimento organizacional, a realização de ações institucionais participativas e condizentes com a realidade do semiárido, a redução da dependência de insumos externos, a inserção dos produtos familiares no mercado legal são metas a serem trabalhadas para promover o desenvolvimento rural sustentável. Portanto, pretende-se com a descrição do sistema de produção de leite no semiárido, abordar um conjunto de tecnologias apropriadas para a realidade do agricultor, que poderão contribuir para o fortalecimento da atividade leiteira no semiárido, lembrando que não existe um sistema de produção padrão que possa atender a todos os agricultores, mas sim, um sistema dinâmico que deverá sofrer adaptações de acordo com os fatores históricos, culturais, ambientais, políticos e mercadológicos que interferem nos sistemas de produção e nas estratégias de criação dos agricultores.

### **3.4 Políticas Públicas na Atividade Leiteira**

#### **3.4.1 *Brasil***

Segundo Figueira (1999), até o final da década de 80, o governo federal intervinha diretamente na cadeia produtiva do leite, controlando as importações e regulando, de forma diferenciada os preços dos produtos lácteos. Seguindo essa ideia, conforme o mesmo autor, observa-se na década de 90 transformações no ambiente institucional da cadeia produtiva do leite, cujas principais mudanças foram à liberalização dos preços em todos os elos da cadeia produtiva, abertura comercial (ficando a cargo das empresas a decisão de importar derivados lácteos) e a implantação do Mercado Comum do Sul - MERCOSUL.

Segundo Gomes (2006), a cadeia agroindustrial do leite destaca-se pela sua participação de renda para o meio urbano, sendo um dos elementos responsáveis pela absorção da mão de obra rural e fixação do homem no campo. Podendo dispor, que representa o desenvolvimento socioeconômico para o país e é um dos principais geradores de arrecadação tributária.

Seguindo essa ideia, verifica-se que no Brasil a cadeia Agroindustrial do Leite tem importância significativa. Conforme, acrescenta Zoccal (2008), está presente em todo o território nacional, gera renda e um grande contingente de postos de trabalho.

O cenário de mudança no ambiente econômico mundial também gera desafios para o Brasil e para as políticas públicas brasileiras. Aumento do custo de mão de obra e da

terra, fortalecimento do Real, custos ambientais, tudo isso coloca o setor lácteo frente a uma nova e desafiadora realidade, exigindo instrumentos distintos dos vigentes no passado.

Assim, no intuito de facilitar a realização das atividades do produtor rural, o governo tem aprovado propostas que estimulam o segmento. Neste aspecto, foi aprovada pelo Conselho de Ministros da Câmara de Comércio Exterior - CAMEX, a proposta de aplicação de tarifa de 27% na importação de produtos lácteos de fora do MERCOSUL. Esta medida de proteção atende a uma solicitação do Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA, já que 1,4 milhão de estabelecimentos da agricultura familiar em todo o país se dedicam à atividade leiteira. Essa proposta, além disso, propicia uma estabilidade ao setor e completa o leque de políticas públicas para fortalecer a cadeia do leite (MILKPOINT, 2008).

Nesse sentido, a Subcomissão Permanente da Produção de Leite da Câmara dos Deputados organizou a I Conferência Nacional do Leite, no intuito de obter sugestões para orientar o governo em relação às políticas públicas para o setor leiteiro. A iniciativa contou a participação da CNA, OCB e Embrapa e, sem dúvida, representou um avanço no sentido do setor se fazer ouvir junto aos poderes legislativo e executivo.

Entre as medidas prioritárias, destacam-se a defesa comercial (restrição das importações), implementação da Instrução Normativa 62, infraestrutura (energia elétrica, internet), programas sanitários, revisão dos marcos regulatórios (RIISPOA), crédito de PIS/COFINS para custeio, investimentos e capacitação de produtores, modernização do parque industrial, políticas de apoio a comercialização, fundo para inovação tecnológica, assistência técnica, dados estatísticos, promoção do associativismo e cooperativismo, e ações compensatórias aos produtores devido aos custos ambientais.

### **3.4.2 Ceará**

Segundo dados da Secretaria de Desenvolvimento Agrário do estado do Ceará (SDA), os financiamentos por meio do Pronaf e do Fundo Constitucional de Desenvolvimento do Nordeste (FNE), viabilizaram a aquisição de animais geneticamente melhorados, a implantação de sistemas de irrigação (pastejo rotacionado), além dos cultivos de milho, palma forrageira e capim. O Pronaf oferece diversas linhas de crédito para investimento e custeio com o objetivo de melhorar a produtividade, a quantidade e a qualidade da produção (MDA, 2014).

O Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA, também estimula a comercialização de derivados de leite da agricultura familiar para as compras governamentais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).

Na região do Cariri Cearense, as políticas públicas em vigor são praticamente as mesmas implementadas em todo o estado, com destaque para o PRONAF, que vem propiciando pequenos produtores a adquirirem animais e aumentarem com isso sua produção, e conseqüentemente sua renda mensal.

### **3.5 Importância do Melhoramento Genético na Bovinocultura Leiteira**

Quando se deseja produzir de forma agroecológica, a escolha dos animais é de grande importância. Ao se decidir por uma raça ou linhagem deve-se levar em consideração a capacidade dos animais em se adaptarem às condições locais, suas vitalidades e suas respectivas resistências às doenças. Algumas raças apresentam maior predisposição a determinadas doenças ou problemas de saúde que em sistemas convencionais são contornados com uma alimentação à base de concentrados e/ou aditivos ou com o uso de medicamentos.

As condições ambientais exercem fortes influências nos bovinos e, por consequência, interferem também na produção de leite. Entre os fatores ambientais que afetam o desempenho dos animais pode-se citar o clima (temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação solar, ventos), o solo (fertilidade, topografia), a luminosidade e a precipitação que devem ser levados em consideração na escolha de uma raça com aptidão para leite (COSTA, 2014).

Com a intenção de obter melhores níveis de produção, produtividade e qualidade do produto de acordo com o sistema de produção e as exigências do mercado, o melhoramento genético animal controla diversas características, como a adaptabilidade, eficiência reprodutiva e a viabilidade de produção Rosa, *et al.* (2013). Esse acompanhamento é essencial para a identificação e a seleção de animais superiores, pois os mesmos são responsáveis pela transmissão da superioridade aos filhos, de geração a geração.

O melhoramento genético do gado de leite pode ser realizado pela seleção dos melhores animais que serão mantidos no rebanho para pais da próxima geração e pelo cruzamento entre animais de uma ou mais raças (PEREIRA, 2012).

O aumento do volume do leite é um dos objetivos de produção em uma propriedade. Para tanto, o investimento em genética é essencial para obter ganho genético para produção de leite na magnitude e direção desejada. De acordo com Rorato *et al.* (2002), o ganho genético de produção de leite para vacas nascidas entre 1988 a 1998 foi de 8,43 kg/ano. No entanto, Teixeira *et al.* (2003) afirmaram que o ganho genético de produção de leite para vacas nascidas entre 1986 a 1999 foi, em média, de 19,1 kg ano<sup>-1</sup>, uma diferença de 10,67 kg/ano (63%).

Segundo Nieto, *et al.* (2013), ao se definir os critérios de seleção, que pode ser constituído por um a única característica ou por uma combinação ponderada de características, sendo no nosso caso a característica elencada foi a produção de leite.

Pereira (2012) entende que dentre as opções que podem resultar em aumento da produção e da produtividade e agregar valor à atividade leiteira, está o melhoramento genético. Ele ainda acrescenta que para explorar a heterose e a complementaridade entre as raças, o cruzamento é uma das alternativas capazes de oferecer resultados no horizonte mais curto do tempo.

A maioria dos programas de melhoramento de bovinos de leite é baseada em teste de progênie, delineamento mais apropriado para grandes e médias populações, o qual se objetiva predizer, com alta confiabilidade, a contribuição genética média de um reprodutor para a futura progênie segundo Pereira (2012). Tais programas estruturados nessa metodologia têm contribuído de forma significativa nos processos de seleção. Conforme o mesmo autor, a seleção, cujo conceito mais simples é a escolha dos indivíduos que deixarão descendentes na próxima geração, é uma das maiores forças de modificação da frequência gênica e tem sido utilizada pelo homem há milênios, intuitivamente, com o favorecimento de reprodutores e de matrizes mais adequados a determinado propósito.

Kinghorn (2006) também defende que as principais ferramentas utilizadas no melhoramento genético animal são a seleção e o cruzamento. Conforme o autor, no geral, por benefício dos efeitos da heterose, os animais cruzados apresentam performance superior (em torno de 0 a 10% para características de crescimento e entre 5 e 25% para características de fertilidade). Considerando todo o sistema de produção, o efeito da heterose pode ser ainda maior pelo fato dos efeitos se acumularem entre as características.

No Brasil, alguns programas de melhoramento genético foram implantados a partir de 1976, com a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL). O Projeto Mestiço Leiteiro Brasileiro (MLB), o primeiro programa de teste de progênie para leite realizado no país. O Projeto MLB foi conduzido em sua totalidade, com enorme sucesso,

identificando a melhor composição genética de animais bovinos, para produção de leite, a ser usada nas condições de manejo nas diversas regiões do país (CNPGL, 2016).

Segundo Verneque (2013), vem crescendo o interesse pela execução de programas de melhoramento genético em raças leiteiras no Brasil, alcançando resultados positivos nos mercados interno e externo. Estes resultados têm sido animadores, como pode ser observado pelo crescimento nos valores genéticos dos animais participantes dos respectivos programas. Apesar das dificuldades, acredita-se que os programas de melhoramento tendem a crescer cada vez mais, em consequência dos benefícios econômicos e sociais propiciados pela execução continuada dos mesmos.

A produção de leite na faixa tropical do Brasil está alicerçada na utilização de mestiças de taurinos com zebuínos, que respondem por uma proporção estimada na ordem de 80% da produção nacional (LEDIC; TETZNER, 2008). Na pecuária leiteira brasileira, os mestiços são aqueles animais conhecidos por serem derivados do cruzamento de uma raça taurina pura, como por exemplo, a Holandesa, com uma raça zebuína, como por exemplo, a Gir Leiteiro (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2005). Para Mariante *et al.* (2003), animais mestiços, de vários grupos sanguíneos, oriundos do cruzamento de diferentes raças taurinas e zebuínas, correspondem a cerca de 95% do número de vacas ordenhadas no Brasil.

Madalena (2012) ressalta que no Brasil, os sistemas de produção predominantes são baseados em pastagens com suplementação e com vacas mestiças, ordenhadas com apoio do bezerro. Acrescenta ainda que os produtores estejam mantendo um rebanho mestiço (durante décadas) na ordem de 16 milhões de vacas, sendo um dos maiores rebanhos mestiços do mundo. Mariante *et al.* (2003) reforça que a produção de gado de leite na parte tropical do Brasil está baseada majoritariamente em animais mestiços de *Bos taurus taurus* x *Bos taurus indicus*, sendo o “Holandês” a principal raça taurina.

O cruzamento consiste no acasalamento entre indivíduos de populações diferentes, como linhagens, raças ou espécies visando à produção de descendentes mais produtivos (PIZZOL, 2012). Os cruzamentos são realizados com a finalidade de reunir em um só animal as características desejáveis de duas ou mais raças, assim como explorar a heterose que é observada na maioria das características de importância econômica em gado leiteiro (PEREIRA, 2012).

A permanência de um touro por longo tempo na fazenda - ao redor de seis estações de monta - tem oportunidade de deixar um número considerável de descendentes, dependendo da relação touro:vacas e das taxas de prenhez obtidas. Isso o torna responsável por mais de 90% do ganho genético do rebanho, apesar de uma presença física de apenas 5%,

por isso, a escolha do reprodutor é fundamental, e deve ser embasada na avaliação genética (SILVA *et al.*, 1993).

Além disso, Costa *et al.* (2015), estimaram um ganho genético para vacas nascidas entre os anos de 1993 e 2010 para produção de leite de 5,54 kg/ano, e para touros nascidos entre 1973 e 2003 um ganho genético de 8,20 também para produção de leite (kg/ano). Esses resultados mostraram que os touros apresentam ganho genético maior do que as vacas, devido à alta intensidade de seleção, ao menor intervalo de geração e a alta acurácia.

Existe ainda uma dificuldade na aquisição de touros melhoradores, não atendendo as necessidades do rebanho brasileiro, embora esteja crescendo com a adesão de grande número de criadores a programas de melhoramento genético. A aquisição desses touros, para uso em rebanhos comerciais, é geralmente compensadora, desde que as características e preços sejam adequados. Para saber o quanto se pode pagar por um touro, vários são os aspectos a serem considerados: tipo de rebanho em que será utilizado, número de vacas com as quais será acasalado, tempo de permanência na fazenda e taxa de prenhez média da propriedade (SILVA *et al.*, 1993).

Neto *et al.* (2013) argumentam que os animais com a composição genética meio-sangue (F1), frutos da primeira geração de um cruzamento, são os principais beneficiários deste fenômeno genético (heterose), presente nas principais características de interesse econômico e, por isso, produzem reflexos positivos sobre o custo de produção e sobre a receita da atividade.

Miranda e Freitas (2009) conceituam heterose como o fenômeno pelo qual os filhos apresentam melhor desempenho (mais vigor ou maior produção) do que a média dos pais.

Entre as respostas básicas à questão “por que cruzar raças?”, a complementaridade está entre as mais citadas pelos autores ao explicarem a importância dos cruzamentos. Além dos efeitos da heterose direta e materna, estão a possibilidade de utilização de fonte barata de reprodutores, uso potencialmente amplo de recursos genéticos disponíveis (mais raças envolvidas) e redução dos problemas por endogamia (KINGHORN, 2006).

Para Pereira (2012) aspectos como condições ambientais, escolha das raças mais adequadas ao objetivo de exploração, definição das características que serão aprimoradas, controle zootécnico, avaliações de reprodutores e o uso de diferentes alternativas de cruzamentos, devem ser observados na definição geral da estratégia a ser adotada.

### 3.6 Sustentabilidade na Atividade Leiteira

A partir dos anos 80, o termo “sustentabilidade” começou a aparecer com frequência, tornando-se tema importante no debate social (DEPONTI *et al.*, 2002).

Para Brüseke (2004), várias entidades internacionais escolhem o desenvolvimento sustentável para indicar uma nova filosofia do desenvolvimento que combina eficiência econômica com justiça social e prudência ecológica. O desenvolvimento sustentável também é entendido como processo em constante mudança quanto à dinâmica dos investimentos, inovações (que devem cumprir demandas atuais e futuras) e exploração dos recursos (SACHS, 1990).

A produção leiteira não é algo estático, devendo ser analisada e repensada diariamente, onde o produtor tem o importante papel de identificar os mecanismos que conduzam a uma maior eficiência na produção, gerando com isso maior produtividade em seu negócio. Nota-se, portanto, a necessidade imediata de ações por parte dos pecuaristas em criar condições para que a propriedade alcance o equilíbrio em suas atividades (PEREIRA, 2012).

A busca por meios de promover a sustentabilidade na pecuária leiteira ocorre por diversos motivos, entre eles está a constatação de que uma produção em condições normais, desprovidas de atitudes sustentáveis, gera problemas à natureza. Um sistema de produção de leite não sustentável causa inúmeros problemas ambientais, como erosão e aquecimento local e global, afetando diretamente os meios de produção podendo levar a decréscimos na produtividade em consequência da diminuição da produção (PRIMAVESI, 2008).

É imprescindível que a sustentabilidade esteja relacionada com a produção de leite, principalmente pelo fato de que o produtor deve estar consciente da importância de efetuar uma atividade que prejudique o mínimo possível o meio ambiente.

A sustentabilidade da atividade é sinônimo de produção rural em harmonia com o meio ambiente, propiciada por meio da convergência técnico-científica entre a produção de alimentos e a preservação ambiental. O leite continua sendo um setor que possibilitará o desenvolvimento sustentável ao Brasil, tanto pela necessidade de crescimento e geração de valor e renda, como pela capacidade que esta cadeia produtiva tem de inserir pessoas e proporcionar oportunidades (PAGANI NETTO, 2017).

Segundo o relatório da Agenda 21, da população mundial no ano de 2025 viverá mais de 80% nos países em desenvolvimento. Não obstante, tornar-se-á necessário a implantação de novas tecnologias para aumentar a capacidade de produção de alimentos que

sustentem essa grande massa. Neste contexto, a agricultura pode fazer frente a esta demanda com o aumento da produtividade das áreas já exploradas e evitando a exaustão das terras consideradas inadequadas para a exploração agrícola.

Para um desenvolvimento rural embasado nas dimensões da sustentabilidade, além das práticas que respeitem o meio ambiente é fundamental que o espaço esteja guiado pelo crescimento econômico, igualdade social, utilização racional dos recursos naturais e na qualidade de vida das pessoas que dependem daquele meio (CHACON, 2007).

Para um aprofundamento da compreensão do termo sustentabilidade, Sachs (2009) demonstra uma visão holística dos problemas da sociedade, não direcionando somente para a gestão dos recursos ambientais. Ele classifica as suas dimensões em quatro:

- Social: onde visualiza um desenvolvimento igualitário na distribuição de renda e de bens, de modo a diminuir a diferença entre os padrões de vida dos ricos e dos pobres.
- Econômica: preconiza a alocação e gerenciamento dos recursos de forma equilibrada. A eficiência econômica deve ser analisada em termos intersetorial, causando modernização nos instrumentos de produção; maior segurança alimentar e independência nas pesquisas científico-tecnológicas.
- Ecológica: essa dimensão pode ser aperfeiçoada usando de forma criativa e ao mesmo tempo responsável os potenciais recursos dos ecossistemas do planeta Terra, limitando o uso dos recursos não renováveis e utilizando de forma adequada os renováveis; conscientização do modelo de consumo instituído; redução do volume de resíduos e poluição; intensificação de pesquisas para descobertas de tecnologias limpas e definição de normas para adequação ambiental.
- Cultural: promover processos que busquem o desenvolvimento local levando em consideração o conjunto de tradições e saberes existentes na região.

De acordo com Franco (2000), a sustentabilidade dialoga com o padrão de organização de um sistema que permanece ao longo do tempo por motivos de ter assimilado certas características que lhe conferem capacidades autocriativas. Esta definição vincula-se absolutamente à relação do ser humano com a natureza.

Assim, verifica-se a importância da busca de novas alternativas para os setores de produção primária, pois são estes que sustentam economicamente e influenciam na qualidade de vida das pessoas. Mediante esta realidade, verifica-se a importância de um trabalho voltado a um contexto de união entre as pessoas e as entidades ligadas ao setor produtivo.

Sistemas de produção sustentáveis, ainda se apresentam como uma realidade difícil de atingir. Tem acontecido muitos debates a respeito deste assunto, mas nenhum abordando aspectos econômicos, sociais e ambientais de forma igual e equilibrada. A sustentabilidade de alguma atividade implica que sejam mantidas condições ambientais que permitam o mesmo rendimento ao longo dos tempos. Quando o uso dos recursos naturais (água, energia, florestas) e de insumos é perdulário, em vista de processos ineficientes, o resultado vai ser a degradação ambiental em curto espaço de tempo.

### **3.7 Desenvolvimento Rural Sustentável: conceito e evolução**

Algumas percepções e estudos surgem através de questões que permeiam a palavra desenvolvimento. Com o passar do tempo, o significado dessa palavra tem variado. Para uma melhor compreensão, tem-se aperfeiçoado as possíveis interpretações por meio da adição de outros adjetivos, ocasionando o enquadramento do termo desenvolvimento a um âmbito de estudo específico. Diante disso, revelaram-se novas expressões, tais como desenvolvimento rural, social, humano e sustentável (CONTERATO; FILLIPI, 2009).

Nas últimas décadas, tinham-se como propostas para o desenvolvimento rural sustentável um panorama voltado para a estratégia agrícola, onde se planejava aberturas de novas fronteiras agrícolas, inclusão de novos produtos para o mercado, estímulo à agropecuária e à agroindústria, propostas para irrigação, etc. Este conceito de desenvolvimento rural sustentável surgia a partir do pressuposto - que predominou em território nacional durante algumas décadas - de que a tecnologia, aliada ao capital, é que gera o desenvolvimento (CONTERATO; FILLIPI, 2009).

O termo desenvolvimento é um conceito que, usualmente, está interligado ao crescimento econômico e a inovação tecnológica que surge do exterior para o interior. Nesse ínterim, os conceitos que norteiam as percepções de desenvolvimento são baseados em teorias da área econômica onde a exploração da natureza ocorre de forma ilimitada e os processos produtivos se refletem na exploração do planeta. (SEN, 2000; KAGEYAMA, 2008).

Já no âmbito contextual de desenvolvimento sustentável, a melhor definição para o termo está no relatório da Comissão Bruntland (NAÇÕES UNIDAS, 1998), esclarecido como: “um processo que busca satisfazer as necessidades e aspirações do presente, sem comprometer a possibilidade das gerações futuras para atender a suas próprias necessidades”.

No Brasil, o desenvolvimento sustentável exige uma quebra de paradigmas por contrariar interesses já cristalizados. Implantar as mudanças necessárias dependerá, primordialmente, da capacidade de transformação de planos governamentais em fatos concretos que atinjam a qualidade de vida da população. Dentro desse contexto, o plano central do desenvolvimento rural sustentável depende da implantação de iniciativas capazes de gerar ao mesmo tempo, uma maior equidade, um nível elevado de conservação ambiental e uma maior eficiência econômica. (BUARQUE, 2002). E avançando nesta análise, o autor afirma que: o desenvolvimento local e sustentável é uma meta a ser alcançada a médios e longos prazos, gerando uma reorientação do estilo de desenvolvimento, redefinindo a base estrutural de organização da economia, da sociedade e das suas relações com o meio ambiente natural. (BUARQUE, 2002). E, concordando com Buarque, o autor Sachs (1993) afirma que: “a longa luta somente será vencida no dia em que for possível esquecer o prefixo ECO ou o adjetivo Sustentável ao se falar em desenvolvimento”.

O princípio da participação e descentralização encontra como base norteadora para as suas ações, o reconhecimento do papel ativo dos sujeitos locais, representativos na elaboração, implantação e monitoramento das ações de desenvolvimento. Através desses princípios, o desenvolvimento rural sustentável conseguirá encontrar as soluções para sua implementação. As características locais e regionais devem ser norteadoras para a execução de políticas públicas, estas visando as atividades geradoras de empregos, assimilando os recursos disponíveis, desde os tecnológicos aos naturais e humanos (BUARQUE, 2012).

Surge, portanto, uma necessidade de ação para pensar e agir localmente, articulando os diversos atores sociais, pois, como reitera MORENO (1997), uma necessidade ambiental só poderá ser conduzida socialmente se os agentes da sociedade o identificarem, o formularem, o interpretarem, ou seja, o manifestarem.

Em 2013, durante a 2ª Conferência Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário -2ª CNDRSS-, realizado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável -CONDRAF- e pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário -MDA-, unificam-se as primeiras orientações acerca do desenvolvimento rural sustentável através do Plano Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário -PNDRSS-. Esse plano tem como objetivo principal a participação do rural no desenvolvimento nacional, sendo suas diretrizes fundamentais para a consolidação das políticas públicas que atingem o desenvolvimento do campo.

Apesar de muito difundida e utilizada, a noção de desenvolvimento rural continua a ser de definição complexa e multifacetada, passível de ser abordada por perspectivas teóricas das mais diversas. Mesmo assim, de modo amplo, neste trabalho, o

desenvolvimento rural é definido como um processo que resulta de ações articuladas, que visam induzir mudanças socioeconômicas e ambientais no âmbito do espaço rural para melhorar a renda, a qualidade de vida e o bem-estar das populações rurais (SCHNEIDER, 2004).

Explorando debates entre autores e estudiosos, destaca-se a preocupação com algumas reflexões preponderantes que retomam o debate sobre desenvolvimento rural sustentável, são elas: o protagonismo dos sujeitos sociais e sua participação na execução das políticas públicas, o território como recorte geográfico de referência, a erradicação da pobreza rural e a inquietação com a sustentabilidade ambiental.

Já afirmavam Silva Neto e Basso (2005), que o principal argumento em defesa do estímulo à produção de leite como estratégia para a promoção do desenvolvimento em algumas regiões do Estado se fundamenta no fato de ela “se constituir numa atividade imprescindível para a construção de uma sociedade economicamente mais produtiva, socialmente mais justa e territorialmente mais equilibrada”.

Tais aspectos tornam-se relevantes a partir da escolha dos sistemas agroecológicos produtivos não sendo considerado como decisão exclusiva do agricultor, devendo ser avaliado a conjuntura econômica, social e política em que o processo está inserido. Por conseguinte, a relação entre os produtores rurais, comerciantes e consumidores locais dilata a quantidade de pessoas participativas e comprometidas com proposta de desenvolvimento sustentável (SILVA, 2015).

## **4 METODOLOGIA**

O presente estudo versa sobre a mensuração de índices de produção e produtividade da atividade leiteira em uma propriedade localizada no município de Icó-CE. Foram coletados e analisados um conjunto de dados primários e secundários, sendo esses constituídos por planilhas de controle entre os anos de 2006 e 2016, obtidos dos arquivos e controles zootécnicos, enquanto os demais são provenientes dos meios de comunicação que remetem ao assunto abordado pela pesquisa.

### **4.1 Área de Estudo**

Os dados analisados foram obtidos nos arquivos da Fazenda Terra Nova, localizada no município de Icó, centro-sul do estado do Ceará. A propriedade possui área aproximada de 600 ha, sendo destes, 70 ha destinados a atividade leiteira. O clima da região é caracterizado como semiárido com pluviosidade em torno de 600 mm anuais, distribuídos principalmente entre os meses de janeiro e junho.

O Relevo é plano, com solo franco argiloso e vegetação predominantemente de plantas arbóreas nativas da região, que servem de alimentação para o rebanho principalmente na época chuvosa.

A propriedade representa a realidade da região de pequenos produtores de leite que usam a atividade como complemento da renda familiar.

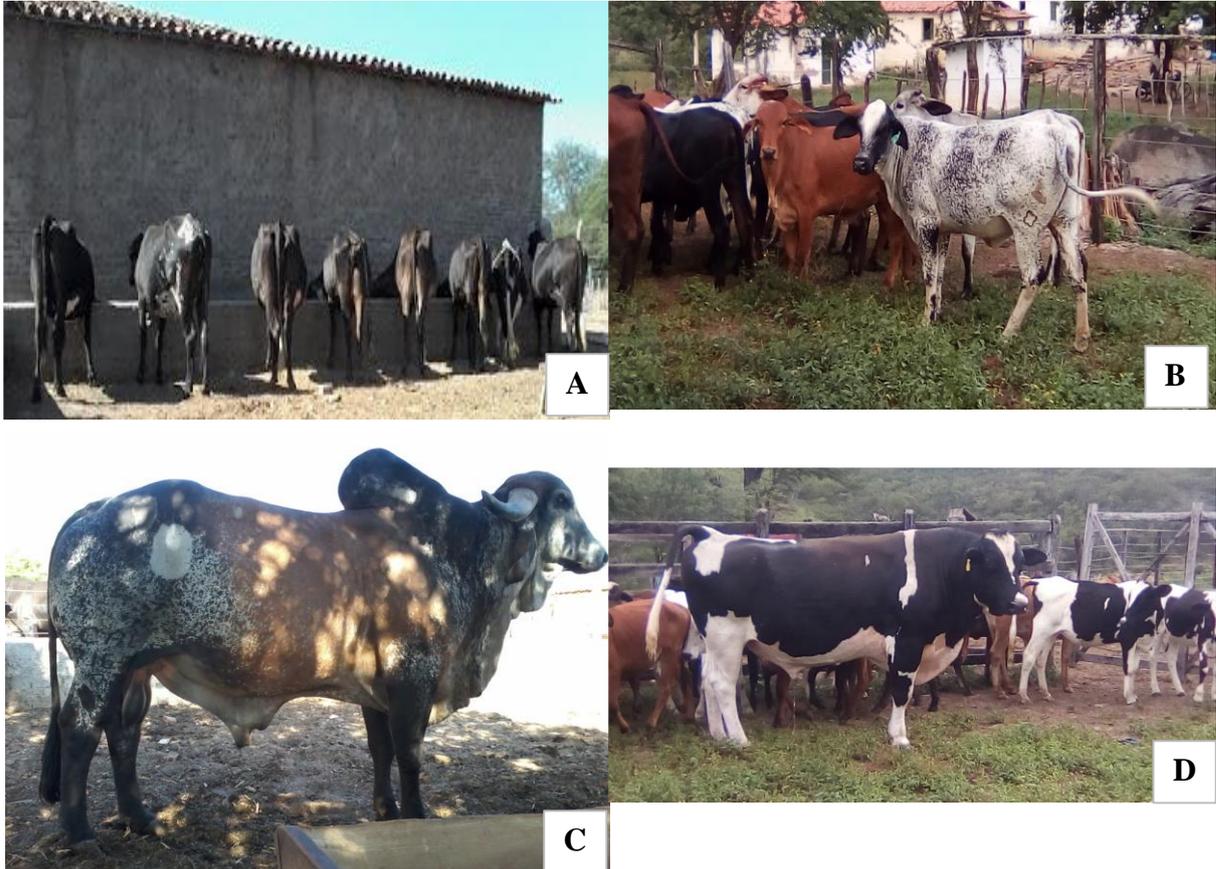
### **4.2 Rebanho**

O rebanho consiste de 90 animais na atividade leiteira, sendo sua estratificação composta principalmente por vacas em lactação, em média de 30 animais, 15 vacas secas (solteiras), 30 bezerros e bezerras e 15 novilhas para reposição das matrizes após descarte. Os bezerros são comercializados logo após o desmame para criadores da vizinhança que praticam o ciclo de recria e engorda (FIGURA 1: A e B).

Inicialmente a composição racial do rebanho foi de animais sem raça definida - SRD-, e a partir de então foram introduzidos reprodutores melhoradores com registro

genealógico em suas respectivas associações de raça, sendo as principais Holandês Preto e Branco, Pardo Suíço e Gir Leiteiro, produzindo assim gerações mestiças, porém de origem paterna comprovada (FIGURA 1: C e D).

Figura 1 - Vacas em lactação (A), novilhas (B) e reprodutores (C, D).



Fonte: Arquivo Pessoal

Os reprodutores da propriedade são adquiridos geralmente em fazendas de criadores renomados da região ou em Exposições e Leilões, sempre buscando linhagens leiteiras conhecidas nacionalmente, escolhendo animais que tenham boa conformação e que atendam às necessidades do rebanho a ser melhorado.

#### 4.3 Animais Experimentais

Dentre os animais inseridos na atividade leiteira da propriedade, foram analisados apenas os dados das fêmeas em lactação que tiveram como produto do parto uma bezerra, tornando possível avaliar essa descendente na sua próxima geração. A identificação dos

animais além do nome dado pelo proprietário, foi atribuído um número, sendo este repetido nas gerações seguintes, facilitando assim as análises e compilação dos dados estatísticos.

Sanitariamente o rebanho atende ao calendário anual de vacinação contra febre aftosa (Maio e Novembro), a ainda rebem vacina contra clostridioses e raiva dos herbívoros, além de 3 vermifugações anuais em intervalos regulares de tempo, intercalando princípios ativos dos vermífugos.

Esses animais permaneceram em sistema extensivo com pastagem nativa da região, consorciada com capim corrente (*Urochloa mosambicensis*) durante o período chuvoso, com suplementação mineral à vontade. No período seco os animais recebem uma vez ao dia, no período da tarde, silagem de milho e sorgo a vontade no cocho, além da suplementação mineral *ad libidum* (FIGURA 2)

Figura 2 – Produção de silagem de Milho.



Fonte: Arquivo Pessoal

#### 4.4 Evolução das Gerações Subsequentes em Relação a Produção das Mães

Esta observação foi verificada através das análises dos dados produtivos, como a produção média diária de leite das vacas representantes do rebanho “fundação”, e posteriormente das suas respectivas filhas, netas e bisnetas provenientes de acasalamento com reprodutores melhoradores, em idade reprodutiva. A produção diária de leite de cada animal foi realizada através de aferições em recipiente graduado em litros, depois convertida em quilogramas e registrada em ficha de controle diário da produção. Ao final de cada mês se dá o somatório diário da produção por animal, possibilitando assim mensurar sua produção total e a média mensal de leite.

#### **4.5 Parâmetros Produtivos da Propriedade ao Longo dos Últimos 10 Anos**

Estes dados foram observados através de análises comparativas de cada geração de vacas em lactação ao longo dos anos, em relação a média de produção leiteira mensal, mensurando as alterações na produção, idade ao primeiro parto, dias em lactação, bem como o valor agregado aos produtos oriundos de cruzamentos geneticamente melhorados.

#### **4.6 Análise Estatística**

Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com os tratamentos em esquema fatorial 5 x 8 sendo cinco gerações de vacas e oito meses de lactação. Antes da realização da análise de variância, verificou se as pressuposições de distribuição normal pelo procedimento Análises, Estatística Descritiva, Teste de Normalidade de Shapiro-Wilk e homocedasticidade de variância pelo procedimento Modelo Linear Generalizado, Opção, Teste de Homogeneidade, Levene's, do programa Estatístico SPSS. Quando estas pressuposições não foram atendidas procedeu-se com a transformação dos dados em Logaritmo Neperiano.

Os dados obtidos da produção de leite em litros foram submetidos à Análise de Variância, com os dados transformados para  $\ln(x)$ , pelo teste F-Fischer a 5% de significância e as médias comparadas pelos testes de comparação de médias Student-Newman-Keuls (SNK) e também por análises de regressão, sendo utilizado o Software Estatístico –SISVAR.

#### **4.7 Natureza da Pesquisa**

Trata-se de uma pesquisa aplicada do ponto de vista da sua natureza, quantitativa quando da forma de abordagem do problema. No tocante ao ponto de vista dos seus objetivos, classifica-se como descritiva e por fim, quanto aos procedimentos técnicos, pode ser enquadrada como um estudo de caso.

#### **4.8 Apresentação dos Resultados à Comunidade**

Como resultado deste trabalho será elaborada uma cartilha a ser apresentada e divulgada nas associações de produtores, comunidades, assentamentos, sindicatos, etc., informando com dados estatísticos simples e em linguagem acessível, o quanto é importante o uso de reprodutores melhoradores na atividade leiteira, o ganho produtivo nas gerações futuras, maior valor agregado na venda dos descendentes e ainda colaborando como uma ferramenta econômica e sustentável para a atividade. Serão apresentados também aos secretários municipais de agricultura, líderes regionais, pequenos produtores de leite demonstrando os resultados desta pesquisa através de palestras, debates, rodas de conversa ou outras formas de agregação de pessoas do setor leiteiro.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão apresentados em tabelas e gráficos a seguir. A Tabela 1 mostra a produção de leite das vacas que compõem o rebanho inicial da propriedade, ou seja, o rebanho fundação desconhecida a origem e que, a partir dele foram introduzidos os reprodutores a fim de melhorar as futuras gerações. Nesta Tabela 1 a produção está dividida nos oito meses de lactação, portanto 240 dias, representando o limite superior (máximo) e inferior (mínimo) de produção, média e o erro padrão.

Observa-se que durante o pico de lactação a média por animal é de aproximadamente 6,28 litros de leite (erro padrão de 15,05), a partir de então inicia-se um decréscimo constante na produção que vai até o período de secagem dos animais no oitavo mês, com média de 1,9 e erro padrão de 3,05 litros.

A média estimada para produção de leite aos 305 dias de lactação (PL305) e seu respectivo desvio padrão no período estudado foi igual a  $1.523,25 \pm 481,11DP$ , o que é esperado, tratando-se de uma população de vacas em sua maioria primíparas, filhas de touros mestiços não provados e com baixa aptidão leiteira. Este valor médio está próximo ao encontrado por Vercesi Filho (2007), que ao estimar as correlações genéticas entre características de produção de leite, características de peso e idade ao primeiro parto, em uma população de fêmeas de Mestiço Leiteiro Brasileiro (*Bos taurus* x *Bos indicus*), encontrou média de produção (PL305) de  $1.668,83 \pm 690,40DP$ .

Tabela 1 – Médias seguidas dos seus erros padrões da produção de leite em Kg do rebanho fundação (Vacas Mães).

Mês	Média	Erro padrão	Intervalo de confiança de 95%	
			Limite inferior	Limite superior
1	188,57	15,05	151,76	225,39
2	175,00	16,35	134,99	215,01
3	148,86	14,62	113,07	184,64
4	135,00	12,02	105,60	164,40
5	119,71	10,74	93,44	145,99
6	100,43	9,62	76,89	123,97
7	77,86	6,44	62,10	93,61
8	57,00	3,05	49,52	64,47

Reis (2015) estudando a cadeia produtiva do leite no Ceará, em estratos de produção de 0-50, 51-100, 101-300, 301-500, 501-1000 e > 1000 litros, em relação a produção de leite, mostrou que a grande maioria dos produtores, 57,7%, pertencem ao estrato 0-50 litros e produziram apenas 18,8% do total de leite produzido com média de 28 litros por produtor. Somando-se o número de produtores dos três primeiros estratos observou que 96,5% deles enquadraram-se nestes estratos e responderam por 71,3 % da produção com média de 64 litros. Os três últimos estratos (301-500, 501-1.000 e > 1.000 litros) incluíram apenas 3,5% dos produtores que foram responsáveis por 28,7% da produção com média de 706 litros.

Corroboramos com Reis (2015) que a atividade leiteira é explorada essencialmente por pequenos produtores. Apesar de não partilhar da opinião dos que acreditam veementemente na saída dos pequenos produtores da atividade, é evidente que a baixa escala de produção é um fator limitante ao sucesso do negócio, principalmente quando desenvolvido com baixo nível tecnológico e de eficiência.

A Tabela 2 mostra a produção de leite em litros da primeira geração, ou seja, das filhas dos reprodutores puros de origem nas vacas de raça não definida que compunham o rebanho fundação (base) da propriedade. É possível visualizar um aumento significativo da produção e também diminuição do erro padrão nas lactações, além dos seus limites inferior e superior.

Tabela 2 – Médias seguidas dos seus erros padrões da produção de leite em Kg das filhas (Primeira Geração).

Mês	Média	Erro padrão	Intervalo de confiança de 95%	
			Limite inferior	Limite superior
1	277,31	8,05	259,78	294,84
2	243,5	8,82	224,64	263,05
3	206,85	8,70	187,88	225,80
4	174,85	8,55	156,21	193,48
5	149,85	8,59	131,12	168,57
6	121,31	7,26	105,50	137,12
7	96,08	5,98	83,04	109,11
8	73,54	1,74	69,75	77,33

A média de produção de leite por animal na Tabela 2 durante o pico de lactação ficou em torno de 9,14 litros, com erro padrão de 8,05, enquanto que no período logo anterior

à secagem apresentou média de 2,45 litros (erro padrão de 1,74). Barbosa (2006), também encontrou valores próximos, quando constatou média de  $1860 \pm 132DP$  litros estudando produção de leite na lactação (305 dias) em gado mestiço leiteiro, de acordo com ano de parição na Embrapa Pecuária Sudeste em São Carlos, SP. Nesse estudo, a produção tendeu a aumentar a partir da entrada no rebanho das filhas de touros puros em teste de progênie para produção de leite.

A Tabela 3 mostra a produção de leite em litros da segunda geração, ou seja, das filhas dos reprodutores puros de origem nas vacas mestiças F1 (também filhas de reprodutores comprovados), oriundas da primeira geração da propriedade.

Tabela 3 – Médias seguidas dos seus erros padrões da produção de leite em Kg das netas (Segunda Geração).

Mês	Média	Erro padrão	Intervalo de confiança de 95%	
			Limite inferior	Limite superior
1	346,56	5,92	334,58	358,54
2	308,54	5,83	296,74	320,34
3	269,36	5,78	257,65	281,07
4	231,18	6,07	218,89	243,47
5	193,97	5,96	181,90	206,05
6	157,90	5,30	147,17	168,62
7	125,67	4,40	116,76	134,58
8	91,69	3,74	84,13	99,25

A segunda geração do estudo do rebanho leiteiro da Fazenda Terra Nova, inicia com lactação em média de 11,52 (erro padrão de 5,92), no quarto mês acontece média de 7,70 com erro padrão de 6,07, finalizando o oitavo mês de produção com média de produção em torno de 3,05 litros de leite e erro padrão de 3,74 (TABELA 3).

A Tabela 4 mostra a produção de leite em litros da terceira geração, ou seja, das filhas dos reprodutores puros de origem nas vacas já mestiças F2 (netas de reprodutores comprovados), oriundas da segunda geração da propriedade. Representando a terceira geração, temos para os oito meses de produção de leite os valores médios citados respectivamente: 13,16 L (mês 1); 11,73 L (mês 2); 10,36 L (mês 3); 8,85 L (mês 4); 7,44 L

(mês 5); 6,11 L (mês 6); 4,92 L (mês 7); 3,79 L (mês 8), com os erros padrões representados na tabela para cada mês.

Segundo Cayo (2013) encontrou valores médios mais elevados para a produção de leite aos 305 dias, enquanto estudava produção de leite e características reprodutivas de bovinos da raça Girolando, com dados do Arquivo Zootécnico Nacional de Gado de Leite. O valor mais próximo ao deste estudo foi encontrado quando incluídas lactações curtas ( $2.930 \pm 1.763DP$ ) para o grupo genético com grau de sangue igual a 1/4HOL:3/4GIR. Ao excluir lactações curtas e aumentar o grau de sangue holandês, as médias de produção se tornaram, em geral, mais elevadas.

Tabela 4 – Médias seguidas dos seus erros padrões da Produção de leite em Kg das Bisnetas (Terceira Geração).

Mês	Média	Erro padrão	Intervalo de confiança de 95%	
			Limite inferior	Limite superior
1	394,95	5,73	383,36	406,54
2	352,13	6,15	339,67	364,59
3	310,85	6,30	298,10	323,59
4	265,62	6,12	253,25	277,98
5	223,46	5,93	211,45	235,47
6	183,49	5,29	172,78	194,20
7	147,89	4,78	138,22	157,58
8	113,72	3,89	105,85	121,59

O Gráfico 1 mostra o comparativo entre as estimativas de produção de leite do rebanho fundação e das diferentes gerações nos meses de lactação. Nota-se um aumento significativo a medida que os novos animais entram no período produtivo, com produção no início e final da lactação sempre superiores a cada geração subsequente. É importante mencionar que a geração quatro não houve aumento significativo devido ao reduzido número de animais e lactações possíveis de serem estudados neste trabalho, por se tratar de animais que estão iniciando o período de partos, daí não ser possível acompanhar as futuras mensurações de produção.

Menores médias de produção e número de registros foram observados nos últimos controles leiteiros, que coincidiu com a secagem da maior parte das vacas. O que também foi observado por Freitas (2003), enquanto avaliava geneticamente animais da raça Girolando,

onde o número de observações caiu de 973 para 62 e a média de produção de leite caiu de 14,15 para 9,51 kg/vaca/dia entre o primeiro e último controle registrado.

Por meio dos quadrados médios dos tratamentos, pode-se observar que houve efeito significativo das gerações, lactação em oito meses e da interação geração versus lactação em meses. Para os tratamentos com dados quantitativos onde o teste F de Fischer mostrou efeito significativo, efetuou-se a análise de regressão para equações polinomiais de primeiro grau, modelo linear e segundo grau, modelo quadrático, avaliados pela significância das estimativas dos parâmetros, pelo coeficiente de determinação e pela falta de ajuste para as equações polinomiais de segundo grau (TABELA 5).

A Tabela 6 mostra a Produção de leite em quilogramas das gerações subsequentes em estudo, divididas mensalmente na duração da lactação, após análise estatística realizada pela transformação em  $\ln(y)$ . As médias, tanto das gerações, quanto das lactações diferiram entre si pelo teste de Student Newman Keuls a 5%.

A produção de leite em quilogramas para as gerações de vacas, em todos os meses de lactação cresceu segundo o modelo matemático descrito aos níveis de 5,23; 5,09; 4,90; 4,70; 4,48; 4,29; 4,07 e 4,01 litros, em Logaritmo Neperiano, por aumento unitário das gerações em cada lactação, respectivamente para  $Y_{L1}$  a  $Y_{L8}$ , lactações no período de um a oito meses com maiores taxas de crescimento da produção no quinto e no sexto mês (Tabela 7).

No Gráfico 2, observa-se que a produção de leite teve comportamento crescente até a quarta geração com queda na produção na geração subsequente gerando um comportamento polinomial quadrático com coeficiente de determinação do desdobramento do efeito da interação das quatro gerações nos meses de lactações variando de 99,91; 99,60; 99,45; 99,18; 98,58; 97,85; 88,96 e 90,31%, respectivamente para os meses em lactação. A duração da lactação nos primeiros dois meses há um aumento da produção onde acontece o pico de lactação, com comportamento proporcional das gerações que se seguem, seguido de uma estabilização da produção nos próximos quatro meses, e finalmente um declínio dessa produção nos meses finais de lactação, quando acontece o desmame das crias.

Observa-se no Gráfico 2, que com a evolução do rebanho e o início da produção das descendentes, há um aumento real de produção, resultado de uma melhor qualidade genética dos animais das gerações seguintes.

A curva de lactação é a representação gráfica da produção de leite em função do tempo de lactação após o parto, como relatam Papajcsik e Boderó, 1988.

A produção de leite, ao longo da lactação pode ser dividida em três fases. A primeira é ascendente, ocorrendo entre o parto e o pico de produção; a segunda é parcialmente

constante, ao redor do pico; e, a terceira é descendente, indo do pico até ao término da lactação, na qual avalia-se a persistência da lactação, segundo Adediran *et al.* 2007.

Vários modelos têm sido propostos com o objetivo de descrever as curvas de lactação com maior precisão. Tais modelos são usualmente expressos em termos de funções lineares, intrinsecamente lineares ou não-lineares (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Na Tabela 8 observa-se que a produção de leite teve comportamento linear e quadrático decrescentes, com coeficientes de determinação do desdobramento do efeito da interação dos meses de lactações nas quatro gerações variando de 99,50, 98,99, 99,70, 99,90 e 99,62%, respectivamente para as quatro gerações.

O Gráfico 3 mostra a produção de leite do rebanho fundação da propriedade, aqui descrita como geração 1, e das suas filhas resultantes de cruzamento com reprodutores puros de origem, representadas no gráfico como geração 2. Nota-se um aumento significativo na produção da geração 2 em relação às suas mães, ou seja, geração 1, que segue constante até o final da lactação.

Gráfico 1: Médias de produção das gerações por período de lactação.

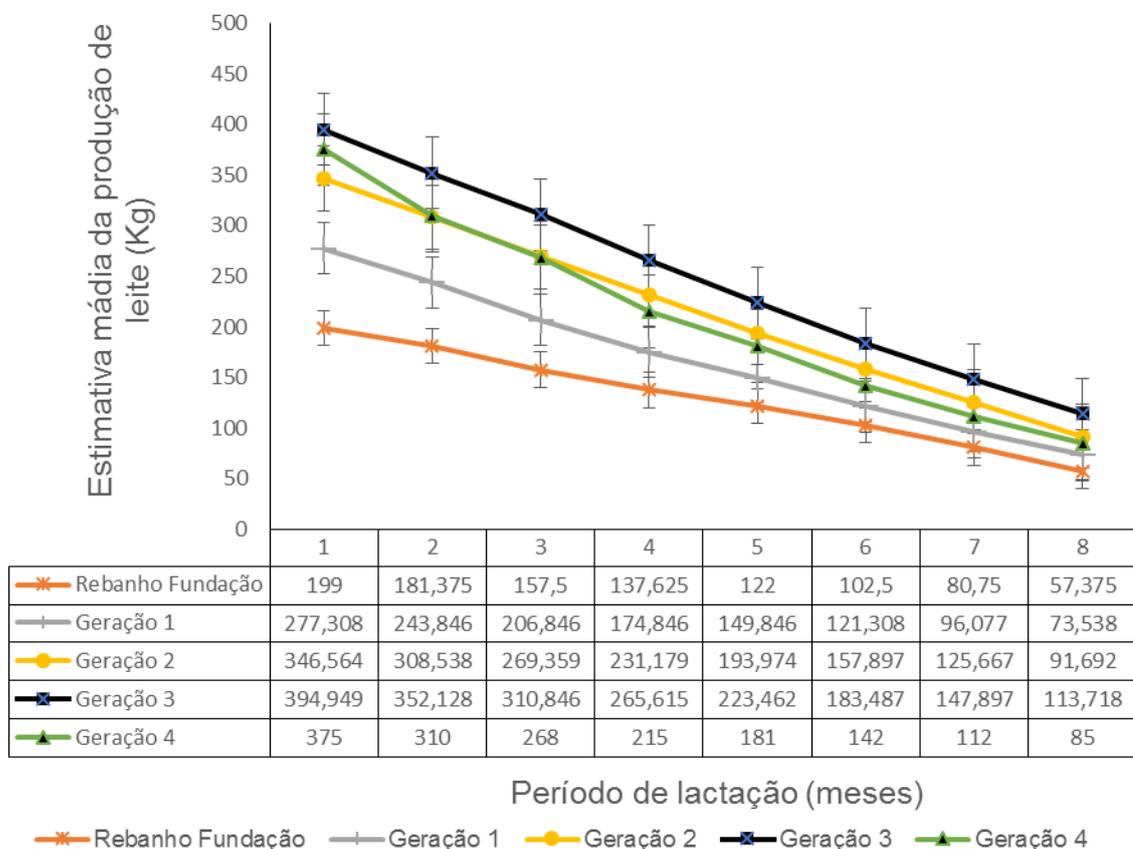


Tabela 5 – Resumo das análises de variância para a produção de leite em Kg de quatro gerações com oito lactações. Fazenda Terra Nova, Icó-CE, 2006-2016.

Fonte de variação	GL	QM
Geração (G)	4	33,47**
Lactação (L)	7	37,42**
G*L	28	0,7080**
Erro	1659	0,0477
Total corrigido	1698	

CV = 4,32%

Tabela 6 – Avaliação da produção de leite (em Kg) das quatro gerações, com oito lactações (Meses). Fazenda Terra Nova, Icó-CE, 2006-2016.

Meses de lactação	Gerações				
	Rebanho fundação (Mães)	Primeira	Segunda	Terceira	Quarta
Primeiro	5,24 dA	5,52 cA	5,79 bA	5,96 aA	6,07aA
Segundo	5,10 dB	5,37 cB	5,67 bB	5,85 aB	5,95aA
Terceiro	4,92 dC	5,20 cC	5,52 bC	5,72 aC	5,81aAC
Quarto	4,73 dD	5,00 cD	5,35 bD	5,56 aD	5,63aABC
Quinto	4,51 dE	4,80 cE	5,16 bE	5,38 aE	5,39aBC
Sexto	4,33 dF	4,58 cF	4,93 bF	5,18 aF	5,18aB
Sétimo	4,13 bG	4,32 bG	4,65 aG	4,95 aG	4,95aD
Oitavo	4,04 cG	4,29bcG	4,49 abH	4,71 aH	4,43abD

Análise estatística realizada após a transformação dos dados em Ln(Y). Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste Student Newman Keuls a 5%.

Tabela 7 – Médias observadas e estimadas das gerações nas lactações (meses) pelos respectivos modelos lineares.

Gerações	Médias		Médias	
	Observadas <sup>1</sup>	Observadas <sup>2</sup>	Estimadas <sup>3</sup>	Estimadas <sup>4</sup>
$Y_{L1} = 4,8646 + 0,4025X - 0,0323X^{2**} (R^2 = 99,91\%)$				
Mães	5,24	188,98	5,23	187,70
G1	5,52	250,72	5,54	254,79
G2	5,79	326,61	5,78	324,25
G3	5,96	389,34	5,96	386,85
G4	6,07	430,78	6,07	432,68
$Y_{L2} = 4,7124 + 0,4080X^{**} - 0,03178X^{2**} (R^2 = 99,60\%)$				
Mães	5,10	164,56	5,09	162,17
G1	5,37	214,02	5,40	221,69
G2	5,67	289,47	5,65	284,39
G3	5,85	346,36	5,84	342,37
G4	5,95	383,41	5,96	386,78
$Y_{L3} = 4,4933 + 0,4454X^{**} - 0,0360X^{2**} (R^2 = 99,45\%)$				
Mães	4,92	137,17	4,90	134,65
G1	5,20	180,86	5,24	188,68
G2	5,52	249,96	5,51	246,01
G3	5,72	304,86	5,70	298,48
G4	5,81	332,53	5,82	336,96
$Y_{L4} = 4,2736 + 0,4703X^{**} - 0,0391X^{2**} (R^2 = 99,18\%)$				
Mães	4,728	113,09	4,705	110,48
G1	5,005	149,12	5,058	157,25
G2	5,352	211,01	5,333	207,01
G3	5,557	259,07	5,529	252,01
G4	5,631	278,96	5,648	283,74
$Y_{L5} = 4,0019 + 0,5297X^{**} - 0,0494X^{2**} (R^2 = 98,58\%)$				
Mães	4,51	91,15	4,48	88,43
G1	4,80	121,45	4,86	129,50
G2	5,16	173,68	5,15	171,83
G3	5,38	217,11	5,33	206,54
G4	5,39	218,99	5,42	224,93
$Y_{L6} = 3,8391 + 0,4969X^{**} - 0,04479X^{2*} (R^2 = 97,85\%)$				
Mães	4,33	75,69	4,29	73,05
G1	4,58	97,62	4,65	104,98
G2	4,93	138,63	4,93	137,93
G3	5,18	176,98	5,11	165,69
G4	5,17	175,94		
$Y_{L7} = 3,5815 + 0,5525X^{**} - 0,0621X^{2*} (R^2 = 88,96)$				
Mães	4,13	62,41	4,07	58,67
G1	4,32	75,55	4,44	84,60
G2	4,65	104,43	4,68	107,75
G3	4,95	141,50	4,80	121,20

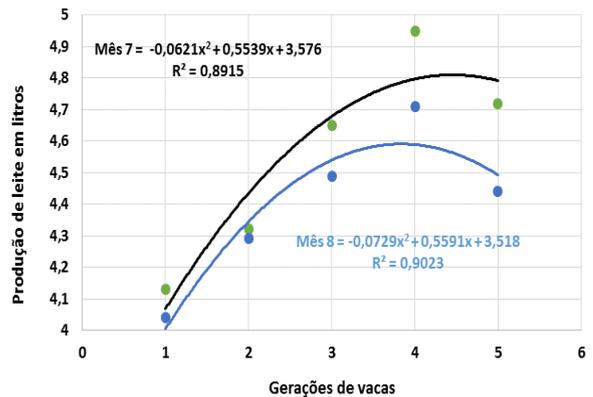
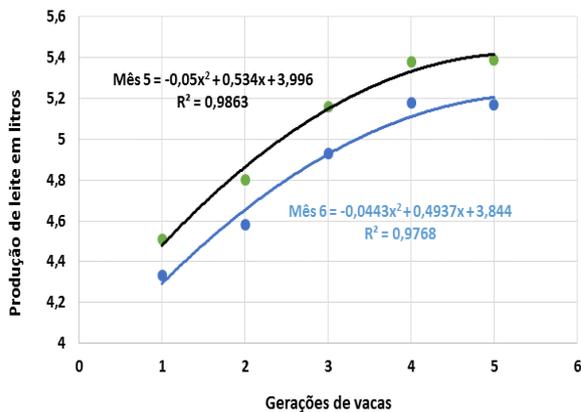
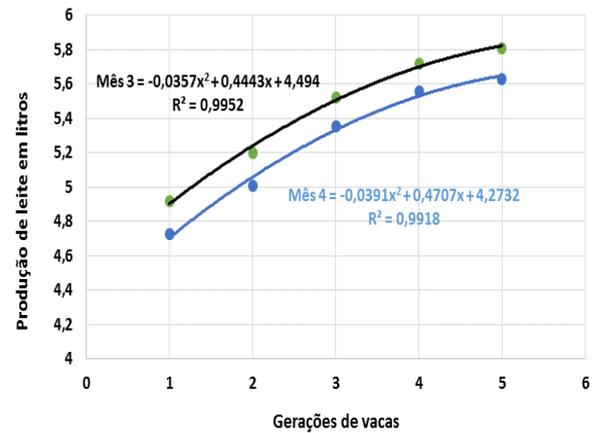
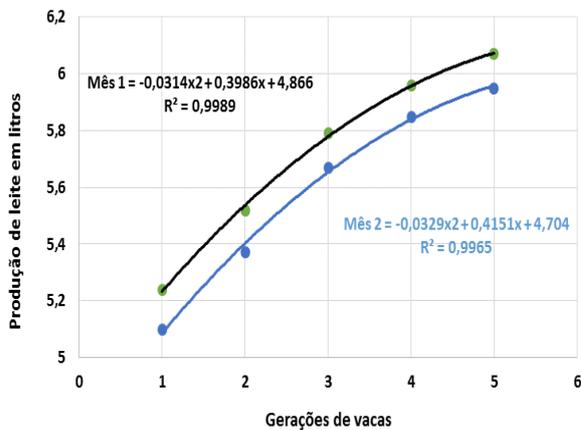
Continua ....

Continuação....

G4	4,72	112,00	4,79	120,39
$Y_{L8} = 3,5251 + 0,5546X^{**} - 0,0715X^{2*} (R^2 = 90,31)$				
Mães	4,04	56,93	4,01	55,01
G1	4,29	73,29	4,35	77,14
G2	4,49	88,90	4,54	93,64
G3	4,71	111,01	4,59	98,40
G4	4,44	85,00	4,49	89,50

\*\* (P<0,01); R<sup>2</sup> Coeficiente de determinação; 1 Médias observadas transformadas para Ln(y); 2 Médias observadas transformadas para Exp(y); 2 Médias estimadas transformadas para Ln(y); 3 Médias estimadas transformadas para Exp(y);

Gráfico 2 – Produção de leite (Kg), em função das gerações, para os respectivos meses de lactação.



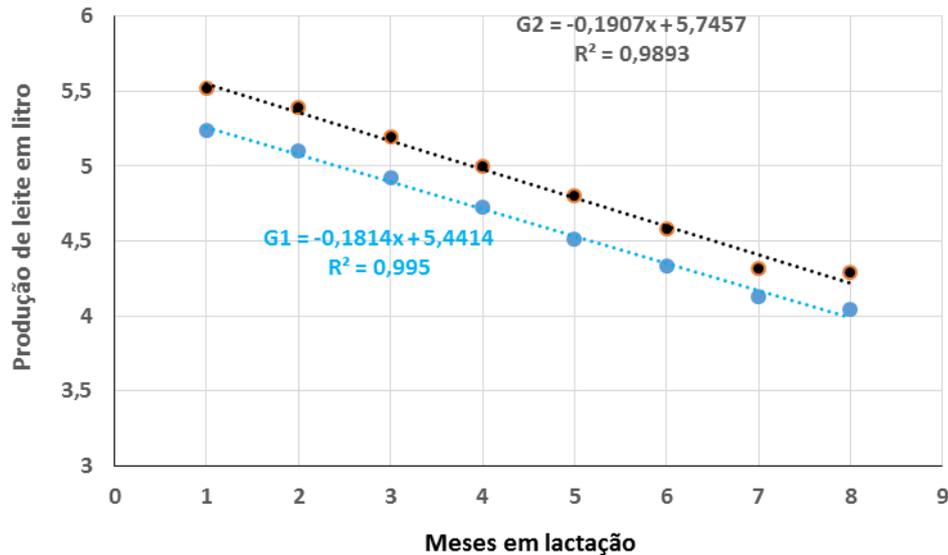
Análise de regressão realizada após a transformação dos dados em Ln(Y).

Tabela 8 – Médias observadas e estimadas das gerações nas lactações (meses) pelos respectivos modelos de regressão polinomial linear e quadrática.

Lactações (meses)	Médias		Médias	
	Observadas <sup>1</sup>	Observadas <sup>2</sup>	Estimadas <sup>1</sup>	Estimadas <sup>2</sup>
$Y_{G1} = 5,4429 - 0,185X^{**} (R^2 = 99,50)$				
1	5,24	188,98	5,26	192,75
2	5,10	164,56	5,08	160,75
3	4,92	137,17	4,90	134,07
4	4,73	113,09	4,72	111,82
5	4,51	91,15	4,54	93,26
6	4,33	75,69	4,35	77,78
7	4,13	62,41	4,17	64,87
8	4,04	56,93	3,99	54,10
$Y_{G2} = 5,7368 - 0,1889X^{**} (R^2 = 98,99)$				
1	5,52	250,74	5,55	256,67
2	5,39	218,35	5,36	212,49
3	5,20	180,86	5,17	175,91
4	5,00	148,48	4,98	145,63
5	4,80	121,45	4,79	120,55
6	4,58	97,61	4,60	99,80
7	4,32	75,55	4,41	82,62
8	4,29	73,29	4,23	68,40
$Y_{G3} = 5,9129 - 0,1039X^{**} - 0,0098X^{2**} (R^2 = 99,70)$				
1	5,79	326,62	5,80	330,04
2	5,67	289,46	5,67	288,82
3	5,52	249,96	5,51	247,82
4	5,35	211,01	5,34	208,49
5	5,16	173,68	5,15	171,98
6	4,93	138,63	4,94	139,10
7	4,65	104,43	4,70	110,31
8	4,49	88,90	4,45	85,77
$Y_{G4} = 6,0548 - 0,0799X^{**} - 0,0111X^{2**} (R^2 = 99,99)$				
1	5,96	389,36	5,96	389,12
2	5,85	346,37	5,85	347,51
3	5,72	304,84	5,72	303,57
4	5,56	259,07	5,56	259,38
5	5,38	217,11	5,38	216,81
6	5,18	176,97	5,18	177,24
7	4,95	141,50	4,95	141,73
8	4,71	111,01	4,71	110,85
$Y_{G5} = 6,1103 - 0,0302X^{**} - 0,0227X^{2**} (R^2 = 99,62)$				
1	6,07	430,78	6,06	427,27
2	5,95	383,41	5,96	387,31
3	5,81	332,53	5,82	335,54
4	5,63	278,96	5,63	277,81
5	5,39	218,99	5,39	219,82
6	5,17	175,94	5,11	166,23
7	4,72	112,00	4,79	120,14
8	4,44	85,00	4,42	82,98

1- Valores transformados para LN(y); 2- Valores transformado para transformação inversa

Grafico 3 - Regressões lineares para produção de leite, em função dos meses de lactação; Geração um em azul e geração dois em preto, valores estimados pela transformação Logaritmo Neperiano.



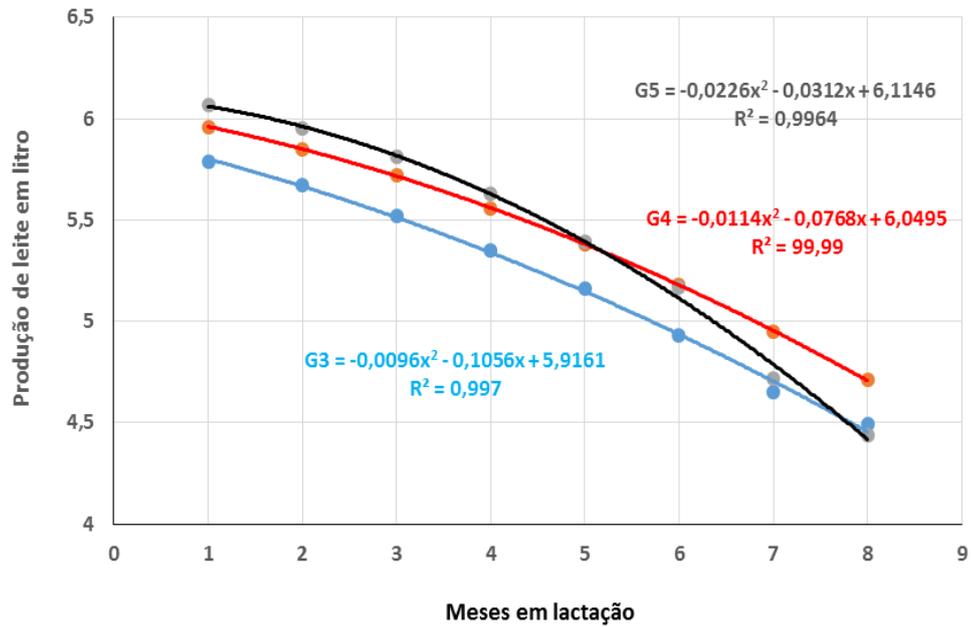
O conhecimento da curva de lactação pode contribuir para o melhor entendimento e manipulação do sistema, auxiliando o produtor na identificação de quedas bruscas de produção, respostas a dietas e manejo. Acima de tudo, pode identificar precocemente vacas potencialmente superiores com vistas ao melhoramento do rebanho leiteiro (RODRIQUEZ, 2010).

A curva de lactação pode ser demonstrada por meio de modelos matemáticos. O controle destes modelos sugere que há uma base para seleção de curvas de lactação com a forma desejada (BATRA *et al.*, 1987).

O Gráfico 4 mostra o comportamento da lactação das gerações três, quatro e cinco no decorrer dos meses de produção, com curvas relativamente simétricas, porém a última geração obteve resultado diferente devido ao reduzido número de animais em estudo e ainda a poucos meses de produção durante a coleta dos dados na propriedade.

É possível notar aumento da produção de leite em todos os meses de lactação das gerações subsequentes.

Grafico 4 - Regressões quadrática para produção de leite, em função dos meses de lactação; Geração três em azul e geração quatro em vermelho e geração cinco em preto, valores estimados pela transformação Logaritmo Neperiano.



## 6 CONCLUSÃO

A utilização de reprodutores de origem conhecida e provados, em rebanhos leiteiros, é uma alternativa viável para pequenos produtores da região semiárida nordestina, pois houve um significativo incremento produtivo nas gerações subsequentes, após a inclusão destes reprodutores.

Além disto, é uma alternativa sustentável, que agrega valor aos animais, melhorando a renda familiar da propriedade a médio prazo e a qualidade genética dos animais.

## REFERÊNCIAS

ADEDIRAN, S. A. *et al.* Using lactation curves as a tool for breeding, nutrition and health management decisions in pasture-based dairy systems. **In:** BILL FULKERSON (Ed.) Current Topics in Dairy Production, v. 12, Proceedings of the Dairy Research Foundation Symposium, The University of Sydney, Australia, 2007. p. 74-78.

ALTAFIN, I. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar.** Disponível em <[http://www.territoriosdacidadania.gov.br/dotlrn/clubs/extensouniversitaria/contents/photoflow-view/content-view?object\\_id=1635678](http://www.territoriosdacidadania.gov.br/dotlrn/clubs/extensouniversitaria/contents/photoflow-view/content-view?object_id=1635678)>. Acesso em: 27 Nov. 2017.

ADAGRI, Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará. **Rebanho do estado do Ceará por extratificação.** Disponível em: <http://adagri.ce.gov.br/index.php/downloads>. Acesso em 03 de Novembro de 2017.

ADECE, Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará, **Cadeia Produtiva do Leite no Ceará, Câmara setorial.** Disponível em: [www.adece.ce.gov.br/index.php/camara-leite-downloads](http://www.adece.ce.gov.br/index.php/camara-leite-downloads). Acesso em 28 de Dezembro 2017.

AZEVEDO, F. F.; PESSÔA, V. L. S. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar no Brasil: UMA ANÁLISE SOBRE A SITUAÇÃO REGIONAL E SETORIAL DOS RECURSOS. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, ano 23, n. 3, p. 483-496, set/dez. 2012.

AZEVEDO, M.; PIRES, M. F. A.; STURNINO, H. M.; LANA, A. M. Q.; SAMPAIO I. B.; MONTEIRO, J. B. N.; MORATO, L. E. Estimativa de níveis críticos superiores do índice de temperatura e umidade para vacas leiteiras 1/2, 3/4 e 7/8 holandês-zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2000-2008, 2005.

BARBOSA, O. R.; DAMASCENO, J. C. **Bioclimatologia e bem estar animal aplicados à bovinocultura de leite.** Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Jun 2006.

BATRA, T. R.; LIN, C. Y.; MCALLISTER, A.J.; LEE, A. J.; ROY, G. L.; VESELY, J. A.; WAUTHY, J. M.; WINTER, K. A. Multitrait estimation of genetic parameters of lactation curves in Holstein heifers. **Journal of Dairy Science**, v. 70, n. 10, p. 2105-2111, Oct. 1987.

BRASIL, Presidência da República. **Decreto nº 1946, de 28 de junho de 1996.** Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, e dá outras providências. Disponível em: [www.pronaf.gov.br](http://www.pronaf.gov.br). Acesso em 08 Nov. 2016.

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. Diário Oficial da União, dia 25/07/2006.

BRÜSEKE, F. J. O problema do desenvolvimento sustentável. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. Recife, PE, 2004, v. 5, n. 1.

CAYO, A. W. C. **Avaliação genética da produção de leite e de características reprodutivas de bovinos da raça Girolando**. 119f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2013.

CARVALHO, Filho O.M.; **A pequena produção de leite no semiárido**. Petrolina: EMBRAPA – CPATSA, 2004. Documentos, 153.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Indicadores de Preços – leite**. disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/>>. Acesso em 03 Jan. 2018

CHACON, S. S. **O sertanejo e o caminho das águas: políticas públicas, modernidade e sustentabilidade no semi-árido**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2007. 354p

COSTA, A. N. L.; ARAÚJO, A. A.; MOURA, A. A. A. N.; CAMPOS, A. C. N.; MONTEZUMA JÚNIOR, P. A. Sincronização do estro em novilhas girolandas: Comparação entre os protocolos “CIDR-B” e “OVSYNCH”. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 01, p. 137-141, Jan.- Mar., 2008.

CONTAG – **Confederação Nacional dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares**, disponível em: . Acesso em 30 Dezembro de 2017.

CONTERATO, M. A; FILLIPI, E. E. **Teorias do desenvolvimento**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil e Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. 56 p.

COSTA, C. N.; SANTOS, G. G.; COBUCI, J. A.; HORST, J. A.; PEREIRA, V. H. M. Ganhos genéticos nas produções de leite, de gordura e de proteína da raça Holandesa no Brasil. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL**, 11, 2015, Santa Maria-RS. **Anais...** Santa Maria: Sociedade de melhoramento animal, 2015.

CNA – Confederação Nacional da Agricultura. **Comissão Nacional de Pecuária de Leite**. Disponível em:<http://www.cnabrasil.org.br/sobre-cna/comissoes-nacionais/pecuaria-de-leite>. Acesso em 01 de Janeiro de 2018.

DEPONTI, C. M.; CÓRDULA, E.; AZAMBUJA, J. L.B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**. Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 44-52, out./dez. 2002

Deponti, Cidonea Machado \*\* Eckert, Córdoba \*\*\* Azambuja, José Luiz Bortoli de **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA**. Disponível em: <[http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/Plano\\_Pecuario\\_2012.pdf](http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/Plano_Pecuario_2012.pdf)> Acesso em: 26 de junho de 2013.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Agriculture Outlook 2013-2022. 2013. Disponível em 7. Acesso em 2017.

FIGUEIRA, S. R.; BELIK, W. Transformações no Elo Industrial da Cadeia Produtiva do Leite. **Revista Cadernos de Debate**, Campinas, v.VII, p. 31-34, 1999.

FRANCO, A. **Por que precisamos de desenvolvimento local integrado e sustentável**. 2.ed. Brasília: Millennium, 2000.

FREITAS, M. S. **Utilização de modelos de regressão aleatória na avaliação genética de animais da raça Girolando**. 89f. 2003. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2003.

FRIZZO, L. N. **Os desafios da produção de leite e as conseqüências sobre o desenvolvimento regional : o caso da normativa 51** / Lucas Nunes Frizzo. – Ijuí, 2011. –

GHOBRIL C.N; COELHO P. J. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 4, p 139, 2006.

GOMES, A. T.; NETTO, V. N. **Especialização da Pecuária Leiteira**. Disponível em: < ml> Acesso em 19 ago. 2008.

GOMES, S. T. **Diagnóstico e perspectivas da produção de leite no Brasil**. Disponível em: <<http://www.leitebrasil.com.br/htm>>. Acesso em: 18 mar. 2009.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Censo agropecuário 2016. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 146p. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuário.pdf>. Acesso em: 3 de Janeiro de 2018.

JUNIOR M. G. N., SANTOS, E. Ba. Evolução da produção leiteira do Brasil. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 2, Supl 1, p. 216-217, 2013.

KAGEYAMA, A. **Desenvolvimento rural: conceitos e a aplicação ao caso brasileiro**. Porto Alegre, Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Rural, 2008. 229 p.

KINGHORN, B. **Melhoramento Animal: Uso de novas tecnologias**. Piracicaba: FEALQ, 2006. 367 p.

LEDIC, I. L.; TETZENER, T. A. D. Características de conformação e manejo do Gir Leiteiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 29, n. 243, p. 80-91, 2008.

MADALENA, F. E. A contribuição da F1 de gado de leite e as estratégias de sua utilização. **In: Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal**, 9., 2012, João Pessoa: SBMA, 2012. Disponível em: < <http://sbmaonline.org.br/anais/ix/palestras/pdf/Palestra01.pdf>>. Acesso em 26 Fev 2017.

MANZANAL, M.; SCHNEIDER, S. Agricultura familiar y politicas de desarrollo rural em Argentina y Brasil (análises comparativo, 1990-2010). **Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrários**, Buenos Aires, n. 34, 1. sem. 2011.

MARIANTE, A. S.; MCMANUS, C.; MENDONÇA, J. F. **Country report on state of animal genetic resources Brasil**. Brasília: EMBRAPA Genetic Resources and Biotechnology, 2003, 121 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Guia Alimentar para a População Brasileira**. Brasília, 2014

MDA – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Plano Nacional do Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário**. Disponível em:

<<http://www.mda.gov.br/pndrсс/>>. Acesso em: 04 dez. 2016.

MIRANDA, J. E. C.; FREITAS, A. E. **Raças e tipos de cruzamentos para a produção de leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009.12p. (Circular técnica 98).

NETO, J. R. M. A.; SANTOS, G. M.; ARROYO, R. J. O.; SOUSA, V. O.; FERREIRA, A. M. **Sustentabilidade da pequena propriedade leiteira**. 2013.

NIETO, L. M.; ALENCAR, M. M.; ROSA, A. N. Critérios de seleção. In: ROSA, A.N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C. **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**. 1ª edição. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2013. p. 110-122

OLIVEIRA, E. J. **Estudo da ocorrência da mastite clínica e estimativas de parâmetros genéticos para características produtivas, reprodutivas e de longevidade em vacas holandesas**. 2012. 65 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) – Instituto de zootecnia, Nova Odessa, SP, 2015.

OLIVEIRA, H. T. V.; REIS, R. B.; GLÓRIA, J. R.; QUIRINOS, C. R.; PEREIRA, J. C. C. Curvas de lactação de vacas F1 Holandês-Gir ajustadas pela função gama incompleta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, p.233-238, 2007.

PAGANI NETTO, Carlos. **Mais Leite, Mais Renda – PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA BOVINOCULTURA LEITEIRA PAULISTA**, Campinas, CATI, 2017.

PAPAJCSIK, I. A.; BODERO, J. Modeling lactation curves of Friesian cow in a subtropical climate. **Animal Production**, v.47, n., p. 201-207,1988.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento Genético Aplicado à Produção Animal**. 6. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2012. 758p.

PIZZOL, J. G. D. **Comparação entre vacas da raça Holandesa e mestiças das raças Holandesa x Jersey quanto à sanidade, imunidade e facilidade de parto**. 2012. 55 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2012.

PRIMAVESI, O. **O que é um sistema de produção de leite ambientalmente sustentável?** Disponível em: <> publicado em 20 de Junho de 2008. Acesso em Mar/2017.

RAO, N.H.; ROGERS, P.P. Assessment of agricultural sustainability. **Current Science**, v.91, n.4, p.439-448, 2006.

REIS, R. B.; **Os cruzamentos na pecuária leiteira**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 2010.

RESENDE, J. C.; STOCK, L. A. **Crescimento e mudanças geográficas da produção de leite no Brasil entre 2002 e 2012.** Boletim CB Leite, nº 20. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora: 2014.

RODRIGUEZ, M. A. P. **Curvas de lactação em vacas leiteiras.** Milkpoint-postado em 18/03/2010 Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/artigos-tecnicos/melhoramento-genetico/curvas-de-lactacao-em-vacas-leiteiras-61359n.aspx> Acesso em: 15 jan. 2018.

RORATO, P.R.N.; EVERLING, D.M.; VARGAS, A.D.F. *et al.* Estudo da tendência genética para as características de produção e de qualidade do leite em rebanhos da raça Holandesa no estado do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais.** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gnosis, 2002. CD-ROM. Melhoramento Animal.

ROSA, A. N.; MENEZES, G. R. O.; EGITO, A. A. Recursos genéticos e estratégias de melhoramento. In: ROSA, A. N.; MARTINS, E. N.; MENEZES, G. R. O.; SILVA, L. O. C. Melhoramento genético aplicado em gado de corte. 1ª edição. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2013. p. 12-26.

RUBEZ, J. **A radiografia da crise do leite.** Abril/2002. Leite Brasil – Associação dos Produtores de Leite. Disponível em: <> Acesso em Fev. 2017.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade.** Tradução de MOTTA, L. T., revisão técnica de R.D. Mendes. São Paulo: Companhia das Letras, 2000. 412 p.

SACHS, I. **Estratégias de transição para o Século XXI.** São Paulo. Nobel, 1993.

SCHNEIDER, S.; SILVA, M. K.; MARQUES, P. E. M. (Org). **Políticas públicas e participação social no Brasil rural.** Rio Grande do Sul: UFRGS, 2004.

SILVA, A. E. D. F.; DODE, M. A. N.; UNANIAN, M. M. **Capacidade reprodutiva do touro de corte: funções, anormalidades e outros fatores que a influenciam.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1993. 28 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 51).

SILVA, S. I. **A produção em área da agricultura familiar e sua vinculação com o agronegócio: estudo de caso do PA Carimã em Rondonópolis/MT.** 2015, 190f. Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis-MT, 2015.

TEIXEIRA, N.M.; FERREIRA, W.J.; TORRES, R.A. *et al.* Tendência genética para produção de leite na raça Holandesa no estado de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gnosis, 2003. CD-ROM. Melhoramento Animal.

VERNEQUE, R. S., PEIXOTO, M. G. C. D., VERCESI FILHO, A. E.; MACHADO, M. A.; SILVA, M. V. G. B.; FERNANDES, A. R.; MACHADO, C. H. C. **Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro – Sumário Brasileiro de Touros – Resultado do Teste de**

**Progênie – Maio de 2010.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. 56 p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 137).

VERCESI FILHO, A. E.; MADALENA, F. E.; ALBUQUERQUE, L. G.; FREITAS, A. F. de; BORGES, L. E.; FERREIRA, J. J.; TEODORO, R. L.; FARIA, F. J. C. Parâmetros genéticos entre características de leite, de peso e a idade ao primeiro parto em gado mestiço leiteiro (*Bos taurus x Bos indicus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 4, p. 983-990, ago. 2007.

VILELA, D.; LEITE, J. L. B.; RESENDE, J. C. Políticas para o leite no Brasil: Passado, Presente e Futuro. In: Simpósio sobre sustentabilidade da pecuária leiteira na Região Sul do Brasil. Maringá 2002. **Anais do Sul- Leite: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL**, 2002. p. 1-26

ZOCCAL, R.; CARNEIRO, A. V. **Uma análise conjuntural da produção de leite brasileira.** Disponível em: </artigo.php?id=1> Acesso em 25 ago. 2008.

ZOCCAL, R. **Conjuntura do Mercado Lácteo.** Centro de Inteligência do Leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2012. Disponível em: <http://www.cileite.com.br/content/conjuntura-do-mercado-1%C3%A1cteo>. Acesso em 12/01/2018.

## **ANEXOS**

Figura 3 – Município de Icó, localizado no centro-sul do estado do Ceará.

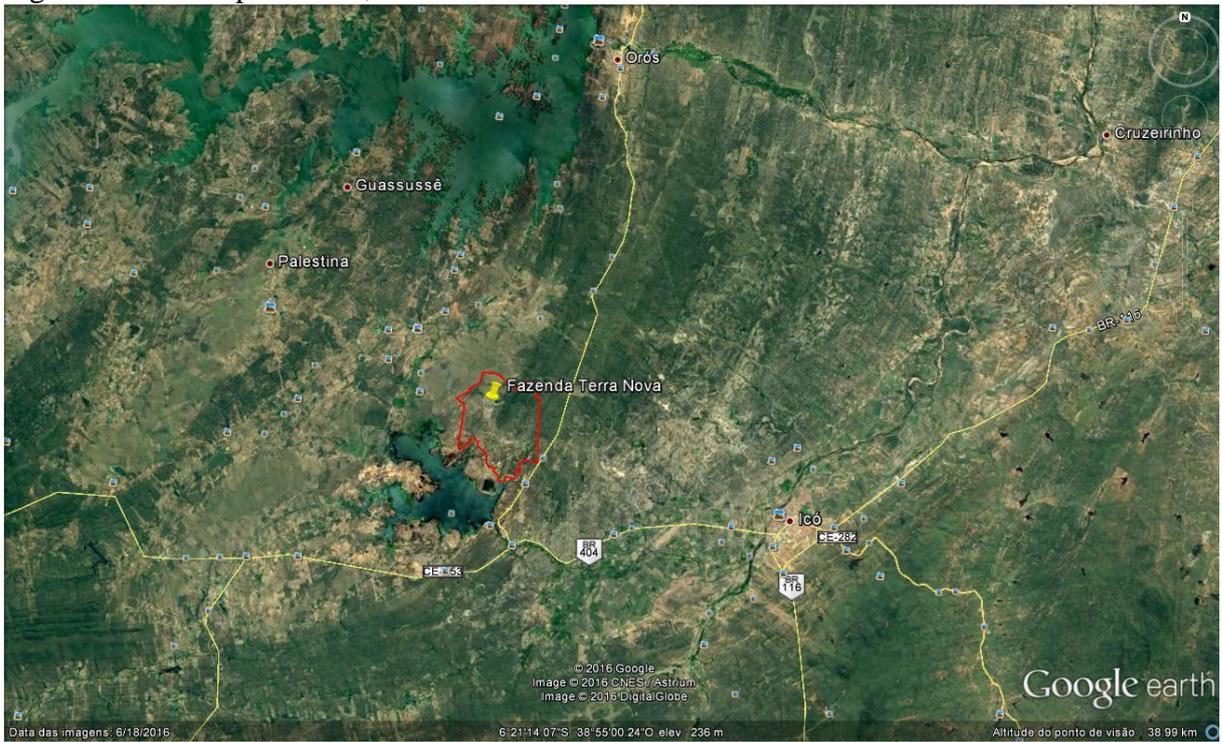


Figura 4 – Recorte do espaço geográfico da Fazenda Terra Nova, Icó – CE.



Figura 5 – Vista da sede da Propriedade.

