

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA,
INOVAÇÃO E TECNOLOGIA PARA A AMAZÔNIA –
CITA**

**ESTRATÉGIAS DE MELHORAMENTO GENÉTICO EM GADO
DE CORTE NA FASE DE CRIA**

Priscila Ferreira Wolter

RIO BRANCO, AC
MARÇO 2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA,
INOVAÇÃO E TECNOLOGIA PARA A AMAZÔNIA**



PRISCILA FERREIRA WOLTER

**ESTRATÉGIAS DE MELHORAMENTO GENÉTICO EM GADO DE
CORTE NA FASE DE CRIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia, da Universidade Federal do Acre, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências e Inovação Tecnológica**.

Orientador: FÁBIO AUGUSTO GOMES

Co-orientador: JOSÉ MARQUES CARNEIRO JÚNIOR

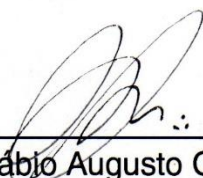
RIO BRANCO, AC
MARÇO 2017

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, INOVAÇÃO E TECNOLOGIA
PARA A AMAZONIA - CITA**

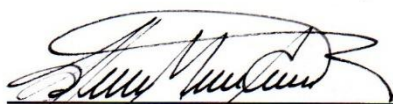
Priscila Ferreira Wolter

**ESTRATÉGIAS DE MELHORAMENTO GENÉTICO EM GADO DE CORTE
NA FASE DE CRIA**

Dissertação Aprovada em: 17 / 03 /2017



Prof. Dr. Fábio Augusto Gomes (Orientador)
Universidade Federal do Acre



Dr. José Marques Carneiro Júnior (Co-orientador)
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária



Dr. Bruno Pena Carvalho
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária



Dr. Maykel Franklin Lima Sales
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Aos meus pais e meu irmão, com amor, admiração e gratidão por sua compreensão, carinho, presença e incansável apoio ao longo da minha vida e no período de elaboração deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS pela oportunidade de uma vida repleta de saúde, Inteligência e capacidades interiores para ir à busca dos meus sonhos;

À minha família, pela educação, dedicação, amor, pelos exemplos de honestidade, humildade, companheirismo, coragem e boa conduta;

À Universidade Federal do Acre, por ter me acolhido como aluna na Pós- graduação;

Ao Dr. José Marques Carneiro Junior, que nos anos de convivência, muito me ensinou, contribuindo para meu crescimento científico e intelectual. Pela amizade, sugestões e por estar sempre disposto a me ajudar, por ter acreditado neste trabalho e pela valiosa ajuda;

Ao Prof. Dr. Fábio Augusto Gomes, como orientador, que com sua competência profissional me aceitou como sua orientada, pela atenção e apoio durante o processo de definição e orientação deste trabalho.

A Capes pela concessão da bolsa de estudo;

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA- ACRE);

Aos colegas de pós-graduação, pelos momentos de estudo e descontração compartilhados;

E a todos que, de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

“Pensar é esforço e inconformismo, pensar é duvidar e criticar... pensar é ter tempo de poder fazê-lo. Pensar não é refletir ou reproduzir. Pensar é ativar o que há de nobre no ser humano, porque pensar é também sentir e intuir... pensar é viver. Viver é encontrar seu próprio caminho e evitar permanentemente a tentação do fácil...”

Píndaro

RESUMO

A pecuária de corte é uma das atividades mais importantes do setor agropecuário brasileiro, pois além de ser um segmento econômico existente em todo o território nacional emprega milhões de. O país possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo. A maior parte desses animais é criada em pastagens, que ocupam em torno de 20% do território brasileiro ou o equivalente a 3 vezes a área cultivada pelas principais culturas agrícolas (café, laranja, soja, milho, arroz, algodão, etc.). No Acre, a pecuária bovina vem passando por grandes transformações. O processo acelerado de ampliação das áreas de pastagens e do rebanho, ocorrido na década de setenta, está sendo substituído pelo investimento em tecnologias que ajudem a melhorar a produtividade. As cadeias produtivas de corte e leite estão entre as atividades econômicas mais rentáveis do Estado, e dispõem de grande potencial para se destacar pela qualidade de seus produtos. Foi simulada uma população base contendo mil matrizes e suas parições de acordo com os índices zootécnicos de uma típica propriedade de gado de corte na fase de cria. As médias e herdabilidades simuladas foram obtidas de diversos estudos em situações reais de rebanhos de cria brasileiros. Os índices de seleção adotados neste trabalho resultaram em ganhos genéticos favoráveis e podem ser inseridos em planos de melhoramento genético em rebanhos de corte no Acre. Diferentes índices de seleção resultam em diferentes classificações de touros. A utilização de índices de seleção maternos para descarte técnicos de vacas contribui para melhoria dos ganhos genéticos ao longo das gerações.

Palavras-chave: índices de seleção, índices zootécnicos, melhoramento genético.

ABSTRACT

Cutting livestock is one of the most important activities of the Brazilian agricultural sector, as it is an economic segment throughout the country and employs millions of people. The country has the largest commercial cattle herd in the world. Most of these animals are raised in pastures, which occupy around 20% of the Brazilian territory or the equivalent of 3 times the area cultivated by the main agricultural crops (coffee, orange, soy, corn, rice, cotton, etc.). , Cattle raising is undergoing major transformations. The accelerated process of expansion of pasture and herd areas in the 1970s is being replaced by investment in technologies that help to improve productivity. The productive chains of milk and milk are among the most profitable economic activities of the State and have great potential to stand out for the quality of their products. A population base was simulated containing a thousand matrices and their parisons according to the zootechnical indexes of a typical beef cattle. The simulated means and heritabilities were obtained from several studies in real situations of Brazilian herds. The selection indexes adopted in this work resulted in favorable genetic gains and can be inserted in plans of genetic improvement in herds of cut in Acre. Different selection indexes result in different bull rankings. The use of maternal selection indexes for technical cow discarding contributes to improved genetic gains over generations.

Keywords: selection indexes, zootechnical indexes, genetic improvement.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

	Pág.
Tabela 1. Médias e herdabilidades simuladas das características peso aos 120 dias (P120), peso aos 210 dias (P210), peso aos 365 dias (P365), peso aos 450 dias (P450) e Idade ao Primeiro Parto (IPP).	41
Tabela 2. Classificação dos melhores touros baseados nas DEP's disponíveis em catálogo comercial de acordo com os índices de seleção.	46
Tabela 3. Correlação de Spearman de acordo com os índices de seleção baseados nas DEP's de touros de catálogo comercial.	48
Tabela 4. Correlação de Pearson entre as características peso aos 120 (P120), peso aos 210 (P210), 365 (P365) e 450 (P450) dias seleção baseados nas DEP's de touros de catálogo comercial.	49
Tabela 5. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção 1.	50
Tabela 6. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção 2.	50
Tabela 7. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção 3.	52
Tabela 8. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção 4.	52
Tabela 9. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção MGTE.	53
Tabela 10. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de	53

seleção unicaracterística 1.

Tabela 11.	Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção unicaracterística 2.	54
Tabela 12.	Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção unicaracterística 3.	54
Tabela 13.	Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção unicaracterística 4.	55
Tabela 14.	Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção unicaracterística MGTE.	55

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	13
2.1 Bovinocultura de corte no Brasil.....	13
2.2 A bovinocultura de corte no Acre	15
2.3 Sistemas de produção na fase de cria.....	17
2.3.1 Caracterização.....	19
2.3.2 Condição corporal das matrizes.....	20
2.3.3 Estação de monta	21
2.3.4 Estratégias reprodutivas.....	23
2.4 Idade à desmama.....	25
2.5 Rentabilidade do sistema de cria.....	28
2.6 Melhoramento genético no sistema de cria.....	30
2.7 Importâncias dos touros melhorados.....	37
2.8 Índices de seleção	41
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	42
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
4.1 Estratégias de seleção de touros baseadas na classificação das DEP's.....	49
4.2 Correlações simuladas entre as características avaliadas e os índices de seleção	51
4.3 Regressão Linear para os ganhos genéticos obtidos de acordo os critérios de seleção adotados	55
5. CONCLUSÕES.....	63
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte é uma das atividades mais importantes do setor agropecuário brasileiro, pois além de ser um segmento econômico existente em todo o território nacional emprega milhões de pessoas (LUPINACCI e ZEFERINO, 2000). O país possui o maior rebanho comercial de bovinos do mundo (ABIEC, 2009; IBGE, 2011). A maior parte desses animais é criada em pastagens, que ocupam em torno de 20% do território brasileiro ou o equivalente a 3 vezes a área cultivada pelas principais culturas agrícolas (café, laranja, soja, milho, arroz, algodão, etc. (MAPA, 2014).

Cerca de 80% do rebanho nacional é constituído por animais de raças zebuínas (*Bos indicus*), que são animais rústicos e de grande adaptação ao ambiente, principalmente o do Brasil. Dentre estas raças, podemos destacar o Nelore, com 90% no rebanho zebuino nacional (ABIEC, 2016).

No Acre, a pecuária bovina vem passando por grandes transformações. O processo acelerado de ampliação das áreas de pastagens e do rebanho, ocorrido na década de setenta, está sendo substituído pelo investimento em tecnologias que ajudem a melhorar a produtividade (EMBRAPA-CPAFAC, 2003). As cadeias produtivas de corte e leite estão entre as atividades econômicas mais rentáveis do Estado, e dispõem de grande potencial para se destacar pela qualidade de seus produtos (MERCOSTE, 2002).

Entre os principais motivos da diminuição na produção de carne bovina no Brasil, estão àqueles referentes ao processo produtivo, ligados à alimentação, sanidade, manejo e potencial genético (ALENCAR e POTT, 2003). Os sistemas de produção brasileiros podem ser extensivos ou a pastos nativos ou cultivados, ou intensivos, onde os animais vivem em confinamento e são suplementados (CEZAR et. al. 2005). Por ter uma grande diversidade nos sistemas de produção, o Brasil fornece uma grande oferta de produtos diversificados, o que o permite atender qualquer mercado no mundo com carnes magras ou com maior teor de gordura (ABIEC, 2010).

O sistema de produção pecuária de corte é caracterizado pelas fases de cria, recria e engorda, os quais são desenvolvidos como atividades isoladas ou combinados se complementando (CICARNE, 2016).

A cria define-se pelo período de cobertura até a desmama (CICARNE, 2016; EMBRAPA, 2009). De acordo com Peixoto (1993), este é o período mais importante da vida

dos bovinos, pois o bezerro precisa conseguir no período de sete meses cerca de 25 a 50% do peso final de abate. A exploração comercial desse sistema corresponde não somente aos bezerros, mas às vacas, aos touros e às novilhas prontas para o acasalamento (OLIVEIRA et. al. 2006). O objetivo de quem investe na cria de bovinos de corte é aplicar tecnologias que assegurem a desmama de um bezerro pesado e saudável por ano, de cada vaca do rebanho (DIAS e OZAKI, 2008; OLIVEIRA, et. al. 2006).

De acordo com Dias et. al. 2008, para um sistema de cria bem sucedido deve-se utilizar algumas tecnologias, entre elas estão à seleção do grupo genético que fará parte do rebanho, o manejo nutricional das matrizes, a escrituração zootécnica de maneira correta para controle produtivo e de custos de produção. Apesar da fase de cria ser importante, ela já foi considerada pouco rentável e destinada aos piores pastos, os produtores não investiam em técnicas de melhoramento genético, adotando um modelo extensivo de cria (BARCELLOS et al. 2004; OAIGEN, 2006).

Oliveira et. al. (2007) afirma que o sistema de produção de bezerros fundamenta-se em três bases principais: o melhoramento genético, a nutrição e o manejo sanitário. Além disso, para uma elevada produção de bezerros com recursos limitados, é necessário entender que a produção de bezerros está diretamente relacionada com o desempenho reprodutivo das vacas, a habilidade materna e o ganho de peso dos bezerros (RESTLE et. al. 1984; RIBEIRO et. al.; 2001).

Para que esse sistema seja rentável, faz-se necessário melhorar os índices zootécnicos ligados à reprodução e ao peso dos animais. Entre esses índices podemos destacar a idade ao primeiro parto, que está relacionada com a precocidade reprodutiva das fêmeas, os intervalos entre partos, que é uma característica reprodutiva e condiz com o manejo reprodutivo das matrizes, sendo os ideais intervalos de 12 meses, o peso aos 120 dias do bezerro, que está correlacionado com a habilidade materna e o peso a desmama, que está correlacionado com a habilidade da mãe e o peso ao abate do animal.

Estes índices zootécnicos são importantes para a seleção de matrizes e a implantação de estratégias de melhoramento genético na propriedade (OLIVEIRA et. al.2006). Uma das estratégias de melhoramento genético nesses sistemas é a utilização de touros testados provenientes de catálogos e sumários através das suas DEP's (Diferença Esperada da Progênie), e a montagem de um índice de seleção específico e eficaz para a propriedade.

A escolha de várias características a partir de índices de seleção é a forma mais rápida e eficaz de melhorar o valor genético agregado, pois utiliza uma quantidade grande de informação de diversas características para produzir um único valor.(CUNNINGHAM

&TAUEBERT, 2009; LAMBE et a., 2008; QUEIROZ et al., 2005; TABBAA & AL-ATIYAT, 2009).

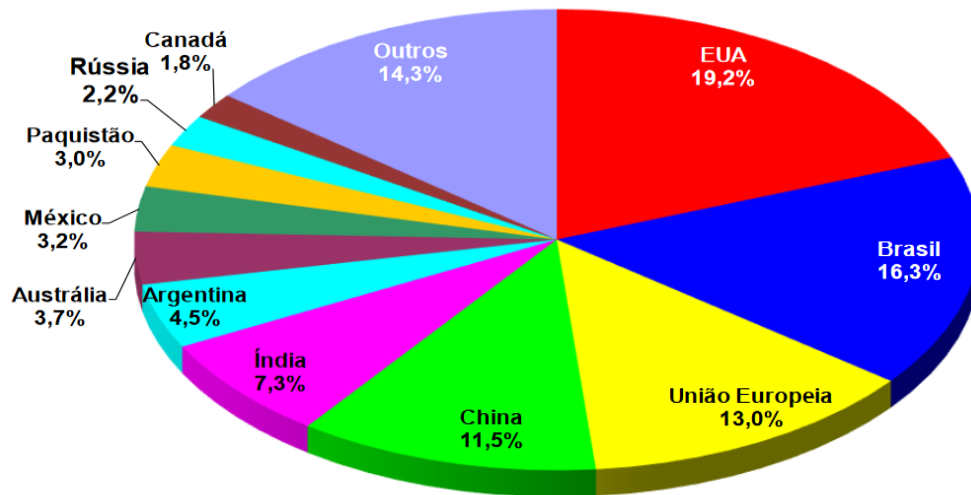
Não existe carne sem bezerro, Silva, et. al. (2010) afirmam que é rentável investir na atividade de cria. De acordo com o IMEA (2016), no primeiro semestre de 2016, com a venda do boi gordo de 17 arrobas foi possível adquirir 1,71 bezerras, sendo que este cenário está perdurando por tempo indeterminado. Assim, a demanda por carne bovina é crescente. Mas, para que esta atividade tenha lucratividade, fazem-se necessários investimentos para a melhoria dos índices zootécnicos, em manejo e planos de melhoramento genético (SILVA et. al., 2010). Portanto, o objetivo deste estudo foi compor diferentes estratégias de melhoramento genético na fase de cria, utilizando como critérios de seleção índices de seleção baseados nas DEP's de touros disponíveis em catálogos, para a melhoria de diferentes índices zootécnicos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A bovinocultura de corte no Brasil

A pecuária de corte tem sido destaque na economia nacional e vem assumindo posição de liderança no mercado mundial de carnes. O Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo, além de ser o segundo maior produtor mundial de carne bovina como mostra a figura 1, com cerca de 9,9 milhões de toneladas em 2016 (USDA, 2016).

Figura 1. Produção de carne bovina, ranking mundial 2016



Fonte: USDA, Bradesco

Segundo a Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carne, a bovinocultura de corte representa a maior parte do agronegócio brasileiro, gerando cerca de 50 bilhões/ano e oferecendo cerca de 7,5 milhões de empregos. O rebanho bovino brasileiro é composto por 80% de animais de raças zebuínas e de cerca de 20% de raças taurinas, é atualmente, o maior rebanho comercial do mundo, superando o rebanho indiano e o chinês (ABIEC, 2011).

De acordo com o último censo agropecuário realizado pelo IBGE, no ano de 2006, o Brasil possuía um rebanho de corte de 171.613.337 cabeças. Já em 2010, segundo a ANUALPEC (2011) possuía 174.090.818 cabeças, sendo 139.886.154 de bovinos de corte e 34.204.665 de bovinos de leite, e em 2011 um rebanho de 180.040.323 bovinos. De acordo com o IBGE (2014), o rebanho bovino brasileiro estava em 212,3 milhões de cabeças em

2014, um crescimento de 569 mil animais em relação a 2013. Entre 2013 e 2014 foi observado crescimento no efetivo de bovinos nas Regiões Norte (2,5%), Nordeste (1,4%) e Centro-Oeste (0,2%) e reduções nas Regiões Sudeste e (-2,1) e Sul (-0,8). Destacaram-se o Norte, com aumentos nos Estados do Pará, Rondônia e Acre.

Dados do *United States Department of Agriculture* (2014), mostram que o rebanho bovino mundial está estimado em 1,03 bilhões de cabeças. O maior efetivo de bovinos está na Índia, em segundo lugar está o Brasil 212,3 milhões de cabeças em 2014. E equivale a 20,1% do rebanho mundial (USDA,2014)

O Brasil tem obtido posições de destaque no mercado mundial de carne bovina. Porém, a taxa de desfrute, ou seja, o aproveitamento da produção, ainda é baixo, atingindo 23% segundo a ANUALPEC (2011), em comparação com 25% na Argentina, 31% na Venezuela e 33% nos Estados Unidos.

Para que a conquista da liderança brasileira do mercado internacional de carne bovina fosse possível, diversos fatores foram determinantes. Como principal fator determinante, destacam-se as ações desenvolvidas para a erradicação da febre aftosa, que resultaram na melhoria da percepção da carne bovina brasileira pelos países importadores (EMBRAPA, 2007).

Ainda segundo a Embrapa, outro fator importante foi à certificação da produção de alimento seguro, tendo em vista que a maior parte do rebanho brasileiro é criada a pasto. Outros fatores, como solo, clima e recursos humanos somados à extensão territorial têm proporcionado ao país a oferta de carne de alta qualidade, em volumes cada vez maiores e a preços competitivos. Entretanto, mesmo o Brasil sendo o maior exportador de carne bovina, não significa que ele possua alta produtividade. A maior parte da produção brasileira ainda está baseada em sistemas extensivos com grandes áreas de pastagens e baixos índices zootécnicos (ANUALPEC, 2010).

Com intuito de aumentar a produtividade da pecuária de corte, os pecuaristas têm adotado algumas estratégias. Entre elas, estão o confinamento para terminação, o semi - confinamento, a suplementação no período seco e a melhoria dos índices zootécnicos. Estas ações contribuem para obtenção de uma carcaça de melhor acabamento e a utilização da terra de forma mais sustentável (ABIEC, 2009).

Um dos problemas enfrentados pelo setor pecuário é a oscilação da produção e fornecimento de carne bovina no mercado. Isso ocorre devido ao desequilíbrio na produção de forragem e na falta de manejo nas pastagens, aceitando-se índices de produção baixos. Além

disso, a oferta de bezerros e os índices zootécnicos são baixos, o que causa inflação no mercado e baixa rentabilidade (CARVALHO 2010; CORSI 1994).

A Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carne indica que os rebanhos brasileiros estão em evolução, com melhoria contínua dos índices zootécnicos, dos sistemas de produção e o melhor aproveitamento de área, assim, estão se tornando cada vez mais produtivos, lucrativos e sustentáveis (ABIEC, 2009).

2.2 A Bovinocultura de corte no Acre

De acordo com Sá et.al. (2010), a pecuária de corte é a atividade com maior lucro no setor agropecuário do Acre, representando cerca de 40% do valor bruto da produção. Porém, seu sistema de produção ainda é tradicional, apresentando baixos índices zootécnicos que predominam até nas grandes propriedades.

A atividade pecuária no Acre possui grande importância econômica que pode ser observada em três pontos: 1) geração de renda e emprego envolvendo pequenos, médios e grandes produtores; 2) a garantia de renda pelo bom fluxo do produto pecuário, e; 3) oferta de produtos para o mercado interno, que possibilita uma economia de importação, evitando a obtenção de produtos a partir de outros estados.

No período de 1997 a 2007, o rebanho bovino do Estado cresceu mais de 10% ao ano, mudando de 862 mil para 2,315 milhões de cabeças (IBGE,2009). Em 2014, segundo o IBGE (2014), estimou-se que o rebanho bovino no Acre foi de 2,7 milhões. Já em 2015, o rebanho bovino Acreano estava com cerca de 2,9 milhões de animais (IDAF, 2015).

Segundo a Embrapa (2003) os produtores têm investido na melhoria genética do rebanho através da inseminação artificial, visando à obtenção de animais com melhor desempenho e precocidade. A pecuária de corte no Acre se desenvolve de forma sustentável e com adoção de tecnologias, poderá atingir índices promissores, tanto no âmbito ambiental, social e principalmente econômico, aumentando sua participação no produto interno bruto do agronegócio nacional (EMBRAPA 2007).

De acordo com as projeções do Centro de Sensoriamento Remoto da UFMG (2015) para a pecuária de corte no Acre, em 2031 o Estado terá aproximadamente quatro milhões de cabeças de bovinos, com uma produção de 6,79 @/ha/ano e uma lotação de 1,38 UA/ha. As áreas de pastagens passarão de 1,56 milhões de hectares em 2012 para dois milhões em 2031. Apesar do crescimento de 183,2% do número de bovinos abatidos nesse cenário, cerca de

70% dos machos ainda serão provindos de sistema extensivos, com animais acima de quatro anos até 2028.

A produção de bovinos de corte é caracterizada por três fases distintas, a cria, a recria e a engorda. A fase mais importante e até algum tempo atrás menos valorizada, é a de cria. Nesta fase, características reprodutivas e de habilidade materna das matrizes são de extrema importância, pois o objetivo da cria é produzir bezerros desmamados com peso elevado (EMBRAPA, 2002; BARBOSA, 2008). O sucesso da fase de cria está associado à performance de importantes índices zootécnicos associados à reprodução, como a idade ao primeiro parto e o intervalo entre partos; às características ponderais como o peso a desmama, e à habilidade materna (SILVA, 2014).

A reprodução tem sido apontada por muitos autores (EMBRAPA, 2006; CORRÊA et.al. 2009, DEMEU, 2011) como um dos mais importantes fatores associados com a rentabilidade da pecuária de corte. Com isso afeta diretamente o nível produtivo de um rebanho que depende de fatores nutricionais, sanitários, genéticos e de um manejo adequado, sendo que a fêmea bovina é uma unidade de produção do sistema (DIAS et al., 2004).

A fase de cria pode consumir mais alimentos e nutrientes necessários do que na recria ou terminação de bezerros produzidos por ela. Assim, os programas de melhoramento estão voltados para a elevação da eficiência da cria, resultando em maior impacto sobre a eficiência do sistema total de produção (PEROTTO, 1999).

No Acre, torna-se difícil esta avaliação devido à falta de controle zootécnico de forma correta e contínua, impossibilitando a estimativa e a padronização destes índices no Estado (SÁ et. al, 2015).

2.3 Sistemas de Produção na fase de Cria

Os sistemas de produção brasileiros variam desde a forma extensiva ou a pastos nativos ou cultivados, até o uso de sistemas intensivos, onde os animais vivem em confinamento e são alimentados com uma grande carga de insumos (CEZAR et. al. 2005). Por ter uma grande variedade dos sistemas de produção, o país proporciona uma vasta oferta de produtos diversificados, o que o possibilita atender qualquer mercado no mundo, sendo carnes magras ou com maior teor de gordura (ABIEC, 2010). A atividade de cria é muito importante no cenário nacional, devido a necessidade de animais com bons desempenhos zootécnicos, somados à disponibilidade de área, aumento da produção e intensificação da produção e a rentabilidade do setor (CARVALHO e ZEN, 2010).

Bellows e Staigmiller (1994) afirmam que na fase de cria, a fertilidade é o fator de maior influência econômica, sendo esperadas taxas de prenhes entre 75 e 90% e os sistemas que não alcançam esta faixa são considerados ineficientes (BARETTA, 2001; BARCELLOS et al.2007). Em sistemas de cria, o resultado econômico depende da taxa de prenhez, considerado um parâmetro adequado para a eficiência biológica (MONTAÑO- BERMUDEZ e NIELSEN, 1990; BARCELLOS et al., 1996).

Apesar da importância da cria, esta fase já foi considerada de baixa rentabilidade, sendo destinada aos piores pastos e, conseqüentemente, pior plano nutricional. (BARCELLOS et al. 2004; OAIGEN, 2006). Esta situação é consequência da alta exigência nutricional das vacas em relação aos quilogramas de bezerros desmamados, bem como da necessidade de investimento e baixa remuneração (OLIVEIRA, 2012).

Para atingir o objetivo de produzir o maior número de bezerros, faz-se necessário compreender que a fase de cria está diretamente ligada ao desempenho reprodutivo das matrizes, a habilidade materna e o ganho de peso dos bezerros (RESTLE et. al. 1984; RIBEIRO et. al.; 2001). Portanto, o retorno econômico nesta fase requer que as fêmeas produzam um bezerro por ano, com alto potencial para a recria (BARCELLOS et.al., 2011) e aquelas que não se encaixarem nestas exigências deveriam ser descartadas (VAZ e RESTLE, 2000).

Além dessas dificuldades, na maioria das vezes, estes sistemas dependem de pastagens nativas que ofertam baixos níveis nutricionais durante a última parte da gestação, diminuindo o rendimento (BRAUNER et. al., 2009) . Outros fatores associados estão ligados ao baixo rendimento das matrizes como o estímulo supressor da cria e a condição corporal da matriz ao parto e no começo do período reprodutivo (SOUZA et. al., 2007).

Segundo Oliveira et. al. (2007), o funcionamento do sistema de produção de bezerros fundamenta-se em três bases: o melhoramento genético, que proporciona animais com maior produtividade; a nutrição, que proporciona o balanceamento nutricional para o animal, auxiliando a expressão genética; o manejo sanitário, que proporciona o bem-estar animal. A fase de cria tem grande influência sobre a produção do rebanho. Assim, é de suma importância ferramentas adequadas no rebanho para garantir o sucesso da produção de bezerros.

Na fase de cria ocorrem as maiores perdas na bovinocultura de corte, devido a mortalidade de bezerros, estas perdas podem chegar a 15% e são resultado de problemas no manejo sanitário e na nutrição (OLIVEIRA et. al.2007, OLIVEIRA et.al. 2006).

Para que o manejo do rebanho de cria seja eficiente é necessário que os animais sejam identificados. Assim, os registros contribuem para avaliar o desempenho produtivo e reprodutivo de cada animal, facilitando a identificação dos animais que devem ser descartados e os menos produtivos. Além disso, outros fatores como a definição da estação de monta, a escolha do sistema de acasalamento, a condição corporal das vacas, a determinação da idade à desmama e o controle sanitário do rebanho são importantes no sistema de cria (QUADROS, 2005).

2.3.1 Condição corporal das matrizes

A nutrição e reprodução se complementam. A estimativa da condição corporal das matrizes é uma medida que serve para classifica-las em função da cobertura muscular e da gordura (MORAES et. al., 2007).

Segundo Wettemann (1994) o escore de condição corporal (ECC) é uma ferramenta utilizada para monitorar as reservas corporais, que passou a ser adotada como ferramenta de avaliação das reservas energéticas, principalmente de tecido adiposo de vacas de corte. A nutrição da matriz de corte durante toda sua vida é ajuda na resposta adequada em termos de kg do bezerro desmamado/ano. Contudo, tanto a sub quanto a superalimentação são prejudiciais ao sistema (FERNANDES,2012).

Nesse sentido, Eversole et al. (2000) propuseram cinco problemas associados a planos nutricionais deficientes ou excessivos, como por exemplo, falha ao ciclar, falha na concepção, intervalos grande entre partos, período de serviço longo e crias pouco robustas. Primíparas e vacas com escore corporal abaixo do ideal, principalmente as que se enquadram no escore “magra”, no pré-parto, necessitam ganhar peso para apresentar boa condição corporal ao parto.

Segundo Santos et. al. (2009) um programa de manejo nutricional eficiente deve proporcionar boa condição corporal nas diferentes etapas de produção, cujas exigências aumentam de forma considerável no terço final da gestação, no início da lactação até a reconcepção. A avaliação do escore de condição corporal possibilita a análise das práticas de manejo utilizadas e ajuda a fornecer recursos aos produtores na melhoria e na eficiência dos programas de manejo reprodutivo e nutricional.

Dessa forma, é possível melhorar o manejo nutricional a tempo, para que os animais tenham condições mínimas no momento necessário. Além disso, a condição corporal ao parto e o desempenho reprodutivo pós-parto, têm uma alta correlação, demonstrando que as fêmeas

que tiverem melhor condição corporal no terço final da gestação irão manifestar cio mais cedo (QUADROS, 2005).

Ainda de acordo com Quadros (2005) a avaliação corporal deve ser feita no início do período da seca, assim, as vacas prenhes que estiverem com o escore abaixo de quatro poderão receber uma suplementação para que alcancem escore cinco a seis ao parto. Essa suplementação é fundamental, pois no terço final da gestação são altas as exigências nutricionais para o desenvolvimento do feto. A restrição de alimentos nesse período causará perda de peso e diminuição nos índices de prenhez, devido à demora do retorno à atividade reprodutiva pós-parto.

Wiltbank (1994) demonstrou que 91% das vacas que pariram em condição corporal boa (5-7) apresentaram o primeiro cio em até dois meses pós-parto, demonstrando que a condição corporal ao parto exerce grande influência sobre esse parâmetro.

2.3.2 Manejo Reprodutivo

O manejo reprodutivo dos bovinos de corte é importante para aumentar a rentabilidade da cria e fundamental para o melhoramento do rebanho. Quanto maior for à eficiência reprodutiva das matrizes menores serão os custos por bezerro nascido, ou seja, maiores os lucros para o pecuarista (QUADROS, 2005, DEMEU, 2011).

O começo da atividade reprodutiva em vacas tem grande influência no desempenho do rebanho de cria (OLIVEIRA, 2012). O tempo em que as matrizes são mantidas na propriedade sem produzir eleva os custos e retarda o processo de seleção genética (RESTLE et. al.,1999). Portanto, diminuir a idade do primeiro cruzamento pode melhorar a eficiência (POTTER et. al., 1998).

Segundo Azevedo et al. (2006) nos rebanhos avaliados em seus estudos, a idade média ao primeiro parto foi de (45,14 meses) tendo as novilhas sido acasaladas pela primeira vez com aproximadamente três anos de idade, o que segundo ele é uma idade tardia para o primeiro acasalamento.

Barcellos et. al. (2002) afirma que o acasalamento aos 18 meses é uma boa opção para aumentar a eficiência e produtividade das fêmeas. Se executada no outono, o custo será menos do que aos 14 meses. Além disso, o segundo acasalamento ocorrendo aos 36 meses possibilita altos índices de prenhez (SAMPEDRO et. al., 1995) de maneira a se obter taxas de prenhez superiores a 80% (COSTA et. al., 2009).

2.3.3 A estação de monta

Estação de monta é uma estratégia de manejo em que se concentra toda a atividade reprodutiva na propriedade em um período de tempo, de maneira que toda atenção da equipe de trabalho esteja voltada para essa importante etapa (BOCCHI et. al.,2005).

Na maior parte do Brasil, os nascimentos de bezerros ocorrem entre agosto e outubro, oriundos de uma estação de monta de novembro a janeiro, e a desmama ocorre entre fevereiro e abril, por volta dos 6 a 8 meses de idade (S'THIAGO, 2011).

Segundo Valle et al. (1998), a melhor época de nascimento coincide com o início do período seco, quando é baixa a incidência de doenças, como a pneumonia, e de parasitas, como carrapatos, moscas e vermes. Portanto, para se encaixar nesse requisito, o período recomendado para a monta deve ser entre novembro e janeiro. Nesse caso, as partições ocorrerão de agosto a outubro e a parte inicial da lactação, que apresenta as maiores exigências nutricionais, acontecerá no período de maior oferta de alimentos de melhor qualidade, ou seja, no final da estação das chuvas (OLIVEIRA et.al. 2006).

A duração da temporada de reprodução é considerada uma resposta da tecnificação e gerenciamento do sistema de produção (MORAES et al.,2007). O estabelecimento da estação de monta é feito de forma gradual ao longo de três anos para se obter uma estação bem definida de apenas três meses, sendo direcionada para a época do ano com maior disponibilidade de forragem (LEMOS,2011).

Lemos (2011) afirma que é importante que o período de monta tenha uma duração em torno de 90 dias, proporcionando maior uniformidade dos bezerros (idade e peso), otimizando estratégias de redução na mortalidade e permitindo o planejamento dos nascimentos para um período com maior oferta de forragem.

De acordo com Oliveira (2006) é interessante observar que para vacas adultas, o período ideal da estação de monta deve ser entre dois e três meses. Já para novilhas o ideal é em torno de 45 dias, e tanto seu início quanto o final devem ser antecipados em pelo menos 30 dias em relação ao das vacas adultas.

Essa antecipação tem como objetivo, proporcionar tempo suficiente para a recuperação do estado de fêmeas das primíparas, por estarem fisiologicamente ainda em crescimento e iniciando a lactação (OLIVEIRA et. al., 2006).

Estabelecer um período de monta é uma ferramenta prática, facilmente adotada, que exige baixo investimento financeiro por parte do produtor. Porém, é importante saber que a mudança abrupta de um sistema de monta o ano todo para a monta durante um curto período

é, num primeiro momento, difícil, devido ao grande número de fêmeas que deverão ser descartadas do plantel (OLIVEIRA et. al., 2006).

Em sistemas menos tecnificados e mais primitivos o touro está o ano todo junto ao rebanho. Uma vantagem desse sistema seria que, haveria menos trabalho no manejo do rebanho, mas, como consequência, os nascimentos se distribuiriam por vários meses, dificultando o manejo das matrizes e das respectivas crias (OLIVEIRA et. al., 2006).

O nascimento dos bezerros em épocas inadequadas pode ser prejudicial para o desenvolvimento dos bezerros e para fertilidade das matrizes, que pode ser reduzida em função da menor disponibilidade de forragens (QUADROS, 2005).

No entanto, a principal desvantagem está diretamente relacionada com a falta de controle zootécnico e sanitário do rebanho, causada geralmente pela falta de uniformidade das crias, além da dificuldade na identificação da paternidade das crias provindas desse sistema. Assim, é necessário que se faça uma estação de monta de forma adequada para permitir maior controle zootécnico e a uniformidade do rebanho (OLIVEIRA, et. al. 2006).

As principais vantagens da utilização desta forma de manejo são: a possibilidade de adequar o período dos nascimentos para maximizar a fertilidade futura das matrizes e aumentar a seleção de fêmeas. Matrizes com problemas de precocidade e fertilidade geralmente não se mantêm no plantel. Fêmeas que não ficam gestantes no prazo definido devem ser descartadas. Possibilita maior seleção, pois possui lotes mais homogêneos, expostos à mesma situação ambiental, numa mesma condição produtiva e ou reprodutiva (SANTOS,2001; TORRES JR et. al. 2009). O exame andrológico, em associação à seleção de reprodutores e ao descarte de touros improdutivos, proporciona o conhecimento da potencial fertilidade do touro (FONSECA et. al., 2000; MENEGASSI et. al., 2008). Esta tecnologia é bastante difundida e tem boa relação custo/benefício (FONSECA et. al., 2000; SERENO et. al. 2002; FRANCO et. al., 2006).

2.3.3.2 Estratégias Reprodutivas

A monta natural pode ser controlada e a campo. Na monta controlada o touro é mantido separado das fêmeas, quando uma vaca é detectada em cio é levada para perto do touro onde se mantém até a cobertura. Esse método é bastante utilizado para conhecer a paternidade, além de causar menor desgaste aos touros. Entretanto, podem ocorrer erros na detecção do cio dos animais e também exige mais mão-de-obra e trabalho para apartar os animais (QUADROS, 2005).

Já na monta a campo, segundo Quadros (2005) os touros permanecem no rebanho durante toda a estação de monta minimizando o trabalho com detecção de cio e transporte dos animais ao curral, porém impossibilita a identificação do pai das crias, a análise do funcionamento reprodutivo e maximiza o desgaste dos touros devido à cobertura em uma mesma fêmea repetidas vezes. Entretanto, essas desvantagens são compensadas pela economia de mão-de-obra e a certeza de que a maioria das vacas irão parir durante a estação de nascimento.

A monta natural possui algumas desvantagens, entre elas está a não identificação da paternidade, diminui a vida útil do touro pelo desgaste as montas, requer aquisição regular de touros, aos quais eles cobrem 20 a 30 fêmeas cada um, aumenta o risco na utilização de touros não geneticamente testados e superiores, reduzindo a produção. (BARUFI, 2000).

A Inseminação Artificial é conceituada como o processo mecânico, pelo qual o sêmen do macho é colocado no aparelho reprodutivo da fêmea através de um inseminador (ASBIA,2011). Esta técnica proporciona ao rebanho a utilização de touros selecionados, geneticamente superiores. Além disso, possibilita o melhoramento genético entre raças, pois permite cruzar raças zebuínas e taurinas. Se o rebanho é formado por fêmeas com graus sanguíneos distintos, facilita o controle do acasalamento, uma vez que em um mesmo botijão pode haver sêmen de vários touros (EMBRAPA, 2014; ARTMANN;2014).

Mesmo com alguns custos na capacitação de mão-de-obra especializada e dificuldade de detecção correta dos cios, a inseminação artificial é uma técnica amplamente utilizada no país (QUADROS, 2005). Foi à primeira biotecnologia para maximizar o potencial produtivo e reprodutivo (ARRUDA, 2000).

Essa tecnologia possibilita ao produtor a chance de melhorar o desempenho produtivo do rebanho, mediante a utilização de sêmen de reprodutores com alto padrão genético (QUADROS, 2005). Entretanto, é fundamental que os espermatozoides sejam viáveis e tenham a morfologia, atividade metabólica e membranas plasmáticas intactas (YANAGIMACHI,1994; RODRIGUEZ-MARTINEZ et. al., 1997). Além disso, a técnica exige infraestrutura, pessoas treinadas e vacas em cio (OLIVEIRA, 2012).

O cio de uma vaca pode durar de 24 a 36 horas, mas o período em que a vaca aceita ser coberta, geralmente não ultrapassa 12 horas. A detecção correta do cio é um das principais dificuldades no processo reprodutivo por meio da inseminação artificial (QUADROS, 2005).

O diagnóstico de gestação é de fundamental importância para o sucesso de um programa de inseminação artificial. Este procedimento eleva a eficiência reprodutiva do

rebanho, devido a identificação precoce das vacas que não estão prenhes no rebanho. Nesse caso, utiliza-se o método de palpação retal, realizado a partir dos 45 a 60 dias ou na desmama para facilitar o manejo (QUADROS, 2005).

Ainda de acordo com Quadros (2005) após identificadas as fêmeas vazias, estas devem ser deixadas com o touro para a monta natural, e se não prenhes deverão ser descartadas antes de perderem peso. Esse descarte maximiza a disponibilidade de forrageiras para as fêmeas prenhes. O produtor deve considerar na seleção de matrizes, a produção do bezerro, descartando as fêmeas com baixa habilidade materna, que abandonam suas crias ou desmamam bezerros pouco pesados.

Existem ainda outras tecnologias disponíveis para melhorar a qualidade do rebanho, entre elas está a inseminação artificial em tempo fixo - IATF, a transferência de embriões, a sexagem de embriões e a transgenia, estas ainda são menos utilizadas por exigir mão de obra e infraestrutura qualificada (GONÇALVES, 2008, ARAÚJO et. al.2012).

2.3.4 Idade a desmama

De acordo com Galef (1981) a desmama é um processo gradativo que, envolve todo um complexo de mudanças comportamentais, nutricionais, morfológicas, fisiológicas e metabólicas que formam a transição para a existência adulta e independente. Porém, uma definição mais simples é apresentada por Valle et al. (1998), em que a desmama é definida como a apartação definitiva entre a cria e a mãe, ela tem como objetivo principal a interrupção da amamentação, de modo a estimular o desenvolvimento do rúmen dos bezerros e extinguir o estresse da lactação das fêmeas.

Restle et. al. (2005), afirma que os tipos de manejos de bezerros lactantes são aplicados de acordo com o tipo de desmama escolhida pelo produtor. Entretanto, independentemente da desmama utilizada, o objetivo principal é desmamar o bezerro com maior peso, animais mais pesados na desmama têm uma diminuição na idade ao abate dos machos e na idade à puberdade das fêmeas. O desmame para bezerros de corte pode ser tradicional, precoce, temporário e controlado.

A desmama tradicional, normalmente, é realizada entre o sexto e o oitavo mês de vida do bezerro. Nesta idade eles já estão ruminando, ou seja, já fazem uso de forrageiras em sua alimentação até mesmo antes de serem separados das mães. Na verdade, a participação do leite materno na dieta dos bezerros já diminui a partir do terceiro mês de lactação (OLIVEIRA et. al. 2006; OLIVEIRA et. al. 2007, CNPGC-EMBRAPA,2000).

Geralmente, escolhe-se a desmama tradicional por ser de baixo custo, iniciando no final da estação chuvosa, onde é mais abundante a disponibilidade de forragens. Geralmente não há suplementação dos bezerros quando lactantes e é utilizada, principalmente, em animais nascidos entre agosto e outubro, provindos de uma estação de monta de novembro a janeiro, onde a desmama se realizará de fevereiro a abril (OLIVEIRA et. al. 2006; OLIVEIRA et. al. 2007; QUADROS,2005).

A desmama precoce, de 90 a 120 dias é recomendada para períodos de pouca forragem. Sua principal função é diminuir o estresse da amamentação e as necessidades nutricionais da vaca, permitindo que estas recuperem seu estado corporal e manifestem o cio. Entretanto, é necessário que esta ocorra na estação de monta, permitindo a reconcepção imediata (QUADROS,2005, VALLE,2000).

Mesmo sendo pouca a influência do leite sobre o ganho de peso dos bezerros após o terceiro mês de lactação, a desmama precoce pode prejudicar o desenvolvimento da cria (VALLE,2000)

Na desmama precoce deve ser considerado o custo da suplementação dos bezerros, uma vez que estes se alimentarão de forragens mais precocemente. Portanto, devem ser disponibilizados alimentos de alta qualidade para os bezerros (OLIVEIRA et. al.2007).

A desmama temporária ou interrompida consiste na separação temporária do bezerro da vaca, por um período de 48 a 72 horas, a partir de 40 dias após o parto. Esta técnica é de fácil adoção e empregada para melhorar a fertilidade de rebanhos de corte. O efeito da interrupção temporária da amamentação causa o aparecimento do cio, podendo aumentar a taxa de concepção das vacas em até 30%. Entretanto, o êxito da técnica vai depender da condição corporal da fêmea. Seu melhor efeito existe quando a condição corporal é regular, com fêmeas em regime de ganho de peso (EMBRAPA, 1996,).

O manejo pós-parto das matrizes influencia o desempenho de bezerros de corte na desmama, devido ao seu efeito sobre a produção de leite das vacas (POTTER et al., 2004). Uma prática apropriada para a desmama de bezerros com peso elevado é o *creep-feeding* e o *creep-grazing*, que deve ser realizado entre 50 a 180 dias de idade do bezerro (ENCARNAÇÃO; SILVA, 1997). Os bezerros devem desmamar aos 6 -7 meses, pesando, no mínimo, 200 kg, quando serão submetidos ao regime de pasto, ou irão para o confinamento (OLIVEIRA et.al.2007).

O *creep-feeding* pode ser definido como a utilização de um cocho privativo, ao qual apenas o bezerro tem acesso (OLIVEIRA et. al. 2007) com a aplicação de concentrado

suplementar a bezerros antes da desmama, é usado para poupar as reservas da fêmea e obter bezerros mais pesados (OLIVEIRA et. al. 2006).

No *creep-feeding*, a alimentação deve ser realizada utilizando-se conceito sobre efeitos associativos entre os alimentos concentrados. Considerando que, durante a alimentação, os bezerros ainda não estão com seu rúmen plenamente desenvolvido, os grãos de cereais, principalmente o milho, devem ser pouco processados, sofrendo uma moagem grosseira, evitando a acidose (OLIVEIRA et. al. 2006). O preço de venda dos bezerros e o custo do suplemento devem ser considerados quando o produtor decide adotar essa tecnologia (EUCLIDES FILHO, 2001). A melhor eficiência do *creep-feeding* é quando a estação de monta é no outono, quando os bezerros serão suplementados justamente na época seca (EMBRAPA, 1996).

O *creep-grazing* é uma área de pasto de alta qualidade nutricional reservada para os bezerros, ou então, um sistema de pastejo rotacionado, onde os bezerros sempre entram antes que as vacas no piquete (BARBOSA, 2003).

Os bezerros podem começar o pastejo a partir das duas semanas de idade. No primeiro mês de vida, eles não utilizam uma quantidade relevante de forragem, que será considerável apenas a partir do segundo mês de idade. A quantidade consumida de forragem aumenta com a progressão da idade do animal. Para melhores ganhos de peso pode ser oferecido ao bezerro lactente um pasto de boa qualidade (CHAMBLISS&MAYO, 2004).

2.4.Rentabilidade do sistema de Cria

Sabe-se que a produção de bezerros é a base da pecuária bovina de corte, sendo que qualquer mudança nesse sistema pode gerar impactos em toda a cadeia de produção (Euclides Filho, 2000; Pires, 2001; Lampert et.al.,2007).

O CEPEA- SP (2014) mostra que o ágio do bezerro precisa ser de 40% sobre a arroba do boi gordo para que a cria tenha rentabilidade equivalente a recria-engorda. Há muitos anos, pagava-se menos pela arroba do bezerro do que pela arroba do boi gordo. Uma das explicações para este fato, é que a cria era a forma disponível como primeira atividade pós-abertura da fazenda, que era um negócio (CAVALCANTI, 2011).

O preço do bezerro está próximo ao máximo observado entre os anos de 2003 a 2014. Em 2015, estava em cerca de 37%, e já esteve a -2%, sendo que a média dos nesse período foi de 16% (CEPEA -SP, 2014). Segundo a Barioni et al., (2003) apesar da cria ter tradicionalmente uma baixa rentabilidade, ela também possui baixo risco. Isto pode ser uma boa explicação de muitos produtores preferirem produzir bezerros.

No ano de 2016, a relação entre boi gordo e bezerro, ficou entre as mais baixas da história. Em janeiro 2016, com a venda do boi gordo de 17 arrobas, foi possível adquirir 1,71 bezerro, sendo este 11,90% menor que a média histórica da série. Tal cenário de ágio, alto para o setor de cria, já perdura há mais de um ano, e relações de trocas mensais boi/bezerro, acima da média histórica já não são observadas desde novembro de 2014 (IMEA, 2016). De acordo com o CEPEA (2016) para a primeira semana de junho do ano de 2016, a arroba do boi gordo fechou em média R\$ 156,00 enquanto a média do preço do bezerro esteve nesse período em R\$ 1.378, 00. Assim, a demanda por carne bovina é crescente e não existe carne sem bezerro. Porém, para que esta atividade tenha lucratividade, faz-se necessário investimentos para a melhoria dos índices zootécnicos, em manejo e em genética (QUADROS,2005)

2.5 Indicadores zootécnicos na fase de cria

De acordo com Maia (2015) os índices zootécnicos são importantes para que o produtor possa conhecer como está o andamento atual da propriedade e do rebanho, tanto na parte produtiva, reprodutiva, sanitária e também, para poder estipular metas a curto, médio e longo prazo. Eles refletem de forma numérica desempenho de vários parâmetros da pecuária.

Para o pecuarista que produz bezerros para venda, o peso a desmama e o número de bezerros por vaca determinam a rentabilidade do sistema. Estes índices são influenciados pela habilidade materna, pelas taxas reprodutivas e pela facilidade de parto (BERGMANN, 2008).

As características relacionadas à reprodução são consideradas como as mais importantes para produção de bovinos de corte. Rebanhos que possuem alta fertilidade têm mais animais disponíveis, tanto para venda, quanto para seleção, permitindo a maximização do progresso genético e maior lucratividade (BERGMANN, 1993).

O principal índice zootécnico que deve ser avaliado na fase de cria é o intervalo de partos (IP) (OLIVEIRA et. al. 2006). Porém, segundo Corrêa et al. (2001) o intervalo de partos superestima a eficiência reprodutiva de um rebanho, por considerar apenas matrizes que tiveram ao menos dois partos, descartando fêmeas que nunca pariram ou que tiveram apenas um parto. Em bovinos o ideal seria um intervalo de partos com doze meses, assim se produziria um bezerro por vaca/ano.

O intervalo entre partos refere-se ao período de tempo entre duas partições consecutivas, e sua amplitude determinaria o número de bezerros que a fêmea produz durante a sua vida útil (BERGMANN, 2008). Nájera (1990) mostrou em estudos, uma média de intervalos entre partos 468 dias, variando entre 389 a 586 dias em Nelore. Para Mattos e Rosa (1984), o intervalo entre partos é parte importante da eficiência reprodutiva, sendo influenciado por fatores fisiológicos, nutricionais, patológicos e de manejo.

O Intervalo entre Partos também é um importante parâmetro para analisarmos a reprodução na pecuária de corte (CAVALCANTE et. al. 2000, OLIVEIRA et. al. 2006). Reprodutivamente, ele é constituído pelos períodos de serviço e de gestação e, produtivamente, pelos períodos seco e de amamentação. Na parte produtiva, o mesmo está direcionado para a vaca gerar pelo menos um bezerro por ano e sendo desmamado com pelo menos, 50% do seu peso vivo.

Há vários fatores que contribuem para a variação dos intervalos entre partos, entre eles destacam-se o ano, o mês do parto anterior e atual, sexo e peso ao nascer do bezerro, ordem de parição das vacas como efeito ambiental e os pais das matrizes como fatores genéticos (CAMPELLO et. al., 1999).

A média de intervalos entre partos nos rebanhos brasileiros apresenta grande variação devido à inúmeros fatores genéticos e ambientais que influenciam no desempenho da característica (CAVALCANTE et. al. 2000). Em gado de corte, a duração do intervalo entre partos interfere diretamente na rentabilidade da atividade pecuária, pois ajuda a determinar o número de bezerros produzidos pela matriz e o intervalo de gerações, limitando a intensidade de seleção (AZEVEDO et. al., 2006).

Na raça Nelore, os valores encontrados têm sido bastante variáveis. O período de serviço é um dos componentes do intervalo entre partos, ele aponta o intervalo de uma parição à cobertura fértil subsequente. Sua duração ideal é de 60 a 90 dias, tendo como objetivo a produção de um bezerro por ano. Entretanto, animais criados em regiões tropicais apresentam período de serviço excessivamente longo (AZEVEDO et. al., 2006).

Oliveira Filho et al.; (1991), encontrou média de 358,7 dias, próximo ao recomendado, de doze a treze meses, Dias & Oliveira, (1994) de 459,6 dias. Azevedo et. al. (2006) obteve uma média de 465,55 dias de intervalos entre partos, valores semelhantes foram encontrados por Gonçalves et al. (1996) e valores superiores foram encontrados por Biffani et al. (2000) e De Los Reyes-Borjas et al. (2002). Outros autores (Campello et al., 1999; Cavalcante et al., 2000; Schwengber et. al.; 2002) relataram resultados inferiores. Segundo os autores, este resultado está longe do esperado e a variação no manejo e nutrição entre rebanhos é a responsável pelas diferenças entre os resultados.

A herdabilidade do intervalo entre partos obtida por Azevedo et. al. (2006), foi de 0,05; próxima às encontradas por Biffani et al. (2000) e De Los Reyes-Borjas et al. (2002), de 0,08 e 0,07, respectivamente, mas inferior ao resultado obtido por Campello et al.(1999), de 0,32. A baixa herdabilidade nestes rebanhos indica baixa variabilidade genética aditiva na expressão dessa característica, sendo ela mais influenciada pelo ambiente (AZEVEDO et. al.,2006).

Outro índice fundamental a ser observado é o peso a desmama, pois quanto mais pesado o bezerro desmama, menor é a necessidade alimenta-lo para atingir o peso ao abate (CEZAR E EUCLIDES FILHO, 1996; EUCLIDES et al., 2001; MARTIN et.al. 1992). Espera-se que o bezerro seja desmamado com elevado peso, possibilitando redução do

tempo de recria, maior velocidade de reposição de reprodutoras e maior potencial de abate do rebanho (MARTIN et.al. 1992).

Este parâmetro tem grande importância no processo de seleção dos animais por representar a aptidão para crescimento do bezerro e a capacidade de produção de leite da vaca. O peso à desmama possui correlação positiva com pesos às idades seguintes. Sua medição depende da idade, que normalmente varia entre os sete e oito meses e do manejo da fazenda (BERGMANN, 2008).

A inclusão do peso à desmama nos programas de melhoramento genético apresentam como vantagem a possibilidade de dissolução entre os efeitos direto e materno, possibilitando a seleção de vacas para habilidade materna (ELER e FERRAZ, 1998). As herdabilidades direta e materna estimadas para peso a desmama ajustado para 205 dias de idade e para peso a desmama ajustado para 240 dias de idade, e para as estimativas de correlação genética entre efeito direto e efeito materno para a raça Nelore, variam de 0,05 a 0,47; de 0,08 a 0,28; -0,91 a 0,24; de acordo com Marcondes (1999).

A correlação genética entre o peso a desmama aos 205 dias e peso ao sobreano aos 550 dias foi alta (0,77), assim como os escores de conformação, precocidade e musculosidade; 0,68; 0,56 e 0,53; respectivamente (ELER e FERRAZ,1998).

De acordo com Gressler (2005) para o peso a desmama ajustado para os 210 dias, relatou herdabilidade estimada elevada de 0,48. Garnero et.al. (2001), obtiveram resultados de 0,29, Martins et.al. (1998) e Biffani et. al. (1999), 0,42 e 0,48 respectivamente. O valor estimado da herdabilidade sugere que a seleção promove ganhos genéticos favoráveis mediante a seleção para esta característica (GRESSLER, 2005).

Boligon et. al.(2009) relata que as correlações genéticas estimadas entre o peso à desmama e os pesos aos dois, três e cinco anos de idade foram positivas e de magnitude moderadas a altas e tiveram uma diminuição com o aumento da distância entre as pesagens, indicando que a seleção para peso promoverá mudança genética nos pesos das demais idades.

Outro índice zootécnico importante é a idade ao primeiro parto, muitos estudos científicos têm sido desenvolvidos estimando os parâmetros genéticos para esta característica que tem a finalidade de expressar a precocidade sexual nas fêmeas, influenciando diretamente na eficiência produtiva (GUNSKI et al., 2001; BOLIGON et al., 2008).

A idade ao primeiro parto tem relevância zootécnica, pois marca o começo do processo produtivo das fêmeas. A minimização da idade ao primeiro parto antecipa a idade produtiva, ocasiona rápida recuperação do investimento, maximiza a vida útil, possibilita maior intensidade de seleção nas matrizes e diminui o intervalo entre gerações (MATTOS e ROSA, 1984).

As vantagens de acrescentar esta característica nos programas de melhoramento está ligada à facilidade da medição e a magnitude de seu componente genético. As herdabilidades estimadas variam de 0,06 até 0,24 para esta característica (GRESSLER, 1998). A antecipação da idade ao primeiro parto está diretamente ligada à eficiência e à lucratividade da produção de carne bovina (OLIVEIRA et. al. 2006).

A idade ao primeiro parto e a idade à puberdade são correlacionadas, quando a vaca inicia a vida reprodutiva ainda jovem, o ideal é que entre em reprodução antes dos dois anos para Nelore (NOTTER, 1995, GRESSLER,1998; TANAKA, 2010). Desta forma, é possível obter o melhoramento da precocidade sexual das vacas ao selecionar-para a diminuição da idade ao primeiro parto (ANDRADE,1991; BERGMANN, 1993).

Por outro lado, de acordo com Notter (1995), a idade ao primeiro parto poderia não ser uma boa característica a ser usada em países tropicais, esta acontece tardiamente e é muito atrasada pelo criador. Para a raça Nelore no Brasil, Gressler (1998) mostrou que idade ao primeiro parto variou de 37 a 54 meses, com média de 39 meses.

Para Andrade (1991), Azevedo (2007) a idade ao primeiro parto alta é, na maior parte dos casos, consequência da carência nutricional. Trabalhos de Nájera (1990) e Bergmann (1993) evidenciam reduções da idade ao primeiro parto, como consequência da introdução de melhorias no processo produtivo, principalmente nos aspectos de alimentação e manejo.

O cálculo dos ganhos de peso aos 120 e 210 dias auxiliam o processo de seleção dos animais, pois demonstra a velocidade em ganho de peso e facilita a escolha de animais mais precoces (GARNERO, 1999; MARCONDES, 1999). O ganho de peso na fase pré-desmama (120 dias) é muito influenciado pela habilidade materna, enquanto o ganho de peso pós-desmama demonstra o potencial de crescimento individual, mas com influência ambiental considerável (MARCONDES,1999).

De acordo com Paneto et. al. (2002) o ganho de peso médio diário no período de 120 a 240 dias foi de 0,560 kg/dia. Segundo o autor, o ganho de peso nesta fase depende muito da habilidade da mãe, por ser um período de pré-desmama.

Garnero (1999) revisou 31 estudos na literatura e conseguiu uma herdabilidade média direta de 0,25 para características de crescimento pré-desmama, já para habilidade materna Garnero et al. (1998) encontraram valores de 0,15 para ganho de peso diário em diferentes fases do crescimento pré-desmama.

Lira et al. (2013) estudando rebanhos na Região Norte do país, encontrou herdabilidades de 0,37 para peso aos 120 dias e 0,39 para peso aos 210 dias de idade, valores semelhantes foram encontrados por Câmpelo et al. (2004) e Santos et al. (2012), e superiores aos encontrados por Mercadante et al. (2004), Boligon et al. (2007) e Boligon et al. (2008). Lira et al. (2008).

Paneto et al. (2002) encontrou valores de herdabilidade direta de 0,32, o que segundo o autor, mostra a possibilidade do uso desta característica como critério de seleção. Já para habilidade materna, obteve herdabilidade de 0,23 para peso aos 120 dias, o que de acordo com o autor, demonstra influência do efeito genético materno nesta fase. A correlação entre efeito direto genético e materno foi de $-0,71$. Valores negativos para esse parâmetro também foram encontrados em outros estudos para ganho de peso aos 120 dias (MEYER, 1994; GARNERO et al., 1998; ORTIZ PEÑA, 1998; REYES et al., 1997; MARCONDES, 2000).

A habilidade materna em bovinos de corte também é um indicativo do desempenho do bezerro, aos 4 meses e também à desmama, sendo escolhidas as vacas e touros que originam bezerros mais pesados e que apresentam ganhos maiores de peso, sendo assim, uma avaliação indireta das vacas com maiores produções de leite (SCHMIDEK, 2004; PEROTTO, 2008).

Na avaliação do desempenho de bovinos de corte para fins de seleção, é muito importante considerar o papel dos efeitos maternos. Esses efeitos podem ser definidos como qualquer influência que a mãe tem sobre o meio para contribuir com o fenótipo do filho. A contribuição da mãe é ambiental com respeito ao bezerro (habilidade materna, produção de leite, instinto materno), mas essas características são influenciadas pelo genótipo da mãe. (PEROTTO, 2008).

De acordo com Lôbo e Mercadante (1997), conhecer as influência materna nos pesos pré e pós-desmama e da correlação entre os efeitos genéticos direto e materno é importante na obtenção das herdabilidades e nos índices de seleção que levam em consideração pesos pré e pós-desmama dos bezerros (efeito genético direto) e habilidade materna das matrizes (efeito genético materno), uma vez que vários autores já afirmaram a

divergência entre esses dois efeitos (HOHENBOKEN e BRINKS, 1971; ELER et. al., 1989; MACKINNON et.al., 1991; MEYER, 1992; TAWAH et. al., 1993; REYES et. al., 1997).

Mercadante e Lôbo (1997) e Scarpati e Lôbo (1999) estudaram a importância dos efeitos direto e materno em características de crescimento de gado Nelore criado no Brasil e obtiveram herdabilidade direta e materna de 0,33 e 0,13 respectivamente para peso ao nascer, 0,24 e 0,18 para peso à desmama. Segundo os autores, elevar o peso dos bezerros à desmama selecionando por meio da habilidade materna é mais eficiente do que por meio da seleção para peso à desmama, uma vez que a seleção para peso à desmama aumentará o peso adulto por causa da correlação existente entre eles e como consequência aumentará a manutenção.

Outra característica relevante é o perímetro escrotal. O perímetro escrotal, é geralmente medido à desmama, ao ano e ao sobreano, é uma característica de fácil medição, que apresenta herdabilidade de média a alta (0,30 a 0,77) (ALENCAR et al., 1993a; LÔBO et al., 1995; BERGMANN et al., 1996; QUIRINO E BERGMANN, 1997; PEREIRA et al., 2000; CYRILLO et al., 2001; GARNERO et al., 2001) e está correlacionada de forma positiva e favorável com características de peso (ALENCAR et al., 1993a; CYRILLO et al., 2001; GARNERO et al., 2001) e negativa e favorável com a idade ao primeiro parto de matrizes (MARTINS FILHO e LÔBO, 1991;

ALENCAR et al., 1993b; GRESSLER et al., 1998; PEREIRA et al., 2000). Segundo os autores esses resultados indicam que este índice responde à seleção, devendo resultar em mudanças nos pesos de machos e fêmeas e na precocidade reprodutiva das fêmeas. De acordo com Gianlorenço et. al. (2002) selecionar para maior perímetro escrotal não prejudicará o tempo de permanência (longevidade) das fêmeas no rebanho e nem aumentar o peso adulto e reduzir a taxa de maturação (SILVA et al., 2000) de fêmeas.

De acordo com Bergmann (1993) deve-se levar em conta um aspecto importante sobre a utilização do perímetro escrotal como critério de seleção visando a precocidade sexual. Este critério é a grande variação na morfologia da bolsa escrotal dos zebus, o que poderia comprometer a utilidade do perímetro escrotal como indicativo do volume testicular. Na raça Nelore, a resposta para esta dúvida foi obtida por Quirino (1999), que encontrou correlação genética de 0,97 entre o perímetro escrotal e o volume testicular. Desta maneira, o autor concluiu que o perímetro escrotal pode ser utilizado com segurança nos programas de seleção visando a precocidade sexual.

A probabilidade de permanência da vaca no rebanho também deve ser considerada nesse sistema. Para que o negócio em gado de corte seja lucrativo, a vaca deve estar produzindo até que seus gastos com manutenção e recria sejam pagos (RITCHIE, 1995; SNELLING et al., 1995; FORMIGONI et al., 2002; MWANSA et al., 2002).

Nos atuais programas de melhoramento, exigências maiores estão sendo colocadas nos critérios de seleção de matrizes. Um desses critérios é a probabilidade de permanência no rebanho (*stayability*). Estudos sobre a importância econômica deste critério de seleção na raça Nelore ainda são poucos, estão descritos em sua maioria, por (FORMIGONI et al., 2002; PANETO et al., 2002).

A *stayability* é definida como a probabilidade de a vaca estar presente e produtiva no rebanho a uma idade específica, uma vez que teve a oportunidade de alcançar esta idade (HUDSON & VAN VLECK, 1981). Esta característica é importante, pois sua inclusão nos programas de avaliação genética permitiu selecionar touros que tenham filhas com maior probabilidade de permanecerem produtivas no rebanho por um maior período de tempo, além disso, também pode ser utilizada como objetivo de seleção para fertilidade (SILVA et al., 2003).

A sua utilização como critério de seleção, considerando-se os valores das estimativas de herdabilidade (SILVA et al., 2003 a, b; MARCONDES, 2003; MARCONDES et al., 2005), pode ser recomendado, principalmente por meio da predição de DEP's dos touros, apesar do possível acréscimo no intervalo de gerações, quando utilizada para seleção direta.

Estes índices zootécnicos são importantes para a seleção de matrizes e a implantação de estratégias de melhoramento genético na propriedade (OLIVEIRA et al. 2006).

2.6 Melhoramento Genético no sistema de Cria

O Melhoramento genético animal baseia-se na mudança da composição genética das populações com base em estratégias fundamentais, que exploram a variabilidade biológica dos animais dentro das espécies (ALENCAR, 2004). No melhoramento genético de bovinos, de acordo com Campos (2005), são utilizados dois instrumentos básicos de trabalho. O primeiro é a seleção que se fundamenta na escolha dos pais das gerações futuras. O segundo é o sistema de acasalamento, que possibilita acasalar diversos

indivíduos selecionados (CAMPOS, 2005; SILVA, 2004) A junção apropriada de seleção e sistema de acasalamento define o programa de melhoramento.

Os programas de avaliação genética no Brasil têm incorporado características relacionadas à precocidade sexual em seus objetivos de seleção, já que as características para precocidade apresentam variabilidade genética para serem selecionadas (OLIVEIRA et. al., 2006). De acordo com Ferraz (2003), existiam vários programas de avaliação genética de bovinos de corte no Brasil, para várias raças. Em 2002, houve grande esforço para colocar em um sumário unificado, dados de vários programas de avaliação genética da raça Nelore.

No início, os programas de seleção eram feitos dentro de rebanho, mas a percepção dos criadores e de pesquisadores brasileiros quanto à necessidade de realização de avaliações genéticas entre rebanhos, levou à criação dos programas hoje existentes. A evolução nas avaliações genéticas pelo procedimento BLUP (melhor predição linear não-viesado) para solução das equações de modelos mistos e nas metodologias estatísticas foi de grande importância para os avanços dos programas de avaliação genética, possibilitando a obtenção de BLUP para valores genéticos (ALENCAR, 2004).

Os critérios de seleção evoluíram nos últimos anos. No começo, esses critérios eram baseados nas características de crescimento (pesos e ganhos de peso), por serem mais fácil de medir e por apresentarem alta herdabilidade. Nas últimas décadas, características ligadas a eficiência reprodutiva começaram a ser consideradas nos programas de avaliação genética e atualmente são estimadas DEP's (diferença esperada da progênie) para perímetro escrotal, idade ao primeiro parto, probabilidade de prenhez, entre outras características (ALENCAR, 2004).

De acordo com Alencar (1997), os programas de avaliação genética de bovinos de corte, além de oferecerem as DEP's para diversas características de importância econômica, fornecem a possibilidade do criador de reunir as DEP's em índices de acordo com suas necessidades. Os programas também estão proporcionando o planejamento de cruzamentos, objetivando a maximização da produção futura.

No sistema de cria a categoria de touros é uma das mais importantes. É importante criar touros de alto padrão e precocidade para alcançar maior rendimento (OLIVEIRA et. al. 2011).

A utilização de touros realmente férteis com comprovação através de um criterioso exame andrológico é de suma importância, o que auxilia na obtenção de um melhor índice

zootécnico geral (VALE FILHO, 1980, citado por ALMEIDA et al, 1996). Kepler (2002) relata que é necessário utilizar matrizes e reprodutores de bom padrão zootécnico, comprando apenas reprodutores procedentes de rebanhos submetidos a programas de melhoramento genético e a rigoroso controle sanitário.

A idade ideal para os touros começarem sua vida reprodutiva sempre foi um problema na reprodução. Geralmente, a maioria dos pecuaristas espera que os animais atinjam quatro anos de idade, sendo muito tardia esta idade, uma vez que eles atingem a maturidade sexual entre os 30 e 36 meses de idade (OLIVEIRA et. al. 2011).

Segundo Ferraz Filho (2002), características de crescimento, como o peso corporal, medidas na fase inicial do desenvolvimento do touro, são de grande importância na determinação da eficiência econômica de qualquer sistema de produção e podem ser recomendadas como critérios de seleção dos reprodutores que serão usados no rebanho.

Uma das ferramentas para melhorar os índices produtivos e selecionar para as diversas características de interesse econômico é a utilização de programas de melhoramento genético bem elaborados, que possibilitem a identificação dos melhores indivíduos. Além de usá-los como reprodutores para promover ganho genético cumulativo, aumentando a frequência gênica favorável e diminuindo a frequência dos genes de efeito desfavorável na população (KOURY, 2005).

Euclides Filho (1985); Nobre (1989) relata que as características reprodutivas, apresentam herdabilidade baixa. Isto faz com que o progresso genético obtido por meio de seleção destas características, normalmente seja muito baixo. Melhorias desta resposta podem ser alcançadas por meio de seleção indireta, ou seja, selecionando-se algumas características auxiliares, como por exemplo, o perímetro escrotal, que mostrariam melhor desempenho reprodutivo tanto nos machos quanto nas fêmeas (EUCLIDES FILHO,1985).

Conforme Unanian et.al. (2000), fazem parte do processo de seleção de reprodutores várias características morfo-fisiológicas do aparelho reprodutor, como o perímetro escrotal e, ainda, mais recentemente, a avaliação quantitativa e qualitativa do sêmen.

A seleção de touros deve abranger a avaliação da saúde reprodutiva; o desempenho em ganho de peso, definido pela avaliação criteriosa de sua progênie; informações de seu pai ou irmãos (DEP para peso a desmama e DEP para ganho de peso); precocidade sexual (DEP para perímetro escrotal e tamanho) e conformação. Além disso, os exames de saúde reprodutiva do touro devem incluir exame clínico locomotor e da genitália do animal,

exame da qualidade do sêmen, comportamento sexual e levantamento de doenças da reprodução (SILVA, 2004; CAMPOS, 2005).

2.7 Importância dos touros melhorados

Os reprodutores devem ser testados também para evitar a incidência de incapacidade reprodutiva, podendo ser resultado de anormalidades, ocasionando falhas que submetem posteriormente a descarte e eliminação do touro, como malformações congênitas, ausência de libido, dificuldades de monta e/ou penetração, obesidade entre outros (OLIVEIRA et. al. 2011).

A seleção de bovinos é feita através da escolha de animais mais produtivos, que conduzem a ganhos genéticos. Já a utilização de touros, ou seja, aqueles que melhoram o patrimônio genético dos rebanhos é uma pratica de grande importância nesse processo, desde que o criador saiba como identificá-los corretamente (FERRAZ; ELER, 1999).

Segundo Nobre (1989), a tomada de decisão na escolha de um reprodutor deve estar agregada ao próprio patrimônio genético das vacas de cada rebanho. Em outras palavras, a maximização do ganho genético é diretamente proporcional a contribuição genética do reprodutor e da matriz.

De acordo com Corrêa (2012), como base fundamental da parte tecnológica na pecuária de cria, os reprodutores bovinos ganham evidência. Deve-se selecionar as características genéticas que o reprodutor proporcionará ao rebanho. Touros testados geram descendentes com fertilidade, crescimento, temperamento e atributos de sobrevivência e carcaça elevados proporcionando maiores ganhos financeiros (CORRÊA, 2012).

A seleção zootécnica com base nos desempenhos reprodutivos e produtivos dos touros é relativamente recente no Brasil, especialmente entre os criadores de zebuínos. Este cenário está se modificando ao longo dos anos e a escolha dos indicadores de eficiência reprodutiva tem requerido mais importância pelos pesquisadores. (PEREIRA, 2004). Por outro lado, Brito et. al.(2004) afirma que para a adoção de critérios para seleção, é importante escolher características com herdabilidade alta, indicando que são influenciadas por genes de ação aditiva e que fazem a seleção uma ferramenta efetiva de melhoramento. A seleção para precocidade sexual no Zebu pode diminuir os custos de produção, reduzir o intervalo de gerações e aumentar os ganhos genéticos e a produtividade.

2.8 Índices de seleção

Bourdon (1998) afirma que o melhoramento animal é uma tecnologia não apenas para produzir DEPs, mas para também fornecer subsídios que os produtores comerciais possam aplicar bem seu conjunto de informações genéticas.

O autor descreve, que o principal desafio dos programas de avaliação genética é integrar as DEPs com a tecnologia de seleção para múltiplas características (índices de seleção) de forma econômica.

A escolha de múltiplas características a partir de índices de seleção é a maneira mais ágil e eficiente de melhorar o valor genético, pois usa uma grande quantidade de informação de várias características para produzir um único valor (CUNNINGHAM e TAUEBERT, 2009; LAMBE et al., 2008; QUEIROZ et al., 2005; TABBAA & AL-ATYAT, 2009).

Dessa maneira, para que a pecuária seja mais rentável, é necessária a utilização racional dos recursos genéticos e ambientais, de forma a elevar o retorno econômico da atividade. A definição dos objetivos de seleção deve ser a primeira decisão na elaboração de um programa de melhoramento genético (BETT et al., 2007; DUBEUF e BOYAZOGLU, 2009; LÔBO et al., 2010).

Expressar valores genéticos de bovinos através de índices de seleção requer a ponderação das características selecionadas (WELLER, 1994; HAZEL, 1943). Porém eles afirmam que nesta ponderação geralmente os objetivos de seleção são desconhecidos e deriva-se um índice de seleção que contenha dados de características avaliadas geneticamente.

Euclides Filho (1999) relata que o objetivo da seleção em bovinos de corte é a junção das características de importância econômica para cada sistema de produção, ou os atributos de importância econômica que se busca nos animais. Vercesi Filho et al (2000) afirmam que as características a serem incluídas nos objetivos de seleção correspondem ao objetivo final do melhoramento animal, ou seja o lucro esperado com a maximização do desempenho produtivo das características selecionadas.

Meszaros (1999) e Bittencourt (2001) descrevem como passo inicial a elaboração dos objetivos de seleção de formas econômicas, tendo em vista que com esses objetivos bem definidos é possível avaliar quais características devem ser acrescentadas nos programas de avaliação genética, de acordo com sua importância econômica.

Bitencourt et. al (1998) afirmam que a eficiência econômica na fase de cria está ligada a fatores de desempenho reprodutivo das vacas e ao crescimento dos bezerras. As características dos objetivos de seleção podem ser classificados então, como características com direto impacto sobre o rendimento dos produtores ou de indireta influência econômica como características ligadas a qualidade da carne.

Ponzoni e Newman (1989) e Euclides Filho (1999) afirmam que os critérios de seleção, são características que podem ser avaliadas geneticamente, cujas DEPs podem ser estimadas, e podem ser usados como recursos para atingir os objetivos econômicos.

Para atingir os objetivos econômicos é importante que o produtor desenvolva um índice de seleção de acordo com suas necessidades, incluindo critérios de seleção de comprovados interesse econômico e ponderadores econômicos adequados (FORMIGONI,2002).

Um dos principais problemas no cálculo dos objetivos de seleção é a determinação certa dos valores econômicos das características (Hazel, 1943; Krupova et al., 2008; Chen et al., 2009; Krupova et al., 2009; Zhang et al., 2009), os quais são fundamentais à predição da rentabilidade dos programas de seleção (TOZER e STOKEST, 2002; WOLFOVÁ et al., 2007a; WOLFOVÁ et al., 2007b; WOLFOVÁ et al., 2007c; LÔBO et al., 2010).

Para compor seus índices, o pecuarista deve ter as DEP's das características que deseja colocar em seu índice e os ponderadores para cada uma, ou seja, a influência que cada uma vai ter no índice. (EMBRAPA, 2011). Dois tipos de ponderadores podem ser usados: valores econômicos ou ponderadores percentuais. O primeiro, deve ser usado quando sabe-se o lucro alcançado com o ganho genético da característica selecionada, quanto maior o valor econômico maior será a importância da característica no índice (EMBRAPA, 2011).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foi simulada uma população base contendo mil matrizes e suas parições de acordo com os índices zootécnicos de uma típica propriedade de gado de corte na fase de cria. As médias e herdabilidades simuladas foram obtidas de diversos estudos em situações reais de rebanhos de cria brasileiros, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Médias e herdabilidades simuladas das características peso aos 120 dias (P120), peso aos 210 dias (P210), peso aos 365 dias (P365), peso aos 450 dias (P450) e Idade ao Primeiro Parto (IPP).

Características	Média	h²
P120	90	0,25
P210	164	0,29
P365	234	0,21
P450	265	0,34
IPP	37	0,16

*média de peso em Kg e IPP em meses.

As médias simuladas neste estudo foram baseadas nas médias nacionais para cada característica avaliada. A média e herdabilidade utilizadas para P120 foram semelhantes às encontrados por Araújo et al. (1998), Siqueira et al.(2003), Gottschall et al. (2009), Yokoo et al.(2007), Fracon et al. (2012) e Coutinho (2014). Para P210 dias a média e herdabilidade foram de acordo com os valores observados por Azambuja (2003), Vaz et al. (2011), Brito et al. (2015). Nas características P365 e P450 foram simuladas média e herdabilidade de acordo com Mercadante et al. (1995), Eler et al.(1996), Lôbo et al.(2000), Faria et al.(2007), Yokoo et al. (2007), Cucco (2010), Santos et al. (2012). Para a característica IPP foi simulada média e herdabilidade segundo os resultados obtidos por Beretta et al.(2001), Gunski et al. (2001), Dias et al. (2004), Boligon et al. (2007), Boligon et al.(2009).

A partir da população base foi simulada a adoção de diferentes critérios de seleção ao longo de seis gerações para a definição de diferentes estratégias de melhoramento genético de acordo com as DEP's de cada característica selecionada e índices de seleção de acordo com os objetivos e critérios de seleção adotados. As características selecionadas foram a Idade ao Primeiro Parto (IPP), o Peso à desmama ajustado para os 210 dias (P210), o Peso aos 120 dias (P120), o Peso ao ano 365 dias (P365) e o Peso ao Sobreano (P450).

As diferentes estratégias foram simuladas através do programa SAS (SAS, 2003), sendo cinco planos de melhoramento genético com distintos objetivos e critérios de seleção. Os planos de melhoramento genético foram divididos entre:

- a) Melhoria da habilidade materna, utilizando o peso aos 120 dias e o peso à desmama (210 dias) como critério de seleção;

- b) O melhoramento da precocidade e fertilidade utilizando como critérios de seleção o perímetro escrotal e a Idade ao primeiro parto;
- c) Melhoria de características ponderais utilizando os pesos aos 365 e 450 dias.

Para a composição dos índices de seleção foram escolhidos touros provindos de programas de melhoramento genético disponível em catálogo de touro amplamente utilizado comercialmente. Estes touros foram selecionados de acordo com seus valores de DEP's (Diferença Esperada na Progenie), para as características que foram adotadas como critério de seleção conforme cada plano de melhoramento genético. Além disso, foi simulado três índices de seleção para matrizes e cinco índices de seleção de touros. Em todos os planos de melhoramento foi adotada taxa de descarte de vacas de 20%.

De acordo com os índices de seleção, foram selecionados os dez melhores para cada índice, totalizando um touro para cada cem fêmeas. Desta forma, foi possível avaliar a melhoria na qualidade genética e dos índices zootécnicos através dos touros melhorados implantados. Segue abaixo os planos que foram testados e seus respectivos índices de seleção.

1) Plano de melhoramento genético 1:

- Objetivo de seleção: melhorar a habilidade materna, peso à desmama e indiretamente as características ponderais correlacionadas.
- Critério de seleção: índice de seleção composto por (50%) Peso aos 120 dias de idade (P120) e (50%) Peso aos 210 dias de idade (P210):

$$i_1 = 0,5 \times \left(\frac{P120}{DP120} \right) + 0,5 \times \left(\frac{P210}{DP210} \right)$$

Onde **P** é a média das DEP's para os pesos e **DP** é o desvio-padrão para as características aos 120 e 210 dias.

2) Plano de melhoramento genético 2:

- Objetivo de seleção: melhorar características reprodutivas de fêmeas.
- Critério de seleção: índice de seleção composto pela ponderação de (50%) Perímetro Escrotal aos 365 dias (PE) e (50%) Idade ao Primeiro Parto (IPP).

$$i_2 = 0,5 \times \left(\frac{PE_{365}}{DPE_{365}} \right) + 0,5 \times \left(\frac{IPP}{DPIPP} \right)$$

Onde **PE** é a média das DEP's para o perímetro escrotal e **DP** é o desvio-padrão para as características idade ao primeiro parto e peso aos 365 dias.

3) Plano de melhoramento genético 3:

- Objetivo de seleção: melhorar simultaneamente a habilidade materna, o peso à desmama e características reprodutivas de fêmeas.
- Critério de seleção: Índice de Seleção baseado na ponderação das características (25%) P120 dias, (25%) P210 dias, (25%) Perímetro Escrotal aos 365 dias e (25%) Idade ao Primeiro Parto (IPP).

$$i_3 = 0,25 \times \left(\frac{P_{120}}{DP_{120}} \right) + 0,25 \times \left(\frac{P_{210}}{DP_{210}} \right) + 0,25 \times \left(\frac{P_{365}}{DP_{365}} \right) + 0,25 \times \left(\frac{IPP}{DPIPP} \right)$$

Onde **P** é a média das DEP's para os pesos e **DP** é o desvio-padrão para as características peso aos 120, 210, 365 dias e idade ao primeiro parto.

4) Plano de melhoramento genético 4:

- Objetivo de seleção: melhorar habilidade materna, peso à desmama, probabilidade de permanência e idade ao primeiro parto.
- Critério de seleção: Índice de Seleção baseado na ponderação entre (25%) P120 dias, (25%) P210 dias, (25%) Stayability (25%) Idade ao Primeiro Parto (IPP).

$$i_4 = 0,25 \times \left(\frac{P_{120}}{DP_{120}} \right) + 0,25 \times \left(\frac{P_{210}}{DP_{210}} \right) + 0,25 \times \left(\frac{STAY}{DP_{STAY}} \right) + 0,25 \times \left(\frac{IPP}{DPIPP} \right)$$

Onde **P** é a média das DEP's para os pesos, **DP** é o desvio-padrão para as características peso aos 120, 210 dias e idade ao primeiro parto e **STAY** é a probabilidade de permanência.

5) Plano de melhoramento genético 5:

- Objetivos e critérios de seleção adotado pelo índice de seleção disponível, índice denominado MGTE (Mérito Genético Total Econômico)

$$iMGTE = 0,06 IPP + 0,09 D3P + 0,03 MP120 + 0,05 MP210 + 0,16 DP210 + 0,24 DP450 + 0,22 DSTAY + 0,03 DPE365 + 0,03 DPE450 + 0,09 DAOL$$

Onde **D3P** é a probabilidade de parto precoce, **MP** é a habilidade maternal para pesos, **DP** são as DEP's para pesos, **DSTAY** é a probabilidade de permanência, **DPE** é o perímetro escrotal para pesos e **DAOL** é a área de olho ao lombo.

Os planos de melhoramento genético foram avaliados de acordo com o progresso genético obtidos em seis gerações do rebanho, para o conjunto das características avaliadas.

Os índices de seleção acima também foram avaliados de acordo com três diferentes índices de seleção para matrizes, sendo estes:

1) Plano de melhoramento genético baseado no índice de seleção materno 1:

- Objetivo de seleção: ponderação entre peso aos 120 dias e peso aos 450 dias.
- Critério de seleção: Índice de Seleção baseado na ponderação entre (50%) P120 dias, (50%) P450 dias.

$$im1 = 0,5 \times \left(\frac{P120 - MP120}{DP120} \right) + 0,5 \times \left(\frac{P450 - MP450}{DP450} \right)$$

Onde **MP** é a média de peso, **DP** é o desvio-padrão da característica peso aos 120 e 450 dias.

2) Plano de melhoramento genético baseado no índice de seleção materno 2:

- Objetivo de seleção: ponderação entre peso aos 120 dias e peso aos 210 dias aos 365 dias e idade ao primeiro parto.
- Critério de seleção: Índice de Seleção baseado na ponderação entre (25%) P120 dias, (25%) P210 dias, (25%) P365 dias, (25%) IPP.

$$\text{im2} = 0,25 \times \left(\frac{P120 - MP120}{DP120} \right) + 0,25 \times \left(\frac{P210 - MP210}{DP210} \right) \\ + 0,25 \times \left(\frac{P365 - MP365}{DP365} \right) + 0,25 \times \left(\frac{IPP - MIPP}{DPIPP} \right)$$

Onde **MP** é a média de peso, **DP** é o desvio-padrão das características peso aos 120, 210, 365 dias e idade ao primeiro parto.

3) Plano de melhoramento genético baseado no índice de seleção materno 3:

- Objetivo de seleção: ponderação entre peso aos 450 dias e idade ao primeiro parto.
- Critério de seleção: Índice de Seleção baseado na ponderação entre (25%) P450 dias, (75%) IPP.

$$\text{im3} = 0,25 \times \left(\frac{P450 - MP450}{DP450} \right) + 0,75 \times \left(\frac{IPP - MIPP}{DPIPP} \right)$$

Onde **MP** é a média de peso, **DP** é o desvio-padrão das características peso aos 450 dias e idade ao primeiro parto.

Os índices de seleção utilizados continham características indicadoras ou geneticamente avaliadas, (as DEP's de touros de catálogos), e podem ser expressas genericamente na seguinte equação:

$$I = b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

Onde **B** é o fator de ponderação, **X** valores das DEP's para as características.

Para a comparação dos melhores touros por índices de seleção, para cada característica, foi utilizada a correlação de Spearman e para a observação de correlações genéticas entre as características foi utilizada a correlação de Pearson. O nome dos touros disponível no catálogo foi codificado de forma a não se divulgar o nome comercial destes.

Após avaliação da evolução dos ganhos genéticos por geração foi calculada curva de regressão linear para avaliar o ganho genético por gerações de cada característica através dos índices de seleção e também por análises unicaracterísticas, onde cada plano de melhoramento foi avaliado por cada indicador zootécnico de forma individual. Para o cálculo de regressão utilizou-se o seguinte modelo:

$$Y_i = \alpha + \beta x_i + \mu_i$$

Onde α é Intercepto populacional, β é a inclinação populacional, x é a variável independente e μ é o erro aleatório.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estratégias de Seleção de Touros baseadas na classificação das DEP's

Na tabela 2, estão dispostos os dez melhores reprodutores classificados de acordo com cada índice de seleção utilizado. Os índices de seleção foram baseados nas DEP's dos touros disponíveis em catálogo.

Tabela 2. Classificação dos melhores touros baseados nas DEP's disponíveis em catálogo comercial de acordo com os índices de seleção.

Touro	Ind.1	Ind.2	Ind.3	Ind.4	MGT
					E
10	.	10	.	.	.
13	.	13	.	.	.
15	.	15	15	.	.
27	27	.	.	27	.
56	.	.	.	56	.
65	.	65	.	.	.
68	.	68	68	68	.

73	73	73	73	73	.
86	86	.	86	86	.
87	.	87	.	87	.
114	114	.	.	.	114
115	.	115	.	.	115
116	116	.	.	.	116
117	.	117	117	.	117
121	121	.	121	121	121
122	122
123	123	.	123	.	123
124	124	.	124	124	124
126	126	.	126	126	126
131	131
143	.	143	143	.	.
148	.	.	.	148	148

* **Ind.1:** índice de seleção composto por (50%) Peso aos 120 dias de idade (P120) e (50%) Peso aos 210 dias de idade (P210); **Ind.2:** Índice de Seleção baseado na ponderação entre (25%) P120 dias, (25%) P210 dias, (25%) P365 dias, (25%) IPP; **Ind.3:** Índice de Seleção baseado na ponderação entre (25%) P450 dias, (75%) IPP; **Ind.4:** Índice de Seleção baseado na ponderação entre (25%) P120 dias, (25%) P210 dias, (25%) Staybility (25%) Idade ao Primeiro Parto (IPP); **Ind.5:** índice de seleção disponível, índice denominado MGTE.

Verifica-se que de acordo com a escolha de cada índice é possível a obtenção de diferentes animais. Observa-se também que alguns touros são comuns para diferentes índices de seleção, entre eles destacam-se o 73, 121,124,126. No total, nove touros foram comuns para três índices ou mais, demonstrando que os mesmos podem contribuir na melhoria genética do rebanho de acordo com diferentes critérios de seleção.

Utilizar programas de melhoramento genético que auxiliem na seleção dos melhores indivíduos através de suas DEP's e a construção de índices de seleção de acordo com as características de interesse econômico da propriedade, garante ao produtor a identificação dos melhores indivíduos para o acasalamento direcionado, ganho genético cumulativo e corrige ocasionais deficiências fenotípicas do rebanho. Diversos autores corroboram com

estas afirmações e com os resultados encontrados na tabela 2 (KOURY, 2005; CARVALHEIRO et al. 2007; VAL et al. 2008; NEVES et al. 2009).

Os resultados mostram que a seleção dos dez melhores touros, com base em suas DEP's, por meio de índices de seleção, demonstra que de acordo com as necessidades de melhoria do rebanho na propriedade, é possível a seleção de touros apropriados. Portanto, o ranqueamento de touros associado à formação de índices de seleção adequados por meio de suas DEP's, é de suma importância no processo de seleção dos melhores indivíduos, e também para o planejamento de estratégias de melhoramento genético para a melhoria de indicadores zootécnicos na propriedade.

4.2 Correlações simuladas entre as características avaliadas e os índices de seleção.

Na Tabela 3, estão contidos os valores da correlação de ranqueamento de Spearman.

Tabela 3. Correlação de Spearman de acordo com os índices de seleção baseados nas DEP's de touros de catálogo comercial.

	MGT				
	I1	I2	I3	I4	E
I1	-	0.15	0.83	0.82	0.75
I2	0.15	-	0.63	0.35	0.08

I3	0.83	0.63	-	0.83	0.62
I4	0.82	0.35	0.83	-	0.76
MGT					
E	0.75	0.08	0.62	0.76	-

* **I1**: índice de seleção para melhorar a habilidade materna, peso à desmama e indiretamente as características ponderais correlacionadas; **I2**: índice de seleção para melhorar características reprodutivas de fêmeas; **I3**: índice de seleção para melhorar simultaneamente a habilidade materna, o peso à desmama e características reprodutivas de fêmeas; **I4**: índice de seleção para melhorar habilidade materna, peso a desmama, probabilidade de permanência e idade ao primeiro parto e **I5**: índice de seleção disponível em catálogo comercial, denominado MGTE.

A correlação de Spearman é uma correlação de classificação e sua mensuração varia de -1 a +1, quanto mais próximo de um, maior a quantidade de indivíduos semelhantes entre as características simuladas. Neste estudo, a correlação classifica os touros de acordo com cada índice de seleção utilizado como critério de seleção.

É possível observar na Tabela, que a maioria dos índices obtiveram correlações de alta magnitude, valores variando de 0,63 a 0,83, demonstrando alta taxa de touros comuns entre eles. As correlação entre os índices I1 e I2 foi de 0,15, este valor é considerado de baixa magnitude, mostrando que existe uma menor quantidade de touros comuns nesses índices. O mesmo ocorre para as correlações entre os índices I2 e MGTE e I2 e I4, onde os valores obtidos foram de 0,08 e 0,35 respectivamente.

As correlações foram relativamente altas para os índices de seleção estudados, porém, apesar desses valores, eles indicam que os animais podem mudar de posição na sua ordenação, podendo haver implicações, principalmente na seleção de touros. Esses resultados são semelhantes aos de Minicardi (2011), onde obteve valores de correlação de Spearman entre 0,82 a 0,90 em regime à pasto, quando comparou diferentes índices de seleção para três tipos de regime alimentar.

Foi também estimada a correlação de Pearson para as características peso aos 120 dias, peso aos 210 dias, peso aos 365 dias e peso aos 450 dias (Tabela 4).

Tabela 4. Correlação de Pearson entre as características peso aos 120 (P120), peso aos 210 (P210), 365(P365) e 450 (P450) dias seleção baseados nas DEP's de touros de catálogo comercial.

	P120	P210	P365	P450
--	-------------	-------------	-------------	-------------

P120	-	0,94	0.50	0.38
P210	0,94	-	0.53	0.39
P365	0,50	0.53	-	0.45
P450	0,38	0.39	0.45	-

A correlação de Pearson é uma correlação linear entre duas características e é mensurada pelos valores de -1 a $+1$, quanto mais próximo de um, maior a influência de uma característica em relação à outra. Os valores observados na Tabela, mostram que todas as características estão correlacionadas e que as magnitudes das correlações foram de moderadas a alta demonstrando influência direta entre si, e que a seleção para peso em qualquer idade pode promover mudanças genéticas nos pesos às demais idades.

O menor valor de correlação foi para as características peso aos 120 dias e peso aos 450 dias de 0,38, isso se deve basicamente a habilidade materna, tendo em vista que o ganho de peso do bezerro aos 120 dias depende basicamente da mãe, enquanto que aos 450 dias depende apenas da genética direta do animal e manejo adequado, isso demonstra que a magnitude da correlação tende a diminuir com o distanciamento entre os pesos.

As correlações simuladas estão de acordo com as obtidas por Boligon et al.(2009) que avaliando as herdabilidades e correlações entre peso ao nascimento e à idade adulta na raça Nelore, obteve valores para peso à desmama até os dois anos de idade de magnitude alta, 0,81. Já para características peso ao ano e ao sobreano ele obteve o valor de magnitude moderada (0,37), também estão de acordo com os relatados por Ferraz Filho et al. (2002), Santos et al.(2005), Boligon et.al.(2008) e Bullock et al.(1993).

4.3 Regressão Linear para os ganhos genéticos obtidos de acordo os critérios de seleção adotados

Foi obtida a curva de regressão linear para o ganho genético alcançado por geração para cada critério de seleção adotado. Todos os resultados foram significativos a 5% de significância.

Nas tabelas 5 e 6 estão expostos as médias dos interceptos das características por gerações e ganhos genéticos avaliados por característica para os índices de touros 1 e 2.

Tabela 5. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção1.

Característica	Intercepto	Coefficiente
P120	84,46 ± 0,33	6,01
P210	161,21 ± 0,64	3,91
P365	231,76 ± 0,57	3,55
P450	260,84 ± 0,41	8,21
IPP	37,43 ± 0,13	-0,32

* Ganhos de peso em Kg e IPP em meses;

***índice de seleção 1:** índice de seleção para melhorar a habilidade materna, peso à desmama e indiretamente as características ponderais correlacionadas.

Tabela 6. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção 2.

Característica	Intercepto	Coefficiente
P120	84,56 ± 0,31	6,09
P210	161,86 ± 0,54	3,94
P365	232,01 ± 0,52	3,89
P450	261,04 ± 0,47	8,01
IPP	37,38 ± 0,12	-0,31

*Ganhos de peso em Kg e IPP em meses;

* **índice de seleção 2:** índice de seleção para melhorar características reprodutivas de fêmeas;

As tabelas 7 e 8, demonstram os resultados dos interceptos das características por gerações e ganhos genéticos avaliados por característica para os índices de touros 3 e 4.

Tabela 7. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção 3.

Característica	Intercepto	Coefficiente
P120	85,36 ± 0,47	6,31
P210	161,42 ± 0,62	3,71
P365	231,96 ± 0,55	3,65
P450	260,93 ± 0,49	4,23
IPP	37,28 ± 0,14	-0,34

*Ganhos de peso em Kg e IPP em meses;

* **índice de seleção 3:** índice de seleção para melhorar simultaneamente a habilidade materna, o peso à desmama e características reprodutivas de fêmeas;

Tabela 8. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção 4.

Característica	Intercepto	Coefficiente
P120	84,66 ± 0,30	6,07
P210	161,01 ± 0,58	3,49
P365	231,96 ± 0,53	3,46
P450	259,86 ± 0,41	6,41
IPP	37,26 ± 0,13	-0,31

*Ganhos de peso em Kg e IPP em meses;

* **índice de seleção 4:** índice de seleção para melhorar habilidade materna, peso a desmama, probabilidade de permanência e idade ao primeiro parto.

Nas tabelas 9 e 10, estão contidos os resultados dos interceptos das características por gerações e ganhos genéticos avaliados por característica para o índice de touros MGTE e unicaracterística 1.

Tabela 9. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção MGTE.

Característica	Intercepto	Coefficiente
P120	85,16 ± 0,33	6,19
P210	162,02 ± 0,63	4,81
P365	232,56 ± 0,69	4,65
P450	261,34 ± 0,52	7,60
IPP	37,32 ± 0,13	-0,30

*Ganhos de peso em Kg e IPP em meses;

* **índice de seleção 5:** índice de seleção disponível em catálogo comercial, denominado MGTE.

Tabela 10. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção para análise unicaracterística 1.

Característica	Intercepto	Coefficiente
P120	84,44 ± 0,29	6,0
P210	161,07 ± 0,59	3,82
P365	231,28 ± 0,49	3,14
P450	260,68 ± 0,52	6,71
IPP	37,13 ± 0,12	-0,29

*Ganhos de peso em Kg e IPP em meses;

* **unicaracterística 1:** Análise unicaracterística baseada no peso aos 120 dias.

As tabelas 11 e 12, demonstram os resultados para os interceptos das características por gerações e ganhos genéticos avaliados por característica para as análises unicaracterísticas 2 e 3.

Tabela 11. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção para unicaracterística 2.

Característica	Intercepto	Coefficiente
P120	84,36 ± 0,38	6,15
P210	162,90 ± 0,69	4,11
P365	231,96 ± 0,47	3,62
P450	261,29 ± 0,52	8,50
IPP	37,31 ± 0,16	-0,35

*Ganhos de peso em Kg e IPP em meses;

* **unicaracterística 2:** Análise unicaracterística baseada no peso aos 210 dias.

Tabela 12. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características para o índice de seleção para unicaracterística 3.

Característica	Intercepto	Coefficiente
P120	84,17 ± 0,30	5,92
P210	161,72 ± 0,56	3,80
P365	231,19 ± 0,50	3,94
P450	260,98 ± 0,45	7,46
IPP	37,3 ± 0,13	-0,31

*Ganhos de peso em Kg e IPP em meses;

* **unicaracterística 3:** Análise unicaracterística baseada no peso aos 365 dias.

E nas tabelas 13 e 14, estão contidos os resultados com os interceptos das características por gerações e ganhos genéticos avaliados por característica para as análises unicaracterística 4 e 5.

Tabela 13. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características no índice seleção para unicaracterística 4.

Característica	Intercepto	Coefficiente
P120	84,46 ± 0,33	6,02
P210	161,21 ± 0,64	3,91
P365	231,76 ± 0,57	3,55
P450	260,84 ± 0,41	8,11
IPP	37,43 ± 0,13	-0,33

*Ganhos de peso em Kg e IPP em meses;

* **unicaracterística 4:** Análise unicaracterística baseada no peso aos 450 dias.

Tabela 14. Parâmetros das curvas de regressão, intercepto e índice, para o ganho genético por geração das características no índice seleção para unicaracterística 5.

Característica	Intercepto	Coefficiente
P120	84,18 ± 0,32	5,99
P210	161,01 ± 0,62	3,89
P365	231,67 ± 0,51	3,45
P450	260,49 ± 0,45	8,0
IPP	37,32 ± 0,12	-0,34

*Ganhos de peso em Kg e IPP em meses;

* **unicaracterística 5**: Análise unicaracterística baseada no MGTE.

Os índices de seleção não expressaram grandes diferenças si, porém existem diferentes características que destacaram-se entre os diferentes índices. Para o peso aos 120 dias o maior ganho genético obtido está na utilização do índice de touros 3, como mostra a Tabela 7. Este índice é baseado na melhoria da habilidade materna, características reprodutivas e ganho de peso. O progresso genético baseado neste índice de seleção por geração foi de 6,31kg.

Já para o peso à desmama e aos 365 dias, o índice de seleção que mostrou melhores ganhos genéticos foi o MGTE, que é um índice baseado em várias características produtivas e reprodutivas e que está disponível em catálogo comercial. O ganho genético obtido foi de 4,81kg e 4,65kg por geração, respectivamente. Nas características peso aos 450 dias e idade ao primeiro parto a análise unicaracterística 2 se destacou com ganho genético de 8,50kg e redução de -0,35 meses por geração. A análise unicaracterística 2, foi feita de baseada na característica peso aos 210 dias.

Malhado et al. (2008) estudaram o progresso genético e estrutura populacional de um rebanho Nelore no Estado da Bahia, utilizou a análise de Regressão Linear para avaliar o progresso genético por gerações, e obteve resultados significativos a 5% para peso aos 205 dias com ganhos de 0,049 kg por ano e 1,76kg em 36 anos e para peso aos 365 dias encontrou 0,038 kg por ano e 137kg em 36 anos. Holanda et al.(2004) relataram média de peso ajustado para 205 dias de 157,55; a estimativa de ganho genético total foi negativa

com perda de 323,40g. Para peso pré-desmama ele obteve ganho genético total de 350 g em 21 anos.

Os valores relatados por estes autores foram abaixo deste estudo, isto ocorreu devido à diferença entre as análises dos dados. Neste trabalho, foram simulados os ganhos genéticos em uma propriedade modal com índices zootécnicos baseados na medias nacionais. Nos estudos citados, os autores trabalham com populações reais e índices zootécnicos baseados nos rebanhos de diferentes regiões. Os resultados deste estudo demonstram que existe ganho genético significativo, cumulativo e melhoria nos indicadores zootécnicos ao longo de gerações, quando se utiliza índices de seleção baseados nas DEP's de touros testados e de matrizes provindas de programas de melhoramento genético.

As médias de intercepto encontradas nos diferentes índices de seleção, apresentaram diferenças entre si. O índice MGTE apresentou as menores médias de intercepto para quase todas as características com exceção da idade ao primeiro parto. As médias foram $85,16 \pm 0,33$ para peso aos 120 dias, $162,02 \pm 0,63$, para peso aos 210 dias, $232,56 \pm 0,69$ para peso aos 365 dias e $261,34 \pm 0,52$ para peso aos 450 dias. Para idade ao primeiro parto a análise unicaracterística¹, baseada no peso aos 120 dias, apresentou a menor média de intercepto de $37,13 \pm 0,12$ meses.

Biffani et al. (1999), Souza et al. (2000) Yokoo et al. (2007) estudando rebanhos de diversas regiões brasileiras encontraram médias abaixo das relatadas neste estudo. Já Laureano et al. (2011), obtiveram médias intercepto para peso à desmama e ao sobreano de 171,15 kg e 274,7 kg, médias superiores às observadas neste trabalho, e obtiveram progresso genético de 3,9 e 5,0 kg no período estudado. Valores semelhantes foram encontrados por Ferraz Filho et al. (2002) e Mucari e Oliveira (2003).

Laureano et al. (2011), também observaram melhorias das tendências genéticas e obtiveram média de redução na IPP de 0,04 dias /ano, Balieiro et al. (1999) utilizando informações de animais da raça Gir, relataram tendência genética para IPP de 0,008 meses/ano. Pereira et al.(2001) obtiveram média de 37,6 meses para IPP, Boligon et.al (2008) de 36,52 meses, estando próxima às relatadas por PEREIRA et al. (2000), DIAS et al. (2004) e BOLIGON et al. (2007), as quais foram de 35,67; 34,6 e 36,21 meses, respectivamente, para fêmeas da raça Nelore e LÔBO et al. (2000), trabalhando com 34.037 fêmeas, relataram IPP médias de 40,20 meses.

Os ganhos genéticos para a característica IPP podem não ter sido expressivos entre si, mas são cumulativos ao longo das gerações, demonstrando melhorias para esta característica na população. Entretanto, tais mudanças genéticas podem expressar de forma menos significativa como consequência das condições ambientais distintas ao longo dos anos, uma vez que esta característica é altamente influenciada pelo manejo.

Todos os Índices de Seleção avaliados foram compostos por características tanto produtivas quanto reprodutivas e demonstraram progresso genético significativo, mostrando ao produtor que ele pode selecionar animais de acordo com a necessidade da propriedade. Características reprodutivas de fêmeas, como, por exemplo, idade ao primeiro parto incluídas nos índices de seleção, pode ser uma alternativa para melhorar a eficiência reprodutiva das fêmeas de corte (Azevêdo et al., 2006). As matrizes com menor idade ao primeiro parto ficam menos tempo improdutivas no rebanho, o que implica aumento do número de bezerros nascidos e, por consequência, maior retorno econômico ao produtor.

Apesar dos valores encontrados não diferirem de forma discrepante entre os índices eles foram expressivos. A análise de regressão mostra que o progresso genético foi significativo para todas as características. Segundo Holanda et al.(2004), apesar de os ganhos genéticos apresentarem valores aparentemente pequenos, esse progresso deve ser levado em consideração, uma vez que as mudanças são estáveis e cumulativas ao longo das gerações.

As médias de intercepto e dos ganhos genéticos apresentados não apontam grandes diferenças entre os índices, isto pode ter ocorrido devido as DEP's dos touros selecionados serem muito próximas, e os mesmos, comuns para vários dos índices de seleção utilizados neste trabalho.

As diferenças entre as correlações de ranqueamento dos reprodutores classificados de acordo com as melhores DEPs, comparadas entre os diferentes índices de seleção de touros e maternos foram pequenas, sugerindo haver pouca diferença na classificação das DEP's dos touros utilizados nos diferentes índices de seleção. De modo geral, as tendências genéticas estimadas para os critérios de seleção apresentaram valores favoráveis. Esses resultados sugerem que a formação de índices de seleção através das DEP's de touros testados e de matrizes provenientes de programas de melhoramento genético, gera ganhos genéticos permanentes e cumulativos, além de mudanças positivas nos indicadores zootécnicos da propriedade.

5. CONCLUSÃO

Os índices de seleção adotados neste trabalho resultam em ganhos genéticos favoráveis e podem ser inseridos em planos de melhoramento genético em rebanhos de corte no Acre. Diferentes índices de seleção resultam em diferentes classificações de touros. Desta forma, devem ser utilizados de acordo com os objetivos de seleção ou pontos de melhoria de cada rebanho. A utilização de índices de seleção maternos para descarte técnicos de vacas contribui para melhoria dos ganhos genéticos ao longo das gerações.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, M. M. **Crítérios de Seleção em bovinos de Corte**. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/41186/1/PROCIMMA2010.00294.pdf>> Acesso em: 14 de maio de 2016.

ALENCAR, M. M. **Perspectivas para o melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil**. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPE/15172/1/PROCIMMA2004.0003.pdf>> Acesso em: 14 de maio de 2016.

ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F.; CAVALCANTE, F. A.; VALLE, L. A. R. **Padrões de desempenho e produtividade animal para a recria-engorda de bovinos de corte no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005. 34p. (Documentos, 98).

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Instituto FNP Consultoria e Comércio, 2010. 216p.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Instituto FNP Consultoria e Comércio, 2011. 216p.

ARTMANN, T. A.; TOMA, H. S.; PINHEIRO, J. N.; ROMERO, J.; CARVALHO, A. M.; MONTEIRO TOMA, C. D. Melhoramento genético de bovinos ½ sangue Taurino x ½ sangue Zebuino no Brasil. **Revista científica de medicina veterinária**. N 22. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Evolução de carne bovina no Brasil**. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/news_view.asp?id={E5891978-5B4D-4014-A223-4011531FE63D}>. Acesso em: 14 de maio de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Evolução de carne bovina no Brasil**. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/download/Anual%20jan%20a%20abr%202016.pdf>>. Acesso em: 14 de maio de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Pecuária Brasileira**. São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/3_pecuaria.asp> Acesso em: 24 de maio de 2016.

ARAÚJO, G.; G. L. DE; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO; S. C.; CAMPOS, O. F.; et. al. Ganho de Peso, Conversão Alimentar e Características da Carcaça de Bezerros Alimentados com Dietas Contendo Diferentes Níveis de Volumoso. **Rev. Bras. Zootec.**, v.27, n.5, p.1006-1012, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Perfil da pecuária brasileira em 2011.** São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/download/fluxo_por.pdf> Acessado em: 14 de maio de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Rebanho Bovino Brasileiro.** São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/3_rebanho.asp> Acesso em: 24 de maio de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Rebanho Bovino Brasileiro.** São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/3_qualidade.asp> Acesso em: 24 de maio de 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. **Informações técnicas sobre inseminação artificial.** 2011.

AZAMNUJA, P. S. **Sistemas de Alimentares para o Acasalamento de Novilhas aos 14 e 15 meses de Idade.** 2003. 91f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, 2002

AZEVÊDO, D. M. M. R.; FILHO, R. M.; LÔBO, R. N. B.; MALHADO, C. H. M.; LÔBO, R. B.; MOURA, A. A. A.; FILHO, E. C. P. Desempenho reprodutivo de vacas nelore no Norte e Nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Zootec.** vol.35, n.3 (supl), p.988-996, Viçosa mai./jun., 2006.

AZEVEDO, D. M. M. R.; FILHO, R. M.; LOBO, R. N. B.; MALHADO, C. H. M.; LOBO, R. B.; MOURA, A. A. A.; FILHO, E. C. P. Desempenho Reprodutivo de Vacas Nelore no Norte e Nordeste do Brasil. **Rev. Bras. de Zootec.**, v.35, n.3, p.988-996, 2006.

BALIEIRO, E. S.; PEREIRA, J. C. C.; VERNEQUE, R. S.; PEREIRA, C. S.; BERGMANN, J. A. G. Estimativas de parâmetros genéticos e de tendência fenotípica, genética e de ambiente de algumas características reprodutivas na raça Gir. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.51, p.371-376, 1999.

BARBOSA, F.A. **Viabilidade econômica de sistemas de produção de bovinos de corte em propriedades nos estados de Minas Gerais e da Bahia.** Tese de Doutorado, Escola de Veterinária – UFMG, 2008.

BARIONI, L. G.; TEDESCHI, L. O.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; LANNA, D. P. D.; VELOSO, R. F. **Formulação de Dietas de Custo Mínimo da Matéria Seca para Bovinos de Corte em Planilha Eletrônica.** Comunicado Técnico, 98; Embrapa Cerrados, 2003.

BARCELLOS, J.O.J., LOBATO, J.F.P., FRIES, L.A. 1996. Eficiência de vacas primíparas Hereford e cruzas Hereford-Neloreacasaladas no outono/inverno ou na primavera/verão. **Rev. Bras.Zootec.**, 25(3):414-427

BARCELLOS, J. O. J.; COSTA, E. C.; SILVA, M. D.; SEMMELMANN, C. E. N.; MONTANHOLE, Y. R.; PRATES, E. R.; GRECELLÉ, R.; MENDES, R.; WUNSCH, J.; ROSA, J. R. P. **Crescimento de Fêmeas Bovinas de Corte Aplicado aos Sistemas de Cria.** Sistemas de Produção em Bovinos de Corte – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

BARCELLOS, J.O.J.; SUNE, Y.B.P.; SEMMELMANN, C.E.N. et al. A bovinocultura de corte frente a agriculturização no sul do Brasil. In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA, 11., 2004, Lages. **Anais...** Lages: CAMEV-UDESC, 2004. p.13-30.

BELLOWS, R.A.; STAIGMILLER, R.B. **Selection for fertility.** In: FIELD, M.J.; SAND, R.S. (Eds.) Factors affecting calf crop. Boca Raton: CRC Press, 1994. p.197-212.

BERETTA, V; LOBATO, J. F. P.; MIELITZ NETTO, C. G. Produtividade e eficiência biológica de sistemas pecuários de cria diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho no Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Zootec.**, v.30, p.1278-1286, 2001.

BETT, R.C.; KOSGEY, I.S.; BEBE, B.O.; KAHN, A.K. Genetic improvement of the Kenya Dual Purpose Goat: Influence of economic values and prospects for a practical breeding programme. **Tropical Science**, v.47, n.3, p.105-119, 2007.

BIFFANI, S.; MARTINS FILHO, R.; MARTINI, A.; BOZZI, R.; LIMA, F. A. M. Fatores ambientais e genéticos que influenciam o desenvolvimento ponderal até o desmame de animais Nelore criados no Nordeste do Brasil. **Ver. Bras. de Zootec.**, v. 28, n.4, p. 693-700, 1999.

BITENCOURT, M. B.; DIAS, S. A.; SILVA, F. G.; **A inserção da pecuária bovina de corte no Acre e sua participação no PIB do agronegócio brasileiro no período de 1998 a 2007.** In: XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, Campo Grande, MS. **Anais...** Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2007.

BOCCHI, A.L.; ALBUQUERQUE, L.G. Efeito da idade da vaca e da data juliana de nascimento sobre o ganho médio diário de bezerros de corte no período pré-desmame. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, p.524-532, 2005.

BOLIGON, A. A.; RORATO, P. R. N.; ALBUQUERQUE, L. G. Correlações genéticas entre medidas de perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. **Rev. Bras. Zootec.**, v.36, p.565-571, 2007.

BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G.; MERCADANTE, M. E. Z.; LÔBO, R. B. Herdabilidades e correlações entre pesos do nascimento à idade adulta em rebanhos da raça nelore. **Rev. Bras. Zootec.** vol.38, n.12, p.2320-2326, Viçosa, 2009.

BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G.; RORATO, P. R. N. Correlações genéticas entre pesos e características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. **Rev. Bras. de Zootec.**, v.37, n.4, p.596-601. 2008.

BRAUNER, C. C.; PIMENTEL, M. A.; LEMES, J. S.; PIMENTEL, C. A.; MORAES, J. C. F. Desempenho reprodutivo pós-parto de vacas de corte submetidas a indução/sincronização de cio. **Rev. Bras. Zootec.**, v.38, n.1, p.99-103, 2009

BULLOCK, K.D.; BERTRAND, J.K.; BENYSHERK, L.L. Genetic and environmental parameters for mature weight and other growth measures in Polled Hereford cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, n.7, p.1737-1741, 1993.

CAMPÊLO, J. E. G.; LOPES, P. S.; TORRES, R. A.; SILVA, L. O. C.; EUCLYDES, R. F.; ARAÚJO, C. V.; PEREIRA, C.S. Maternal effects on the genetic evaluation of Tabapuã beef cattle. **Genetic and Molecular Biology**, v. 27, n. 4, p. 517-521, 2004.

CARVALHEIRO, R.; NEVES, H. H. R.; QUEIROZ, S. A. et al. Combinando acasalamento associativo positivo e restrição sobre a endogamia visando maior progresso genético. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2007]. (CD-ROM).

CARVALHO, J. L. N. et al. Potencial de Sequestro de Carbono em Diferentes Biomas do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 2010. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1802/180214231001.pdf>>. Acesso em: 12 de março de 2016.

CARVALHO, T. B.; ZEN, S. Caracterização da atividade pecuária de cria nos biomas pantanal, amazônico e cerrado. In: 48º CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande, 2010.

CAVALCANTE, F. A.; FILHO, R. M.; CAMPELLO, C. C.; LOBO, R. N. B. MARTINS, G. A. Intervalo de partos em rebanho nelore na Amazônia Ocidental. **R. Bras. Zootec.** vol.29, n.5, p.1327-1331, Viçosa set./out., 2000.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA DA CARNE BOVINA. **Pecuária de corte**. 2016. Disponível em: <<http://www.cicarne.com.br/pecuariadecorte/>> Acesso em: 24 de maio de 2016.

CEPEA-CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. Perspectiva para o Agronegócio em 2015, Piracicaba, 2014. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea_Perspectivas%20Agroneg201_relatorio.pdf>. Acesso: 15 de setembro de 2016.

CEZAR, I. M.; QUEIROZ, H. P.; THIAGO, L. R. L. S.; CASSALES, F. L. G.; COSTA, F. P. **Sistemas de produção de gado de corte no Brasil: uma descrição com ênfase no regime alimentar e no abate**. Campo Grande: Embrapa/ ISSN 1517-3747, 2005. (Documentos 151).

CORRÊA, C. C.; VELOSO, A. F.; LIMA, B. M.; COTA, R. G.; FIGUEIREDO NETO, L. F. Gerenciamento da pecuária de corte no Brasil: cria, recria e engorda de bovinos a pasto. In: XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, Campo Grande, MS. **Anais...** Universidade de Brasília, 2009.

CORRÊA, R. G. F.; NETO, F. J. K. **Proposta e implantação de um sistema de custeio para cria e produção de touros**. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/97376/000919738.pdf?sequence=1>> Acesso em: 23 de maio de 2016.

CORSI, M. **Pastagens de alta produtividade**. In: PEIXOTO, AM.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de (Ed). Pastagens; fundamentos da exploração racional. Piracicaba. FEALQ, 1994. P. 477- 494.

COSTA, E.C. et al. Crescimento de novilhas de corte com diferentes ganhos de peso aos 12 aos 18 meses de idade. **Acta Sci. Vet.**, Porto Alegre, v. 37, p.125-132, 2009.

COUTINHO, C. C.; **Curvas de crescimento de características de carcaça obtidas por ultrassonografia em bovinos Nelore selecionados para Peso à desmame**. 2014. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista, SP, 2014.

CUCCO, D. C.; FERRAZ, J. B.; ELER, J. P.; BALIEIRO, J. C.; MATOS, E. C.; VARONA, L. **Genetic parameters for postweaning traits in Braunvieh cattle**. Genetics and Molecular Research, Ribeirão Preto, v. 9, n.1, p. 545-553, 2010.

CUNNINGHAM, E.P.; TAUEBERT, H. Measuring the effect of change in selection indices. **Journal of Dairy Science**, v.92, p.6192-6196, 2009.

CHAMBLISS, C. G.; MAYO, D. E. **Creep grazing for suckling calves: a pasture management practice**. Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida, Fevereiro de 2004. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu>>. Acesso em: maio 2016

CHEN, J.; WANG, Y.; ZHANG, Y.; SUN, D.; ZHANG, Y. Estimation of economic values for production and functional traits in Chinese Holstein. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v.8, n.11, p.2125-2132, 2009.

CYRILLO, J.N.S.G.; RAZOOK A.G.; FIGUEIREDO, L.A. et al. Estimativas de tendências e parâmetros genéticos do peso padronizado aos 378 dias de idade, medidas corporais e perímetro escrotal de machos nelore de Sertãozinho, SP. **Rev. Bras. de Zootec.** , v.30, n.1, p.56-65, 2001.

DE LOS REYES-BORJAS, A.; MAGNABOSCO, C.U.; LÔBO, R.B. et al. Estimativas de (co)variância e parâmetros genéticos para dias ao parto e características relacionadas em fêmeas Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM)

DIAS L. T.; FARO, L. E.; ALBUQUERQUE, L. G. Estimativas de Herdabilidade para Idade ao Primeiro Parto de Novilhas da Raça Nelore. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.1, p.97-102, 2004

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DOS ESTADOS UNIDOS. Livestock and Poultry: World Markets and Trade, **Foreign Agricultural Service**– Abril de 2015. Disponível em: <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf> Acesso em: 23 de maio de 2016

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DOS ESTADOS UNIDOS. Livestock and Poultry: World Markets and Trade, **Foreign Agricultural Service**– junho de

2016. Disponível em: http://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf> Acesso em: 23 de janeiro de 2017.

DEMEU, A. A. **Custo de produção e análise de rentabilidade de sistemas de produção de gado de corte no Estado de Minas Gerais**. 2011. 148 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias)-Universidade Federal de Lavras, 2011, Lavras, 2011.

DUBEUF, J.P.; BOYAZOGLU, J. An international panorama of goat selection and breeds. **Livestock Science**, v.120, p.225-231, 2009.

ELER, J. P. , R. B. LÔBO, F. A. DE M. DUARTE. 1989. Avaliação dosefeitos genéticos direto e materno em pesos de bovinos da raça Nelore criados no Estado de São Paulo. **Rev. Soc. Bras.Zootec.**, 18:112-12

ELER, J. P.; VAN VLECK, L. D.; FERRAZ, J. B. S.; LÔBO, R. B. Estimation of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Nelore Cattle. **J. Anim. Sci.**, 73: 3253-3258, 1995.

EMBRAPA GADO DE CORTE. **Boas práticas agropecuárias de bovinos de corte. Campo Grande**. Embrapa gado de corte, 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/.../BovinodeCorteManualdeOrient.p>> Acesso em: 14 de Jan. de 2017.

EMBRAPA PECUÁRIA SUDESTE. **Criação de bovinos de corte na região sudeste**. ISSN 1679-1495, 2003. Acesso em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/BovinoCorte/BovinoCorteRegiaoSudeste/>> Acesso em: 24 de Nov. de 2016.

ENCARNAÇÃO, R.O.; SILVA, J.M. **Produção de novilho precoce**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1997. 5p. (EMBRAPA-CNPGC. Gado de Corte Divulga, 24).

EVERSOLE, D.E.; BROWNE, M.F.; HALL, J.B.; DIETZ, R.E. **Body condition scoring beef cows**, 2000. Disponível <<http://www.ext.vt.edu/pubs/beef/400-795/400-795.html>> Acessado em 16/12/2016.

EUCLIDES FILHO, K. **Programa de seleção para gado de corte: uma proposição**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1985. 19p. (EMBRAPA-CNPGC, Documentos, 26).

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P.; FIGUEIREDO, G.R. Desempenho de Novilhos F1s Angus-Nelore em Pastagens de Brachiaria decumbens submetidos a diferentes regimes alimentares. **Rev. Bras. Zootec.**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.

FARIA C. U.; MAGNABOSCO C. U.; DE LOS REYES, A.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. F. A. Inferência bayesiana e sua aplicação na avaliação genética de bovinos da raça nelore: revisão bibliográfica. **Rev. Ciên. Ani. Bras.** v8. n1. 2007.

FERNANDES, A. F. A. **Associação de escores de condição corporal com características reprodutivas de vacas Nelore e desempenho de seus bezerros.** 2012. 78f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, 2012.

FERRAZ FILHO, P. B.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C.; SOUZA, J. C.; ALENCAR, M. M. Herdabilidade e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais para pesos em diferentes idades de bovinos da raça Tabapuã. **Archives of Veterinary Science**, v.7, n.7, n.1, p.65-69, 2002.

FONSECA, V.O.; FRANCO, C.S.; BERGMANN, J.A.G. Potencial Reprodutivo e econômico de touros Nelore acasalados coletivamente na produção de um touro para 80 vacas. **Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.** Belo Horizonte, v. 52, n.1 ,p. 77-82, 2000.

FORMIGONI, I. B. **Estimação de valores econômicos para características componentes de índices de seleção em bovinos de corte.** 2002. 91f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia Engenharia de Alimentos da USP, Pirassununga, SP, 2002.

FORMIGONI, I. B.; SILVA, J. A. II V.; BRUMATTI, R. C.; FERRAZ, J. B. S. ELER, J. P. Economic aspects of stayability as selection criterion in beef cattle industry in Brazil. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 7., 2002, Montpellier – França. **Anais...** Montpellier: 2002. CD-ROM. Seção 2, Comunicação 02-62.

FRANCO, C.S.; FONSECA, V.O.; GASTE, L. Potencial Reprodutivo e econômico de touros Nelore acasalados coletivamente na proporção de um touro para 100 vacas. **Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.** Belo Horizonte, v. 58, n.6 p. 1156-1161, 2006.

FRAÇON, D. F.; NASCIMENTO, M. R. B. M.; SHIOTA, A. M.; Parâmetros fisiológicos e desempenho ponderal de bezerros Nelore e Simental mantidos a pasto no período seco. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.5, n.2, 2012.

GALEF, B.G. **The ecology of weaning parasitism and the achievement of Independence by altricial mammals.** In: GUBERNICK, D.J., KLOPFER, P.H. Parental care in mammals. New York: Plenum, 1981. p. 214-241.

GARNERO, A.V.; LÔBO, R.B.; REYES, A. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para características incluídas em critérios de seleção em gado de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.434-436.

GOMES, R. O. **Rastreabilidade bovina direcionada para o gerenciamento da propriedade rural: controle nutricional e sanitário.** 2012. 57f. Dissertação (Monografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

GONÇALVES, P. E. M. **Inseminação artificial versus monta natural em bovinos de corte: aspectos reprodutivos, produtivos e econômicos**. 2008. 65f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

GOTTSCHALL, C. S.; CANELLAS, L. C.; MARQUES, P. R.; BITTENCOURT, H. R. **Relações entre idade, peso, ganho médio diário e tempo médio de permanência de novilhos de corte confinados para abate aos 15 ou 27 meses de idade**. Semin. Ciências Agrárias, Londrina, v. 30, n. 3, p. 717-726, jul./set. 2009.

GUIMARÃES, P. H. R.; FARIA, C. U.; LÔBO, R. B. Componentes de (co) variância e parâmetros genéticos para peso aos 120 dias de idade de bovinos da raça nelore mocho. In: SIMPÓSIO NACIONAL EM CIÊNCIA ANIMAL. **Anais...** Universidade Federal de Uberlândia, 2010.

GUNSKI, R. J.; GARNERO, A. DEL V.; BEZERRA, S. P. F.; MESSAGE, JR. A.; CORRADO M. P.; LÔBO, R. B. Parâmetros genéticos para idade ao primeiro parto, período de gestação e peso ao nascimento na Raça Nelore. **Genetics and Molecular Biology** v.23 n.3 Suppl. p.159. 2001.

GRESSLER, M.G.M.; PEREIRA, J.C.C.; BERGMANN, J.A.G. et al. Aspectos genéticos do peso à desmama e de algumas características reprodutivas de fêmeas Nelore. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, p.533-538, 2005.

GRESSLER, S.L. **Estudo de fatores de ambiente e parâmetros genéticos de algumas características reprodutivas em animais da raça Nelore**. 1998. 149f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

HAZEL, L.N. The genetic basis for constructing selection indexes. **Genetics**, v.28, p.476–490, 1943.

HOLANDA, M. C. R.; BARBOSA S. B. P.; RIBEIRO A. C.; SANTORO, K. R. Genetic trends for growth in nellore beef cattle in pernambuco (Brazil). **Rev. Archivos de Zoot.** vol. 53, núm. 202, p. 194. 2004.

HOHENBOKEN, W. D. and J. S. BRINKS. 1971. Relationships between direct and maternal effects on growth in Hereford 1- Partitioning of covariance between relatives. **J. Anim. Sci.**, 32:26-34.

HUDSON, G.F.S.; Van VLECK, L.D. Relations between production and stayability in Holstein cattle. **Journal of Dairy Science**, v.64, p.2246-2250, 1981.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Número de abate de animais**. 2014. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/default.shtm>>. Acesso em: 17 de Dez de 2016.

INSTITUTO MATO – GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUARIA. Relação de troca entre boi gordo e bezerro. 2016. Disponível em: <www.imea.com.br> Acessado em: 06 de jan. 2017.

KOURY, F. W. **Escores visuais e suas relações com características de crescimento em bovinos de corte.** Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2005.

KRUPOVÁ, Z.; ORAVCOVÁ, M.; KRUPA, E.; PEŠKOVIČOVÁ, D. Methods for calculating economic weights of important traits in sheep. **Slovak Journal of Animal Science**, v.41, n.1, p.24-29, 2008.

KRUPOVÁ, Z.; HUBA, J.; DANO, J.; KRUPA, E.; ORAVCOVÁ, M.; PEŠKOVIČOVÁ, D. Economic weights of production and functional traits in dairy cattle under a direct subsidy regime. **Czech Journal of Animal Science**, v.54, n.6, p.249-259, 2009.

LAMBE, N.R.; BÜNGER, L.; BISHOP, S.C.; SIMM, G.; CONINGTON, J. The effects of selection indices for sustainable hill sheep production on carcass composition and muscularity of lambs, measured using X-ray computed tomography. **Animal**, v.2, n.1, p.27-35, 2008

LAMPERT, V.N.; SILVA JÚNIOR, A.G.; MÂNCIO, A.B. O processo de negócio e as alternativas de decisão na fase de cria da pecuária de corte. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: SOBER, 2007.

LAUREANO, M. M. M.; BOLIGON, A. A.; COSTA, R. B.; FORNI, S.; SEVERO, J. L. P.; ALBUQUERQUE, L. G. Estimates of heritability and genetic trends for growth and reproduction traits in Nelore cattle. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** vol.63 n.1 Belo Horizonte Feb. 2011.

LEMO, B. J. M. **Suplementação de rebanhos de cria e recria de bovinos de corte em pastejo.** 2011. 35f. Seminário (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

LIMA, F. P. C.; BERGMANN, J. A. G.; XAVIER, P. R.; MARQUES JR, A. P. Características zootécnicas de touros da raça nelore submetidos a um programa de seleção para precocidade sexual. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, vol.63, n.6, p.1303-1308, Belo Horizonte, 2011.

LIRA, T.; ROSA, E. M.; GARNERO, A. V. parâmetros genéticos de características produtivas e reprodutivas em zebuínos de corte (revisão). **Cienc. Anim. Bras.**, v.9, p.1-22, 2008.

LÔBO, R. N. B.; MADALENA, F. E.; VIEIRA, A. R. Average estimates of genetic parameters for beef and dairy cattle in tropical regions. **Anim. Breed. Abst.**, v.68, p.433-462, 2000.

LÔBO, R.N.B.; FACÓ, O.; LÔBO, A.M.B.O.; VILLELA, L.C.V. Brazilian goat breeding programs. **Small Ruminant Research**, v.89, p.149-154, 2010.

LUPINACCI, A. V.; ZEFERINO, C. V. Teores de carboidratos não estruturais em *Brachiariabrizantha* cv. Marandu submetida a intensidade de pastejo por bovinos de corte. **Anais...** São Paulo: USP, 2000.

MALHADO, C. H. M.; MARTINS, J. A. M.; MARTINS FILHO, R.; BOZZI, R.; SOUSA, J. A. T.; GIORGETTI A. Avaliação do Desenvolvimento Ponderal do Nascimento aos 550

dias de Idade em Bezerros Mestiços das Raças Chianina e Nelore, no Estado do Maranhão. **Soc. de Prod. Animal.** v. 8, n. 1.2008.

MARCONDES, C.R. Análise de alguns critérios de seleção para características de crescimento na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**,v.52, n.1, p.83-89, 2000

MARCONDES, C. R. **Análise Bayesiana da probabilidade de permanência no rebanho como característica de seleção para a raça Nelore.** Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2003. 100p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Genética) - Universidade de São Paulo, 2003.

MARCONDES, C. R.; PANETO, J. C. C.; OLIVEIRA, H. N. et al. Análise Bayesiana da *stayability* na raça Nelore: implementações para tamanho de cadeia, período de descarte e tomada de amostra. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 49, 2003, Águas de Lindóia. **Anais...** Ribeirão Preto: SBG, 2003a. CD-ROM. Genética Animal. GA-260.

MARCONDES, C. R.; PANETO, J. C. C.; SILVA, J. A. II V.; OLIVEIRA, H. N.; LÔBO, R. B. Comparação entre análises para *stayability* de vacas Nelore como modelo linear e como modelo de limiar. **Arq. Bras. Med. Veter. Zootec.**, v.57, n.2, p.234-240, 2005.

MARQUES, E. G.; MAGNABOSCO, F. B. Índice de seleção para bovinos da raça nelore participantes de provas de ganho em peso em confinamento. **Ver. Bras. Saúde Prod. Animal.** vol.13, n.3, p.669-681, Salvador jul./set., 2012.

MARTINS-FILHO, R. **Estimativas de correlação genéticas entre circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore e características reprodutivas em suas meias-irmãs paternas.** Ribeirão Preto, SP: USP, 1991. 92p. Tese (Doutorado em Genética) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. 1991.

MENEGASSI, S.R.O. et al. Causas Físicas de Descartes de Touros no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 35., 2008, Gramado. **Anais...** Gramado: CEMV, 2008. 1 CD-ROOM.

MERCADANTE, M. E. Z.; LÔBO, R. B. Estimativas de (co)variâncias e parâmetros genéticos dos efeitos direto e materno de características de crescimento de fêmeas de um rebanho nelore. **Rev. Bras. Zootec.** vol.26, n.6, p.1124-1133, 1997.

MERCADANTE, M. E. Z. **Estudo das relações genético-quantitativas entre características de reprodução, crescimento e produção em fêmeas da raça Nelore.** Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 1995. 96p. Dissertação (Mestrado em Genética) - Universidade de São Paulo.

MERCADANTE, M. E. Z.; RAZOOK, A. G.; TROVO, J. B. F.; FIGUEIREDO, L. Parâmetros genéticos do peso no início da estação de monta, considerando indicativo do peso adulto de matrizes Nelore. **Rev. Bras. Zootec.**, v.33, p.1135-1144, 2004.

MEYER, K. 1992 Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. **Livest. Prod. Sci.**, 31:179-204.

MEYER, K. Estimates of direct and maternal correlations among growth traits in Australian beef cattle. **Livestock Production Science**, v.38, p.91-105, 1994.

MESZAROS, S.A. **Optimising the objectives and design of breeding programs with the use of genetic algorithms**.1999. 205f. Thesis (Doctor) – University of the New England, Armindale. Disponível em: <<http://www-personal.une.edu.au/~smeszaro/thesismaster.pdf>> Acessado em: 11 set 2016.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Produção agropecuária**. Brasília: ABIEC, 2014

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Plano Agrícola e Pecuário 2013/2014**. Brasília, 2013.

MONTAÑO-BERMUDEZ, M., NIELSEN, M.K. 1990. Biological efficiency to weaning and to slaughter of crossbred beef cattle with different genetic potential for milk. **J. Anim. Sci.**, 68(8):2297-2309.

MORAES, J.C.F.;SOUZA, C.J.H.; JAUME, C.M. Body conduction score to predict the postpartum fertility of crossbred beef cows. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42,n.5. p.741 – 746, mai, 2007

MUCARI, T. B.; OLIVEIRA, J. A. Análise genético-quantitativa de pesos aos 8, 12, 18 e 24 meses de idade em um rebanho da raça Guzerá. **Rev. Bras. Zootec.**, v.32, p.1604-1613, 2003.

MWANSA, P.B.; CREWS JR., D.H.; WILTON, J.W. et al. Multiple trait selection for maternal productivity in beef cattle. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v.119, p.391-399, 2002.

NÁJERA, A.J.M. **Efeitos genéticos e não genéticos sobre características reprodutivas e ponderais de duas populações de bovinos da raça Nelore**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1990. 150p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1990

NETO, H. **Maiores Produtores de Carne Bovina em 2011**. Scot consultoria. Disponível em: <<https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/todas-noticias/8762/Maiores-produtores-de-carne-bovina-em-2011>> Acessado em: 24 de dez. de 2016.

NOTTER, D. R.; LUCAS, J. R. ; MCCLAUGHERTY F. S. et al. Breed group differences in testicular growth patterns in spring-born ram lambs. **J. of Ani. Scien.** v.60, p. 622-631, 1995.

OLIVEIRA, J. S.; ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M. Fisiologia, manejo e alimentação de bezerros de corte. **Arq. Ciênc. Vet. Zool.** Unipar, Umuarama, v. 10, n.1, p. 39-48, jan./jun. 2007.

OLIVEIRA, Q.; PIMENTEL, M.; ARALDI, D. **Crériterios importantes na avaliação e seleção de touros**. In: XVI SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. **Anais...** Universidade no Desenvolvimento Regional, 2011.

OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, M. A. A. F.; LADEIRA, M. M.; SILVA, M. M. P.; ZIVIANI, A. C.; BAGALDO, A. R. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.** v.7 , n.1, p. 57-86, 2006.

OLIVEIRA, T. E. **Metodologia para qualificação do risco das tecnologias na pecuária de cria**. 2012. 97f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

OIAGEN, R.P.; BARCELLOS, O.J.; CHISTIFORI, L.F.; CASTRO, E.C.; CANOZZI, M.E.A.Custo de produção em carneiros de corte: uma revisão. **Rev. Vet. em Foco.** v.3, n.2, 2006.

ORTIZ PEÑA, C.D.**Análise de critérios de seleção para precocidade sexual e de crescimento de bovinos da raça Nelore, no Paraguai**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1998. 104p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1998.

PANETO, J. C. C., LEMOS, D. C., BEZERRA, L. A. F., FILHO, R. M. LÔBO, R. B. Estudo de características quantitativas de crescimento dos 120 aos 550 dias de idade em gado Nelore. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 31, n.2, p. 668-674, 2002.

PANETO, J. C. C.; SILVA, J. A. II V.; BEZERRA, L. A. F.; LÔBO, R. B. Expected response to selection on stayability and its economic weight in a population of Nelore cattle in Brazil. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 7., 2002, Montpellier. **Anais...** Montpellier: França, 2002. CD-ROM. Seção 2, Comunicação 02-67.

PAULA, C. S. **Atividades de bovinocultura de corte na fazenda Mogi**. Relatório (Estágio Supervisionado) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

PEREIRA, E.; ELER, J. P.; FERAZ, J. B. S. Genetic analysis of reproductive traits in Nelore cattle. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.5, p.703-708, 2000.

PEREIRA, E.; ELER, J. P.; FERAZ, J. B. S. Análise genética de algumas características reprodutivas e suas relações com o desempenho ponderal na raça Nelore. **Arq. Bras. de Med. Veter. e Zootec.**, v.53, n.6, p.720-727, 2001.

PEREIRA, E.; ELER, J.P.; FERAZ, J.B.S. Análise genética de características reprodutivas na raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.5, p.703-708, 2002.

PEIXOTO, A. M.; HADDAD, C. M.; BOIN, C. BOSE, M. L. V. **O confinamento de bois**. 4. ed. São Paulo: Globo, 1999.

PEROTTO, D. **Uso de matrizes selecionadas e habilidade materna**. In: SIMPÓSIO DE GENÉTICA E MELHORAMENTO ANIMAL, 1., 1999, Palotina. **Anais...** Palotina: [s.n.] 1999. p.98.

PIRES, J.A.A. A cadeia produtiva de carne bovina no Brasil, mercado internacional e nacional. In: SIMPOSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2. 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2001. p. 1-17.

POTTER, L; LOBATO, J.F.P; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois anos, três e quatro anos de idade. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, MG, v.27, n.3, p.613-619,1998.

QUADROS, D. G. **Sistemas de Produção de Bovinos de Corte**. Apostila Técnica do curso Sistemas de Produção de Bovinos de Corte, Extensão da UNEB. Bahia, 2005.

QUEIROZ, S.A.; PELICIONI, L.C.; SILVA, B.F.; SESANA, J.C.; MARTINS, M.I.E.G.; SANCHES, A. Índices de seleção para um rebanho Caracu de duplo propósito. **Rev. Bras. de Zootec.**, v.34, n.3, p.827-37, 2005.

QUIRINO, C.R., BERGMANN, J.A.G. Herdabilidade do perímetro escrotal ajustado e não ajustado para peso corporal usando modelo animal uni e bivariado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora, **Anais...** Juiz de Fora-MG: SBZ, 1997. p.127-129

RIBEIRO, N.M.; PIMENTA FILHO, E.C.; MARTINS, G.A. et al. Herdabilidades para efeitos direto e materno de características de crescimento de bovinos Nelore no estado da Paraíba. **Rev. Bras. Zootec.**, v.30, p.1224-1227, 2001.

RESTLE, J.; ROSO, C.; SOARES, A.B. et al. Produção animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura. **Rev. Bras. de Zootec.**, v.29, n.2, p.357-364, 2000.

RESTLE, J. et al. Desenvolvimento de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos desmamados aos 3 e 7 meses de idade. **Rev. Bras. de Zootec.**, Viçosa, MG, v.28, n.5, p. 1023-1030,1999.

REYES, A.B.; LÔBO, R.B.; BEZERRA, L.A.F. et al. Variabilidade genética de características do crescimento alternativas para a seleção em gado de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.245-247.

RITCHIE, H. The search for the elusive optimum cow. **Angus Journal**, USA, p.143-145, outubro 1995. Disponível em: <http://www.angusjournal.com/ArticlePDF/1095_OptimumCow.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2016.

RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, H.; LARSSON, B.; PERETOFT, H. et al. **GAGs and spermatozoon competence in vivo and in vitro**. In: LAURIA, A.; GANDOLFI, F.; ENNE, G. et al.(Eds.) Gametes, development and function. Roma: Serono Symposia, 1998. p.239-272.

SÁ, C. P.; ANDRADE, C. M. S. **Análise Econômica para a Pecuária de Corte em pastagens melhoradas no Acre.** Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2010. 5p. (Embrapa Acre Comunicado Técnico, 51).

SAMPEDRO, D. VOGEL, O.; CELSER, R. **Alternativas de manejo para entorar la vaquilla a los 18 meses de edad: su influencia sobre el porcentaje de 2º entore y preñez.** Mercedes: INTA. 1995. 9p. (Circular Técnica).

SANTOS, M. C. **Adoção de inseminação artificial na produção de bovinos reprodutores: um estudo do impacto na gestão das propriedades rurais.** Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2001.

SANTOS, P. F.; MALHAD, C. H. M. M.; CARNEIRO, P. L. S.; MARTINS FILHO, R.; AZÊVEDO, D. M. M. R.; CUNHA, E. E.; SOUZA, J. C.; FERRAZ FILHO, P. B. Correlação genética, fenotípica e ambiental em características de crescimento de bovinos da raça Nelore Variedade mocha. **Arch. of Vet. Scien.**, v.10, n.2, p.55-60 2005.

SANTOS, S. A.; ABREU, U. G. P.; SOUZA, G. S.; JOÃO, B. C. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa no Pantanal. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 38, n.2, p. 354-360, Viçosa dez., 2009.

SANTOS, G. C.; LOPES, F. B.; MARQUES, E. G.; SILVA, M. C.; CAVALCANTE, T. V.; FERREIRA, J. L. Tendência genética para pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias de idade de bovinos Nelore da região norte do Brasil. **Acta. Sci. animal.** v34 i1. n.12172. 2012.

SAS INSTITUTE. Statistical Analysis System: user guide. Version8. Cary, 2003

SCHMIDEK, A. Habilidade materna e aspectos relacionados à sobrevivência de bezerros: valores ótimos nem sempre são valores extremos. **Anais... ABCZ**, Uberaba, n. 21, p. 72-75, jul./ago. 2004.

SERENO, J. R. B. **Utilização racional de touros em monta natural.** Disponível em:<<http://www.pecuaria.com.br/info.php?ver=1156>> Acesso em: 23 de maio de 2016.

SERENO, J. R. B.; SILVA, E.V.C.; MORES, C.M. Redution of the Bull: cow ratio in the Brazilian Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.32, n.12, p.1811-1817, 2002.

SILVA, J. A. II V.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. et al. Heritability estimate for stayability in Nelore cows. **Livestock Production and Science**, v.79, n.1, p.97-101, 2003a.

SILVA, R. T. P.; BARCELOS, J. J.; FALCHETTI, A. S. Estudo da aplicação do planejamento estratégico para atividade pecuária bovina de cria, recria e engorda: um estudo de caso – fazenda Santa Maria da Amazônia. **Anais... SIMPOI**, 2010.

SCARPATI, M.T.V.; LÔBO, R.B. Modelos animais alternativos para estimação de componentes de (co)Variância e de parâmetros genéticos e fenotípicos do peso ao nascer na raça Nelore. **Rev. Bras. de Zootec.**, v.28, n.3, p.512-518, 1999.

SOUZA J. C.; RAMOS, A. A. C.; SILVA, L. O. C.; EUCLIDES FILHO, S. K.; ALENCAR, M. M.; WECHSLER, F. S.; FERRAZ FILHO, P. B. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da raça Nelore em regiões tropicais brasileiras. **Ciência Rural**, 30: 881-885. 2000.

SCHWENGBER, E.B.; LÔBO, R.B.; BEZERRA, L.A.F. Parâmetros genéticos da idade à primeira cria, intervalo de partos e período de gestação na raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM)

S'THIAGO, L. R. L. **Suplementação de bovinos em pastejo: aspectos práticos para o seu uso na manutenção ou ganho de peso.** EMBRAPA Gado de Corte. Acesso em 19 de outubro de 2016. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/naoseriadas/suplementthiago/>

TABBAA, M.J.; AL-ATIYAT, R. Breeding objectives, selection criteria and factors influencing them for goat breeds in Jordan. **Small Ruminant Research**, v.84, p.8-15, 2009.

TANAKA, M. A new growth curve wich express infinite increase. Publications of the Amakusa **Marine Biological Laboratory**. v.6, p. 167-177, 1982.

TAWAH, C.L.; MBAH, D.A.; REGE, J.E.O.; OUMATE, H. Genetic evaluation of birth and weaning weight of Gudali and two-breed synthetic Wakwa beef cattle populations under selection in Cameroon: genetic and phenotypic parameters. **Animal Production**, v.57, p.73, 1993.

TIRADO, G.; COSTA, S. J.; CARVALHO, J. M.; THOMÉ, K. M. Cadeia produtiva da carne bovina no Brasil: um estudo dos principais fatores que influenciam as exportações. In: XLVI CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, Campo Grande, MS. **Anais...** Universidade de Brasília, 2007.

TORRES JR, J. R.; MELO, W. O.; ELIAS, A. K. S.; RODRIGUES, L. S.; PENTEADO, L.; BARUSELLI, P. S. Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte. **Rev. Bras. de Rep. Ani.**; v. 33, n.1, p. 53- 58. Belo Horizonte, 2009.

TOZER, P.R.; STOKEST, J.R. Producer breeding objectives and optimal sire selection. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.3518-3525, 2002.

UNANIAM, M. M.; SILVA, A. E. D.; MC MANUS, C.; CARDOSO, E. P. Características biométricas testicular para avaliação de touros da raça Nelore. **Rev. Bras. Zootec.**; v9; n1, p.136-144, 2000.

VALLE, E. R.; ANDREOTTI, R.; THIAGO, L. R. S. **Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte.** Campo Grande: Embrapa/CNPGC, 1998. (Documentos, 71).

VAL, J. E.; FERRAUDO, A. S.; BEZERRA, L. A. F.; CORRADO, M. P.; LÔBO, R. B.; FREITAS, M. A. R.; Alternativas para seleção de touros da raça Nelore considerando características múltiplas de importância econômica. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.3, p.705-712, 2008.

VAN VLECK, L. D. Estimation of heritability of threshold characters. **Journal of Dairy Science**, v.55, p.218-225, 1972.

VAZ, R. Z.; LOBATO J. F. P.; PASCOAL, L. L. Desenvolvimento de bezerros de corte desmamados aos 80 ou 152 dias até os 15-16 meses de idade. **Rev. Bras. Zootec.**, v.40, n.1, p.221-229, 2007.

VERCESI FILHO, A.E.; MADALENA, F.E.; FERREIRA, J.J. et al. Pesos econômicos para seleção de gado de leite. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.29, p.145-152, 2000.

WELLER, J.I. (1994) **Economic aspects of animal breeding** 4.ed. Israel: Chapman & Hall, 244 p.

WETTEMANN, R.P. **Management of nutritional factors affecting the prepartum and postpartum cow.** In: FIELDS, M.J., SAND, R., ed. Factors affecting calf crop. Florida: CRC Press, 1994, p.155-165.

WILTBANK, J.N. **Challenges for improving calf crop.** In: FIELDS, M.J., SAND, R.S., ed. Factors affecting calf crop. Florida: CRC Press, 1994, p.1-22.

WOLFOVÁ, M.; WOLF, J.; PRIBYL, J. Impact of milk pricing system on the economic response to selection on milk components. **Journal of Animal Breeding and Genetic**, v.124, p.192-200, 2007a.

WOLFOVÁ, M.; WOLF, J.; KVAPILÍK, J.; KICA, J. Selection for profit in cattle: i. economic weights for purebred dairy in the Czech Republic. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.2442-2455, 2007b.

WOLFOVÁ, M.; WOLF, J.; KVAPILÍK, J.; KICA, J. Selection for profit in cattle: ii. economic weights for purebred dairy and beef sires in crossbreeding systems. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.2456-2467, 2007c.

YANAGIMACHI, R. Mammalian fertilization. In: KNOBIL, E.; NEIL, J.D. (Eds) The physiology of the reproduction. 2.ed. **New York: Raven Press**, 1994. p.189-317.

YOKOO, M. J. I.; ALBUQUERQUE, L. G.; LÔBO, R. B.; SAINZ, R. D.; CARNEIRO JUNIOR, J. M.; BEZERRA, L. A.; ARAUJO, F. R. C. Estimativas de parâmetros genéticos para altura do posterior, peso e circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore. **Rev. Bras. Zootec.**, v.36, n.6, p.1761-1768, 2007.

ZHANG, C.Y.; CHEN, S.L.; LI, X.; XU, D.Q.; ZHANG, Y.; YANG, L.G. Genetic and phenotypic parameter estimates for reproduction traits in the Boer dam. **Livestock Science**, v.125, p.60-65, 2009.