

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**DESEMPENHO, CURVA DE CRESCIMENTO E ALOMETRIA
DE BOVINOS PANTANEIROS CRIADOS EM PASTAGEM
NATIVA NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE**

**PERFORMANCE, GROWTH CURVE AND ALLOMETRY OF
PANTANEIROS CATTLE RAISED IN NATIVE PASTURE IN
THE PANTANAL OF MATO GROSSO DO SUL**

Mírian Carla Becker Brito

**CAMPO GRANDE
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL
FEVEREIRO/2012**

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**DESEMPENHO, CURVA DE CRESCIMENTO E ALOMETRIA
DE BOVINOS PANTANEIROS CRIADOS EM PASTAGEM
NATIVA NO PANTANAL SUL-MATO-GROSSENSE**

**PERFORMANCE, GROWTH CURVE AND ALLOMETRY OF
PANTANEIROS CATTLE RAISED IN NATIVE PASTURE IN
THE PANTANAL OF MATO GROSSO DO SUL**

Mírian Carla Becker Brito

**Orientadora: Dra. Sandra Aparecida Santos
Co-orientadora: Dra. Fabiana Villa Alves**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área concentração: Produção Animal.

**CAMPO GRANDE
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL
2012**

Mirian Carla Becker Brito

**"Desempenho, curva de crescimento e alometria de bovinos
Pantaneiros criados em pastagem nativa no Pantanal Sul-Mato-
Grossense"**

**"Performance, growth curve and allometry of Pantaneiro cattle raised in native
pasture in the Pantanal of Mato Grosso do Sul"**

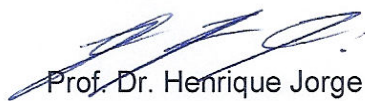
Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos do
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal para
obtenção do título de Mestre.

APROVADA: 28/02/2012

Área concentração: Produção Animal

Sandra Aparecida Santos

Dra. Sandra Aparecida Santos
Orientadora



Prof. Dr. Henrique Jorge Fernandes



Dra. Luisa Melville Paiva

*“É melhor tentar e falhar,
que preocupar-se e ver a vida passar;
é melhor tentar, ainda que em vão,
que sentar-se fazendo nada até o final.
Eu prefiro na chuva caminhar,
que em dias tristes em casa me esconder.
Prefiro ser feliz, embora louco,
que em conformidade viver...”*

Martin Luther King

Aos meus pais,

Velmar Lima Brito e Luzia Becker Brito, pelo amor incondicional, incentivo, dedicação e confiança.

Aos meus irmãos,

Carlos Henrique Becker Brito e Paulo Victor Becker Brito, pelo imenso carinho.

E aos meus avós paternos e maternos,

Manoel Gomes de Brito Sobrinho e Otilia de Arruda Lima Brito; Getúlio Salvador Becker e Maria Soares Becker *in memoriam*, por toda fé, amor e carinho a mim despendidos durante toda minha vida.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus e à Nossa Senhora de Aparecida, por estarem sempre comigo em todos os momentos, me dando força, serenidade e fé para alcançar meus objetivos.

À Capes pela concessão da bolsa.

Ao programa de pós-graduação em Ciência Animal, pelo conhecimento e titulação.

Ao Centro Nacional de Pesquisa Embrapa Pantanal, por ceder o espaço e os animais para o desenvolvimento do experimento.

À Dra. Sandra Aparecida Santos, pela orientação, contribuição para a realização dos trabalhos e incentivo, mesmo quando me encontrava em dificuldades;

À Dra. Fabiana Villa Alves por contribuir com o desenvolvimento deste trabalho e pela co-orientação durante o período de realização da pesquisa.

À Dra. Raquel Soares Juliano pela acolhida em Corumbá e auxílio durante os trabalhos na Fazenda Nhumirim.

Ao Dr. Urbano Gomes Pinto de Abreu e Dr. Júlio Cesar de Souza, pelo suporte estatístico do trabalho, imprescindível para o resultado final deste trabalho.

Aos funcionários da Embrapa Pantanal e Fazenda Nhumirim pela acolhida e grande auxílio nas tarefas de campo.

À minha amiga “irmã” Rosana Moreira da Silva, pelo incentivo em todos os momentos, maior demonstração de amizade e carinho, e, ao amigo Maurílio, pelo apoio.

Aos meus familiares, tios, tias, primos e primas que, de alguma forma sempre me apoiaram.

Ao Waldir Pereira Cabral pelo amor, paciência, dedicação e carinho.

A todos que de forma direta e indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito obrigada.

SUMÁRIO

	“Página”
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Pantanal	2
1.2 Pecuária no Pantanal.....	4
1.3 Raças Localmente Adaptadas	6
1.4 O Bovino Pantaneiro	9
1.5 Crescimento Animal	134
1.6 Medidas Morfométricas e Alometria.....	18
2. REFERÊNCIAS	23
3. CAPÍTULO 1. FATORES QUE INFLUENCIAM NO DESEMPENHO DE BEZERROS PANTANEIROS CRIADOS EM PASTAGEM NATIVA NO PANTANAL	30
Resumo	30
Abstract.....	31
Introdução.....	32
Material e Métodos.....	32
Resultados e Discussão.....	33
Conclusões.....	36
Bibliografia.....	37
4. CAPÍTULO 2: CURVA DE CRESCIMENTO E ALOMETRIA DE BOVINOS DA RAÇA PANTANEIRA NO PANTANAL	38
Resumo	38
Abstract.....	39
Introdução.....	40
Material e Métodos.....	41
Resultados e Discussão.....	44
Conclusões.....	49
Referências	50

LISTA DE FIGURAS

“Página”

1. INTRODUÇÃO

Figura 1. Pantanal brasileiro e suas sub-regiões.....	3
Figura 2. Raças localmente adaptadas criadas no Brasil, Crioulo Lageano (A), Curraleiro/Pé-Duro (B), Caracu (C), Mocho Nacional (D), Junqueira (E) e Pantaneira (F).....	6
Figura 3. Distribuição das raças bovinas autóctones Ibéricas	7
Figura 4. Bovinos Pantaneiros criados no Núcleo de Conservação, Fazenda Nhumirim, Pantanal-MS.....	11
Figura 5. Núcleo de Conservação, Fazenda Nhumirim, Pantanal-MS.....	12
Figura 6. Taxas de deposição de vários tecidos em vários locais do animal. 1: desenvolvimento do cérebro e gordura perirenal; 2: desenvolvimento dos ossos e gordura intermuscular; 3: desenvolvimento dos músculos e gordura subcutânea; 4: deposição de gordura e gordura intramuscular. a) alta taxa de ganho; b) baixa taxa de ganho.	13
Figura 7. Curva de crescimento de bovinos: a) concepção; b) nascimento; c) fase de crescimento acelerado; d) puberdade (inflexão); e) pós-puberdade (fase de crescimento desacelerado); f) maturidade (fase de interrupção do crescimento).....	14
Figura 8. Principais medidas morfométricas em bovinos.....	18

3. CAPÍTULO 1

Figura 1. Médias (kg) de peso ao nascimento de bezerros Pantaneiros criados no Pantanal Sul-Mato-Grossense.....	35
--	----

4. CAPÍTULO 2

Figura 1. Curva de crescimento para fêmeas e machos de bovinos da raça Pantaneira, criados em pastagem nativa do nascimento aos 14 meses, obtida através do modelo de Brody	45
---	----

LISTA DE TABELAS

	“Página”
1. INTRODUÇÃO	
Tabela 1. Caracterização das raças localmente adaptadas criadas no Brasil.....	8
Tabela 2. Características de bovinos de corte e sua importância nos componentes da unidade de produção	9
Tabela 3. Estudos de curvas de crescimento obtidas por vários autores por meio de modelos não lineares.....	16
Tabela 4. Médias das características morfométricas, relativas às raças estudadas.....	21
 3. CAPÍTULO 1	
Tabela I. Médias de pesos (kg) e relação peso bezerro-vaca (kg/kg) de bezerros Pantaneiros, criados em pastagem nativa, no Pantanal Sul-Mato-grossense.....	33
Tabela II. Análise de variância para pesos (kg) de bezerros Pantaneiros, criados em pastagem nativa, no Pantanal Sul-Mato-Grossense.....	34
Tabela III. Análise de variância para relação peso bezerro-vaca (RPBV) de bezerros Pantaneiros, criados em pastagem nativa, no Pantanal Sul-Mato-grossense	34
Tabela IV. Correlações entre as características de peso avaliadas de bezerros Pantaneiros, criados em pastagem nativa, no Pantanal Sul-Mato-grossense	35
 4. CAPÍTULO 2	
Tabela 1. Estimativas de parâmetros da curva de Brody, médias, desvio padrão e limites para bovinos da raça Pantaneira, criados em pastagem nativa, do nascimento aos 14 meses de idade.....	45
Tabela 2. Coeficientes de correlação de Pearson do peso e medidas morfométricas de bovinos da raça Pantaneira, criados em pastagem nativa, do nascimento aos 14 meses de idade.....	47
Tabela 3. Coeficientes de componentes principais (PRIN) do peso e das medidas morfométricas de bovinos da raça Pantaneira criados em pastagem nativa, do nascimento aos 14 meses de idade.....	48

Tabela 4. Coeficientes de crescimento alométrico (<i>b</i>) de medidas morfométricas de bovinos da raça Pantaneira, criados em pastagem nativa, do nascimento aos 14 meses de idade, em relação ao peso, idade e altura da anca.....	49
--	----

1. INTRODUÇÃO

Em razão das condições edafoclimáticas do Pantanal, o sistema de criação bovina da região baseia-se em extensas áreas de pastagens, nativas e/ou cultivadas, exploradas ao longo de todo o ano, estabelecendo inclusive o padrão de ocupação do espaço geográfico. Atualmente, após uma mudança radical na forma de comercialização dos animais, antes realizada através de comitivas, onde os animais exerciam grandes caminhadas até os centros consumidores, os bezerros desmamados são um dos principais produtos da região, ofertados por meio de leilões regionais (Serenio et al., 2000; Abreu et al., 2007; Santos et al., 2009). Nesse sistema de produção, em áreas com limitações impostas pelas características ambientais, os índices zootécnicos são relativamente baixos, com taxas de natalidade e desmama em torno de 45-60% e 35-50%, respectivamente (Abreu et al., 2006). Contudo, a escolha de genótipos mais adaptados às condições ambientes da região pode aumentar a eficiência do sistema (Abreu et al., 1998).

Neste contexto, as raças localmente adaptadas como a Pantaneira (*Bos taurus taurus*), que por séculos sofreu seleção e adaptação natural aos diferentes habitats a que foi submetida, sem dúvida pode contribuir para a pecuária no Pantanal. Embora esta raça tenha sido base da economia regional até meados do século XX, foi substituída pela raça Nelore e, atualmente, possui uma população reduzida, necessitando de estudos e planos de manejo para inclusão da mesma nos sistemas produtivos. Uma das principais lacunas refere-se a características diferenciais que agreguem valor ao produto, como a qualidade da carne (Juliano et al., 2007) e a precocidade do crescimento (Santos et al., 2004) para a formação de nichos de mercado.

Os estudos realizados até o momento sobre o desenvolvimento da raça Pantaneira e seu potencial para produção de carne de qualidade são incipientes. Assim, estudos zootécnicos, principalmente ligados ao desempenho, são importantes para estabelecer, no futuro, programas que permitam a criação de nichos de mercado para tal raça e/ ou a criação de compostos, através da transferência de suas características para raças comerciais, como as zebuínas.

Do ponto de vista produtivo, a avaliação da precocidade de crescimento animal pode ser feita por meio de curvas de crescimento e alometria. Sabe-se que o crescimento dos mamíferos não se apresenta de forma linear, mas em comportamento sigmoidal que descreve a sequência do tamanho das medidas de peso e idade (Fitzhugh Júnior, 1976). Em bovinos da raça Pantaneira, estudos do crescimento já foram realizados utilizando modelos não lineares (Abreu et al., 2004; Santos et al., 2004).

Nas fases de desenvolvimento do animal, o crescimento alométrico possibilita o acompanhamento da determinação de relações entre medidas corporais como peso e desenvolvimento de regiões do corpo. Estudando regiões corporais de bovinos taurinos, Kidwell et al. (1952) constataram a existência de fatores, como o tamanho corporal, que interferem na conformação corporal em consequência de diferentes proporções das diversas regiões do corpo, evidenciando a importância do estudo do crescimento relativo ou alometria. Não há registros de trabalhos à respeito para bovinos da raça Pantaneira, corroborando a necessidade de se determinar o potencial produtivo da mesma, como realizado neste estudo.

1.1 Pantanal

O Pantanal é considerado a maior planície inundável do mundo, localizado em região tropical, com temperatura média anual de 26°C, compreendendo os Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul no Centro-Oeste brasileiro. Possui área de 140.000 km² e é subdividido em 11 regiões (Silva e Abdon, 1998): Porto Murtinho, Nabileque, Miranda, Aquidauana, Abobral, Nhecolândia, Paiaguás, Paraguai, Barão de Melgaço, Poconé e Cáceres. O Pantanal de Mato Grosso do Sul ocupa mais da metade de toda a área (89.318 km² ou 64,6%).

A sub-região da Nhecolândia, compreendida entre as coordenadas 18° a 20° Sul e 55° a 58° Oeste, abrange a área situada entre os rios Taquari e Negro, representando 19,5% de todo o Pantanal (Silva e Abdon, 1998) (Figura 1). Junto às sub-regiões de Aquidauana e Barão do Melgaço, a sub-região da Nhecolândia apresenta as melhores condições ambientais, principalmente devido às classes de vegetação existentes, para a bovinocultura de corte (Silva et al., 2000). Comporta grande quantidade de feições morfológicas e hidrológicas, também denominadas fitofisionomias e que possuem terminologia regional: “baías” (lagoas), com características distintas, limitadas por “cordilheiras” (áreas florestadas geralmente livres de inundação) e interligadas através de “vazantes”, sendo que muitas dessas “baías” são salobras, conhecidas como “salinas” (Rodela e Queiroz Neto, 2007). Normalmente, o pico de inundação ocorre no início de fevereiro no norte e no final de junho no sul do Pantanal, refletindo uma drenagem lenta da região. Na sub-região da Nhecolândia, a área máxima de inundação ocorre entre março e abril (Hamilton et al., 1996).

2002). Entretanto, em áreas de pecuária extensiva em pastos nativos, a capacidade de suporte é de apenas 0,27 UA ha⁻¹.

Para manejar a estacionalidade marcante da produção das forrageiras nativas, alguns criadores implantam forrageiras cultivadas (*Brachiaria sp.*) nas partes mais altas do mesorelevo, caronal, campo cerrado, entre outras. Estas, porém, nem sempre demonstram maior produtividade nas condições do Pantanal, dependendo da região onde são implantadas (Santos, 2001).

1.2 Pecuária no Pantanal

Considerando o tipo de bovino utilizado, a pecuária pantaneira apresenta dois períodos distintos em sua história. Do período colonial até o início do século XX, predominou o gado Pantaneiro, também denominado “tucura” ou “cuiabano”, constituído por animais remanescentes de raças ibéricas (*Bos taurus taurus*), transferidas para o novo mundo pelos colonizadores portugueses e espanhóis. O segundo período inicia-se com a substituição gradativa deste ecótipo pelo zebuino (*Bos taurus indicus*), originário da Índia, introduzido na região a partir do início do século XX (Abreu & Rosa, 2007).

No Pantanal apesar de inicialmente muito apreciado devido aos seus primeiros produtos serem muito desenvolvidos e com muita carne, o Zebu foi posteriormente rejeitado, por alguns anos, por se tornarem pequenos, bravios e ariscos, qualidades incompatíveis com o sistema de criação da região. Anos depois, motivados pelo interesse de intermediários (boiadeiros comerciantes), reintroduziu-se o Zebu em cruzamento com o Pantaneiro mas, infelizmente toda a superioridade dos descendentes (Zebu x Pantaneiro) foi creditada somente às raças zebuínas, fato que contribuiu para a quase extinção do bovino Pantaneiro (Mazza et al., 1994). A importância da raça Nelore no Pantanal é inegável, porém, não justifica a perda de um recurso genético valioso (adaptação, rusticidade, prolificidade, resistência à doenças, endo e ectoparasitas) que se formou durante centenas de anos na região e que ainda é tão pouco conhecido devido à falta de estudos que caracterizem este recurso.

O bovino Pantaneiro permanece em três tipos de propriedades, nas diferentes sub-regiões do Pantanal: grandes propriedades situadas no Pantanal de máxima inundação (Poconé e Cáceres, MT), pequenas propriedades situadas no Pantanal de máxima inundação (Santo Antônio de Leverger e Barão de Melgaço, MT, na região do Pantanal Mimoso) e pequenas propriedades situadas na borda do Pantanal (Abreu et al., 1998).

Há uma necessidade urgente de se reorganizar o setor da pecuária de corte do Pantanal, em busca de maior competitividade no mercado interno e global, preocupando-se não somente com aspectos econômicos, mas também sociais e ambientais (Abreu, 2002).

Com rebanho estimado em 4,33 milhões de reses (IBGE, 2010), a bovinocultura de corte estabelece o padrão de ocupação do espaço geográfico, determinando inclusive a cultura pantaneira. Atualmente, há predominância da raça Nelore, pois, por ser rústica e prolífica, adaptou-se à região e foi introduzida paulatinamente à economia local (Sereno, 2002).

A pecuária pantaneira é caracterizada por grandes propriedades particulares, onde predominam a cria e recria, sendo menos frequente a engorda, realizada somente em algumas regiões com pastagens de melhor qualidade, em geral cultivadas, e dependente de fatores conjunturais de preço, disponibilidade de pastagem e facilidade de acesso. Os índices de produtividade nos sistemas de criação tradicionais na região ainda são baixos, com taxas de natalidade e de desmama de 45-60% e 35-50%, respectivamente (Santos, 2001; Abreu & Rosa, 2007).

Santos (2001) afirma que as medidas de produtividade devem estar focadas, principalmente, na quantidade de bezerros desmamados/unidade de área (kg/ha). Segundo Abreu et al. (2007), devido às características edafoclimáticas da região, os produtores manejam os animais de acordo com as enchentes (normalmente nos meses de novembro a março). Pott et al. (1989), relataram a ocorrência de duas fases de restrições alimentares onde os animais perdem peso: uma imediatamente após o pico das chuvas (abril a junho), e outra de meados ao final do período seco (julho a setembro). No sistema de criação tradicional, os animais recebem poucos cuidados e são mantidos quase que exclusivamente em pastagens nativas das extensas planícies arenosas e com poucas subdivisões (invernadas), de forma a permitir o uso de aguadas e maior diversidade alimentar. O manejo dos animais na propriedade resume-se aos “trabalhos de gado” anuais, realizados geralmente em maio ou junho e em novembro ou dezembro (Abreu et al., 2008).

Porém, na última década, a pecuária de corte tem sido pressionada a aumentar os índices produtivos e econômicos, influenciando, assim, todo o sistema produtivo. No Pantanal, a exemplo de outras regiões, observa-se há alguns anos uma mudança radical na forma de comercialização dos animais (Sereno et al., 2000), por meio da utilização de leilões como principal meio de venda de animais, principalmente bezerros machos desmamados, com o objetivo de se aliviar a taxa de lotação e, assim, favorecer uma melhor recria das novilhas destinadas à reposição do rebanho (Sereno, 2005; Abreu et al., 2007; Santos et al., 2009). Contrariamente, até a década de 90, a oferta de animais aos centros de comercialização, era realizada através de grandes caminhadas (comitivas).

A exploração de bovinos de corte é de fundamental importância para o desenvolvimento e conservação do ecossistema pantaneiro, pois representa a principal fonte de renda para a maioria dos produtores locais, que praticam em sua maioria uma pecuária “ecológica”, aproveitando de forma racional os recursos naturais (solos, pastagens nativas, água) da região (Serenio et al., 2001a).

1.3 Raças Localmente Adaptadas

Quando os espanhóis e os portugueses colonizaram a América, povoaram essas áreas com raças bovinas trazidas da Península Ibérica, com o objetivo de fornecer alimento aos colonos. Estas encontraram ambientes diferentes daqueles a que estavam habituadas, obrigando-as a se adaptarem, originando mudanças tanto em seus comportamentos como nos aspectos fisiológicos e morfológicos (Mazza et al., 1994; Spritze et al., 2003). As adaptações às condições sanitárias, clima e manejo, encontradas nos mais diferentes habitats, deram origem às raças localmente adaptadas brasileiras, também denominadas *locais* ou em um termo mais genérico *crioulas* (Figura 2).



Foto: Arthur Mariange/NTRG



Fonte: Embrapa/Cenargen



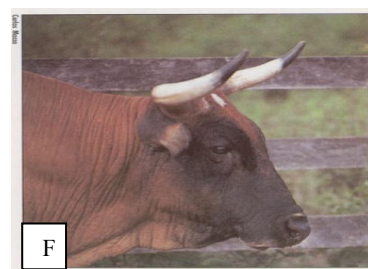
Fonte: Embrapa/CNPGC



Fonte: www.viarural.com



Fonte: Embrapa/Cenargen



Fonte: Mazza et al. (1994)

Figura 2. Raças localmente adaptadas criadas no Brasil: Crioulo Lageano (A), Curraleiro/Pé-Duro (B), Caracu (C), Mocho Nacional (D), Junqueira (E) e Pantaneira (F).

A raça asturiana parece ser o principal ancestral do bovino Pantaneiro (Figura 3) (Mazza et al., 1994). Vários autores citam que os primeiros animais que chegaram ao Brasil eram originários da Andaluzia, sudoeste da Espanha. Dentre as raças portuguesas que mais

contribuíram para a formação do gado crioulo brasileiro estão Mértola, Alentejana, Arouquesa, Barrosã, Minhota e Mirandesa (Mazza et al., 1994; Primo, 2000).

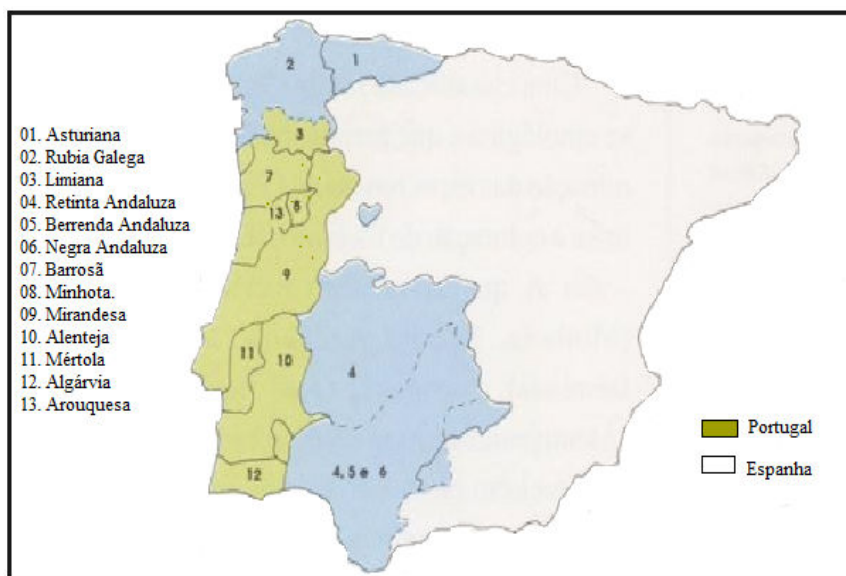


Figura 3. Distribuição das raças bovinas autóctones Ibéricas.

Fonte: Belda (1984) *apud* Mazza et al. (1994).

Na Tabela 1 encontram-se as principais raças bovinas localmente adaptadas presentes no Brasil.

Tabela 1. Caracterização das raças localmente adaptadas criadas no Brasil.

Raça localmente adaptada	Características principais	Raças originárias	Localização	Número de animais	Forma de conservação	Local de conservação, pesquisa e criação	Fonte
Caracu	Pelo curto, umbigo curto e sem prolapso ¹	Arouquesa, Barrosã, Minhota e Mirandesa ⁶	São Paulo, Mato Grosso do Sul ¹	85.500 ¹	<i>in situ</i> e <i>ex situ</i> ⁸	Embrapa Gado de Corte, Instituto Agrônomo do Paraná, Associação Brasileira de Criadores de Caracu ¹	Associação Brasileira de criadores de Caracu ¹ ,
Crioulo Lageano	Grande porte, chifres longos, pelagem colorida, docilidade e longevidade ⁴	Berrenda ²	Rio Grande do Sul, Santa Catarina ⁴	700 ⁴	<i>in situ</i> e <i>ex situ</i> ⁸	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (núcleo de conservação), Associação Brasileira de Criadores da Raça Crioulo Lageano (ABCCL) ³	Mazza et al. (1994) ² Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia ³ , Veiga et al. [2009] ⁴
Curraleiro/Pé-Duro	Pequeno porte, pelagem acinzentada	Mértola, Alentejana, Arouquesa, Barrosã, Minhota e Mirandesa ⁶	Piauí, Maranhão, Paraíba, Goiás, Tocantins ⁵	1.733 ⁷	<i>in situ</i> e <i>ex situ</i> ⁸	Embrapa Meio Norte ⁶ , Associação Brasileira de Criadores de Gado Pé Duro (ABPD) ⁷	Fioravanti et al. (2008) ⁵ , Carvalho (2010) ⁶ , Associação Brasileira de Criadores de Gado Pé-Duro ⁷
Junqueira	Chifres longos ⁸	N. D.	São Paulo, Minas Gerais ³	N. D.	<i>in situ</i> e <i>ex situ</i> ⁸	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia ³ , Rangel et al. (2004) ⁸
Mocho Nacional	Ausência de chifres, pelagem vermelha ¹⁰	Mértola, Alentejana, Arouquesa, Barrosã, Minhota e Mirandesa	Goiás, São Paulo, Minas Gerais ¹⁰	<100 ⁹	<i>ex situ</i> ³	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia Associação Nacional dos Criadores de Gado Mocho Nacional	Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia ³ , Associação Nacional dos Criadores de Gado Mocho Nacional ⁹ , Rosa et al. (1992) ¹⁰
Pantaneiro	Pequeno porte, pelagem avermelhada ²	Asturiana, Mirandesa, Brava ²	Mato Grosso do Sul e Mato Grosso	<500 ¹¹	<i>in situ</i> e <i>ex situ</i> ⁸	Corumbá-MS e Poconé-MT ¹²	Mazza et al. (1994) ² , Juliano et al. (2011b) ¹¹ , Egito et al. (2002) ¹²

N.D. dados não disponíveis

Segundo Barbosa (2003), existem características que, relacionadas às características de maior importância e as especificações desejáveis de cada um dos componentes da unidade de produção, podem contribuir para um sistema de produção rentável, como apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Características de bovinos de corte e sua importância nos componentes da unidade de produção.

Características	Importância		
	Vacas	Touros	Bezerros
Fertilidade alta	+	+	0
Tamanho pequeno	+	0	-
Puberdade precoce	+	+	+
Adaptação ao ambiente	+	+	+
Longevidade	+	+	0
Saúde e docilidade	+	+	+
Ganho de peso alto	-	0	+
Carcaça musculosa, carne magra	0	0	+
Rendimento de carcaça	0	0	+
Carne macia, palatável	0	0	+

Sendo assim a utilização das raças localmente adaptadas na melhoria da rusticidade de bovinos de alta produtividade, mas de baixa capacidade de adaptação, é uma das alternativas para a conservação deste germoplasma e preservação das raças e do ambiente onde estas se formaram e evoluíram (Postiglioni, 1998; Egito et al., 2002; Fernández et al., 2002; Veiga et al., [2009]). Isso porque possuem características que podem contribuir para futuros cruzamentos com outras raças que não compartilham das mesmas características.

1.4 O bovino Pantaneiro

O bovino Pantaneiro adaptou-se às condições inóspitas do Pantanal sul-matogrossense, constituindo a base da economia da região por cerca de três séculos. Nas primeiras décadas do século passado, porém, esse ecótipo local foi gradativamente substituído por raças zebuínas e, apesar de esforços generalizados de diversas instituições públicas, o bovino Pantaneiro ainda se encontra em risco de extinção (Mazza, et al., 1992; Abreu, 2002; Sereno, 2002; Abreu et al., 2007).

A FAO (2007) considera que uma raça encontra-se em risco de extinção quando ocorre uma das situações: o número total de matrizes é menor ou igual a 1.000; o número total de reprodutores é menor ou igual a 20; o tamanho da população em geral é superior a 1.000 ou igual a 1.200 e está diminuindo; e/ou, quando a percentagem de fêmeas que estão sendo acasaladas com machos da mesma raça é inferior a 80%. As raças localmente adaptadas se encaixam em quase todas as definições acima citadas. (Juliano et al., 2011a).

Estudos do DNA de bovinos Pantaneiros indicam que há presença de genes zebuínos, indicados pelo cromossomo Y acrocêntrico (Issa et al., 2006), corroborando a suposição de cruzamentos com animais Zebu já antes do século XIX (Mazza et al., 1994). Ressalta-se que esses animais não participaram de nenhum programa de melhoramento genético animal sendo, portanto um excelente material para estudos dessa natureza (Serenio et al., 2001a). De maneira geral, raças menores e menos produtivas, como as raças localmente adaptadas, são mais bem adaptadas às condições ambientais adversas (Serenio, 2002). Para Barbosa (2003), o tamanho maior à maturidade parece não ser desejável em bovinos de corte. Este tipo de conclusão depende, obviamente, das condições ambientais em que os animais são produzidos.

Antes de 1909 a literatura sobre a caracterização fenotípica do bovino Pantaneiro era insignificante. As primeiras descrições datam do início do século XX (Lisboa, 1909 *apud* Mazza, 1992 e Mazza et al., 1994) com fêmeas apresentando cabeça leve e pequena, de coloração amarelada a vermelha, e machos com cabeça pesada e pequena, frequentemente preta com tufo de pelo na marrafa. O perfil predominante é do tipo sub-convexo (79%), com alguns casos de retilíneo. O focinho apresenta cor negra, com alta frequência de anel branco ao seu redor (73%). Os olhos em alguns animais (44%) são escuros, com presença de anel claro em seu entorno. Os chifres são marrom-esverdeados na base, claros no meio e negros na ponta, de forma arredondada, saindo lateralmente para cima e para frente. As orelhas são pequenas, arredondadas, com saída horizontal, e presença de pelos claros na parte interna. O corpo é pequeno a médio, com linha dorso-lombar geralmente reta e pelagem com predominância da cor amarelo avermelhada (79%), apresentando tonalidade mais escura nas extremidades, principalmente nos machos, e pelos brancos na porção ventral. O pelo é curto e sedoso. A cauda é fina, com inserção alta. Apresentam temperamento dócil e calmo (sob manejo constante), tornando-se bravios quando mantidos isolados.



Figura 4. Bovinos Pantaneiros criados no Núcleo de Conservação Fazenda Nhumirim, Pantanal-MS.

Com intuito de definir medidas que sejam efetivas para a conservação, é necessário o conhecimento do nível de risco a que a espécie, raça ou população está exposta. Assim, é importante levantar e caracterizar as populações remanescentes como base para trabalhos de preservação *in situ* (mantidos nos *habitats* onde os animais estiveram submetidos à seleção natural) e *ex situ*, (o armazenamento de sêmen, de embriões e de ovócitos em Bancos de Germoplasma), fundamentados na variabilidade genética para estabelecimento de bancos de genes de interesse (Mazza et al., 1994; Egito et al., 2002; Mariante et al., 2011).

Para garantir a conservação e estudos da raça Pantaneira, foi criado em 1984 o primeiro Núcleo de conservação do bovino Pantaneiro na fazenda Nhumirim (Figura 5), no município de Corumbá, MS, de propriedade da Embrapa Pantanal, na sub-região da Nhecolândia, com um plantel inicial de 40 fêmeas e 5 reprodutores, oriundos das fazendas Porto Jofre e São João, em Poconé, MT (Mazza et al., 1989; Abreu et al., 1998).



Figura 5. Núcleo de Conservação, Fazenda Nhumirim, Pantanal-MS.
Foto: Sandra Santos

O principal objetivo do Núcleo é manter a variabilidade genética da raça, através de manejo produtivo e reprodutivo adequado dos animais, de forma a garantir a preservação do patrimônio genético (Juliano et al., 2007). Para tal, os animais são mantidos em sistema de criação extensivo, exclusivamente em pastagens nativas. Atualmente, existe outro Núcleo de conservação dessa raça, localizado na fazenda Promissão, no município de Poconé-MT. O número de animais dos dois criatórios não totaliza 500 reses, sendo de conhecimento, porém, a existência de animais em estado feral, mas em número desconhecido, devido as condições em que se encontram (área de vida extensa, presença de processos migratórios e características de temperamento) (Juliano et al., 2011a).

Em um dos primeiros estudos sobre o desempenho de bovinos Pantaneiros no Núcleo de conservação da Fazenda Nhumirim, Mazza et al. (1989) encontraram média geral para peso ao nascimento, peso aos 205, 365 e 550 dias de 21,7 kg e 23,7 kg, 92,1 kg e 105,2 kg, 111,9 kg e 130,5 kg e 150,5 kg e 167,2 kg, para fêmeas e machos, respectivamente. Quase 20 anos depois, Santos et al. (2005), comparando diferentes grupamentos genéticos (Nelore, Pantaneiro, mestiços Nelore x Pantaneiro e Nelore x Caracu) para a variável peso ao nascimento (PN), encontraram médias de 29,2 kg, 26,0 kg, 21,8 kg e 26,3 kg, respectivamente.

Nos aspectos reprodutivos, a idade média à puberdade de tourinhos é em torno de 17 meses (Juliano et al., 2011b), com alta libido em comparação a zebuínos (Mazza et al., 1994). Apesar do pequeno porte, o rebanho Pantaneiro apresenta média de 72% de taxa de natalidade e 5% de mortalidade até um ano de idade, com fêmeas de alta fertilidade e habilidade materna

(Mazza et al., 1994). A idade à primeira monta foi verificada por Sereno et al. (2001b), sendo estas: 3,5, 3,4 e 3,2 anos para novilhas Pantaneiras, Nelore e mestiças Pantaneiras x Nelore, respectivamente. Abreu et al. (1998) verificaram média de idade ao primeiro parto de 25 meses para fêmeas Pantaneiras recriadas extensivamente, sendo que fêmeas aneloradas criadas nas mesmas condições apresentaram aproximadamente 48 meses, em média.

Diante do exposto ainda há quantidade incipiente de estudos que possam colocar o bovino Pantaneiro em um patamar mais elevado, enfatizando a importância de sua conservação e o reconhecimento de que, assim como as outras raças localmente adaptadas, possui características únicas que devem ser preservadas, com intuito de atender a futuras demandas (Egito et al., 2002).

1.5 Crescimento Animal

O crescimento é definido como a produção de novas células (hiperplasia) somada à deposição de gordura, e medido pelo aumento da massa muscular, incluindo desta forma a hipertrofia (alongamento das células) (Owens et al., 1993), associado frequentemente a um aumento de peso em função do tempo (Figura 6), enquanto que o desenvolvimento está relacionado com a diferenciação de órgãos e tecidos. Já a maturidade corporal é considerada o ponto máximo de deposição de massa muscular, onde a partir deste ponto só haverá acúmulo de gordura no animal (Owens et al., 1993).

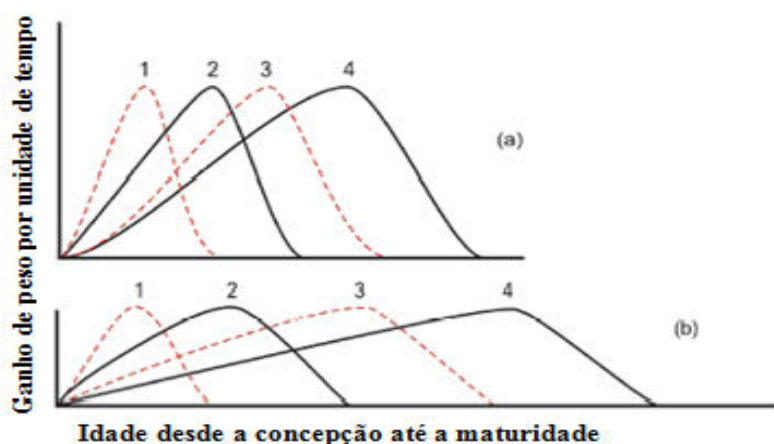


Figura 6. Taxas de deposição de vários tecidos em vários locais do animal. 1: desenvolvimento do cérebro e gordura perirenal; 2: desenvolvimento dos ossos e gordura intermuscular; 3: desenvolvimento dos músculos e gordura subcutânea; 4: deposição de gordura e gordura intramuscular. a) alta taxa de ganho; b) baixa taxa de ganho.

Fonte: Adaptado de Owens et al. (1993)

Especificamente em bovinos, o crescimento não se apresenta de forma linear (Lôbo & Martins Filho, 2002) ou isométrica, ou seja, cada tecido apresenta um impulso de crescimento em distintas fases da vida do animal (Ensminger et al. 1990).

O crescimento se apresenta em uma curva de forma sigmoidal consistindo em três fases (Figura 7): uma de crescimento lento, outra acelerada e finalmente uma desaceleração até atingir o peso maduro. Esta forma da curva é o resultado de duas forças que operam em sentido contrário durante o processo de crescimento (Di Marco et al., 2007). Segundo estes autores, a primeira força é a de aceleração que se deve ao aumento de unidades de replicação (células e tecidos). Com a atuação desta força, há uma tendência temporal de a massa corporal seguir um padrão exponencial de crescimento. A outra força opõe-se à anterior, e deve-se ao tempo e energia necessários para a formação de estruturas mais complexas, necessárias para manter o funcionamento de todo o organismo quando o animal aumenta de peso. Finalmente, a fase linear de crescimento é interpretada como o equilíbrio entre ambas as forças.

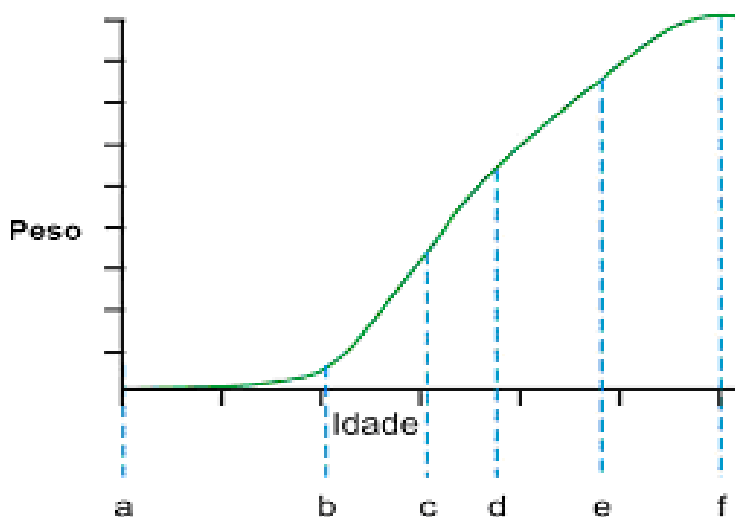


Figura 7. Curva de crescimento de bovinos: a) concepção; b) nascimento; c) fase de crescimento acelerado; d) puberdade (inflexão); e) pós-puberdade (fase de crescimento desacelerado); f) maturidade (fase de interrupção do crescimento).

Fonte: Adaptado de Owens et al. (1993)

Como o crescimento é diferente de desenvolvimento, e, devido à diversidade de indicadores de desenvolvimento (cronológico, fisiológico, social, mental e emocional), as respostas são específicas, de acordo com a disponibilidade nutricional e ambiental na qual o animal ou raça é produzido (Owens et al., 1993). Para estes autores, um peso elevado à idade adulta, repercute em um animal que necessita de mais energia para a manutenção e, portanto, atinge a puberdade mais tardiamente.

Segundo Di Marco et al. (2007) as modificações que ocorrem durante o crescimento são tão complexas e dinâmicas que é necessário recorrer a simplificações, hipóteses e equações matemáticas com o objetivo de identificar, definir e quantificar os princípios básicos que regulam o crescimento.

Neste contexto, o estudo do crescimento por meio de modelos matemáticos não lineares, desenvolvidos empiricamente para relacionar peso e idade, e que descrevem todo o período de vida do animal, é de grande valia. O ajuste da função não linear condensa as informações de uma série de dados em um pequeno conjunto de parâmetros biologicamente interpretáveis (Brown et al., 1976; DeNise & Brinks, 1985; Oliveira et al., 2000; Santos et al., 2011).

O interesse por curvas de crescimento que relacionam o peso de um animal com a sua idade aumentou muito nos últimos anos, devido ao desenvolvimento de novas técnicas computacionais com maior rapidez e precisão das análises e pela maior necessidade de se prever informações sobre um rebanho (Silva et al., 2001).

Frequentemente, os ajustes de modelos não lineares de crescimento têm sido realizados com conjuntos de dados que não contemplam o crescimento até a maturidade e as inferências sobre os parâmetros estimados podem estar sujeitas a erros (Toral, 2008). Porém, Freitas (2005) afirmou que o estudo de curvas de crescimento, particularmente em bovinos, é muito atraente, pois os modelos não lineares são bastante flexíveis para se utilizar com dados peso-idade. Estes modelos consideram características de pesagens que podem ser irregulares no tempo (inconstância no intervalo de medidas), ou possuir estrutura incompleta. Toral (2008) citou ainda que a utilização de número elevado de medidas peso-idade para cada animal pode, inclusive, inviabilizar a realização de experimentos, em razão da mão-de-obra e do tempo necessários para obtenção dos dados.

Segundo Santoro et al. (2005), a utilização dos modelos não lineares traz benefícios para o melhoramento genético animal. Entre as propostas, podem ser citadas principalmente, a seleção para alterar a curva de crescimento (Fitzhugh Júnior, 1976) e a identificação de animais mais apropriados a determinados objetivos como por exemplo, selecionar animais pesados à idade jovem e descartar animais de maior peso na idade adulta (Lanna, 1997).

Malhado et al. (2009) citaram que os primeiros trabalhos com curva de crescimento e desenvolvimento ponderal foram realizados em 1932. Após a compilação de vários trabalhos (Tabela 3), verifica-se que cinco modelos não lineares tem sido os mais utilizados em estudos

de crescimento em bovinos, tanto de raças zebuínas quanto taurinas: Brody, Gompertz, Logístico, Richards e von Bertalanffy.

Tabela 3. Estudos de curvas de crescimento obtidas por vários autores por meio de modelos não lineares.

Autores	Raça	Modelos
Brown et al. (1976)	Várias raças	Brody, Gompertz, Logístico, Richards e von Bertalanffy
DeNise & Brinks (1985)	Hereford e Angus	Brody e Richards
Oliveira et al. (2000)	Guzerá	Brody, Gompertz, Logístico, Richards e von Bertalanffy
Mazzini et al. (2003)	Hereford	Brody, Gompertz, Logístico, Richards e von Bertalanffy
Abreu et al. (2004)	Pantaneiro	Brody, Gompertz, Logístico e von Bertalanffy
Santos et al. (2004)	Pantaneiro, Nelore, Pantaneiro x Caracu e Nelore x Pantaneiro	Logístico
Malhado et al. (2008)	Nelore	Logístico
Toral et al. (2008)	Várias raças	Richards
Forni et al. (2009)	Nelore	Brody, Gompertz, Logístico, Richards e von Bertalanffy
Malhado et al., (2009)	Nelore	Brody, Gompertz, Logístico, Richards e von Bertalanffy
Mendes et al. (2009)	Hereford	Gompertz
Santos et al. (2011)	Nelore	Logístico

As funções utilizadas para descrever o crescimento pertencentes à família de Richards foram agrupadas por Richards (1959) *apud* Santoro et al. (2005). Este autor agregou funções de crescimento já conhecidas e utilizadas em uma única função flexível, da qual as demais poderiam ser deduzidas. São estas: Brody, Logístico, Gompertz e von Bertalanffy. Estas funções têm como parâmetros A , b e k , enquanto a função de Richards conta com um parâmetro a mais, m .

A equação geral é, então, a seguinte (Malhado et al., 2009):

$$Y_t = A(1 \pm b e^{-kt})^m,$$

Onde:

Y_t = peso corporal na idade t ;

A = peso assintótico ou peso à maturidade;

b = parâmetro escala (constante de integração), não tem interpretação biológica;

e = logaritmo neperiano;

k = índice de maturidade ou de precocidade;

m = ponto de inflexão, o parâmetro que dá forma à curva.

Segundo Silva et al. (2001), a taxa de maturidade (k) é interpretada como um indicativo de eficiência de crescimento. Oliveira et al. (2000), citou que quanto maior o valor de k , mais rapidamente o animal vai se aproximar do seu peso assintótico, ou seja, maior a velocidade relativa de amadurecimento do animal no sentido de atingir o seu tamanho adulto. Isso indica que os animais com alto valor de k são mais precoces. Sendo assim, é importante selecionar animais de maior k para que se tenha no rebanho animais mais precoces.

De acordo com Oliveira et al. (2000) geralmente, os modelos Richards e Brody são os mais adequados para descrição do crescimento em raças taurinas, porém o de Brody apresenta maior facilidade computacional.

Embora hajam muitos trabalhos sobre curva de crescimento em bovinos, especificamente para a raça Pantaneira o número ainda é reduzido. Abreu et al. (2004), ao analisarem a curva de crescimento através de quatro modelos não lineares (Brody, Gompertz, Logístico e Bertalanffy) do nascimento aos 27 meses, verificaram que ao confrontar os valores de k (velocidade de crescimento relativo), as fêmeas possuem maior velocidade de crescimento relativo que os machos; porém estes alcançam maiores pesos à idade adulta.

Santos et al. (2004), comparando a curva de crescimento de bezerros Pantaneiros com bezerros mestiços Nelore x Pantaneiro e mestiços Nelore x Caracu através do modelo Logístico, constataram que, os bezerros Pantaneiros tiveram maior velocidade de crescimento relativo que os outros grupos genéticos e, portanto, foram mais precoces. Porém, Abreu & McManus (2000), citaram que o bovino Pantaneiro por não haver sofrido processo de seleção ou melhoramento genético artificial apresenta como característica o crescimento lento e contínuo.

Santos et al. (2011) trabalhando com zebuínos, avaliaram a curva de crescimento de bezerros Nelore criados em pastagens nativas na sub-região da Nhecolândia, do nascimento até a desmama (10 meses) de idade, através do modelo Logístico, e verificaram que, ao final do período avaliado, os animais apresentaram média de 170 kg, não havendo diferenças entre sexos.

1.6 Medidas Morfométricas e Alometria

As características de crescimento dos animais, como o peso corporal, são importantes para a eficiência de qualquer sistema de produção. No entanto, é claro que, além do peso, também existem mudanças em outros aspectos do animal que são importantes para entender o crescimento e seu efeito sobre a resposta produtiva dos bovinos de corte (Di Marco et al., 2007).

As mensurações do peso corporal em determinadas idades não são suficientes para a avaliação do rendimento e da qualidade da carcaça do animal quando este for abatido (Forni et al., 2007). Assim, não basta selecionar animais usando apenas medidas ponderais (peso corporal ou ganho de peso por período), mas são necessárias também, características ligadas à morfologia e estrutura corporal (Dal-Farra et al., 2002).

Há evidências de que a aparência externa e o desenvolvimento de algumas regiões do corpo oferecem bons indícios para avaliação do potencial produtivo em bovinos (Magnabosco et al, 1996) e, embora não substituam as características de desempenho, tornam-se importantes ferramentas de avaliação da conformação corporal do animal.

Di Marco et al. (2007) demonstraram que cada parte do corpo cresce a uma taxa diferente (alometria), porque cada tecido tem seu próprio objetivo de crescimento, função e resposta às limitações nutricionais e, ou, ambientais. Para fins de estudos alométricos, as regiões do corpo mais comumente utilizadas como características a serem avaliadas são apresentadas na Figura 8.

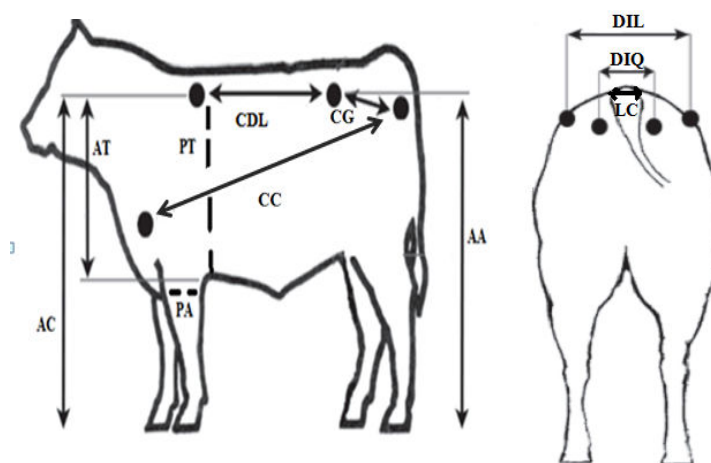


Figura 8. Principais medidas morfométricas em bovinos

(AC: altura de cernelha; AT: altura de costado; AA: altura de anca; PT: perímetro torácico; PA: perímetro do antebraço; CC: comprimento do corpo; CDL: comprimento dorso-lombo; CG: comprimento de garupa; DIL: distância entre íleos; DIQ: distância entre ísquios; LC: largura de cauda.

Fonte: Adaptado de Fernandes et al. (2010)

As mensurações morfométricas (Figura 8) foram assim relacionadas com a produtividade, de acordo com Santos (1985) e Sampaio (1989):

- Altura da cernelha ou altura anterior (AC): Tomada do ponto mais alto da cernelha ao solo, Peixoto (1989) citou que existe uma tendência para os indivíduos de altura da cernelha maior, corpo mais comprido, grande perímetro abdominal e maior distância entre ísquios ganharem peso mais rapidamente.
- Altura do costado/altura do tórax ou profundidade torácica (AT): Distância entre as linhas superior e inferior do tronco, tangenciando o ângulo dorsal da espádua. Existe relação com o perímetro torácico: quanto mais estreito, menor eficiência do animal em ganhar peso rapidamente (Peixoto, 1989);
- Altura da anca ou altura posterior (AA): Vertical baixada do ângulo superior da anca ao solo. Para Rocha et al. (2003), a altura da anca é uma medida de tamanho corporal, portanto relacionada com crescimento ósseo, que deve ser utilizada junto com a avaliação do peso corporal, pois é uma medida morfométrica que sofre menos flutuações inerentes ao meio ambiente. De acordo com Lima et al. (1989), a altura do bovino tem baixa correlação genética com profundidade torácica (altura do costado) e largura da garupa (distância entre íleos). Por sua vez, segundo os autores, a correlação entre a altura da anca, o comprimento do corpo e o perímetro torácico com o peso do animal é alta, sendo que, ao se escolher animais mais altos, mais compridos, de garupa mais musculosa e tórax mais amplos, certamente estarão sendo escolhidos os mais pesados na categoria. No entanto, animais de estatura muito alta geralmente possuem maturação sexual tardia.
- Perímetro torácico (PT): Contorno do tórax, passando pelo cilhadouro e perpendicular à linha do dorso. De acordo com Silva et al. (2006) esta medida também é usada, em algumas raças, para estimativa direta do peso, pois apresenta alta correlação com o peso vivo;
- Perímetro do antebraço (PA): Medida entre o joelho e o cotovelo. Em geral, esta parte do corpo é mais musculosa em animais de corte. Em avaliação de escores visuais é uma das regiões observadas para avaliar musculabilidade (Souza, 2003);
- Comprimento do corpo (CC): Distância entre a ponta da espádua e a ponta da nádega e, segundo Rocha et al. (2003), junto com altura da cernelha e altura da anca associam-se com o peso corporal e perímetro torácico, podendo definir animais quanto ao tamanho, às exigências nutricionais e à maturidade fisiológica;

- Comprimento dorso-lombo (CDL): Distância entre o final da cernelha até início do osso sacro. Um dorso reto significa maior rentabilidade pela obtenção de maior proporção de cortes nobres (contrafilé, picanha);

- Comprimento de garupa (CG): Medida do íleo até a extremidade do ísquio, é considerada um bom centro de impulsão, permite obter bom rendimento em carnes nobres. Parições fáceis, dependendo do ângulo de inclinação e sua amplitude posterior. Quanto maior for o comprimento da garupa, melhor será o rendimento econômico no animal de corte, Cyrillo et al. (2000) encontrou média de 35,3 a 37,7 cm para esta característica, em bovinos Nelore aos 13 meses de idade;

- Distância entre íleos (DIL): Distância entre os ângulos externos dos íleos. Quanto mais abertos, mais rendimento em carne;

- Distância entre ísquios (DIQ): A distância entre as bordas externas das tuberosidades isquiáticas. Extremamente relacionado com a eficiência reprodutiva do rebanho. Em suma, quanto mais ampla, mais fértil será o animal. O reprodutor de ísquios distanciados imprime esta característica nas fêmeas, que por conta disso terão parições mais fáceis.

- Largura da cauda (LC): Medida na inserção da cauda, entre a garupa e a região perineal. Desempenha importante papel no deslocamento do tronco, principalmente em andamentos mais rápidos.

Tais medidas são importantes nas diferentes fases de desenvolvimento do animal, pois sua mensuração possibilita o acompanhamento das relações de peso e desenvolvimento corporal.

Santos et al. (2005) em estudo com o bovino Pantaneiro comparando com Nelore, Mestiço Pantaneiro e Mestiço Caracu, avaliaram as medidas morfométricas perímetro torácico ao nascimento (PTN), comprimento do corpo ao nascimento (CCN) e altura da anca ao nascimento (AAN). Estes autores verificaram que os bezerros da raça Pantaneira apresentaram maior comprimento do corpo ao nascimento (64,7cm). Por sua vez, o perímetro torácico (71,7 cm) e a altura de anca (78,6 cm) foram maiores nos animais da raça Nelore. As menores médias para todas as características avaliadas foram obtidas no cruzamento Nelore x Pantaneiro (64,6 cm para PTN, 57,0 cm para CCN e 69,5 cm para AAN) .

Bianchini et al. (2006), ao avaliarem comprimento do corpo, altura de cernelha e perímetro torácico em raças localmente adaptadas (Crioulo Lageano, Curraleiro, Junqueira, Mocho Nacional e Pantaneiro), Holandês e Nelore (Tabela 4), verificaram que o porte da raça

Curraleira apresentou-se menor que o das demais. Isto se deveu, provavelmente, em razão da ação da seleção natural em condições adversas, sobretudo em relação aos aspectos nutricionais. A raça Holandesa apresentou as maiores medidas e foi a mais pesada das raças avaliadas. O Pantaneiro apresentou-se intermediário entre as raças avaliadas.

Tabela 4. Médias das características morfométricas, relativas às raças estudadas.

Raça	Comprimento do corpo (cm)	Altura da cernelha (cm)	Perímetro torácico (cm)
Crioulo Lageano	146,38	130,19	186,19
Curraleiro	130,50	113,94	166,94
Holandês	149,27	138,82	190,91
Junqueira	144,91	130,64	181,00
Mocho Nacional	142,86	129,00	192,43
Nelore	135,27	138,37	172,67
Pantaneira	141,57	127,64	189,93

Fonte: Adaptado de Bianchini et al. (2006)

Ávila & Osório (1996) afirmaram que o estudo da alometria baseia-se no princípio de que o desenvolvimento corporal é uma função do peso e não do tempo necessário para alcançá-lo. A transformação logarítmica de Huxley (1932) *apud* Santos (1999) permite uma descrição quantitativa adequada do crescimento de regiões e tecidos em relação a outros, e ao organismo como um todo, descrevendo uma relação curvilínea entre o crescimento da maioria dos tecidos. A fórmula é a seguinte:

$$Y = aX^b$$

Onde:

Y = medida da região do corpo;

a = interseção do logaritmo da regressão linear sobre Y;

X = medida referência (peso, idade, altura da anca);

b = coeficiente alométrico, ou seja, velocidade de crescimento de Y em função de X.

Segundo Di Marco et al. (2007) , quando o peso de um tecido ou componente corporal é expresso em escala logarítmica em relação ao logaritmo do peso corporal ou do animal, obtêm-se retas de inclinações diferentes, onde um tecido ou componente pode crescer com uma inclinação ou coeficiente alométrico igual, menor ou maior que a unidade, indicando que este tecido ou componente se desenvolve em proporção igual, menor ou maior que o peso corporal. Um exemplo disso, a gordura tem coeficiente alométrico (*b*) maior que 1, o que significa que, ao aumentar o peso, a gordura aumenta em maior proporção que o peso.

Kidwell et al. (1952), trabalhando com animais taurinos, constataram que o tamanho corporal interfere diretamente nas medidas corporais evidenciando a importância de se realizar o estudo do crescimento relativo ou alometria em vários ambientes.

Considerando todas as informações contidas até aqui, objetivou-se com a realização deste trabalho avaliar fatores que interferem no desenvolvimento de bezerros Pantaneiros na fase pré desmama, bem como os fatores que interferem nas relações peso-idade e a curva de crescimento e determinar os coeficientes de alometria em bovinos machos e fêmeas da raça Pantaneira do nascimento aos 410 dias de idade, criados em pastagem nativa no Pantanal Sul-mato-grossense.

O trabalho é apresentando em dois capítulos, na forma de artigo científico:

Capítulo 1: segue as normas da Revista Archivos de Zootecnia de Córdoba, à qual será submetido para publicação, sendo composto por: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões e Bibliografia;

Capítulo 2: segue as normas da Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira, à qual será submetido para publicação, sendo composto por: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões e Referências.

2. REFERÊNCIAS

- ABREU, U. G. P.; SANTOS, S. A.; LOPES, P. S.; TORRES, R. A.; SANTOS, H.N. Modelagem da dinâmica de rebanho de bovino de corte por meio de cadeia de Markov. **Ciência Rural**, v.38, n.9, p.2666-2669, 2008.
- ABREU, U. G. P.; ROSA, A. N. **Núcleos de Seleção de Bovinos de Corte no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2007. 27p. (Documentos / Embrapa Pantanal, 88).
- ABREU, U. G. P.; SANTOS, S. A.; SERENO, J. R. B.; MCMANUS, C. Caracterização fenotípica e genética da precocidade sexual do bovino Pantaneiro. **Archivos de Zootecnia**, v.56, p.627-631, 2007.
- ABREU, U. G. P.; LOPES, P. S.; TORRES, R. A.; SANTOS, H. N. Avaliação da introdução de tecnologias no sistema de produção de gado de corte no Pantanal. Desempenho e descarte de matrizes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2496-2503, 2006.
- ABREU, U. G. P.; CABUCI, J. A.; SILVA, M. V. G. B.; SERENO, J. R. B. 2004. Uso de modelos non lineares para el ajuste de la curva de crecimiento de bovinos Pantaneiro. **Archivos de Zootecnia**, v.53, p.367-370, 2004.
- ABREU, U. G. P.; **Sistema de Produção de Gado de Corte do Pantanal: Importância econômica**. In: Sandra Aparecida Santos [et al.]. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. P.12-13.
- ABREU, U. G. P.; MARIANTE, A. S.; SANTOS, S. A. Conservação genética de raças naturalizadas do Pantanal: A raça Pantaneira e sua variabilidade genética. **Biociência & Desenvolvimento**, v.1, n.5, p.18-19, 1998.
- ÁVILA, V. S.; OSÓRIO, J. C. S. Efeito do sistema de criação, época de nascimento e ano na velocidade de crescimento de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.1007-1016, 1996.
- BARBOSA, P. F. **Criação de bovinos de corte na região Sudeste: Raças**. 2003. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Bovino_Corte/BovinoCorte/RegiaoSudeste/index.htm. Acesso em: 06-02-2012.
- BELDA, A. S. **Razas bovinas españolas**. Madrid: Ministério de Agricultura, Pesca y Alimentacion, 1984. 878p.
- BIANCHINI, E.; MCMANUS, C.; LUCCI, C. M. et al. Características corporais associadas com a adaptação ao calor em bovinos naturalizados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.9, p.1443-1448, 2006.
- BROWN, J. E.; FITZHUGH, H. A.; CARTWRIGHT, T. C. A comparison of nonlinear models for describing weight-age relationships in cattle. **Journal of Animal Science**, v.42, n.4, p.810-818, 1976.

CARVALHO, G. M. C. **A origem do bovino da raça Pé-Duro**, 2010. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2010/a-origem-do-bovino-da-raca-pe-duro/>> Acesso em: 06.01.2012.

DAL-FARRA, R. A.; ROSO, V. M.; SCHENKEL, F. S. Efeitos de ambiente e de heterose sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1350-1361, 2002.

DENISE, R. S. K.; BRINKS, J. S. Genetic and environmental aspects of the growth curve parameters in beef cows. **Journal of Animal Science**, v.61, n.6, p.1431-1440, 1985.

DI MARCO, O. N.; BARCELOS, J. O. J.; COSTA, E. C. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre: Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Núcleo de Estudos em Sistemas de Produção de Bovinos de Corte e Cadeia Produtiva, 2007. 278p.

EGITO, A. A.; MARIANTE, A. S.; ALBUQUERQUE, M. S. M. Programa brasileiro de conservação de recursos genéticos animais. **Archivos de Zootecnia**, v.51, p.39-52, 2002.

ENSMINGER, M. E.; OLDFIELD, J. E.; HEINEMANN, W. W. **Feeds and nutrition**. 2.ed. Clovis: Califórnia, 1990, 1544p.

FAO. **The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture**, Roma, 2007.

FERNANDES, H. J.; TODESCHI, L.O.; PAULINO, M. F.; PAIVA, L. M. Determination of carcass and body fat compositions of grazing crossbred bulls using body measurements. **Journal of Animal Science**, v.88, p.1442-1453, 2010.

FIORAVANTI, M. C. S.; JULIANO, R. S.; COSTA, G. L. et al. Características dos criatórios de bovinos da raça Curraleiro nos estados de Goiás e Tocantins. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2. Simpósio Nacional Cerrado: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais, 9., 2008, Brasília, **Anais...** Distrito Federal: PARLAMUNDI, 2008.

FITZHUGH JÚNIOR, H.A. Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. **Journal of Animal Science**, v.42, n.4, p.1036-1051, 1976.

FORNI, S. PILES, M. BLASCO, A. et al. Comparison of different nonlinear functions to describe Nelore cattle growth. **Journal of Animal Science**, v.87, p.496-506, 2009.

FORNI, S.; FEDERICI, J. F.; ALBUQUERQUE, L. G. Tendências genéticas para escores visuais de conformação, precocidade e musculatura à desmama de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.572-577, 2007.

FREITAS, A. R. Curvas de crescimento na produção animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p.786-795, 2005.

HAMILTON, S. K.; SIPPEL, S. J.; MELACK, J. M. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. **Archivos Hidrobiológicos**, v.137, n.1, p.1-23, 1996.

INSTITUTO BRASIEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal, 2010 Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=73&z=p&o=27&i=P>>. Acesso em: 29.12.2011.

ISSA, E. C.; JORGE, W.; SERENO, J. R. B. Cytogenetic and molecular analysis of the Pantaneiro cattle breed. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.11, p.1609-1615, 2006.

JULIANO, R. S.; FIORAVANTI, M. C. S.; SERENO, J. R. B. et al. **Aspectos sanitários dos núcleos de conservação in situ de bovinos Pantaneiros**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2011a. 16 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Pantanal, 103).

JULIANO, R. S.; RAMOS, A.F.; SANTOS, S. A.; ABREU, U. G. P. Análise de características reprodutivas indicadoras de puberdade em tourinhos Pantaneiro. **Archivos de Zootecnia**, v.54, p.1-4, 2011b. (Nota Breve).

JULIANO, R. S.; ABREU, U. G. P.; SANTOS, S. A. **Conservação do patrimônio genético, cultural e modelo pecuário**. ADM - Artigo de Divulgação na Mídia, Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, n.117, p.1-3, 2007.

KIDWELL, J. F.; GREGORY, P. W.; GUILBERT, H. R. A genetic investigation of allometric growth in Hereford cattle. **Genetics**, [v.37], p. 158-174, 1952.

LANNA, D.P. Fatores condicionantes e predisponentes da puberdade e da idade ao abate. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.41-78.

LIMA, F.P.; BONILHA NETO, L.M.; RAZOOK, A.G.; PACOLA, L.J.; FIGUEIREDO, L.A. DE; PEIXOTO, A.M. **Parâmetros genéticos em características morfológicas de bovinos Nelore**, v.46, n. 2, p. 249-257. 1989. (Boletim de Indústria Animal).

LISBOA, M. A. R. **Oeste de São Paulo, sul de Mato Grosso: geologia, indústria mineral, clima, vegetação, solo agrícola, indústria pastoril**. Rio de Janeiro: Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, 1909. 172p.

LÔBO, R. N. B.; MARTINS FILHO, R. Avaliação de métodos de padronização dos pesos corporais às idades de 205, 365 e 550 dias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1695-1706, 2002.

MAGNABOSCO, C. U.; OJALA, M.; FERNANDES, A.; CAETANO, A. R.; FAMULA, T.R. Efeitos de fatores ambientais sobre medidas corporais e peso em bovinos da raça Brahman no México. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996, p.139.

MALHADO, C. H. M.; RAMOS, A. A.; CARNEIRO, P. L. S. et al. Modelos não lineares utilizados para descrever o crescimento de bovinos da raça Nelore no estado da Bahia: 1. Efeito ambiental. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.4, p.821-829, 2009.

MALHADO, C. H. M.; CARNEIRO, P. L. S.; MARTINS FILHO, R. et al. Correlações genéticas entre características de crescimento e parâmetros da curva de em bovinos de corte. **Revista Científica de Produção Animal**, v.10, n.2, p.102-111, 2008.

MARIANTE, A. S.; ALBUQUERQUE, M. S. M.; RAMOS, A. F. Criopreservação de recursos genéticos animais brasileiros. **Revista Brasileira de Produção Animal**, v.35, n.2, p.64-68, 2011.

MAZZA, M. C. M.; MAZZA, C. A. S.; SERENO, J. R. B.; SANTOS, S.A.; PELLEGRIN, A. O. **Etnobiologia e conservação do bovino Pantaneiro**. Corumbá: Embrapa-CPAP, 1994. 61p.

MAZZA, M. C. M.; MAZZA, C. A. S.; SERENO, J.R.S.; SANTOS, S.A.; MOURA, A. C. M. Phenotypical characterization of Pantaneiro cattle in Brazil. **Archivos de Zootecnia**. v.41, n.154 (extra), p.478, 1992.

MAZZA, M. C. M.; TROVO, J. B. F.; SERENO, J. R. B.; et al. **Desempenho de bovinos Pantaneiros no núcleo de conservação da fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal: avaliação preliminar**. Embrapa Pantanal, n.11, p.1-5, 1989.

MAZZINI, A. R. A.; MUNIZ, J. A.; AQUINO, L. H.; SILVA, F. F. Análise da curva de crescimento de machos Hereford. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.5, p.1105-1112, 2003.

MENDES, P. N.; MUNIZ, J. A.; SILVA, F. F. et al. Análise da curva de crescimento difásica de fêmeas Hereford por meio da função não linear de Gompertz. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.2, p.454-461, 2009.

OLIVEIRA, H. N.; LÔBO, R. B.; PEREIRA, C. S. Comparação de modelos não lineares para descrever o crescimento de fêmeas da raça guzerá. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.9, 1843-1851, 2000.

OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3138-3150, 1993.

PEIXOTO, A. M. Tipo e produção. In: PEIXOTO, A. M.; LIMA, F. P.; TOSI, H.; SAMPAIO, N. de S. In: **Exterior e julgamento de bovinos**. Piracicaba: FEALQ, 1989. p.131-159.

POSTIGLIONI, A.; RINCÓN, G.; KELLY, L. et al. Caracterización genética de los bovinos criollos del Uruguay. II. Estudio de su variabilidad genética. **Archivos de Zootecnia**, v.47, p.225-231, 1998.

POTT, E. B.; CATTO, J. B.; BRUM, P. A. R. Períodos críticos de alimentação para bovinos em pastagens nativas, no Pantanal Mato-Grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.24, p.1427-1432, 1989.

PRIMO, A. T. 2000. **The discovery of Brazil and the introduction of domestic animals. In: V Global Conference on Conservation of Domestic Animal Genetic Resource**. 2000, Brasília. Proceedings... Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. CD-ROM. CD59.

RANGEL, P. N.; ZUCCHI, M. I.; FERREIRA, M. E. Similaridade genética entre raças bovinas brasileiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.1, p.97-100, 2004. (Notas científicas).

RICHARDS, F. J. A. Flexible growth function for empirical use. **Journal of Experimental Botany**, v.10, n.29, p.290-300, 1959.

ROCHA, E.D.; ANDRADE, V.J.; EUCLIDES FILHO, K.; NOGUEIRA E.; FIGUEIREDO, G.R. Tamanho de vacas Nelore adultas e seus efeitos no sistema de produção de gado de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, p.273-283, 2003.

RODELA, L. G.; QUEIROZ NETO, J. P. Estacionalidade do clima no Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Cartografia**, [v.59, n.1], p. 101-113, 2007.

ROSA, A. N.; SILVA, L. O. C.; PORTO, J. C. A. **Raças mochas: história e genética**. Campo Grande: Embrapa/CNPGC, 1992. 64p. (Embrapa/CNPGC. Documentos, 50).

SAMPAIO, N. S. Estudo das regiões corporais dos bovinos de importância nos julgamentos. In: PEIXOTO, A. M.; LIMA, F. P.; TOSI, H.; In: **Exterior e julgamento de bovinos**. Piracicaba: FEALQ, 1989. p.15-37.

SANTORO, K. R.; BARBOSA, S. B. P.; BRASIL, L. H. A.; SANTOS, E. S. Estimativas de parâmetros de curvas de crescimento de bovinos zebu, criados no estado do Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2262-2279, 2005. (Suplemento).

SANTOS, S.A.; SOUZA, G.S.; COSTA, C.; ABREU, U.G.P.; ALVES, F.V.; ÍTAVO, L.C.V. Growth curve of Nelore calves reared on natural pasture in the Pantanal, **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2011.

SANTOS, S. A., ABREU, U. G. P.; SOUZA, G. S.; CATTO, J. B. Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa no Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.354-360, 2009.

SANTOS, S. A.; SILVA, R. A. M. S.; COMASTRI FILHO, J. A. et al. Desempenho de bezerros Pantaneiros, Nelore e Cruzados no Pantanal, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.54, p.501-508, 2005.

SANTOS, S.A.; SOUZA, G.S.; ABREU, U.G.P. et al. Curva de crescimento de bezerros Pantaneiros, Nelore e Cruzados Nelore x Pantaneiro, Nelore x Caracu criados no Pantanal. In: SIMPÓSIO IBEROAMERICANO SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS, 5. Puno. Memórias. Puno, Peru, p.45-47, 2004.

SANTOS, S. A.; COMASTRI FILHO, J. A. Alimentação. In: SANTOS, S.A. et al. **Sistema de Produção de Gado de Corte no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 80p. (Sistema de Produção / Embrapa Pantanal, 01).

SANTOS, S. A.; SERENO, J. R. B.; ABREU, U. G. P. Raças, características e exigências ecológicas do animal. In: SANTOS, S.A. et al. **Sistema de Produção de Gado de Corte no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 80p. (Sistema de Produção / Embrapa Pantanal, 01).

SANTOS, S.A. **Caracterização dos recursos forrageiros nativos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2001. 190f. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

SANTOS, C. L. **Estudo do desempenho das características de carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros da raça Santa Inês e Bergamácia**. 1999. 143 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

SANTOS, R. **A geometria do Zebu**. Nobel, 1985, 245p.

SERENO, J. R. B. Manejo reprodutivo de bovinos de corte no Pantanal. In: ZOOTECA, 2005, Campo Grande. **Anais...** Mato Grosso do Sul: ZOOTECA. 2005.

SERENO, J. R. B. Uso potencial do bovino Pantaneiro na produção de carne orgânica no Pantanal. In: I CONFERÊNCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE. 2002, Concórdia. **Anais...** Santa Catarina: UNC. 2002.

SERENO, J. R. B.; PELLEGRIN, A. O.; LARA, M. A. C. et al. Estimativa de la edad y peso a la primera monta de novillas en el Pantanal brasileño. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.12, p.1561-1565, 2001a. (Notas Científicas).

SERENO, J. R. B.; PELLEGRIN, A. O.; LARA, M. A. C.; et al. Precocidad sexual de novillas de la raza Pantaneira frente a las razas Nelore y mestizas Pantaneira x Nelore em el Pantanal brasileño. **Archivos de Zootecnia**, v.50, p.153-157, 2001b.

SERENO, J. R. B.; CATTO, J. B.; SILVA, M. P.; SERENO, F. T. P. S. Veda e vermifugação como alternativas de manejo para a desmama de bezerros Nelore em pastagem nativa do Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.10, p.2099-2105, 2000.

SILVA, D. C.; AZEVÊDO, D. M. M. R.; ALVES, A. A.; CAMPELO, J. E. G.; OLIVEIRA, M. E.; MALHADO, C. H. M. Estimativa do peso vivo através do perímetro torácico de ovinos Santa Inês. **Revista Científica Produção Animal**, v.8, n.2, 2006.

SILVA, F. F.; AQUINO, L. H.; OLIVEIRA, A. I. G. Influência de fatores genéticos e ambientais sobre as estimativas dos parâmetros das funções de crescimento em gado Nelore. **Ciência e Agrotecnologia** v.25, n.5, p.1195-1205, 2001.

SILVA, M. P.; MAURO, R. A.; MOURÃO, G. M.; COUTINHO, M. E. Distribuição e quantificação da vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, n.2, p.143-152, 2000.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.esp., p.1703-1711, 1998.

SOUZA, J. F. **Predição da precocidade sexual, na pré e puberdade, através de escores visuais de conformação, precocidade e musculabilidade em fêmeas da raça Nelore**. 2003. 69f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.

SPRITZE, A.; EGITO, A. A.; MARIANTE, A. S.; MCMANUS, C. Caracterização genética da raça bovina Crioulo Lageano por marcadores moleculares RAPD. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.10, p.1157-1164, 2003.

TORAL, F. L. B. Número e intervalo de pesagens para estimação de parâmetros de curvas de crescimento em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2120-2128, 2008.

VEIGA, T. F.; QUADROS, S. A. F.; MARTINS, E.; IMPROTA, C. T. R. Raça crioula lageana: percepções em relação às possibilidades de sua exploração na região do planalto catarinense. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, [n.1], p.29-38, [2009].

WINKLER, R. **Tamanho corporal e suas relações com algumas características reprodutivas em fêmeas adultas da raça Guzerá**. 1993. 116 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1993.

3. CAPÍTULO 1

Fatores que Influenciam no Desempenho de Bezerros Pantaneiros Criados em Pastagem Nativa no Pantanal

Resumo

Os bovinos Pantaneiros são raças naturalizadas introduzidas na região do Pantanal brasileiro há mais de 400 anos, no entanto esta raça encontra-se em extinção por falta de um programa de inserção desta no sistema de produção da região. Como o principal objetivo dos produtores da região é a produção de bezerros, este experimento objetivou avaliar a influência do sexo, mês de nascimento e idade da vaca sobre o ganho de peso e a relação vaca-bezerro de um rebanho de bovinos Pantaneiros mantidos em pastagens nativas do Pantanal Sul-Mato-grossense. Foram pesados em balança mecânica, 48 pares bezerro-vaca entre os meses de dezembro de 2009 e março de 2010. As análises estatísticas foram realizadas através dos procedimentos GLM e PROC CORR do programa SAS. Considerou-se sexo e mês de nascimento como efeito fixo e idade da vaca ao parto como co-variável. O peso ao nascer (PN), peso aos 60 dias ajustado (P60), peso aos 130 dias ajustado (P130), peso aos 160 dias ajustado (P160), em kg, e relação peso bezerro-vaca aos 60 dias ajustada (RPBV60), relação peso bezerro-vaca aos 130 dias ajustada (RPBV130), relação peso bezerro-vaca aos 160 dias ajustada (RPBV160), em %, foram de $25,2 \pm 1,1$; $55,8 \pm 2,8$; $92,4 \pm 3,4$; $114,7 \pm 3,6$; $20,4 \pm 1,2$; $28,0 \pm 1,1$; $33,9 \pm 1,3$; e $30,3 \pm 0,9$; $65,5 \pm 2,6$; $101,6 \pm 3,4$; $125,2 \pm 3,6$; $21,4 \pm 1,1$; $30,7 \pm 1,0$ e $37,2 \pm 1,0$, respectivamente para fêmeas e machos. Houve influência do sexo sobre PN, P60 e P160, e do mês de nascimento (outubro e novembro) sobre todos os pesos. O estabelecimento de estação de monta em propriedades de cria do Pantanal pode auxiliar na produção homogênea de bezerros.

Palavras-chave: *Bos taurus taurus*, bovino de corte, Mato Grosso do Sul, peso vivo, raça naturalizada

Factors Influencing the Performance of Calves Pantaneiros Raised in Nature Pasture in the Pantanal

Abstract

The cattle are Pantaneiros naturalized breeds introduced in the Brazilian Pantanal region for over 400 years, however this breed is endangered by lack of a program insertion in the production system in the region. As the main objective of the producers of the region is the production of calves, this study aimed to evaluate the influence of gender, month of birth and age of dam on weight gain and the ratio cow / calf herd of cattle grazing on nature Pantanal of Mato Grosso do Sul. Were weighed in a mechanical balance, cow-calf pairs 48 months between December 2009 and March 2010. Statistical analyzes were performed using GLM and PROC CORR procedures of SAS. It was considered sex and month of birth as fixed effect and age of calving as a covariate. Birth weight (BW), weight at 60 days adjusted (P60), weight adjusted to 130 days (P130), weight adjusted to 160 days (P160) in kg, and weight to cow-calf 60 days adjusted (RPBV60), weight calf-cow adjusted to 130 days (RPBV130), weight calf-cow adjusted to 160 days (RPBV160), in%, were 25.2 ± 1.1 , 55.8 ± 2.8 , 92.4 ± 3.4 , 114.7 ± 3.6 , 20.4 ± 1.2 , 28.0 ± 1.1 , 33.9 ± 1.3 , and 30.3 ± 0.9 , 65.5 ± 2.6 , 101.6 ± 3.4 , 125.2 ± 3.6 , 21.4 ± 1.1 , 30.7 ± 1.0 and 37.2 ± 1.0 , respectively for females and males. There was influence of gender on PN, P160 and P60, and month of birth (October and November) on all weights. The establishment of the breeding season in the Pantanal creates properties can aid in the production of homogeneous calves.

Keywords: beef cattle, *Bos taurus taurus*, Mato Grosso do Sul, live weight, naturalized breed

Introdução

A pecuária pantaneira é caracterizada por grandes propriedades particulares, onde predominam a cria e recria de bovinos de corte da raça Nelore, cujas medidas de produtividade estão focadas, principalmente, na quantidade de bezerros desmamados/unidade de área (kg/ha) (Santos et al., 2011a). A produção pecuária tradicional no Pantanal é geralmente marcada por dois períodos de trabalho com os animais: maio ou junho e novembro ou dezembro, com índices zootécnicos ainda muito baixos, principalmente aqueles ligados à fase de cria como a taxa de natalidade em torno de 45-60% e taxa de desmama em torno de 35-50%. Estes resultados estão ligados principalmente à irregularidade na oferta das pastagens nativas durante o ano (Abreu et al., 2010), havendo a necessidade de melhorar o desempenho e a eficiência da atividade de cria (Abreu et al., 2006).

Há vários fatores que interferem na produtividade de bezerros criados extensivamente. Segundo Souza et al. (2000), há fatores que interferem no peso a desmama dos animais: além do ano, mês e região de nascimento dos bezerros, também a idade da vaca ao parto contribui de forma significativa para as variações no peso do bezerro. A longevidade média das vacas de cria influencia o retorno econômico, pois afeta a proporção de bezerras que deverão ser retidas para reposição e afeta a depreciação anual da matriz. A estrutura etária do rebanho depende da vida média das matrizes, a qual também influencia o peso médio na desmama (Abreu et al., 2006). A idade da vaca é um dos fatores de grande importância a ser levado em consideração nos programas de seleção e manejo dos rebanhos de corte, pois vacas de primeira cria desmamam bezerros de 10 a 15% mais leves que as vacas adultas (Paz et al., 1999).

Pesos padronizados a determinadas idades e taxas de ganho de peso em um dado período têm sido as características mais comumente utilizadas em programas de seleção, principalmente, por serem correlacionadas positivamente com outras características de interesse econômico, por apresentarem facilidade de obtenção, além de responderem favoravelmente aos processos de seleção impostos, graças a coeficientes de herdabilidade geralmente elevados (Lôbo et al., 2002).

O bovino Pantaneiro (*Bos taurus taurus*), descende de raças espanholas e portuguesas aportadas no país a partir do século XVIII que através de forte pressão natural resultou em uma raça rústica, prolífica e adaptada a condições de estresse hídrico e alimentar da planície pantaneira (Mazza et al., 1994; Santos et al., 2005). Apesar das inúmeras características de adaptação, esta raça encontra-se em extinção por falta de um programa de melhoramento adequado. Portanto, para a inserção da raça no sistema de produção há a necessidade de inúmeros estudos, entre os quais, conhecer os fatores ambientais que interferem na produtividade animal.

Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar o efeito do sexo, mês de nascimento e idade da vaca sobre a relação peso bezerro-peso vaca e o desempenho ponderal aos 60, 130 e 160 dias de idade de bovinos Pantaneiros criados em pastagem nativa na sub-região da Nhecolândia, no Pantanal Sul-Mato-grossense.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Nhumirim (Lat. 18°59'S, Long. 56°39'W) da EMBRAPA Pantanal, localizada na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul-mato-grossense, com clima tropical subúmido (Aw, Köppen), temperatura média anual de 26° C e precipitação média de 800 a 1.200 mm (Cadavid Garcia, 1986), onde é mantido um núcleo de conservação do bovino Pantaneiro desde 1988. Foram pesados 48 pares bezerro-vaca, sendo provenientes da estação de nascimento de setembro a dezembro de 2009. Os animais foram criados em pastagem nativa, caracterizada pela presença das seguintes forrageiras preferidas pelos bovinos (Santos et al., 2011b): *Axonopus purpusii*, *Mesosetum chaseae*, *Cyperus sp.*, *Shellea phalerata*, *Setaria geniculata*, *Reimarochloa brasiliensis*, *Scleria sp.*, *Andropogon hypogynus*, *Eleocharis*

minima, *Leersia hexandra*, *Panicum laxum*, *Hymenachene amplexicaulis*, adotando uma taxa de lotação de 1 UA 4 ha⁻¹.

As características avaliadas foram: peso ao nascer (PN), peso ajustado aos 60 dias (P60), peso ajustado aos 130 dias (P130), peso ajustado aos 160 dias (P160), em kg, e relação peso vaca-bezerro aos 60 dias ajustado (RPBV60), relação peso bezerro-vaca aos 130 dias ajustado (RPBV130), relação peso bezerro-vaca aos 160 dias ajustado (RPBV160), em kg/kg. Os pesos foram ajustados de acordo com as seguintes equações: $P60 = ((PB1 - PN)/idPB1)*60 + PN$; $P130 = ((PB2 - PB1)/(idPB2 - idPB1)*70 + PB1)$; e $P160 = ((PB3 - PB2)/(idPB3 - idPB2)*30 + PB2)$, em que PB1= peso do bezerro observado aos 60 dias de idade; PB2=peso do bezerro observado aos 130 dias de idade; PB3=peso do bezerro observado aos 160 dias de idade; id= idade. AsRPBV ajustadas foram calculadas através das seguintes equações: $RBV1 = (PB1/PV1) *100$; $RBV2 = (PB2/PV2)*100$; $RBV3 = (PB3/PV3)*100$, em que PV1 = peso observado da mãe aos 60 dias; PV2 = peso observado da mãe aos 130 dias e PV3 = peso observado da mãe aos 160 dias. Foi utilizado o procedimento GLM e PROC CORR do programa SAS para a análise estatística dos dados. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC) e o modelo estatístico composto por efeitos fixos(sexo e mês de nascimento do bezerro), tendo como covariável a idade da vaca ao parto.

Resultados e Discussão

Houve diferença significativa ($P<0,05$) entre as médias (kg) para PN, P60, e P160 para fêmeas e machos em que o dimorfismo sexual foi evidente ao longo do crescimento dos animais, atingindo 9,2% (10,5 kg) na pesagem aos 160 dias. Não houve diferença significativa ($P<0,05$) entre as RPBV60, RPBV130 para fêmeas e machos com exceção da RPBV160, possivelmente porque os machos respondem mais ao aumento de peso da mãe (**Tabela I**).

Tabela I. Médias de pesos (kg) e relação peso bezerro-vaca (kg/kg) de bezerros Pantaneiros, criados em pastagem nativa, no Pantanal Sul-Mato-grossense.

Pesos	Fêmeas	Machos	Valor P
Peso ao nascer	25,2 ± 1,1	30,3 ± 0,9	**
Peso aos 60 dias	55,8 ± 2,8	65,5 ± 2,6	*
Peso aos 130 dias	92,4 ± 3,4	101,6 ± 3,4;	ns
Peso aos 160 dias	114,7 ± 3,6	125,2 ± 3,6	*
Relação bezerro-vaca	Fêmeas	Machos	
Relação peso bezerro-vaca 60	20,4 ± 1,2	21,4 ± 1,1	ns
Relação peso bezerro-vaca 130	28,0 ± 1,1	30,7 ± 1,0	ns
Relação peso bezerro-vaca 160	33,9 ± 1,3	37,2 ± 1,0	*

A análise de variância dos dados (**Tabela II**) mostra que o sexo interferiu ($P<0,05$) no PN, P60 e P160. Santos et al. (2005) trabalhando com bezerros da raça Pantaneira do nascimento até os 12 meses de idade, no Pantanal Sul-Mato-grossense, não encontraram diferença significativa de sexo para o peso ao nascimento. Em relação à idade da vaca não houve efeito significativo ($P>0,05$) para nenhuma das características, tanto como efeito linear quanto como efeito quadrático. Pode-se com estes resultados, dizer que fêmeas jovens e mais velhas têm a mesma probabilidade de produzirem bezerros com maiores pesos, diferindo dos resultados encontrados por Santos et al. (2005) ao avaliar animais Pantaneiros, Nelores e mestiços, do nascimento aos 12 meses, onde a idade da mãe teve influência sobre o peso pré-desmama dos animais, com exceção do peso ao nascimento. Comparando à raça Nelore e suas cruzas (Guzerá x Nelore, Red Angus x Nelore e Marchigiana x Nelore) do nascimento aos 210 dias de idade, Cubas et al. (2001), observaram que a idade da mãe em dias foi uma importante fonte de variação no desempenho das crias, tanto como efeito linear quanto como efeito quadrático ($P<0,01$).

Tabela II. Análise de variância para pesos (kg) de bezerros Pantaneiros, criados em pastagem nativa, no Pantanal Sul-Mato-grossense.

Fonte de Variação	Soma de Quadrados							
	GL	PN	GL	P60	GL	P130	GL	P160
Sexo	1	251,4 ^{***}	1	785,2 ^{**}	1	651,4 ^{ns}	1	760,6 [*]
Mês de nascimento	3	58,0 [*]	2	973,9 ^{***}	2	1.430,9 ^{***}	2	1.626,3 ^{***}
Idade da vaca linear	1	6,1 ^{ns}	1	0,0 ^{ns}	1	21,5 ^{ns}	1	34,8 ^{ns}
Idade da vaca quadrática	1	9,4 ^{ns}	1	1,5 ^{ns}	1	40,5 ^{ns}	1	62,8 ^{ns}
Erro	41	18,9	34	122,8	32	185,3	30	188,9

^{ns}= não significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001. PN= peso ao nascimento; P60= peso aos 60 dias de idade; P130= peso aos 130 dias de idade; P160= peso aos 160 dias de idade;

O sexo não afetou significativamente ($P>0,05$) as RPBV60 e RPBV (**Tabela III**). Possivelmente, nessas idades, as vacas tinham melhores condições de alimentar os bezerros. Já aos 160 dias a relação de peso entre vacas e bezerros foi significativamente ($P>0,001$) diferente para fêmeas e machos, sendo o bezerro ainda muito dependente da mãe na pré-desmama. O efeito de mês de nascimento foi altamente significativo ($P<0,001$) para todas as características avaliadas. Animais que nasceram nos meses, onde as vacas tiveram maior oferta de alimento, devido à maior disponibilidade de forrageiras preferidas, tiveram maiores pesos (**Figura 1**). A idade da vaca não apresentou influência ($P>0,05$) sobre nenhuma das relações de pesos entre mães e filhos, tanto como efeito linear como efeito quadrático.

Tabela III. Análise de variância para relação peso bezerro-vaca (RPBV) de bezerros Pantaneiros, criados em pastagem nativa, no Pantanal Sul-Mato-grossense.

	GL	RPBV60	GL	RPBV130	GL	RPBV160
Sexo	1	7,7 ^{ns}	1	63,6 ^{ns}	1	102,8 ^{***}
Mês de nascimento	2	192,8 ^{***}	3	528,6 ^{***}	3	520,2 ^{***}
Idade da vaca linear	1	29,6 ^{ns}	1	47,6 ^{ns}	1	46,0 ^{ns}
Idade da vaca quadrática	1	26,9 ^{ns}	1	42,5 ^{ns}	1	40,3 ^{ns}
Erro	32	20,3	39	18,7	39	23,5

^{ns}= não significativo; * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

RPBV60= relação peso bezerro-vaca aos 60 dias de idade; RPBV130= relação peso bezerro-vaca aos 130 dias de idade; RPBV160= relação peso bezerro-vaca aos 160 dias de idade.

Os animais nascidos nos meses de outubro e novembro apresentaram maior peso ao nascer quando comparados aos de setembro e dezembro (**Figura 1**), provavelmente porque no início das águas as pastagens são favorecidas pelas condições edafoclimáticas da região, havendo maior disponibilidade de forragem para as mães. Segundo Santos et al. (2002), os bovinos, tendem a selecionar as partes mais baixas do mesorelevo (campo limpo, borda de baía permanente, baía temporária, baixadas e vazantes), e, geralmente, estas áreas maiores e as baixadas proporcionam melhor desempenho dos rebanhos. Esses resultados concordam com o trabalho realizado por Souza et al. (2000) trabalhando com animais Nelore em regiões tropicais também concluíram que o mês do nascimento influenciou o peso aos 205 dias de idade. Segundo os mesmos autores, devido principalmente, às variações decorrentes das quantidades de chuvas que variaram mês a mês interferindo diretamente no desempenho dos animais.

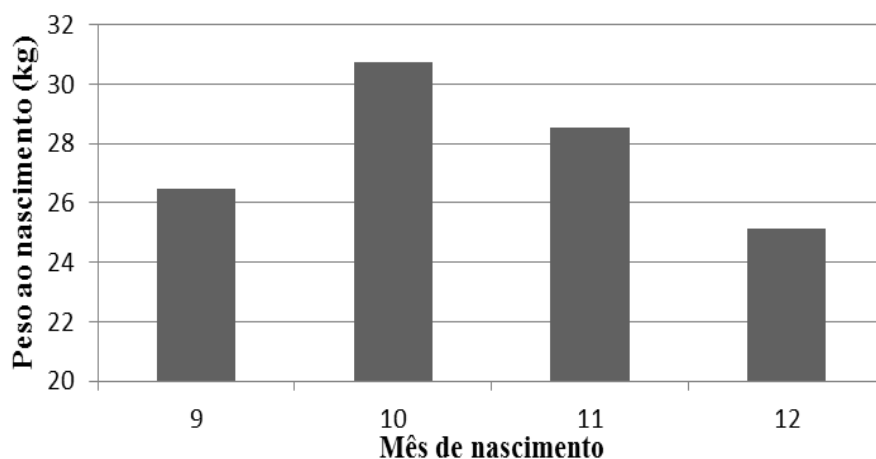


Figura 1. Médias (kg) de peso ao nascimento de bezerros Pantaneiros criados no Pantanal Sul-Mato-Grossense.

O PN (**Tabela IV**) apresentou baixa correlação com P130 com valor de 0,30, P160, valor de 0,35 e com a RPBV160 com valor de 0,29. Altas correlações foram observadas entre o P60, P130 e P160, sendo, 0,95, 0,93, respectivamente, em que pode haver influência da habilidade materna no desempenho dos bezerros. Segundo Pereira et al. (2010) em consequência dos cuidados proporcionados à cria e da produção de leite da mãe, essa influência foi evidenciada no peso de bezerros. Segundo estes autores a contribuição do efeito materno para a variação fenotípica total foi de 7 e 8% para o peso à desmama e ao sobreano. Na fase pré-desmama é interessante suplementar os bezerros, pois de acordo com Catto & Afonso (2001) a suplementação alimentar de bezerros pode ser uma estratégia viável para antecipar o desmame.

Foram observadas altas correlações com todos os pesos dos bezerros (PN, P60, P130 e P160) e as relações de peso do par bezerro-vaca (RPBV). Sendo assim, selecionar animais para estes pesos, fará com que ocorra mudança na RPBV. A correlação de todos os pesos dos bezerros com os pesos das vacas foram baixas e dos pesos das vacas entre si foram consideradas altas (0,75 e 0,71). A idade da vaca (IV) teve baixa correlação com os pesos das mesmas no período avaliado (0,35, 0,31 e 0,36, para PV60, PV130 e PV160, respectivamente), indicando que a idade da vaca não tem grande influência nos pesos a idades avaliadas. Além disso, PV130 e PV160 apresentaram correlação negativa com RPBV 130, ou seja, se houver o aumento de peso da vaca, a relação peso bezerro-vaca diminuirá. A RPBV60 correlacionou-se alta e positivamente com RPBV130 (0,82) e RPBV160 (0,80) e a RPBV130 com RPBV160 (0,97).

Tabela IV. Correlações entre as características de peso avaliadas de bezerros Pantaneiros, criados em pastagem nativa, no Pantanal Sul-Mato-grossense.

	PN	P60	P130	P160	PV60	PV130	PV160	IV	RPBV60	RPBV130	RPBV160
PN	-	0,25 ^{ns}	0,30 [*]	0,35 [*]	0,01 ^{ns}	0,05	0,04	0,08	0,15	0,22	0,29 [*]
P60		-	0,95 ^{***}	0,93 ^{***}	0,33 [*]	0,19	0,10	-0,01	0,74 ^{***}	0,78 ^{***}	0,76 ^{***}
P130			-	0,98 ^{***}	0,17	0,18	0,13	-0,07	0,65 ^{***}	0,84 ^{***}	0,81 ^{***}
P160				-	0,17	0,21	0,16	-0,03	0,68 ^{***}	0,83 ^{***}	0,83 ^{***}
PV60					-	0,75 ^{***}	0,71 ^{***}	0,35 [*]	-0,37	-0,24	-0,22
PV130						-	0,98 ^{***}	0,31 [*]	-0,27	-0,37 ^{**}	0,36 ^{**}
PV160							-	0,36 [*]	-0,30	-0,37 ^{**}	-0,42
IV								-	-0,20	-0,23	-0,22
RPBV60									-	0,82 ^{***}	0,80 ^{***}
RPBV130										-	0,97 ^{***}
RPBV160											-

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001; PN: Peso ao Nascimento; P60: Peso aos 60 dias; P130: Peso aos 130 dias; P160: Peso aos 160 dias; PV60: Peso da vaca aos 60 dias dos bezerros; PV130: Peso da vaca aos 130 dias dos bezerros; PV160: Peso da vaca aos 160 dias dos bezerros; IV: Idade da Vaca; RPBV60: Relação peso bezerro-vaca aos 60 dias; RPBV130: Relação peso bezerro-vaca aos 130 dias; RPBV160: Relação peso bezerro-vaca aos 160 dias.

Conclusões

O sexo e mês de nascimento influenciam o desenvolvimento ponderal de bezerros Pantaneiros criados em pastagens nativas do Pantanal Sul-mato-grossense.

Existe influência materna ligada com os pesos avaliados.

O estabelecimento de estação de monta em propriedades de cria no Pantanal pode auxiliar na produção homogênea de bezerros.

Bibliografia

- Abreu, U. G. P., C. McManus and S. A. Santos. 2010. Cattle ranching, conservation and transhumance in the Brazilian Pantanal. *Pastoralism*. 1: 99-114.
- Abreu, U. G. P., P. S. Lopes, R. A. Torres e H. N. Santos. 2006. Avaliação da introdução de tecnologias no sistema de produção de gado de corte no Pantanal. Desempenho e descarte de matrizes. *Rev. Bras. Zootec.* 35: 2496-2503.
- Cadavid Garcia, E. A. Estudo técnico-econômico da pecuária bovina de corte do Pantanal Mato-Grossense. Corumbá: Embrapa-CPAP, 1986. 150p. (Embrapa-CPAP. Documentos, 4). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/787683>. Acesso em: 10. Abr. 2011.
- Catto, J. B. e E. Afonso. Taxa de natalidade de vacas e desempenho de bezerros sob desmama antecipada no Pantanal. 2001. *Pesq. Agropec. Bras.* 36: 1205-1211 (Notas científicas).
- Cubas, A. C., D. Perotto, J. J. S. Abrahão, S. C. Mela. 2001. Desempenho até a desmama de bezerros Nelore e cruzas com Nelore. *Rev. Bras. Zootec.* 30: 694-701.
- Lôbo, R. N. B., J. A. M. Martins, C. H. M. Malhado, R. Martins Filho e A. A. A. Moura. 2002. Correlações entre características de crescimento, abate e medidas corporais em tourinhos da raça Nelore. *Rev. Ciênc. Agron.* 33: 5-12.
- Mazza, M. C. M., C. A. S. Mazza, J. R. B., Sereno, S.A., Santos e A. O. PELLEGRIN. Etnobiologia e conservação do bovino Pantaneiro. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, Corumbá; Brasília: EMBRAPA-SPI, 61p. il., 1994.
- Paz, C. C. P., L. G. Albuquerque e L. A. Fries. 1999. Fatores de correção para ganho de peso médio diário no período do nascimento ao desmame em bovinos da raça Nelore. *Rev. Bras. Zootec.* 28: 65-73.
- Pereira, M. C., M. J. Yokoo, A. B. Bignardi, J. C. Sezana, L. G. Albuquerque. 2010. Altura da garupa e sua associação com características reprodutivas e de crescimento na raça Nelore. *Pesq. Agropec. Bras.* 45: 613-620.
- Santos S. A., U. G. P. Abreu, T. R. Tomich, J. A. Comastri Filho. 2011. Traditional beef cattle ranching and sustainable production in the Pantanal. In: Junk, W. J., S. J. Silva, C. Cunha, K. M. N. Wantzen. (Org.). The Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland. Sofia and Moscow: Pensoft Publishers, 755-774.
- Santos S. A., A. Desbiez, S. M. A. Crispim, J. A. Comastri Filho, U. G. P. Abreu, Rodela L. G. 2011. Natural and cultivated pastures and their use by cattle. In: W.J. Junk; C.J. da Silva; C. Nunes da Cunha; K.M. Wantzen. (Org.). The Pantanal: ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland. Sofia- Moscow: Pensoft Publisher, 325-351.
- Santos, S.A., R.A.M.S. Silva, J.A. Comastri Filho, U. G. P. Abreu, C. McManus, A. S. Mariante, M. A. C. Lara, A. O. Pellegrin e E. Ravaglia. 2005. Desempenho de bezerros Pantaneiro, nelore e cruzados criados no Pantanal, Brasil. *Arch. Zootec.* 54: 501-508.
- Santos, S. A., C. Costa, G. S. Souza, A. S. Moraes, M. D. B. Arrigoni. 2002. Qualidade da dieta selecionada por bovinos na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. *Rev. Bras. Zootec.* 31: 1663-1673.
- Souza, J. C., A. A. Ramos, L. O. C. Silva, K. Euclides Filho, M. M. Alencar, F. S. Wechsler e P. B. Ferraz Filho. 2000. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da raça Nelore em regiões tropicais brasileiras. *Ciênc. Rur.* 30: 881-885.

4. Capítulo 2

Curva de crescimento e alometria de bovinos da raça Pantaneira no Pantanal

Resumo

O objetivo com esse estudo foi avaliar o crescimento de bovinos Pantaneiros do nascimento ao sobreano no Pantanal sul-mato-grossense. Foram avaliados dados de 51 bovinos, 18 fêmeas e 33 machos. O modelo de Brody teve como variáveis independentes peso e idade. As variáveis independentes do estudo alométrico foram: peso, idade e altura da anca (AA). Realizou-se correlação de Pearson entre peso e medidas morfométricas e análise multivariada através de componentes principais. A taxa de maturidade (k) foi similar para fêmeas e machos (0,0134). Foram obtidas altas correlações entre peso e perímetro torácico (PT), altura de cernelha (AC), comprimento do corpo (CC), comprimento dorso-lombo (CDL), distância entre íleos (DIQ) e distância entre ísquios, 0,96; 0,94; 0,94; 0,94; 0,88 e 0,93, respectivamente. O peso e altura do costado (AT) tiveram maior expressão no PRIN 1 (0,35), e, AA teve maior influência no PRIN 2. Os coeficientes de crescimento alométrico (b) apresentaram crescimento heterogônico tardio ($b > 1$) para medidas relacionadas com altura da anca. Não houve diferença na taxa de maturidade (k) de fêmeas e machos (0,0134) no período avaliado. O perímetro torácico pode ser usado para estimar o peso corporal. O perímetro torácico e perímetro do antebraço apresentaram crescimento alométrico tardio.

Termos para indexação: *Bos taurus taurus*, brody, coeficiente alométrico, Pantanal, raça naturalizada

Growth curve and allometry of Pantaneiros cattle in the Pantanal

Abstract

The aim of this study was to evaluate the growth of cattle from birth to yearling Pantaneiros in Pantanal of the Mato Grosso do Sul. Data were collected from animals 51, 18 females and 33 males. The Brody model as independent variables had weight and age. The independent variables of the study were allometric weight, age and croup height (CH). We conducted Pearson correlation between weight and morphometric measurements and multivariate analysis using principal components. The maturity rate (k) was similar for females and males (0.0134). We obtained high correlations between weight and thoracic perimeter (TP), withers height (WH), body length (BL), dorso loin length (DLL), distance between ileus (DBI) and distance between ischia (DBI), 0.96; 0.94; 0.94; 0.94; 0.88 and 0.93, respectively. The weight and side height (SH) had higher expression in the PRIN 1 (0.35), and CH had a greater influence on PRIN 2. The coefficients of allometric growth (b) increased heterogonic late ($b > 1$) for measures related to hip height. There was no difference in the maturity rate (k) of females and males (0.0134) during the period evaluated. The girth may be used to estimate body weight. The thoracic perimeter and girth of the forearm showed allometric growth later.

Terms of indexation: allometric coefficient, *Bos taurus taurus*, brody, naturalized breed, Pantanal

Introdução

A raça Pantaneira (*Bos taurus taurus*), que sofreu séculos de seleção e adaptação natural às diferentes condições edafoclimáticas a que foi submetida, pode contribuir para a pecuária no Pantanal. Uma das principais deficiências encontradas diz respeito a características diferenciais que agreguem valor ao produto, como a qualidade da carne (Juliano et al., 2007), e a precocidade do crescimento (Santos et al., 2004).

Considerando o potencial produtivo, não basta selecionar animais com base apenas no peso corporal ou ganho de peso, mas também utilizar características ligadas à morfologia, estrutura corporal e ao crescimento (Dal-Farra et al., 2002).

A avaliação do desenvolvimento animal pode ser feita por meio de curvas de crescimento e alometria. Sabe-se que o crescimento não se apresenta de forma linear, mas em comportamento sigmoidal que descreve a sequência de peso e idade (Fitzhugh Júnior., 1976). O estudo do crescimento por meio de modelos matemáticos não lineares, desenvolvidos empiricamente para relacionar peso e idade, e que descrevem todo o período de vida do animal, é de grande valia, pois o ajuste da função não linear condensa as informações de uma série de dados em um pequeno conjunto de parâmetros biologicamente interpretáveis (Brown et al., 1976; DeNise & Brinks, 1985; Oliveira et al., 2000; Santos et al., 2011).

Em bovinos da raça Pantaneira estudos do crescimento já foram realizados por Abreu et al. (2004) que utilizaram vários modelos não lineares de curva de crescimento para mensurar o crescimento de bovinos Pantaneiros do nascimento aos 27 meses, como também por Santos et al. (2004) que compararam bezerros Pantaneiros com bezerros mestiços Nelore x Pantaneiros e mestiços Nelore x Caracu do nascimento até os 12 meses de idade, através de um modelo Logístico.

Nas fases de desenvolvimento do animal, o crescimento alométrico possibilita o acompanhamento da determinação de relações corporais e o desenvolvimento do animal. Por

ser uma técnica simples de descrever crescimento diferencial, a alometria tem sido considerada uma boa aproximação para se avaliar o desenvolvimento animal, além de ter aplicabilidade prática relacionada à determinação da melhor idade de abate (Costa et al., 2009).

Em um dos primeiros trabalhos realizados utilizando medidas corporais para estudo do crescimento, Kidwell et al. (1952) trabalhando com animais taurinos, constataram a existência de fatores, como o tamanho corporal, que interferiam na conformação de cada animal devido às diferenças nas proporções relativas das diversas regiões do corpo, evidenciando a importância de se realizar o estudo do crescimento relativo, ou alometria.

Objetivou-se com esse estudo avaliar o crescimento e determinar os coeficientes de alometria de medidas morfométricas em bovinos machos e fêmeas da raça Pantaneira do nascimento aos 14 meses de idade, criados em pastagem nativa no Pantanal Sul-mato-grossense.

Material e Métodos

O trabalho de campo foi realizado na Fazenda Experimental Nhumirim (Lat. 18°59'S, Long. 56°39'W) da EMBRAPA Pantanal, localizada na sub-região da Nhecolândia, Pantanal Sul-mato-grossense, com clima tropical subúmido (Aw, Köppen), temperatura média anual de 26°C e precipitação média de 800 a 1.200 mm (Cadavid Garcia, 1986), onde é mantido um núcleo de conservação do bovino Pantaneiro desde 1988.

Foram utilizados dados experimentais de 51 bovinos da raça Pantaneira, sendo 18 fêmeas e 33 machos, provenientes da estação de nascimento entre os meses de setembro de 2009 a janeiro de 2010. Os animais foram criados em pastagem nativa, caracterizada pela presença das seguintes forrageiras preferidas pelos bovinos (Santos, 2001): *Axonopus purpusii*, *Mesosetum chaseae*, *Cyperus sp*, *Shellea phalerata*, *Setaria geniculata*,

1 *Reimarochloa brasiliensis*, *Scleria* sp., *Andropogon hypoginus*, *Eleocharis minima*, *Leersia*
2 *hexandra*, *Panicum laxum*, *Hymenachene amplexicaulis*. Adotou-se uma taxa de lotação de 1
3 UA 4 ha⁻¹. Após a desmama, os animais permaneceram em pastagem nativa, passando por
4 sérias restrições alimentares, assim, receberam feno de cana-de-açúcar integral, com processo
5 de secagem ao sol na própria fazenda, por um período de três meses no período seco,
6 disponibilizado em cochos nas invernadas, sendo o consumo de aproximadamente 1 kg por
7 animal por dia.

8 Os animais foram mensurados do nascimento até aproximadamente 14 meses de
9 idade. As pesagens foram realizadas em balança mecânica com jejum dos animais de no
10 mínimo 12 horas. As medidas morfométricas foram realizadas, com os animais contidos em
11 tronco de contenção, e, mensuradas conforme Abreu et al. (2005) e Santos et al. (2005).

12 A altura da cernelha (AC) foi tomada da cernelha em relação ao solo; altura do
13 costado (AT) tomada entre altura da cernelha e cilhadouro; altura da anca (AA) representada
14 por uma vertical baixada da porção anterior do osso sacro ao solo; distância entre íleos (DIL)
15 tomada entre dois ângulos anteriores externos dos íleos. Estas características foram
16 mensuradas com uso do hipômetro.

17 O perímetro torácico (PT) foi tomado do contorno do tórax passando pelo cilhadouro
18 e voltando perpendicularmente à linha do dorso; o perímetro do antebraço (PA) representado
19 do perímetro tomando como base a parte média do membro anterior; o comprimento do corpo
20 (CC) foi obtido lateralmente entre a ponta inferior da espádua e a extremidade do ísquio;
21 comprimento do dorso lombo (CDL) foi medido ao longo da área compreendida entre o final
22 da cernelha e início do sacro; o comprimento de garupa (CG) foi tomado lateralmente entre a
23 extremidade do íleo e a extremidade do ísquio; e a distância entre ísquios (DIQ) foi obtida
24 pela parte posterior entre as tuberosidades isquiáticas. Todas estas características foram
25 mensuradas com uso de fita métrica ou trena, de material metálico e plástico,
26 respectivamente; a largura da cauda (LC) foi obtida entre as extremidades da cauda,

1 mensurada com uso do paquímetro. A fita métrica foi utilizada nas medidas CC, CDL, CG e
2 DIQ, devido à dificuldade na mensuração no tronco de contenção.

3 A curva de crescimento dos animais foi obtida utilizando-se o modelo de Brody, que
4 para raças taurinas é considerado um dos mais adequados para descrever o crescimento, sendo
5 também utilizado devido à facilidade computacional em relação aos outros modelos (Oliveira
6 et al., 2000; Garnero et al., 2005). A equação é a seguinte:

$$W_t = A (1 - be^{-kt})$$

8 W_t = peso em diferentes idades;

9 t = idade;

10 A = assíntota, valor da função quando t tende ao infinito;

11 b = constante de integração que se ajusta para situações, em que W_0 (peso inicial) e,
12 ou, t_0 (idade inicial) são diferentes de zero;

13 e = base do logaritmo neperiano.

14 k = índice de maturidade;

15 Considerando k como a taxa na qual uma função logarítmica do peso, muda
16 linearmente por unidade do tempo (é referida, como índice de maturidade ou de precocidade).
17 A curva de crescimento de Brody foi estimada para cada animal utilizando o método de
18 Gauss-Newton pelo procedimento do programa SAS.

19 O crescimento alométrico foi avaliado utilizando as variáveis independentes
20 consideradas como referência: peso, idade e altura da anca. E esta última, segundo Rocha et
21 al. (2003), é uma medida de tamanho corporal, portanto relacionada com amadurecimento
22 corporal, que deve ser utilizada junto com a avaliação do peso corporal, pois é a medida
23 morfométrica que sofre menos flutuações inerentes ao meio ambiental. A transformação
24 logarítmica de Huxley (1932) citado por Costa et al. (2009) foi definida pelo modelo:

$$Y = aX^b$$

26 Sendo:

1 Y = variável resposta (medida de cada região);

2 a = intercepto do logaritmo da regressão linear sobre Y e b ;

3 X = variável independente (peso, idade e altura da anca);

4 b = coeficiente de alometria;

5 Quando $b=1$, o crescimento é denominado isogônico, indicando que as taxas de
6 desenvolvimento de X e Y são semelhantes no período considerado. Quando b for maior que 1
7 indica que Y cresce proporcionalmente mais que X , caracterizando uma região de
8 desenvolvimento tardio, e se b for menor que 1 mostra que a intensidade de desenvolvimento
9 de Y é inferior a de X , portanto, uma região de desenvolvimento precoce. Para as medidas
10 morfométricas estimou-se correlação de Pearson através do procedimento PROC CORR e
11 multivariadas através dos componentes principais pelo procedimento PRINCOMP. Os dados
12 de crescimento alométrico foram analisados através do PROC REG do programa SAS.

14 **Resultados e Discussão**

15
16 A estimativa do peso assintótico A , para os machos (191,2 kg) foi aproximadamente
17 10% superior ao valor estimado para as fêmeas (173,5 kg). Os machos e as fêmeas
18 apresentaram o mesmo valor para o parâmetro k (0,0134) indicando que no período estudado
19 ambos os sexos tiveram a mesma velocidade de amadurecimento (Tabela 1).

20 Abreu et al. (2004) em trabalho realizado com bovinos Pantaneiros do nascimento
21 até os 27 meses, constataram que as fêmeas apresentaram maior velocidade de
22 amadurecimento (k) que os machos, pois estes já se encontravam em idade adulta, o peso
23 assintótico já havia sido atingido. Santos et al. (2011) avaliando a curva de crescimento de
24 bezerros Nelore criados em pastagens nativas na sub-região da Nhecolândia, do nascimento
25 até a desmama (10 meses) de idade, utilizando um modelo Logístico, verificaram que ao final

do período avaliado, os animais apresentaram média de 170 kg, não havendo diferenças entre sexos.

3

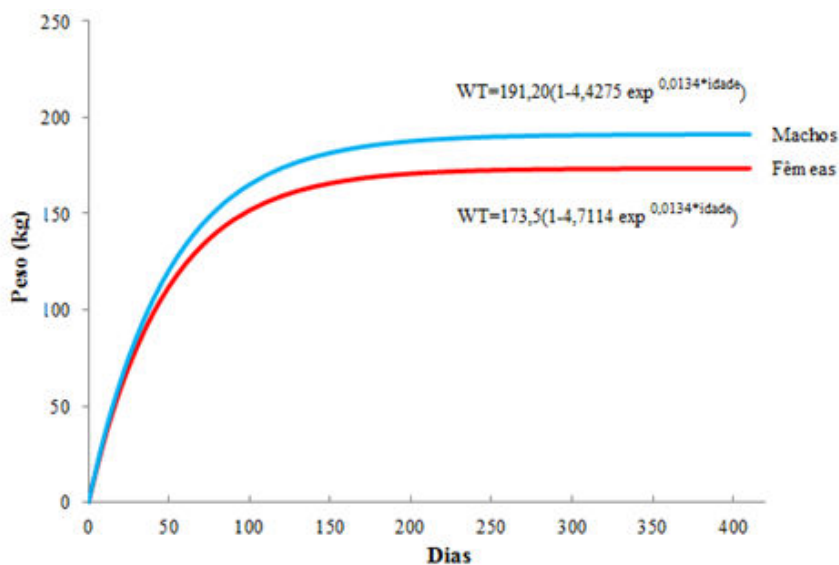
Tabela 1. Estimativas de parâmetros da curva de Brody, médias, desvio padrão e limites para bovinos da raça Pantaneira criados em pastagem nativa, do nascimento aos 14 meses de idade.

Sexo	Parâmetro	Média	Desvio Padrão	Limite inferior	Limite superior
Fêmeas	A , (kg)	173,5	3,9	165,7	181,3
	B	4,7114	0,5948	3,5364	5,8863
	K	0,0134	0,0010	0,0114	0,0154
Machos	A , (kg)	191,2	3,2	185,0	197,4
	B	4,4275	0,3652	3,7084	5,1466
	K	0,0134	0,0007	0,0120	0,0148

7

A não diferença do parâmetro k se deve provavelmente à última idade em que os animais foram avaliados (14 meses), pois não haviam chegado à maturidade, semelhante ao trabalho realizado por Santos et al. (2011), como a diferença na maturação de machos e fêmeas aumenta de acordo com a idade, avaliações à idades jovens tendem a não detectar estas diferenças. No período estudado as fêmeas e os machos apresentaram velocidade de amadurecimento semelhante, no entanto, com assíntotas diferentes (Figura 1).

14



15

Figura 1. Curva de crescimento para fêmeas e machos de bovinos da raça Pantaneira, criados em pastagem nativa, do nascimento aos 14 meses de idade, obtida através do modelo de Brody.

18

A correlação entre os parâmetros A e k foram negativas -0,63 e -0,64 para fêmeas e machos, respectivamente, essa correlação negativa explica o fato de animais com maiores velocidades de amadurecimento, possuírem menor probabilidade de alcançar maiores pesos na maturidade (A), assim, animais que alcançam a maturidade com maior peso são menos precoces.

Correlações altas abrangeram valores de 0,66 a 0,99, médias, valores de 0,33 a 0,65 e baixas, valores menores que 0,33, de acordo com Folhadella et al. (2006). Todas as medidas morfométricas apresentaram correlações significativas ($P < 0,05$), de média a alta magnitude em relação ao peso corporal (Tabela 2). O perímetro do antebraço, utilizado para estimar musculabilidade em avaliações de escore corporal (Souza, 2003) apresentou correlação média com o peso corporal (0,46). A correlação mais alta foi entre peso corporal e PT (0,96). Por isso há muito tempo se utiliza para estimar o peso corporal, a medição do perímetro torácico (Lôbo et al., 2002). Em relação à AA, segundo Rocha et al. (2003), o peso corporal avaliado em conjunto com esta medida linear de tamanho corporal, pode promover resultados confiáveis na determinação do tamanho à maturidade, pois o peso pode apresentar flutuações periódicas e a característica altura da anca é de fácil mensuração e menos suscetível à essas flutuações.

A AC apresentou correlações altas com a maioria das medidas morfométricas. Além do peso, correlacionou-se com AT (0,67), AA (0,87), PT (0,95), CC (0,94), CDL (0,94) e DIL (0,91), baixa correlação foi obtida com PA (0,36). Lôbo et al. (2002) encontraram correlação alta AC e AA (0,81) aos 18 meses, em estudo com animais Nelore. Para AT, as correlações foram altas apenas em relação ao peso, PT (0,80) e CDL (0,68). Entre o PA, CG e AA, as correlações não foram significativas ($P > 0,05$).

Tabela 2. Coeficientes de correlação de Pearson do peso e medidas morfométricas de bovinos da raça Pantaneira, criados em pastagem nativa, do nascimento aos 14 meses de idade.

	Peso	AC	AT	AA	PT	PA	CC	CDL	CG	DIL	DIQ
Peso	-										
AC	0,94 ^{***}	-									
AT	0,76 ^{***}	0,67 ^{***}	-								
AA	0,82 ^{***}	0,87 ^{***}	0,36 ^{**}	-							
PT	0,96 ^{***}	0,95 ^{***}	0,80 ^{***}	0,85 ^{***}	-						
PA	0,46 ^{***}	0,36 ^{**}	0,50 ^{***}	0,03 ^{ns}	0,38 ^{**}	-					
CC	0,94 ^{***}	0,94 ^{***}	0,56 ^{***}	0,92 ^{***}	0,63 ^{***}	0,40 [*]	-				
CDL	0,94 ^{***}	0,96 ^{***}	0,68 ^{***}	0,91 ^{***}	0,63 ^{***}	0,19 ^{***}	0,96 ^{***}	-			
CG	0,56 ^{***}	0,94 ^{***}	0,47 ^{***}	0,61 ^{***}	0,29 ^{***}	0,46 ^{ns}	0,93 ^{***}	0,95 ^{***}	-		
DIL	0,88 ^{***}	0,91 ^{***}	0,61 ^{***}	0,82 ^{***}	0,60 ^{***}	0,05 ^{***}	0,91 ^{***}	0,93 ^{***}	0,88 ^{***}	-	
DIQ	0,93 ^{***}	0,63 ^{***}	0,29 [*]	0,94 ^{***}	0,65 ^{***}	0,42 ^{**}	0,61 ^{***}	0,65 ^{***}	0,57 ^{***}	0,67 ^{***}	-

*** P<0,0001; ** P<0,001; * P<0,05; ns não significativo; AC: Altura de cernelha; AT: Altura de costado; AA: Altura de anca; PT: Perímetro torácico; PA: Perímetro do antebraço; CC: Comprimento do corpo; CDL: Comprimento dorso-lombo; CG: Comprimento de garupa; DIL: Distância entre íleos; DIQ: Distância entre ísquios; LC: Largura da cauda.

Dos componentes principais avaliados, apenas os cinco primeiros foram utilizados, explicando o percentual de 85,10 da variância total existente entre as medidas morfométricas avaliadas (Tabela 3). Os componentes principais explicaram 56,27%, 11,47%, 7,89%, 5,12% e 4,36, respectivamente, das variações morfométricas dos bovinos avaliados. Santos et al. (2005) avaliando bezerros Pantaneiros, Nelore e mestiços Nelore x Pantaneiros e Nelore x Caracu até os 12 meses de idade, observaram coeficientes de ponderação dos cinco primeiros componentes, onde estes explicaram 32,0; 25,0; 9,7; 8,6 e 7,5 da variância total.

O peso e altura do costado foram as variáveis que mais tiveram influência, ambos com 0,35. Assim, todas as medidas envolvidas no crescimento muscular apresentaram altos valores, entre elas, comprimento do corpo e perímetro torácico, corroborando o trabalho realizado por Abreu et al. (2005) com bovinos Pantaneiros, em que, as variáveis que mais influenciaram nos componentes foram: comprimento do corpo e perímetro torácico, sendo as medidas que mais explicam as variações corporais encontradas na raça Pantaneira.

Com relação ao segundo componente, a altura da anca teve maior influência entre as características, sendo uma medida relacionada com amadurecimento corporal, as outras

características com maior expressão dentre as medidas morfométricas avaliadas, foram distância entre ísquios (0,41) e comprimento com corpo (0,32).

Tabela 3. Coeficientes de componentes principais (PRIN) do peso e das medidas morfométricas de bovinos da raça Pantaneira criados em pastagem nativa, do nascimento aos 14 meses de idade.

	PRIN1	PRIN2	PRIN3	PRIN4	PRIN5
Peso	0,35	-0,12	-0,03	0,07	0,01
Altura de cernelha	0,34	-0,02	-0,17	-0,23	-0,12
Altura do costado	0,35	0,03	0,03	-0,27	-0,04
Altura de anca	0,06	0,76	-0,17	-0,28	0,39
Perímetro torácico	0,33	-0,11	0,13	-0,09	0,08
Perímetro do antebraço	0,28	-0,25	-0,05	-0,01	0,37
Comprimento do corpo	0,30	0,32	-0,24	0,13	0,10
Comprimento dorso-lombo	0,31	-0,19	-0,25	0,06	0,03
Comprimento de garupa	0,27	0,12	-0,43	0,49	-0,43
Distância entre íleos	0,29	-0,09	0,27	-0,52	-0,29
Distância entre ísquios	0,18	0,41	0,60	0,23	-0,40
Largura de cauda	0,27	-0,05	0,43	0,44	0,51
Autovalor	6,75	1,38	0,95	0,61	0,52
Proporção (%)	56,27	11,47	7,89	5,12	4,36
Variância Acumulada (%)	56,27	67,74	75,63	80,75	85,10

Os coeficientes de crescimento alométrico (b) das medidas avaliadas, com exceção de distância entre íleos e distância entre ísquios, em relação ao peso corporal foram considerados isogônicos ($b = 1$), ou seja, não há diferença no ganho de peso e amadurecimento das medidas (Tabela 4). Com relação à idade os coeficientes foram em sua maioria heterogônicos ($b \neq 1$), com b maior que 1, medidas de desenvolvimento tardio.

O peso relacionado com a altura da anca foi considerado heterogônico tardio, ou seja, o acréscimo do peso corporal dos animais é maior que o aumento da altura da anca, estudos demonstram correlação genética entre peso e altura da anca (Cyrillo et al., 2001; Silva et al., 2003) e segundo Pereira et al. (2010), selecionar animais apenas considerando o peso poderá a longo prazo ocorrer a produção de animais altos e tardios, pois a altura da anca sendo uma medida de crescimento corporal precisa ser reduzida, para que os ganhos de peso sejam mais rápidos e a altura dos animais seja menor. O perímetro do antebraço utilizado para estimar

musculabilidade em avaliações de escore corporal (Souza, 2003), relacionado com altura da anca, medida relacionada com amadurecimento corporal (Silva et al., 2003), foi considerado tardio.

Tabela 4. Coeficientes de crescimento alométrico (*b*) de medidas morfométricas de bovinos da raça Pantaneira criados em pastagem nativa, do nascimento aos 14 meses de idade, em relação ao peso, idade e altura da anca.

	Peso		Idade		Altura da anca	
	<i>b</i>	R ²	<i>b</i>	R ²	<i>b</i>	R ²
Peso	-	-	1,02	0,79	1,23	0,59
Altura da cernelha	1,00	0,92	1,00	0,86	1,05	0,77
Altura do costado	1,00	0,58	1,01	0,06	1,06	0,17
Altura da anca	1,00	0,71	1,00	0,72	-	-
Perímetro torácico	1,00	0,95	1,01	0,85	1,07	0,73
Perímetro do antebraço	1,00	0,22	1,03	0,04	1,07	0,01
Comprimento do corpo	1,00	0,91	1,00	0,84	1,07	0,76
Comprimento dorso lombo	1,00	0,93	1,00	0,90	1,10	0,67
Comprimento da garupa	1,00	0,87	1,00	0,85	1,07	0,71
Distância entre íleos	1,02	0,88	1,03	0,79	1,14	0,63
Distância entre ísquios	1,01	0,44	1,02	0,33	1,05	0,37
Largura da cauda	-	-	1,03	0,33	1,05	0,01

Conclusões

Houve desenvolvimento semelhante entre fêmeas e machos de bovinos Pantaneiros até os 14 meses de idade;

O perímetro torácico pode ser uma medida utilizada para estimativa direta do peso vivo;

O perímetro torácico e perímetro do antebraço apresentaram crescimento tardio, quando relacionados com uma medida de amadurecimento corporal.

Referências

- ABREU, U.G.P.; SANTOS, S.A.; SERENO, J. R. B.; COMASTRI FILHO, J. A.; RAVANELLI, M. S. Caracterización morfológica de los bovinos Pantaneiros del núcleo de conservación *in situ* de Nhumirim. **Archivos de Zootecnia**, v.54, p.211-216, 2005.
- ABREU, U.G.P.; CABUCI, J. A.; SILVA, M. V. G. B.; SERENO, J. R. B. Uso de modelos no lineares para el ajuste de la curva de crecimiento de bovinos Pantaneiros. **Archivos de Zootecnia**, v.53, p.367-370, 2004.
- BROWN, J. E.; FITZHUGH, H. A.; CARTWRIGHT, T. C. A comparison of nonlinear models for describing weight-age relationships in cattle. **Journal of Animal Science**, v.42, n.4, p.810-818, 1976.
- CADAVID GARCIA, E. A. **Estudo técnico-econômico da pecuária bovina de corte do Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: Embrapa-CPAP, 1986. 150p. (Embrapa-CPAP. Documentos, 4). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/787683>. Acesso em: 10. Abr. 2011.
- COSTA, C. R. M.; CAMPELO, J. E. G.; KLEIN JÚNIOR, M. H.; FURUSHU-GARCIA, I. F.; PEREIRA, I. G.; SILVA, J. A. L. Alometria de cortes da carcaça de caprinos da raça Anglonubiana e F1 Boer-Anglonubiana. **Revista Científica de Produção Animal**, v.11, n.2, p.119-132, 2009.
- CYRILLO, J. N. S. G.; RAZOOK, A. G.; FIGUEIREDO, L. A.; BONILHA NETO, L. M.; MERCADANTE, M. E. Z.; TONHATI, H. Estimativa de tendências e parâmetros genéticos do peso padronizado aos 378 dias de idade, medidas corporais e perímetro escrotal de machos Nelore de Sertãozinho, SP. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.[2], p.56-65, 2001.
- DAL-FARRA, R. A.; ROSO, V. M.; SCHENKEL, F. S. Efeitos de ambiente e de heterose sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1350-1361, 2002.
- DENISE, R. S. K.; BRINKS, J. S. Genetic and environmental aspects of the growth curve parameters in beef cows. **Journal of Animal Science**, v.61, n.6, p.1431-1440, 1985.
- FITZHUGH JÚNIOR, H. A. Analysis of growth curves and strategies for altering their shape. **Journal of Animal Science**, v.42, n.4, p.1036-1051, 1976.
- FOLHADELLA, I. M.; SÁ, W. F.; FERREIRA, A. M.; CAMARGO, L. S. A.; VIANA, J. H. M.; RAMOS, A. A.; SILVA, M. V. G. B. Características andrológicas de touros da raça Gir. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.809-815, 2006.
- GARNERO, A. V.; MARCONDES, C. R.; BEZERRA, L. A. F.; OLIVEIRA, H. N.; LÔBO, R. B. Parâmetros genéticos da taxa de maturação e do peso assintótico de fêmeas da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.5, p.652-662, 2005.
- JULIANO, R. S.; ABREU, U. G. P.; SANTOS, S. A. **Conservação do patrimônio genético, cultural e modelo pecuário**. ADM - Artigo de Divulgação na Mídia, Embrapa Pantanal, Corumbá, MS, n.117, p.1-3, 2007.
- KIDWELL, J. F.; GREGORY, P. W.; GUILBERT, H. R. A genetic investigation of allometric growth in Hereford Cattle. **Genetics**, v.37, p.158-174, 1952.
- LÔBO, R. N. B.; MARTINS, J. A. M.; MALHADO, C. H. M. MARTINS FILHO, R. MOURA, A. A. A. Correlações entre características de crescimento, abate e medidas

corporais em tourinhos da raça Nelore. **Revista Ciência Agronômica**, v.33, n.2, p.5-12, 2002.

OLIVEIRA, H. N.; LÔBO, R. B.; PEREIRA, C. S. Comparação de modelos não lineares para descrever o crescimento de fêmeas da raça guzerá. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.9, p.1843-1851, 2000.

PEREIRA, M. C.; YOKOO, M. J; BIGNARDI, A. B.; SEZANA, J. C.; ALBUQUERQUE, L. G. Altura da garupa e sua associação com características reprodutivas e de crescimento na raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.6, p.613-620, 2010.

ROCHA, E.D.; ANDRADE, V.J.; EUCLIDES FILHO, K.; NOGUEIRA E.; FIGUEIREDO, G.R. Tamanho de vacas Nelore adultas e seus efeitos no sistema de produção de gado de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, p.273-283, 2003.

SANTOS, S.A.; SOUZA, G.S.; COSTA, C.; ABREU, U.G.P.; ALVES, F.V.; ÍTAVO, L.C.V. Growth curve of Nellore calves reared on natural pasture in the Pantanal, **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2011.

SANTOS, S. A.; SILVA, R. A. M. S.; COMASTRI FILHO, J. A.; ABREU, U. G. P.; McMANUS, C.; MARIANTE, A. S.; LARA, M. A. C.; PELLEGRIN, A. O.; RAVAGLIA, E. Desempenho de bezerros Pantaneiros, Nelore e cruzados criados no Pantanal, Brasil. **Archivos de Zootecnia** v.54, p.501-508, 2005.

SANTOS, S. A.; SOUZA, G.S.; ABREU, U.G.P.; COMASTRI FILHO, J. A.; SILVA, R. A. S. Curva de crescimento de bezerros Pantaneiros, Nelore e Cruzas Nelore x Pantaneiros, Nelore x Caracu criados no Pantanal. In: SIMPÓSIO IBEROAMERICANO SOBRE CONSERVACIÓN Y UTILIZACIÓN DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS, 5. 2004. Puno. **Anais**. Puno, Peru, 2004. p.45-47.

SANTOS, S. A.; **Caracterização dos recursos forrageiros nativos da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2001. 190f. Tese (Doutorado em Nutrição e Produção Animal) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SILVA, J. A. II V.; MELIS, M. H. V.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Estimação de parâmetros genéticos para probabilidade de prenhez aos 14 meses e altura na garupa em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1141-1146, 2003.

SOUZA, J. F. **Predição da precocidade sexual, na pré e puberdade, através de escores visuais de conformação, precocidade e musculabilidade em fêmeas da raça Nelore**. 2003. 69f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.