

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CURSO DE ZOOTECNIA

**SISTEMA DE APOIO NA ESCOLHA DE REPRODUTORES DE  
BOVINOS DE CORTE AVALIADOS EM PROGRAMAS DE  
MELHORAMENTO**

BÁRBARA CRISTINA DOS SANTOS

DOM PEDRITO  
2011

**BÁRBARA CRISTINA DOS SANTOS**

**SISTEMA DE APOIO NA ESCOLHA DE REPRODUTORES DE  
BOVINOS DE CORTE AVALIADOS EM PROGRAMAS DE  
MELHORAMENTO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
como parte das exigências do curso de  
Zootecnia da Universidade Federal do  
Pampa, com requisito parcial para obtenção  
do Título de Bacharelado em Zootecnia

Orientador: Prof. Dr. José Acélio Silveira da  
Fontoura Júnior

**Dom Pedrito  
2011**

**BÁRBARA CRISTINA DOS SANTOS**

**SISTEMA DE APOIO NA ESCOLHA DE REPRODUTORES DE  
BOVINOS DE CORTE AVALIADOS EM PROGRAMAS DE  
MELHORAMENTO**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como parte das exigências do  
curso de Zootecnia da Universidade Federal  
do Pampa, com requisito parcial para  
obtenção do Título de Bacharelado em  
Zootecnia

Área de concentração: Ciências Agrárias

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 07 de julho de 2011

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. José Acélio Silveira da Fontoura Junior  
Orientador  
Zootecnia – UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Eduardo Brum Schwengber  
Zootecnia – UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Fabiano Nunes Vaz  
Zootecnia – UNIPAMPA

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por permitir que me encontre nesse espaço e pela dádiva do pensar.

A minha família, pelos ensinamentos constantes de discernir o certo e o errado, por firmarem meu caráter e serem fontes constantes de carinho e incentivo. Em especial a minha mãe, inspiração como mulher e grande exemplo de coragem e superação, pelas críticas que sempre me fizeram crescer e, ao meu pai, que sinto presente a todo instante, pela essência de bondade e honra.

Ao meu orientador, Prof. Acélio, por todo o tempo, paciência e compreensão a mim dedicados, e a quem espero retribuir com o orgulho de uma profissional ética e competente.

Aos demais mestres, pelos ensinamentos e exemplos profissionais durante o período acadêmico.

A todos colegas e companheiros de pesquisa do GESPAMPA, pelo apoio. Em especial ao funcionário Carlos André, responsável por etapas fundamentais na realização deste trabalho e aos colegas Marlon e Valdir, pela contribuição.

Aos meus queridos amigos, pela sinceridade e carinho, minha gratidão por estarem sempre presentes, principalmente nos momentos difíceis.

O conhecimento unido à serenidade se transforma  
em sabedoria.

Lin Yutang

## RESUMO

O sistema de produção pecuária no Brasil é caracterizado pela forma extensiva de exploração, onde se destaca o baixo potencial genético, resultando em aproveitamento incompleto dos recursos e baixa produtividade. O direcionamento da seleção de populações nos rebanhos da pecuária de corte, através da utilização de reprodutores equilibrados garante participação no mercado globalizado e lucratividade aos sistemas produtivos. Os programas de melhoramento apresentam várias opções de reprodutores em cada raça e com inúmeras características avaliadas. O trabalho teve como objetivo a criação de uma ferramenta, através de um modelo lógico, de auxílio e facilitação no momento da escolha de um reprodutor a partir de um sumário de touros com base nas características desejadas pelo usuário. O modelo foi desenvolvido e implementado sobre base de gerenciamento de dados através do PostgreSQL (PostgreSQL, 2009) e a linguagem de programação PHP que é a base de desenvolvimento para Web (PHP community, 2009). Os dados de entrada do filtro são raça, DEP's (Diferenças Esperadas na Progenie) de desmame, de sobreano e ao ultrassom, DECA's e Acurácias. Segundo os testes de verificação, o modelo contempla as necessidades pré estabelecidas e lançadas pelo usuário, onde a lista de touros é processada e apresentada de forma restrita, facilitando a tomada de decisão.

Palavras chave: Apoio à decisão. DEP's. Ganho genético. Modelo. Touros.

## **ABSTRACT**

The Brazilian cattle production system is characterized by an extensive way of exploitation which emphasizes the low genetic potential, resulting in incomplete utilization of resources and low productivity. The conduction of selection in beef cattle populations, through the use of harmonious sires ensures participation in the global market and profitability to production systems. The breeding programs have several options for sires in each race and with many evaluated characteristics. This paper aimed to create a tool, using a logical model, to facilitate and assist in the sire choice, from a bulls summary based on the characteristics desired by the user. The model was developed and implemented on the basis of data management through the PostgreSQL (PostgreSQL, 2009) and the PHP programming language that is the basis web development (PHP community, 2009). The incoming data are breed, progeny differences, weaning, yearling, ultrasound, DECA and accuracies. According to verification tests, the model considers requirements pre-established and launched by user where the list of sires is processed and presented in a restrictive way, facilitating the decision.

**Keywords:** Decision support. Progeny differences. Genetic gain. Model. Sires.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1:	Modelo conceitual demonstrando dados observados na escolha de um reprodutor.....	11
FIGURA 2:	Simulação com exigências de DEP's para peso ao nascimento e ganho de peso do nascimento ao desmame para a raça Braford.....	16
FIGURA 3:	Lista de touros conforme dados de entrada para DEP's para peso ao nascimento e ganho de peso do nascimento ao desmame para a raça Braford.....	16
FIGURA 4:	Simulação com exigências de DEP's para ganho do nascimento ao desmame (GNS), conformação (C) e perímetro escrotal (PE).....	17
FIGURA 5:	Lista de touros conforme simulação com DEP's para ganho do nascimento ao desmame (GNS), conformação (C) e perímetro escrotal (PE).....	17
FIGURA 6:	Simulação com exigências de DEP's de ultrassom: Espessura de gordura subcutânea e Índice de Carcaça.....	18
FIGURA 7:	Lista de touros conforme simulação com DEP's de ultrassom: Espessura de gordura subcutânea e Índice de Carcaça.....	18



## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS .....	20
ANEXOS.....	22

## INTRODUÇÃO

O sistema de produção pecuária no Brasil é caracterizado pela forma extensiva de exploração, onde se destaca o baixo potencial genético, resultando em aproveitamento incompleto dos recursos e baixa produtividade. Fatores como a exigência de mercado e a globalização econômica exigem produtos de alta qualidade a custos competitivos. Dessa forma, é necessário direcionar a seleção das populações bovinas dentro do sistema produtivo (FRIES, 1999) utilizando reprodutores equilibrados para melhorar a adaptabilidade e garantir participação no mercado com eficiência econômica. De acordo com Everling et al (2003), essa correta identificação dos animais geneticamente superiores é determinante para o progresso genético da população, onde a maioria do progresso tende a se dar pela seleção dos touros, pois estes são capazes de produzir grande número de produtos (BALL & PETERS, 2006).

Para atingir sucesso na seleção dos rebanhos é necessário que exista uma clara visão dos objetivos de seleção, que podem ser definidos como a combinação dos valores genéticos das características economicamente importantes em determinado sistema de produção (JORGE JR. et al, 2007). Assim, cada produtor possui um programa de melhoramento específico, de acordo com os critérios particulares e objetivos de produção e esse programa deve ter, segundo Lobo (1996), o objetivo final de traduzir os valores genéticos em expressiva melhoria dos resultados econômico-financeiros dos rebanhos.

Os valores são variáveis, bem como seus níveis de importância. Bergmann (2003) afirma, por exemplo, que para quem trabalha com a fase de cria e produz bezerros para venda, o peso à desmama e o número de bezerros por vaca determinam sua renda bruta, sendo influenciados pela habilidade materna pelas taxas reprodutivas e pela facilidade de parto. Já para quem trabalha com as fases de recria e terminação, o ganho de peso da desmama até o abate e características associadas à conformação, assumem maior importância. Os índices utilizados nos programas são as DEP's – Diferenças Esperadas na Progenie – ferramentas que estimam a metade do valor genético aditivo de um indivíduo, e são usadas para comparar os méritos de animais em várias características com relação aos valores da média da população analisada predizendo, dessa forma, a habilidade de transmissão genética do animal avaliado como progenitor (LÔBO et al., 2003).

A seleção eficiente na pecuária de corte não considera apenas DEP's de desenvolvimento ponderal, isto é, para ganhos de peso. No entanto, diante do objetivo de

excelência no produto final a partir de baixos custos de produção, faz-se necessária a utilização simultânea de características que busquem as precocidades de crescimento, de terminação e sexual como critérios de seleção (DIBIASI, 2006). Nesse sentido, Fries (2005) afirma que para se conseguir um genótipo bovino adequado a um sistema de produção de ciclo curto, é necessário alterar geneticamente as três precocidades em conjunto, utilizando e aproveitando a estrutura de correlação entre elas.

O aprimoramento das técnicas de avaliação genética tem gerado número cada vez maior de informações, disponibilizando DEP's para diferentes características, o que tem dificultado os processos de tomada de decisão na seleção (VAL et al; 2008). Uma alternativa para minimizar tal dificuldade é o uso da informática, onde Black (1993) afirma que a integração de conceitos e conhecimento em programas computacionais, utilizando técnicas de simulação, pode melhorar a utilização das informações dirigidas ao manejo dos sistemas comerciais de produção animal, o que permite avanços extraordinários na análise de dados e no uso de técnicas analíticas multivariadas por pesquisadores (VAL et al, 2008).

Devido às várias combinações entre as opções de manejo e genética e a alta exigência em recursos monetários e tempo para avaliar sistemas de produção em bovinos de corte, a simulação por computador é uma importante ferramenta para avaliá-los (TESS & KOLSTAD, 2000).

Os modelos são instrumentos úteis para percepção de lacunas de conhecimento e apoio às decisões, além de fontes de aprendizagem durante os processos de desenvolvimento. Através deles, a crescente informatização na sociedade moderna sugere grandes oportunidades de armazenamento de dados e informações capazes de facilitar tomadas de decisões, minimizando riscos à empresa rural.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi criar uma ferramenta, por meio de um modelo lógico, de auxílio e facilitação no momento da escolha de um reprodutor a partir de um sumário de touros com base nas características desejadas pelo usuário.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O modelo foi desenvolvido e implementado sobre base de gerenciamento de dados através do PostgreSQL (PostgreSQL, 2009) e a linguagem de programação PHP que é a base de desenvolvimento para Web (PHP community, 2009). Trata-se de um modelo conceitual, empírico, estático e determinista, que processa informações através de filtros no banco de dados dos catálogos de touros dos programas de melhoramento. A descrição é feita conforme o modelo conceitual apresentado na Figura 1.

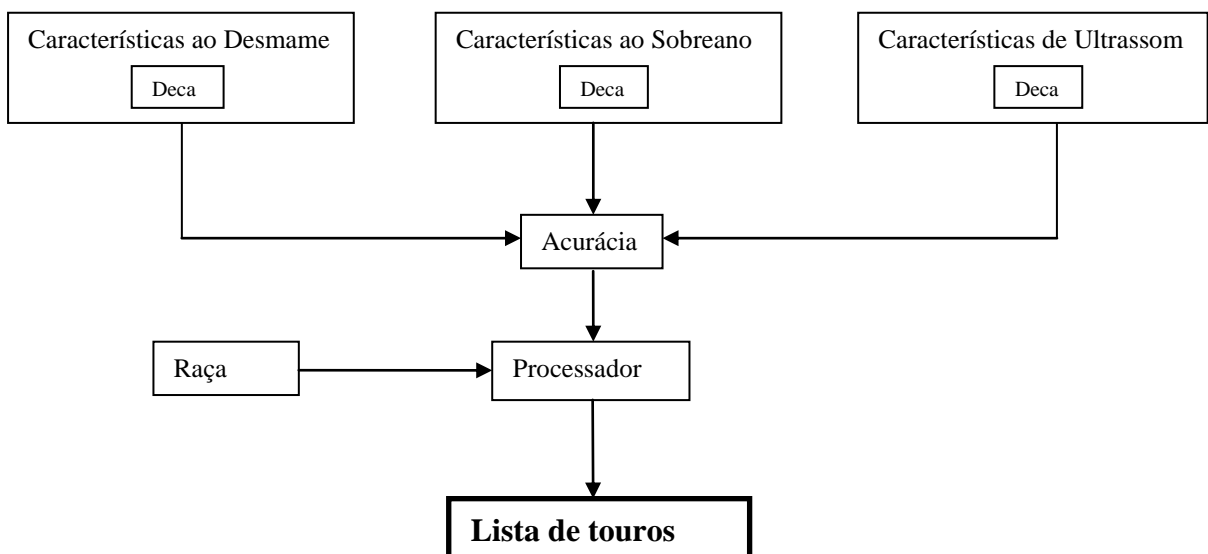


FIGURA 1 - Modelo conceitual demonstrando dados observados na escolha de um reprodutor

De acordo com a figura os dados de entrada do modelo alimentam um processador e este, através de filtro de informações, dá origem à saída, que é uma lista de touros.

Os dados de entrada são as raças, os registros de performances de touros, expressos em DEP's (Diferenças Esperadas na Progênie), valores estimados para características de importância econômica disponíveis nos catálogos de reprodutores dos programas de melhoramento, DECAS para cada característica e Acurácias de desmame, sobreano e ultrassom.

As DECA's são classificações dos indivíduos baseadas em cada DEP e padronizadas para cada raça, sendo representações dos animais em classes de 10% e permitem a visualização rápida e classificação objetiva da DEP de um determinado reprodutor em relação aos demais. A DECA 1 pressupõe que o touro está entre os 10% superiores, e assim, sucessivamente, até a DECA 10 que o classifica entre os 10 % inferiores.

Já a acurácia (Ac) indica a confiabilidade das avaliações de determinado touro. Os valores de acurácia podem variar de zero a um (0,0 a 1,0), sendo que valores mais elevados indicam maior o nível de segurança na estimativa das avaliações.

A geração de novas DEP's pelos programas é constante, no qual são citadas as mais utilizadas atualmente. A atualização de dados do sistema é feita conforme publicação anual do Sumário do Programa de Melhoramento de Bovinos de Corte (PROMEBO).

A seguir, seguem as definições dos acrônimos usados no texto, no modelo conceitual e no sistema:

#### QUADRO 1

Características avaliadas ao desmame, ao sobreano e de ultrassom

<i>Características avaliadas ao desmame</i>	
REB DESM	Número de rebanhos no desmame
NF DESM	Número de filhos avaliados ao desmame
AC DESM	Acurácia da DEP ganho de peso do nascimento ao desmame
PN	Peso ao nascimento
GND	Ganho de peso do nascimento ao desmame
C DESM	Conformação ao desmame
P DESM	Precocidade ao desmame
M DESM	Musculosidade ao desmame
T DESM	Tamanho ao desmame
Pm DESM	Pelame ao desmame
H MAT	Efeito materno composto sobre a característica GND
<i>Características avaliadas ao sobreano</i>	
REB SOBR	Número de rebanhos no sobreano
NF SOBR	Número de filhos avaliados no sobreano
AC SOBR	Acurácia da DEP ganho de peso da desmama ao sobreano
GDS	Ganho de peso do desmame ao sobreano
GNS	Ganho de peso do nascimento ao sobreano
C SOBR	Conformação no sobreano
P SOBR	Precocidade no sobreano
M SOBR	Musculosidade no sobreano
T SOBR	Tamanho no sobreano
Pm SOBR	Pelame ao sobreano
PE	Perímetro escrotal
<i>Características de ultrassom</i>	
AOL	Área de olho de lombo
EGS	Espessura de gordura subcutânea
ÍNDICE CARÇAÇA	Índice de carcaça

As características utilizadas no filtro de desmame são aquelas ajustadas para 205 dias.

O PN é utilizado para identificar touros que possam causar problemas ao parto e para calcular ganho de peso até o desmame.

A seleção para GND permite a transmissão de genes com efeito direto sobre a velocidade de crescimento do nascimento ao desmame (205 dias) da progênie. Essa DEP evidencia os animais mais promissores em desempenho e conversão alimentar.

Os pesos de nascimento e desmama são determinados não somente pelo animal, mas também pelo ambiente materno, representando principalmente pela produção de leite e habilidade materna (MEYER, 1992). Dessa forma, a HM depende da dedicação da mãe à cria e de sua capacidade leiteira, indicando a capacidade de o touro transmitir às suas filhas genes com efeito direto para crescimento e genes relacionados à habilidade materna, que resultarão em efeito sobre a característica GND de seus netos.

As características de conformação (Conformação, Precocidade, Musculatura e Tamanho) são formadas por um conjunto de DEP's para seleção de equilíbrio e produtividade do rebanho. Os animais são avaliados, normalmente, na desmama (205 dias) e no pós desmama (365 ou 550 dias) através de escores visuais, nos quais valores mais altos sugerem presença de gene marcante para a característica. Através desses escores, se procura avaliar o potencial de produção de carcaças adequadas à produção de carne. Com base na observação da precocidade, avalia-se a capacidade de terminação com menor peso e idade, enquanto, pelo escore de musculatura, avalia-se o desenvolvimento muscular do animal (DAL FARRA, 2002)

A DEP C estima a quantidade de carne na carcaça. A avaliação é feita imaginando-se o animal abatido. Esta característica é influenciada pelo tamanho (principalmente pelo comprimento) e pelo grau de musculosidade. A DEP P indica a capacidade de o animal chegar a um grau de acabamento mínimo na carcaça, com peso vivo não elevado, que é fixado pelo mercado. A DEP M avalia o desenvolvimento da massa muscular como um todo, observada em pontos como antebraço, paleta, lombo, garupa e, principalmente, no traseiro e, a T é um indicativo de altura e comprimento do animal.

As características de sobreano são DEP's avaliadas após o desmame e ajustada para 550 dias.

O GDS prediz a velocidade de crescimento do desmame (205 dias) ao sobreano (550 dias).

O GNS indica a velocidade de crescimento do nascimento ao ano ou sobreano (365 ou 550 dias). É obtida somando-se as DEP's de ganho de peso do nascimento a desmama e ganho de peso do desmame ao sobreano.

A DEP PE é expressa em centímetros (cm) e é utilizada para identificar touros efetivamente melhoradores de rebanho, na qual, salienta-se a correlação dessa com a precocidade sexual das fêmeas e, também, por ser outra medida corporal, da velocidade de crescimento.

Índices de ultrassom são aqueles preditos através de avaliações da qualidade da carcaça com a técnica de ultrassonografia. De acordo com Yokoo et al (2009), a metodologia permite a avaliação das características da carcaça por um procedimento não invasivo, não deixando resíduos na carne, sendo considerada uma tecnologia de baixo custo e de fácil aplicação quando comparada às avaliações realizadas diretamente na carcaça após o abate.

A AOL é baseada em medidas obtidas no sitio anatômico do espaço intercostal entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas medindo a área total do *longissimus dorsi* (músculo longo dorsal) e é apresentada em centímetros quadrados (cm<sup>2</sup>). Uma DEP positiva indica animais que podem produzir progênes com um maior rendimento percentual de cortes comerciais. Já a DEP EGS, é estimada pelos mesmos métodos da AOL, porém é dada em milímetros (mm).

Os índices genéticos (desmame, carcaça e final) são valores únicos calculados a partir de ponderações das DEP's agregadas, e expressam o mérito total do animal.

O processador do modelo funciona através de filtros para valores das DEP's, DECA's e Acurácias, a partir de valores mínimos e/ou máximos, como critérios para formar uma lista de touros, da raça escolhida como entrada no modelo, que atendam as características pré-determinadas pelo usuário, sendo essa lista, a saída do modelo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabe-se que só há aumento na lucratividade de um rebanho quando o mesmo for trabalhado de forma eficiente, onde o melhoramento genético potencializa esse aumento, visto que não é possível almejar produtos uniformes e de qualidade total se os animais não forem trabalhados sob ponto de vista genético (LAZZARINI NETO, 2000). Os ganhos genéticos, possíveis de se obter com a utilização responsável de um programa, conduzem para um sistema estável a cada etapa e sempre cumulativo no rebanho.

Progressos genéticos na direção desejada só podem ser efetivamente obtidos se os objetivos de seleção forem claramente definidos (CAVALHEIRO, 2008). Não existem receitas de programas de melhoramento, nem recomendações únicas de raças, regiões e sistemas pecuários, onde a demanda das características a serem selecionadas é específica à realidade produtiva e à exigência de mercado. As características devem ser escolhidas com vistas ao aumento de produtividade e, normalmente, com objetivos comuns de reduzir a idade ao abate, melhorar o rendimento e o acabamento de carcaça dos animais e aumentar a eficiência produtiva e reprodutiva das fêmeas, sem aumentar suas exigências nutricionais/custo de manutenção (CAVALHEIRO, 2008), porém a importância e magnitude das características variam em cada programa de melhoramento, conforme necessidades específicas do produtor.

O sumário de touros da ANC é uma avaliação nacional de reprodutores das raças taurinas controladas pelas associações, sendo uma publicação anual com finalidade de orientar os criadores na escolha de reprodutores para serem utilizados através da inseminação artificial nos rebanhos. São listados todos os reprodutores que possuem filhos avaliados nos rebanhos controlados pelo PROMEBIO, desde que atinjam um número mínimo de filhos e de acurácia na informação gerada. Isso sugere um grande número de animais disponíveis ao usuário, o que demanda tempo para escolha correta.

Fries (2005) afirma que um sistema produtivo que queira competir no ambiente globalizado deve basear-se nos fundamentos de eliminar desperdícios, reduzir ociosidade e custos e otimizar benefícios e tempo de execução de tarefas. Nesse sentido, o modelo permite praticidade na realização da tarefa.

De acordo com Fox (1990), inteligência artificial e sistemas especialistas são tecnologias viáveis que permitem uma nova abordagem para solucionar muitos problemas de decisão. Costa (1991) ressalta ainda que o avanço na utilização de sistemas de simulação



torna os mesmos poderosas ferramentas de suporte à tomada de decisão em sistemas complexos, auxiliando os produtores na avaliação de decisões estratégicas numa empresa.

O estudo baseou-se na criação de um modelo simplificado, porém muito útil às necessidades dos produtores. De acordo com os processos de criação e verificação, nota-se que o mesmo facilita muito a escolha, visto que a lista de touros se torna bastante restrita à demanda do usuário conforme lançamento de informações pré determinadas conforme sua necessidade.

Simulando a situação de um usuário que necessita de reprodutores da Raça Braford para acasalar com novilhas, isto é, touros que imprimam baixo peso ao nascimento (DEP PN < - 0.5), e que deseja obter um ganho de peso acelerado do nascimento ao desmame (DEP GND > 5), seguem os dados de entrada (Figura 2) e saída do modelo (Figura 3):

Sobreano	Desmame	Ultrason
Selecione a raça = BRAFORD		
<b>Desmame</b>		
Número de rebanhos na desmama	Selecione	
Número de filhos avaliados na desmama	Selecione	
Acurácia da dep ganho de peso do nasc a desmama	Selecione	
Peso ao nascimento dep	<	-0.5
Peso ao nascimento deca	Selecione	
Ganho de peso do nascimento ao desmame dep	>	5.0
Ganho de peso do nascimento ao desmame deca	Selecione	
Conformação ao desmame dep	Selecione	
Conformação ao desmame deca	Selecione	
Precocidade ao desmame dep	Selecione	
Precocidade ao desmame deca	Selecione	
Musculosidade ao desmame dep	Selecione	
Musculosidade ao desmame deca	Selecione	
Tamanho ao desmame dep	Selecione	
Tamanho ao desmame deca	Selecione	
Pelame ao desmame dep	Selecione	
Pelame ao desmame deca	Selecione	
Efeito materno composto sobre a caract. gnd dep	Selecione	
Efeito materno composto sobre a caract. gnd deca	Selecione	
Índice desmame dep	Selecione	
Índice desmame deca	Selecione	
<input type="button" value="Enviar"/>		

FIGURA 2 – Simulação com exigências de DEP’s para peso ao nascimento e ganho de peso do nascimento ao desmame para a raça Braford.

Sobreano	Desmame	Ultrason	Complementares													
raça	nome	apelido	registro	reb_desm	nf_desm	ac_desm	pn_dep	d_gnd_dep	d_cdsm_dep	d_pdsm_dep	d_mdsm_dep	d_tdsm_dep	d_pmdesm_dep	d_hmat_dep	d_indice_desmama	d
BRAFORD	SAO MANOEL B155/02		82507	1	46	0.67	-1.45	1 6.7	1 0.68	2 -0.3	9 -0.08	7 0.32	2		3.43	4
BRAFORD	CUYANO H.S.8854 (101311)	BENJAMIN	IAB016	3	65	0.78	-0.83	2 9.1	1 0.71	2 0.21	2 0.3	2 0.22	2		12.91	1

FIGURA 3 – Lista de touros conforme dados de entrada para DEP’s para peso ao nascimento e ganho de peso do nascimento ao desmame para a raça Braford..

Simulando uma segunda situação (Figura 4), onde o usuário busca imprimir no seu rebanho de raça Hereford características de sobreano com valores relativamente elevados para

ganho do nascimento ao desmame (GNS  $\geq 10.0$ ); conformação (C  $> 0.1$ ) e perímetro escrotal (PE  $> 0.25$ ):

Sobreano	Desmame	Ultrason
Selecione a raça = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">HEREFORD</span>		
<b>Sobreano</b>		
Número de rebanhos no sob	Selecione	<input type="text"/>
Número de filhos avaliados no sob	Selecione	<input type="text"/>
Acurácia da dep ganho de peso da desmama ao sob	Selecione	<input type="text"/>
Ganho peso do desmame ao sob.dep	Selecione	<input type="text"/>
Ganho de peso do nascimento ao sob dep	$\geq$	10.0
Conformação no sob dep	$>$	0.1
Precocidade no sob dep	Selecione	<input type="text"/>
Musculosidade no sob dep	Selecione	<input type="text"/>
Tamanho no sob dep	Selecione	<input type="text"/>
Pelame no sob dep	Selecione	<input type="text"/>
Perímetro escrotal dep	$>$	0.25
Índice final dep	Selecione	<input type="text"/>

FIGURA 4: Simulação com exigências de DEP's para ganho do nascimento ao desmame (GNS), conformação (C) e perímetro escrotal (PE).

Sobreano	Desmame	Ultrason	Complementares
HEREFORD	ANCARES GOTUNOV 37-26	MUKENO	A.PX411983
HEREFORD	SANTA MARIA 170421		CI47584
HEREFORD	Q019 GAP	GA?CHO	CI41964
HEREFORD	DELTA G AWESOME XP600	DELTA 600	O220181
HEREFORD	GUATAMBU C1536	GAUDI	A003927

raca	nome	apelido	registro	reb_sobr	nf_sobr	ac_sobr	gds_dep	d	gns_dep	d	c_sobr_dep	d	p_sobr_dep	p_sobr_dep_d	m_sobr_dep	d	t_sobr_dep	d	pm_sobr_dep	d	pe_dep	d	indice_final	d
HEREFORD	ANCARES GOTUNOV 37-26	MUKENO	A.PX411983	1	54	0.81	8.11	1	13.68	1	0.12	3	0.06	4	0.14	2	-0.03	6	-0.17	1	0.35	1	15.64	1
HEREFORD	SANTA MARIA 170421		CI47584	1	29	0.77	3.55	2	12.05	1	0.42	1	0.24	1	0.18	1	0.06	4			0.26	2	20.17	1
HEREFORD	Q019 GAP	GA?CHO	CI41964	1	61	0.81	5.48	1	10.86	1	0.25	1	-0.01	6	-0.03	8	0.38	1	0.04	7	0.3	2	11.23	2
HEREFORD	DELTA G AWESOME XP600	DELTA 600	O220181	2	32	0.79	10	1	13.94	1	0.38	1	0.14	2	0.3	1	0.34	1	-0.07	2	0.3	2	16.06	1
HEREFORD	GUATAMBU C1536	GAUDI	A003927	2	91	0.84	3.86	2	11.21	1	0.37	1	0.18	1	0.31	1	0.36	1	-0.05	3	0.36	1	17.16	1

FIGURA 5: Lista de touros conforme simulação com DEP's para ganho do nascimento ao desmame (GNS), conformação (C) e perímetro escrotal (PE).

Em outra situação simulada (Figura 6), as características desejadas são específicas de carcaça, onde o usuário trabalha com seleção de DEP's para acabamento e marmoreio no seu rebanho da raça Aberdeen Angus:

Sobreano	Desmame	Ultrasom
Selecione a raça = ANGUS		
<b>Ultrasom</b>		
Acurácia	Selecione	
Número de rebanhos no sobreano	Selecione	
Número de filhos avaliados no sobreano	Selecione	
Área de olho de lombo dep	Selecione	Área de olho de lombo deca
Selecione		Selecione
Espessura de gordura subcutânea dep	>=	0.1
Espessura de gordura subcutânea deca	Selecione	
Índice de carcaça dep	>	10.0
Índice de carcaça deca	Selecione	
<input type="button" value="Enviar"/>		

FIGURA 6: Simulação com exigências de DEP's de ultrassom: Espessura de gordura subcutânea e Índice de Carcaça.

Segundo a simulação, o produtor terá a possibilidade de escolher entre os seguintes touros (Figura 7):

Sobreano	Desmame	Ultrasom	Complementares									
raça	nome	apelido	registro	reb_usom	nf_usom	ac_usom	aol_dep	aol_dep_d	egs_dep	egs_dep_d	indice_carcaca	indice_carcaca_d
ANGUS	KCF BENNETT TOTAL	BENNETT TOTAL	IA-854	2	10	0.49	1.42	1	0.22	1	15.08	1
ANGUS	BAR EXT TRAVELER 205	BAR EXT 205	IA-522	3	22	0.59	0.61	2	0.3	1	14.24	1
ANGUS	HEADLINER 661H OCC	LIDER	IA-679	5	32	0.68	0.32	4	0.19	1	10.96	1
ANGUS	Leachman SharpShooter 1369	SharpShooter	IA-619	2	38	0.69	-0.41	8	0.11	2	11.36	1

FIGURA 7: Lista de touros conforme simulação com DEP's de ultrassom: Espessura de gordura subcutânea e Índice de Carcaça.

Nas situações simuladas, o usuário considera necessidades isoladas ao desmame, ao sobreano e de ultrassom, no entanto o sistema permite a escolha simultânea de características nos três campos para uma determinada raça, facilitando mais ainda sua escolha e apresentando animais que possuam o conjunto de DEP's demandadas.

O fator determinante na lista dos touros é a quantidade de dados lançados, onde quanto mais específica e maior for a informação do usuário, mais restrita será a lista processada e apresentada.

Além da seleção de DEP's relacionadas ao seu plantel de fêmeas e seus objetivos de produção, o sistema sugere ao usuário a possibilidade de escolher somente os considerados melhores reprodutores para características de determinada raça, através das DECAS. O filtro permite ainda, a listagem dos touros mais confiáveis, visto a existência dos campos de acurácia para desmame, sobreano e ultrassom.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os modelos de simulação, além de ocuparem um crescente espaço em linhas de pesquisa e no setor industrial, surgem como alternativas de gerenciamento e importantes ferramentas de auxílio nas tomadas de decisões em diversas áreas dos complexos cenários produtivos em uma propriedade.

De acordo com as etapas de criação e verificação, o modelo utilizado na escolha de reprodutores apresenta-se como uma simples e prática ferramenta, contemplando as necessidades pré-estabelecidas e lançadas pelo usuário, onde as informações são processadas e uma lista de touros é apresentada de forma restrita, servindo de apoio a decisão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALL, P.J.H., PETERS, A.R. **Reprodução em bovinos**. São Paulo: Roca, 2006.
- BERGMANN, J.A.G. Workshop **Seleção em Bovinos de Corte**. UFERSA, 2003. Disponível em: [www.ufersa.edu.br](http://www.ufersa.edu.br), acesso em 15 de junho de 2011.
- BLACK, J.L. et al. Rol of computer simulation in the applications of knowledge to animal industries. **Australian Animal Journal of Agricultural Research**, v.44, p.541-555, 1993.
- CAVALHEIRO, R., CAVALCANTI, J.R. O biotipo dos animais do seu rebanho está de acordo com seu objetivo de seleção? In: **VII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal**. SP, 2008.
- COSTA, G.Z. et al. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de escores visuais e de ganho médio de peso do nascimento a desmama de bovinos formadores da raça brangus. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, SP, v.24, n.3, 172-176, 2008.
- COSTA, M.A.B. Uma abordagem sobre inteligência artificial e simulação, com uma aplicação na pecuária de corte nacional. **Produção**, Rio de Janeiro, Vol. 2, Nº1 – p.51-59, 1991.
- DIBIASI, N.F. Estudo do crescimento, avaliação visual, medidas por ultra-sonografia e precocidade sexual em touros jovens pertencentes a vinte e uma raças com aptidão para corte. **Fac. Cien. Agr. e Vet.**, Campus de Jaboticabal, SP, 2006.
- DIBIASI, N.F. et al. Proposta de metodologia para a conversão do escore de avaliação visual de conformação em escore de estrutura, em bovinos de corte. **Ars Veterinaria**, Jaboticabal, SP, v.26, n.2, 082-087, 2010.
- EVERLING, D.M. et al. Estimativas de herdabilidade e correlação genética para características de crescimento na fase de pré-desmama e medidas de perímetro escrotal ao sobreano em bovinos Angus-Nelore. **Rev. Bras. Zootec.**, 30(6S):2002-2008, 2001.
- FONTOURA JUNIOR, J.A.S. et al. Utilização de modelos de simulação em sistemas de produção de bovinos de corte. **Vet. e Zootec.**, v.14, n.1, jun., p. 19-30, 2007.
- FRIES, L.A. Genética de gado de corte orientada para lucratividade. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. **Produção de Bovinos de Corte**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p 193-233.
- FRIES, L.A. Avanços do uso dos recursos genéticos e biotécnicas reprodutivas com vistas ao melhoramento do gado de corte. In: **I SIMBOI- Simpósio sobre desafios e novas tecnologias na bovinocultura de corte**. UPIS: Departamento de Zootecnia. Brasília, 2005.
- FOX, M.S. AI and Expert Systems Myths, **Legends and Facts AI Magazine**, p.8-20, Fev 1990.

JORGE JR., J. et al. Objetivos de seleção e valores econômicos em sistemas de produção de gado de corte no Brasil. **R. Bras. Zootec.**, v.36, n.5, p.1549-1558, 2007.

LAZZARINI NETO, S. **Reprodução e melhoramento genético**. 2 ed. Viçosa: Aprenda fácil, 2000.

LOBATO, J.F.P. Considerações efetivas sobre seleção, produção e manejo para maior produtividade dos rebanhos de cria. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. **Produção de Bovinos de Corte**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p 235-285, 1999.

LOBO, R. B. **Programa de Melhoramento Genético da Raça Nelore**. USP. Ribeirão Preto, 1996.

LOBO, R.B. et al. **Avaliação genética de animais jovens touros e matrizes**. Ribeirão Preto. GEMAC/FMRP/USP, 2003. 86p.

MARCONDES, C. R. et al. Análise de alguns critérios de seleção para características de crescimento na raça Nelore. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** vol.52 n.1 Belo Horizonte, 2000

MAYER, K. Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle, **Livest. Prod. Sci.**, 31(3-4):179-202. 1992

PostgreSQL Software Livre – **Software de desenvolvimento**. disponível em: <http://www.postgresql.org/>, acesso em 31 de julho de 2009.

PHP community - **Software livre de linguagem de programação**. Disponível em: <http://www.php.net/>, acesso em 31 de julho de 2009.

SILVEIRA, V.C.P. Pampa corte – um modelo de simulação para o crescimento e engorda de gado de corte. **Ciência Rural**, v. 32, n.3, 2002.

TESS, M.W.; KOLSTAD, B.W. Simulation of cow-calf production system in a range environment: II. Model development. **Journal of Animal Science**, 78:1159-1169. 2000.

TREVISAN, N.B. et al. Desempenho de bovinos simulado pelo modelo Pampa Corte e obtido por experimentação. **Ciência Rural**, v.39, n.1, 2009

VAL, J.E. et.al. Alternativas para seleção de touros da raça Nelore considerando características múltiplas de importância econômica. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, n.3, p.705-712, 2008.

YOKOO, M.J.I., et al. Correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultrassom em bovinos de corte. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.44, n.2, p.197-202, fev. 2009.

## ANEXO A – Filtros de entrada do processador do modelo.

Sobreano	Desmame	Ultrason
Selecione a Raça		= <input type="button" value="v"/> HEREFORD <input type="button" value="v"/>
<b>Sobreano</b>		
Número de rebanhos no Sob	<input type="button" value="Selecione v"/> <input type="text"/>	
Número de filhos avaliados no Sob	<input type="button" value="Selecione v"/> <input type="text"/>	
Acurácia da DEP ganho de peso da desmama ao Sob	<input type="button" value="Selecione v"/> <input type="text"/>	
Ganho Peso do desmame ao Sob.Dep	<input type="button" value="Selecione v"/> <input type="text"/>	Ganho de peso do desmame ao Sob deca <input type="button" value="Selecione v"/>
Ganho de peso do nascimento ao Sob dep	<input type="button" value="Selecione v"/> <input type="text"/>	Ganho de peso do nascimento ao Sob deca <input type="button" value="Selecione v"/>
Conformação no Sob dep	<input type="button" value="Selecione v"/> <input type="text"/>	Conformação no Sob deca <input type="button" value="Selecione v"/>
Precocidade no Sob dep	<input type="button" value="Selecione v"/> <input type="text"/>	Precocidade no Sob deca <input type="button" value="Selecione v"/>
Musculosidade no Sob dep	<input type="button" value="Selecione v"/> <input type="text"/>	Musculosidade no Sob deca <input type="button" value="Selecione v"/>
Tamanho no Sob dep	<input type="button" value="Selecione v"/> <input type="text"/>	Tamanho no Sob deca <input type="button" value="Selecione v"/>
Pelame no Sob dep	<input type="button" value="Selecione v"/> <input type="text"/>	Pelame no Sob deca <input type="button" value="Selecione v"/>
Perímetro escrotal dep	<input type="button" value="Selecione v"/> <input type="text"/>	Perímetro escrotal deca <input type="button" value="Selecione v"/>
Índice final dep	<input type="button" value="Selecione v"/> <input type="text"/>	Índice final deca <input type="button" value="Selecione v"/>
<input type="button" value="Enviar"/>		