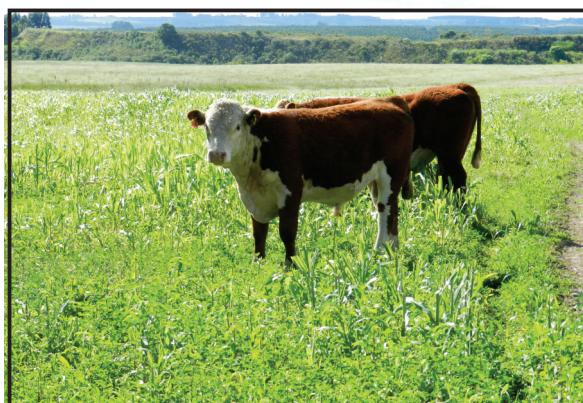
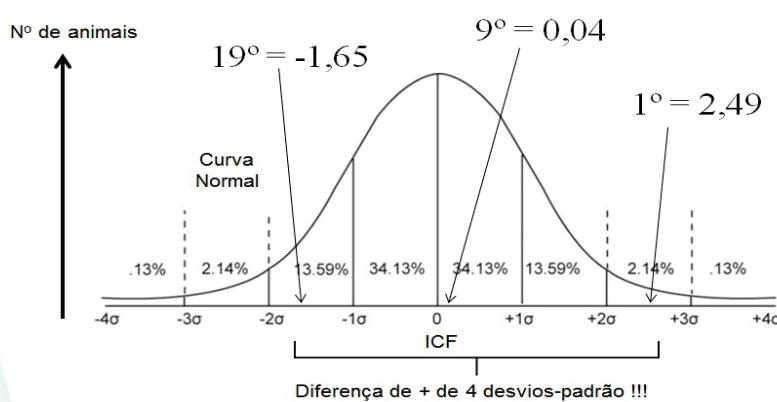


## Prova de Avaliação a Campo da Raça Hereford na Embrapa Pecuária Sul: Qual é a Importância e Eficiência desta Ferramenta no Melhoramento Genético da Raça?



### PAC-Embrapa Hereford 2013-2014



$$ICF = 0,40 \cdot GMD + 0,10 \cdot P550 + 0,10 \cdot AOL + 0,10 \cdot EG\_EGP8\_media + 0,05 \cdot PE + 0,10 \cdot C + 0,10 \cdot Racial + 0,05 \cdot Sexualidade$$

- Considerando os valores da média (M) e do desvio padrão (SD) do ICF, os animais foram divididos em 3 grupos:
  - Elite = ICF maior que (M + 1,00 x SD)
  - Superior = ICF entre M e (M + 1,00 x SD)
  - Comercial = ICF menor que M

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Pecuária Sul  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## ***Documentos 144***

### **Prova de Avaliação a Campo da Raça Hereford na Embrapa Pecuária Sul: Qual é a Importância e Eficiência desta Ferramenta no Melhoramento Genético da Raça?**

*Marcos Jun-Iti Yokoo  
Joal Jose Brazzale Leal  
Ândrea Plotzki Reis  
Alessandro Pelegrine Minho  
Márcia Cristina Teixeira da Silveira  
Fernando Flores Cardoso  
Emanuelle Baldo Gaspar  
João Carlos Pinto Oliveira  
Roberto Silveira Collares*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pecuária Sul**

BR 153, Km 633. Caixa postal 242  
96401-970 - Bagé - RS  
Fax: 55 53 3240-4650  
<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac>

**Comitê Local de Publicações**

Presidente: Claudia Cristina Gilius Gomes  
Secretária-Executiva: Graciela Olivella Oliveira  
Membros: Estefanía Damboriarena, Fernando Flores Cardoso, Jorge Luiz Sant'Anna dos Santos, Lisiane Bassols Brisolara, Marco Antônio Karam Lucas, Naylor Bastiani Perez, Renata Wolf Suñé

Supervisor editorial: Comitê Local de Publicação

Revisor de texto: Comitê Local de Publicação

Normalização bibliográfica: Graciela Olivella Oliveira

Editoração eletrônica: Núcleo de Comunicação Organizacional

Fotos da capa: Thaís Lopa/ABHB

**1ª edição**

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei N° 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
Embrapa Pecuária Sul

---

Prova de avaliação a campo da raça Hereford na Embrapa Pecuária Sul : qual é a Importância e eficiência desta ferramenta no melhoramento genético da raça? / Marcos Jun-Iti Yokoo ... [et al.]. -- Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2015.  
(Documentos / Embrapa Pecuária Sul, ISSN 1982-5390 ; 144)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web: <[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)>

Título da página da Web (acesso em 31 jul. 2015).

1. Bovino. 2. Gado de corte. 3. Melhoramento genético animal. I. Yokoo, Marcos Jun-Iti. II. Embrapa Pecuária Sul. III. Série.

CDD 636.2

---

© Embrapa 2015

## Autores

**Marcos Jun-Iti Yokoo**

Zootecnista, Doutor em Genética e Melhoramento Animal-ênfase em Genética Quantitativa, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul  
Caixa Postal 242, BR 153 Km 633,  
CEP 96401-970 - Bagé, RS - Brasil

**Joal Jose Brazzale Leal**

Médico Veterinário, Mestre (M.Sc.) em Reprodução Animal, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul,  
Caixa Postal 242, BR 153 Km 633  
CEP 96401-970 - Bagé. RS - Brasil

**Ândrea Plotzki Reis**

Zootecnista, Mestranda do PPGZ — FAEM — UFPel — ênfase em Genética e Melhoramento Animal,  
Rua Comendador Azambuja, 45,  
Bairro Estrela D'Alva,  
CEP 96415-130 - Bagé, RS — Brasil

**Alessandro Pelegrine Minho**

Médico Veterinário, Dr. (D.Sc.), pesquisador da Embrapa Pecuária Sul,  
Caixa Postal 242, BR 153 Km 633  
CEP 96401-970, Bagé, RS, - Brasil

**Márcia Cristina Teixeira da Silveira**

Zootecnista, Doutora (D.Sc.) em Manejo e Avaliação de Plantas Forrageiras e Pastagens, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sul,  
Caixa Postal 242, BR 153 Km 633,  
CEP 96401-970 - Bagé, RS — Brasil

**Fernando Flores Cardoso**

Médico Veterinário, Doutor (Ph.D.) em Bioinformática - ênfase em Estatística Genômica, pesquisador da Embrapa Pecuária Sul,  
Caixa Postal 242, BR 153 Km 633,  
CEP 96401-970 - Bagé, RS – Brasil

**Emanuelle Baldo Gaspar**

Médica Veterinária, Doutora (D.Sc.) em Microbiologia e Imunologia, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sul,  
Caixa Postal 242, BR 153 Km 633,  
CEP 96401-970 - Bagé, RS – Brasil

João Carlos Pinto Oliveira  
Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes,  
pesquisador da Embrapa Pecuária Sul,  
Caixa Postal 242, BR, 153 Km 633  
CEP 96401-970 - Bagé, RS - Brasil

Roberto Silveira Collares  
Administrador de empresas, Mestre em Extensão Rural, Analista da  
Embrapa Pecuária Sul,  
Caixa Postal 242, BR 153 kM 633,  
CEP 96401-970 - Bagé, RS - Brasil

## Apresentação

Na região Sul do Brasil, a produção de carne bovina realiza-se, basicamente, em condições de campo nativo e nativo melhorado, sendo importante o desenvolvimento de uma genética adaptada a estas condições. A pecuária de corte dos Campos Sul-brasileiros tem alcançado bons índices de produtividade e eficiência quando o rebanho e as pastagens são bem manejados e quando boas práticas de seleção, acasalamento e melhoramento genético são adotadas.

A seleção de reprodutores bovinos deve passar por avaliações das condições de fertilidade, características morfológicas, de desempenho, qualidade de carne e outros atributos de interesse econômico para os sistemas pecuários de corte. Neste contexto, a Embrapa Pecuária Sul há mais de 10 anos, em parceria com as principais associações de raça em bovinos de corte, desenvolve e aperfeiçoa, anualmente, tecnologias para avaliação e melhoramento de reprodutores no Sul do Brasil, as quais, incorporadas ao sistema produtivo, podem contribuir com o desejado incremento de renda e eficiência no criatório nacional.

O presente documento trata de explicar a importância da Prova de Avaliação a Campo (PAC) da Embrapa Pecuária Sul, realizada com a parceria da ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES HEREFORD E BRAFORD (ABHB), na evolução destas raças e para o produtor que adquire esta genética. Esta publicação destaca ainda os principais resultados desta prova e da ferramenta de seleção de touros jovens, os quais são criteriosamente avaliados nos campos experimentais da Embrapa desde sua desmama até o sobreano, dando indicações confiáveis às cabanhas sobre o progresso e adaptação das raças Hereford e Braford quanto ao desempenho em condições de campo e de pastagem unicamente.

Esperamos que os leitores desfrutem deste Documento e indicamos que, em caso de maior interesse no tema abordado ou necessidades de esclarecimentos, realizem o contato com nosso setor de atendimento ao cidadão (SAC) no e-mail <https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/> ou pelo telefone (53) 3240-4650. A Embrapa terá o máximo prazer em atendê-lo.

# Sumário

<b>Introdução.....</b>	07
<b>Material e Métodos.....</b>	08
<b>Resultados e Discussão.....</b>	09
<b>Conclusões.....</b>	10
<b>Referências.....</b>	11

# Prova de Avaliação a Campo da Raça Hereford na Embrapa Pecuária Sul: Qual é a Importância e Eficiência desta Ferramenta no Melhoramento Genético da Raça?

---

*Marcos Jun-Iti Yokoo  
Joal Jose Brazzale Leal  
Andrea Plotzki Reis  
Alessandro Pelegrine Minho  
Márcia Cristina Teixeira da Silveira  
Fernando Flores Cardoso  
Emanuelle Baldo Gaspar  
João Carlos Pinto Oliveira  
Roberto Silveira Collares*

## Introdução

A bovinocultura de corte tem elevado seus índices produtivos graças às melhorias dos campos, das pastagens cultivadas, dos sistemas integrados de controle de endo e ectoparasitos e, principalmente, a ganhos provenientes do melhoramento genético tradicional, ou seja, aquele baseado na teoria da genética quantitativa. Alguns trabalhos mostram estes expressivos ganhos, principalmente, quando se refere aos testes de desempenho (BOOCK et al., 1995; MERCADANTE et al., 2003; PEREIRA et al., 2005). Dentro deste contexto, o melhoramento genético animal é baseado em processos para mudar a composição genética dos animais na direção desejada, visando o incremento do ganho financeiro para o produtor. Para isto, basicamente, geneticistas e produtores utilizam duas ferramentas: a seleção e os sistemas de acasalamentos. Em ambas as ações, a determinação dos reprodutores com maior valor genético desempenha papel fundamental, seja ela na definição dos cruzamentos a serem realizados visando à criação de novos genótipos, ou na indicação dos indivíduos superiores a serem usados em rebanhos puros,

Tradicionalmente, a seleção de reprodutores com melhores valores genéticos tem sido praticada com base em dados fenotípicos avaliados no campo, associando-os aos dados genealógicos para estimar os parâmetros genéticos. Cabe destacar que a avaliação genética é o ponto de partida para o processo de seleção. Os valores genéticos estimados são essenciais para determinar o potencial genético do rebanho e auxiliar na tomada de decisões. Assim, para a implantação e maximização dos acasalamentos é primordial conhecer a avaliação genética dos animais que serão utilizados. Desta forma, a Prova de Avaliação a Campo da Embrapa Pecuária Sul (PAC) funciona como uma ferramenta para selecionar touros jovens, uma vez que as herdabilidades das características avaliadas na prova são de magnitudes moderadas a altas (MERCADANTE et al., 2003; PEREIRA et al., 2005; YOKOO et al., 2010) e, por se tratar de animais jovens, sem progênie avaliada, não é possível encontrá-los nos sumários com valores genéticos acurados. Além disso, para compor a PAC os animais candidatos devem estar entre os 40% melhores touros avaliados no seu respectivo programa de avaliação genética, coordenado pela ABHB (Associação Brasileira de Hereford e Braford). Com isto, esta ferramenta (PAC) se torna uma maneira prática de identificar touros

jovens, com melhores valores genéticos e com uma menor margem de erro. Assim, o objetivo deste trabalho é explicar para o produtor qual é a importância desta tecnologia no progresso genético da raça Hereford, comparando, dentro de um mesmo ambiente de criação, animais melhores em contraste com animais piores colocados na PAC, em termos de DEP (Diferença Esperada na Progênie) e IQG (Índice Qualificação Genética, do PampaPlus), buscando verificar se as provas de desempenho a campo são eficientes, ou seja, se a PAC realmente seleciona os melhores animais em termos de valores genéticos.

## Material e Métodos

Foram utilizados somente dados de animais da raça Hereford participantes das PACs realizadas entre 2008 e 2013, com registro na ABHB. As avaliações da raça Hereford ocorrem anualmente na Embrapa Pecuária Sul, em Bagé-RS, no intuito de avaliar o desempenho de touros jovens a pasto. Maiores detalhes do funcionamento, dos métodos e critérios da PAC podem ser encontrados em Yokoo et al. (2014). Para contrastar animais melhores com animais piores colocados nas PACs, foram considerados dados dos cinco primeiros e dos cinco últimos colocados em todas as PACs, de cada ano e que tinham avaliação genética no PampaPlus. Assim, obteve-se 11 animais com colocação entre os primeiros touros nas PACs (PHH) e 12 animais com colocação entre os últimos colocados nas PACs (UHH). Estes animais provenientes da PAC foram classificados como PHH ou UHH de acordo com sua colocação no índice de classificação final (ICF), descrito em Yokoo et al. (2014). Somente foram utilizados no estudo os animais que faziam parte do programa de avaliação genética do PampaPlus, no qual constam as informações de Diferença Esperada na Progênie (DEP) para as características de ganho de peso desde a desmama ao sobreano (GPD345), peso ao sobreano (PS), perímetro escrotal (PE) e Índice Qualificação Genética, do PampaPlus (IQG) dos animais. O IQG é um número em unidades de desvio padrão, pois envolve várias características do programa PampaPlus, portanto não tem unidade. O GPD345 foi utilizado como uma característica associada ao Ganho Médio Diário (GMD) obtido na PAC. O PS foi utilizado como uma característica associada ao peso ajustado aos 550 dias de idade (P550) obtido na PAC.

A análise estatística utilizada baseou-se em um delineamento inteiramente casualizado, no qual os dados foram submetidos à análise de variância, ajustando as DEPs pela acurácia e testando o efeito de colocação (primeiros ou últimos, ou seja, PHH versus UHH), por meio do teste F, utilizando a comparação de médias por Tukey com nível de significância de 2%, no programa estatístico R (R FOUNDATION, 2015).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os valores médios de DEP e IQG das características analisadas da raça Hereford.

**Tabela 1** – Médias de cada tratamento (PHH e UHH), das DEPs e IQGs na raça Hereford para as características analisadas.

Tratamento	DEPs			
	GPD345 (kg)	PS (kg)	PE (cm)	IQG
PHH	0,69 <sup>a</sup>	0,02 <sup>a</sup>	-0,07 <sup>a</sup>	0,49 <sup>a</sup>
UHH	-1,28 <sup>b</sup>	-2,06 <sup>b</sup>	-0,04 <sup>a</sup>	-0,04 <sup>a</sup>

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 2% de probabilidade.

PHH = touros primeiros colocados nas PACs, pelo critério do ICF;

UHH = touros últimos colocados nas PACs, pelo critério do ICF;

GPD345 = DEP de ganho de peso da desmama ao sobreano;

PS = DEP do peso ao sobreano;

PE = DEP de perímetro escrotal;

IQG = Índice Qualificação Genética do PampaPlus;

Para as DEPs das características GPD345 e PS foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,02$ ) entre os grupos PHH e UHH. De maneira geral, estes valores são indicativos de que touros com elevados valores genéticos para estas características irão produzir progêneres melhores avaliadas para GMD e P550 na PAC e vice-versa. Canêdo et al. (2010) realizaram um estudo com animais participantes de Prova de Ganhos de Peso (PGP) da Embrapa Arroz e Feijão e concluíram que a utilização de touros de mérito genético superior ao PS produz progêneres com maior peso ao final nas PGP, indicando que a PGP se faz um instrumento de seleção que deve ser amplamente utilizado no melhoramento genético de bovinos da raça Nelore.

Quanto à característica PE e o IQG, estes não apresentaram diferenças significativas ( $P > 0,02$ ) entre os tratamentos PHH e UHH na raça Hereford, sugerindo que a PAC não é a melhor maneira para selecionar animais com melhores perímetros escrotais e IQG. Estes resultados são esperados, uma vez que a classificação final da PAC leva em conta 40% para GMD e 10% para P550, sendo que o IQG, além dessas, leva em conta outras características e todas em uma menor proporção. Além disso, GPD345, GMD e PS são características bem correlacionadas (EVERLING et al., 2012).

Utilizando seleção por meio de provas de desempenho, Pereira et al. (2005) relataram um progresso genético em rebanho Caracu, com ganho genético na característica PS de 2,02 kg por ano. Utilizando os parâmetros deste estudo, os autores simularam que este ganho poderia representar 0,7% da média da característica por ano, com um diferencial de seleção de 1,1 para touros e 0,28 para as vacas, levando em conta a diminuição do intervalo entre gerações pelo descarte dos touros com dois anos de utilização. Em razão da intensidade de seleção exercida, baseada no desempenho individual dos pesos pós-desmame e no intervalo de gerações, o ganho genético estimado em 4,5 gerações de seleção mostrou-se positivo tanto para as características alvo da seleção quanto para peso ao nascer, peso ao desmame e altura ao sobreano (PEREIRA et al., 2005).

Mercadante et al. (2003) estimaram valores de mudança genética para peso ao sobreano dos rebanhos experimentais Nelore, selecionados por meio de provas de desempenho, iguais a 0,66 e 0,80% da média ao ano. A PAC de reprodutores da raça Hereford realizada pela Embrapa Pecuária Sul, avalia a capacidade genética do touro como pai, focando, principalmente, o ganho médio diário, fazendo com que a PAC seja uma ferramenta de garantia de incrementos na produtividade dos rebanhos. Desta forma, com base nos resultados da PAC, podem-se distinguir animais superiores quanto ao mérito genético para comparar touros jovens. Contudo, deve-se lembrar de que a avaliação genética de reprodutores é de grande importância e tem uma maior acurácia, principalmente, se os touros têm muitos filhos e em diversos rebanhos. Desta maneira, os animais candidatos a participarem da PAC devem ser avaliados no seu respectivo programa de melhoramento genético e devem estar entre os 40% melhores. Portanto, a PAC se faz apenas uma ferramenta para ajudar a selecionar touros jovens, pois, tanto a PAC como a avaliação genética tem o intuito de viabilizar uma informação da genética aditiva dos animais. Essas ferramentas possibilitam que o pecuarista realize a seleção e o descarte de animais, a fim de prosseguir com os acasalamentos mais adequados, considerando a informação genética da vaca e maximizando os resultados (progênie). A consequência prática é o melhoramento genético do rebanho: produção de animais cada vez mais eficientes e mais adaptados a cada nova geração, acarretando maior rentabilidade para o pecuarista.

Com o aumento da transferência de material genético entre diferentes regiões, buscando a expansão do Hereford, deve-se atentar para a interação do genótipo com o ambiente, pois têm sido encontradas evidências de que esta interação esteja presente quando os dados se originam de diferentes regiões geográficas e de diferentes sistemas de manejo (CARDOSO; TEMPELMAN, 2012; KOLMODIN et al., 2002; TORAL et al., 2004), uma vez que o mérito genético de um animal, seja ele avaliado pelo próprio desempenho seja pelo desempenho de sua progênie, pode ser influenciado de forma significativa por mudanças no ambiente de criação. Mascioli et al. (2000) consideram a seleção de touros superiores, se realizada com base em provas de ganho de peso em confinamento, um critério ineficiente na identificação de animais superiores para a produção de filhos criados a pasto. Ou seja, melhor seria utilizar um animal bem avaliado em termos de DEPs quando este referido animal tem dados de desempenho em ambientes parecidos aos que sua prole vai se desenvolver, justificando desta maneira a PAC. Atualmente, as PACs são executadas em parceria com as associações de raças, que dão credibilidade aos critérios avaliados, sendo que a metodologia aplicada visa avaliar a capacidade individual de ganho de peso, bem como o conjunto de características que agem diretamente sobre a eficiência individual dos reprodutores da raça Hereford, que são de interesse econômico para a produção de carne.

## Conclusões

A Prova de Avaliação a Campo da Embrapa Pecuária Sul se mostrou uma eficiente ferramenta no processo de seleção de touros jovens da raça Hereford, principalmente para as características de ganho de peso médio diário, peso ao sobreano e ganho de peso entre a desmama e o sobreano.

## Referências

- BOOCK, M. V.; GONÇALVES, P. de S.; BORTOLETTO, N.; MARTINS, A. L. M. Herdabilidade, variabilidade genética e ganhos genéticos para produção e caracteres morfológicos em progênies jovens de seringueira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 30, n. 5, p. 673-681, maio, 1995.
- CANÊDO, M. de G.; MAGNABOSCO, C. de U.; MAMEDE, M. M. S.; COELHO, A. S. G.; TAVARES, R. Z.; CASTRO, L. M de. Relações entre o mérito de touros avaliados e o desempenho animal real em teste de desempenho de touros jovens a pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. *Empreendedorismo e progresso científicos na zootecnia brasileira de vanguarda: anais*. Salvador: SBZ, 2010. 1 CD-ROM.
- CARDOSO, F. F.; TEMPELMAN, R. J. Linear reaction norm models for genetic merit prediction of Angus cattle under genotype by environment interaction. *Journal of Animal Science*, v. 90, n. 7, p. 2130-2141, July 2012.
- EVERLING, D. M.; RORATO, P. R. N.; ARAUJO, R. O.; BOLIGON, A. A.; BRESOLIN, T.; DORNELLES, M. de A.; WEBER, T.; PACHECO, P. S.; CAMPOS, L. T. Associação genética de escores de conformação com características de crescimento em bovinos da raça Angus. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 47, n. 10, p. 1524-1532, out. 2012.
- KOLMODIN, R.; STRANDBERG, E.; MADSEN, P.; JENSEN, J.; JORJANI, H. Genotype by environment interaction in Nordic dairy cattle studied using reaction norms. *Acta Agriculturae Scandinavica: Section A: Animal Science*, v. 52, n. 1, p. 11-24, 2002.
- MASCIOLI, A. S.; EL FARO, L.; ALENCAR, M. M.; FRIES, L. A.; BARBOSA, P. F. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos e análise de componentes principais para características de crescimento na raça Canchim. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 6, p. 1654-1660, 2000.
- MERCADANTE, M. E. Z.; PACKER, I. U.; RAZOOK, A. G.; CYRILLO, J. N.; FIGUEIREDO, L. A. Direct and correlated responses to selection for yearling weight on reproductive performance of Nelore cows. *Journal Animal Science*, v. 81, n. 2, p. 376-384, Feb. 2003.
- PEREIRA, M. C.; MERCADANTE, M. E. Z.; ALBUQUERQUE, L. G.; RAZOOK, A. G. Estimativa de ganho genético a partir de diferenciais de seleção e parâmetros populacionais em um rebanho Caracu. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, n. 6, p. 2245-2252, 2005. Suplemento.
- R FOUNDATION. *The R project for statistical computing*. Vienna, 2015. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 28 jul. 2015.
- TORAL, F. L. B.; SILVA, L. O. C.; MARTINS, E. N.; GONDO, A.; SIMONELLI, S. M. Interação genótipo x ambiente em características de crescimento de bovinos da raça Nelore no Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 33, n. 6, p. 1445-1455, 2004.
- YOKOO, M. J. I.; LOBO, R. B.; ARAUJO, F. R. C.; BEZERRA, L. A. F.; SAINZ, R. D.; ALBUQUERQUE, L. G. Genetic associations between carcass traits measured by real-time ultrasound and scrotal circumference and growth traits in Nelore cattle. *Journal of Animal Science*, v. 88, n. 1, p. 52-58, Jan. 2010.
- YOKOO, M. J. I.; LEAL, J. J. B.; CARDOSO, F. F.; MINHO, A. P.; DILLENBURG, Y. S.; COSTA, R. F. da; REIS, A. P. *Métodos, critérios e resultados da 8ª prova de avaliação a campo de reprodutores da raça Hereford 2013-2014*. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2014. 46 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos, 138).



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

