

VII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal
São Carlos, SP, 10 e 11 de julho de 2008

Polimorfismo de base única (SNP) no gene do receptor da leptina associado com características de rendimento e composição da carcaça em galinhas¹

Kerli Ninov², Mônica Corrêa Ledur³, Kátia Nones², Arlei Coldebella³, Teresinha Marisa Bertol³, Alexandre Rodrigues Caetano⁴, Luiz Lehmann Coutinho²

¹Este projeto recebeu apoio financeiro da FAPESP, Prodeta e Embrapa

²Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – USP, Departamento de Zootecnia, Laboratório de Biotecnologia Animal/Piracicaba-SP, e-mails: kerli@esalq.usp.br, nonesk@crop.cri.nz, lcoutin@esalq.usp.br

³Embrapa Suínos e Aves, Concórdia-SC, e-mails: mledur@cnpsa.embrapa.br, arlei@cnpsa.embrapa.br, tbertol@cnpsa.embrapa.br

⁴Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF, e-mail: acaetano@cenargen.embrapa.br

Resumo – Este estudo teve como objetivo investigar a associação de um SNP no gene do receptor da leptina de galinhas com características de rendimento e composição da carcaça. O SNP C352T do íntron 8 foi genotipado por sequenciamento em 247 animais F2 oriundos do cruzamento de uma linhagem de corte (TT) e uma de postura (CC), desenvolvidas pela Embrapa Suínos e Aves. Foi identificada associação do SNP C352T com as características estudadas, porém somente nos machos. Machos com o alelo T apresentaram maior rendimento de carcaça, rendimento de peito, gramas de proteína bruta e cinza na carcaça comparados a machos com o alelo C. Os resultados obtidos neste estudo deverão ser validados em outras populações e linhagens antes do uso deste marcador em programas de melhoramento.

Palavras-chave: aves, genes candidatos, SNP, receptor da leptina

Single nucleotide polymorphism (SNP) on the leptin receptor gene associated with yield and carcass composition traits in chicken

Abstract – This study aimed to evaluate the association of a SNP identified on the leptin receptor gene with yield and carcass composition traits in chicken. The SNP C352T at intron 8 was genotyped by sequencing of 247 F2 animals from a broiler (TT) and a layer line (CC) cross developed by Embrapa Suínos e Aves. The SNP C352T was associated with yield and carcass composition traits only in males. Males with the T allele had greater carcass yield, breast yield, grams of crude protein and ashes in the carcass than males with the allele C. These results should be validated in other populations and lines before using this marker in breeding programs

Keywords: chicken, candidate genes, SNP, leptin receptor

Introdução

Os altos índices de produtividade alcançados pela indústria avícola são resultados principalmente de ganhos genéticos obtidos através da seleção baseada no fenótipo. A genética molecular aliada ao melhoramento animal pode tornar as estratégias convencionais de seleção mais eficientes. O estudo de polimorfismos em um determinado gene visa identificar um possível marcador molecular que possa ser utilizado em programas de seleção para melhoria de características difíceis de serem medidas. A leptina é um hormônio com um importante papel na ingestão de alimentos, metabolismo de energia e reprodução em mamíferos (Friedman & Hallas, 1998). Os efeitos da leptina são mediados através de seus receptores na membrana citoplasmática. O gene do receptor da leptina, localizado no cromossomo 8 da galinha, é expresso no hipotálamo, ovário, intestino, fígado, rim e células β -pancreáticas (Benomar et al., 2003). A função deste gene tem sido intensamente estudada em mamíferos, porém, em aves ainda é pouco conhecida. Na tentativa de compreender o envolvimento desse gene na regulação de características fenotípicas de importância econômica em aves, o presente trabalho teve como objetivo investigar a associação de um polimorfismo no gene do receptor da leptina com rendimento e composição da carcaça visando avaliar o possível uso deste como marcador genético.

Material e Métodos

Foram utilizados 247 animais F2 oriundos do cruzamento de uma linhagem de corte (TT) e outra de postura (CC), ambas desenvolvidas pela Embrapa Suínos e Aves. O SNP estudado foi descrito por Ninov et al. (2005) e consiste na troca da base C pela base T na posição 352 (C352T) da seqüência do gene do receptor da leptina (*GenBank* - AF222783). A genotipagem foi realizada de acordo com o padrão de polimorfismos obtidos nos eletroferogramas, com o auxílio dos programas *Phred*, *Phrap* e *Consed*. Primeiramente foram genotipados os indivíduos parentais e F1 para selecionar as famílias informativas, ou seja, aquelas com indivíduos parentais geneticamente distintos, o que permite seguir a segregação dos alelos para o loco em cada família. Para a genotipagem da geração F2, foram selecionadas quatro famílias informativas para o loco C352T. As características de rendimento avaliadas foram: rendimento de carcaça (Rcarcaça) e rendimento de peito (Rpeito) e as de composição de carcaça foram: matéria seca (MS), umidade (UM), proteína bruta (PB), proteína bruta na matéria seca (PB_MS), cinza (CZ) e cinza na matéria seca (CZ_MS). A análise de associação do SNP com as características fenotípicas foi obtida utilizando-se um modelo linear que incluiu os efeitos fixos de família de mãe, sexo, incubação, genótipo e a interação sexo e genótipo. Os efeitos aditivos e de dominância foram estimados através de contrastes linear e quadrático, respectivamente. A análise foi realizada usando-se o procedimento GLM do SAS (2002), assumindo-se $P < 0,05$ como associação significativa.

Resultados e Discussão

Nos 247 animais estudados, foram encontrados os três genótipos esperados na seguinte proporção: CC (23,48%), TT (27,13%) e CT (49,39%). O efeito de incubação foi significativo para todas as características avaliadas, enquanto que o efeito de família foi significativo para MS, UM, PB, PB_MS e CZ_MS (Tabela 1). Houve interação significativa entre sexo e genótipo para as características Rcarcaça, Rpeito, PB e CZ, indicando que o efeito dos genótipos do SNP C352T sobre essas características é dependente do sexo do animal. Os genótipos apresentaram diferenças significativas para

Rpeito somente nos machos e foram associados a um efeito aditivo de 0,45 g a cada alelo T adicionado ao genótipo (Figura 1a). O alelo T tem origem na linhagem de corte, que foi selecionada para maior rendimento de peito. Entre as diversas espécies de aves, o rendimento de peito é superior nas fêmeas (Stringhini et al., 2003). No presente estudo, o Rpeito foi maior nas fêmeas do que nos machos, mas somente para os genótipos CC e CT. Uma hipótese para explicar esses resultados é que a expressão desses genótipos esteja relacionada a genes ligados ao sexo, bem como à maior pressão de seleção para a característica considerada na linhagem de corte.

Tabela 1- Probabilidades obtidas na análise de variância.

Característica	n	Incubação	Família	Sexo	Genótipo	Sexo x Genótipo
Rcarcaça (%)	247	<.0001	NS	NS	NS	0.0165
Rpeito (%)	247	0.0038	NS	0.0088	0.0129	0.0137
MS (%)	247	<.0001	<.0001	NS	NS	NS
UM (%)	247	<.0001	<.0001	NS	NS	NS
PB (g)	247	0.0002	0.0003	<.0001	NS	0.0112
PB_MS (%)	247	<.0001	<.0001	NS	NS	NS
CZ (g)	247	<.0001	NS	<.0001	0.0402	0.0150
CZ_MS (%)	247	<.0001	<.0001	NS	NS	NS

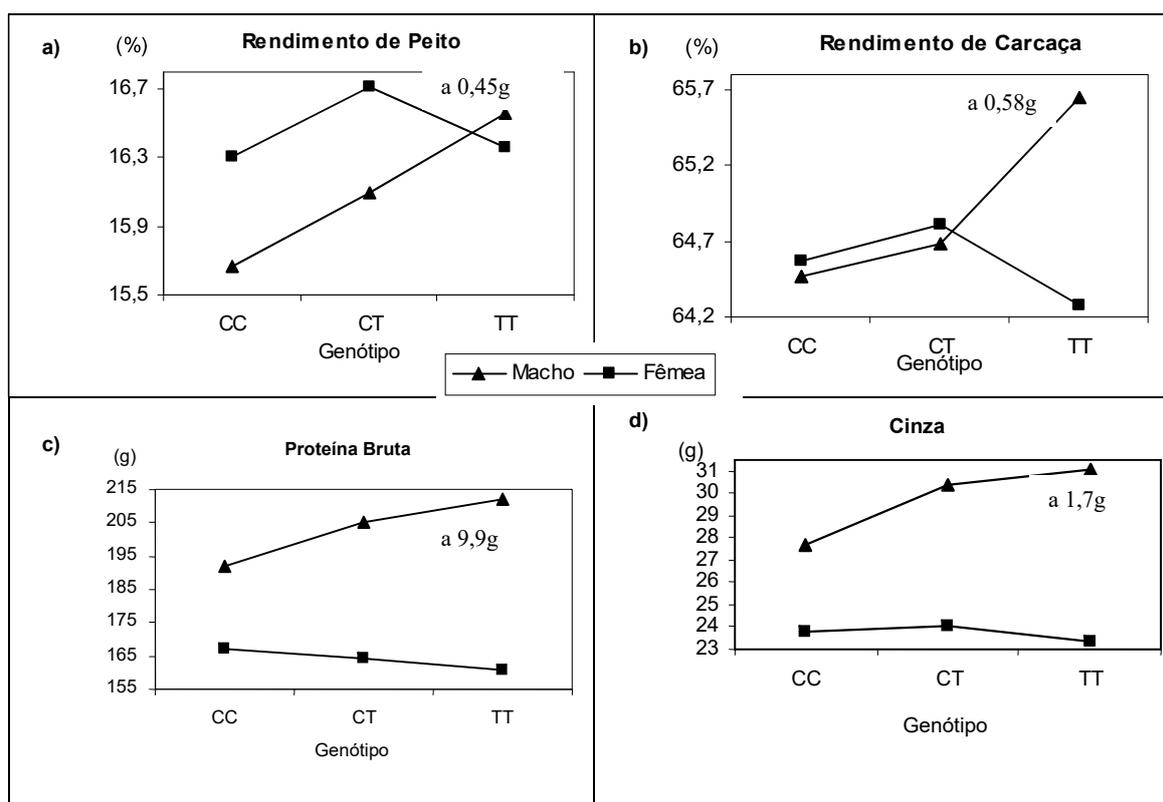


Figura 1- (a) Médias estimadas para rendimento de peito, (b) rendimento de carcaça, (c) proteína bruta na carcaça e (d) cinza na carcaça

Da mesma forma, o Rcarça foi influenciado pelo genótipo do SNP C352T apenas nos machos e foi associado a um efeito aditivo de 0,58 g a cada alelo T adicionado ao genótipo (Figura 1b). O Rcarça dos machos com genótipo TT foi aproximadamente 2,55% maior que das fêmeas do mesmo genótipo. A diferença encontrada entre machos e fêmeas para o genótipo TT parece estar relacionada com o rendimento de peito, cujo alelo T apresentou um efeito aditivo de 0,45 g no Rpeito dos machos. A interação genótipo e sexo influenciou também o conteúdo de proteína bruta (g) e cinza (g) na carcaça, evidenciando um comportamento diferenciado do genótipo entre machos e fêmeas (Fig.1c,d). Os genótipos apresentaram diferenças significativas somente nos machos, com um efeito aditivo de 9,9 g de PB e 1,7 g de CZ na carcaça a cada alelo T adicionado ao genótipo. De modo geral, os machos apresentaram carcaças com maior teor de PB e de CZ do que fêmeas. Isso se justifica pelo fato de machos serem mais pesados do que fêmeas e também machos apresentam estrutura óssea mais pesada. Nossos resultados mostram que o alelo T está ligado a um maior teor de proteína bruta e cinza na carcaça de machos, o que pode ser explicado pelo fato do alelo T ter origem da linhagem de corte. A diferença na expressão desse genótipo entre machos e fêmeas pode ser devido à influência de outros genes presentes nos cromossomos sexuais.

Conclusões

Foi identificada a associação do SNP C352T no gene do receptor da leptina com características de rendimento e composição de carcaça somente em machos. Machos com o alelo T apresentaram maior rendimento de carcaça, rendimento de peito, gramas de proteína bruta e de cinza na carcaça comparados a machos com o alelo C. Os resultados obtidos no presente estudo deverão ser validados em outras populações e linhagens antes de serem usados como marcadores em programas de melhoramento.

Literatura Citada

- BENOMAR, V.; RIDEAU, N.; CROCHET, S. et al. Leptin fully suppresses acetylcholine-induced insulin secretion and is reversed by tolbutamide in isolated perfused chicken pancreas. **Hormone and Metabolic Research**, v.35, p.81-85, 2003.
- FRIEDMANN, J.M.; HALAAS, J.L. Leptin and the regulation of body weight in mammals. **Nature**, v.395, p.763-770, 1998.
- NINOV, K; LEDUR, M. C.; BERTOL T. M. et al. Investigação de polimorfismos no gene *receptor da leptina* entre duas linhagens de aves (*Gallus gallus*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 51., 2005, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2005.
- SAS INSTITUTE INC, System for Microsoft Windows, Release 8.2, Cary, NC, USA, 2002.
- STRINGHINI, J.H.; LABOISSIÈRE, M.; MURAMATSU, K. et al. Avaliação do desempenho e rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte criadas em Goiás. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.183-190, 2003.