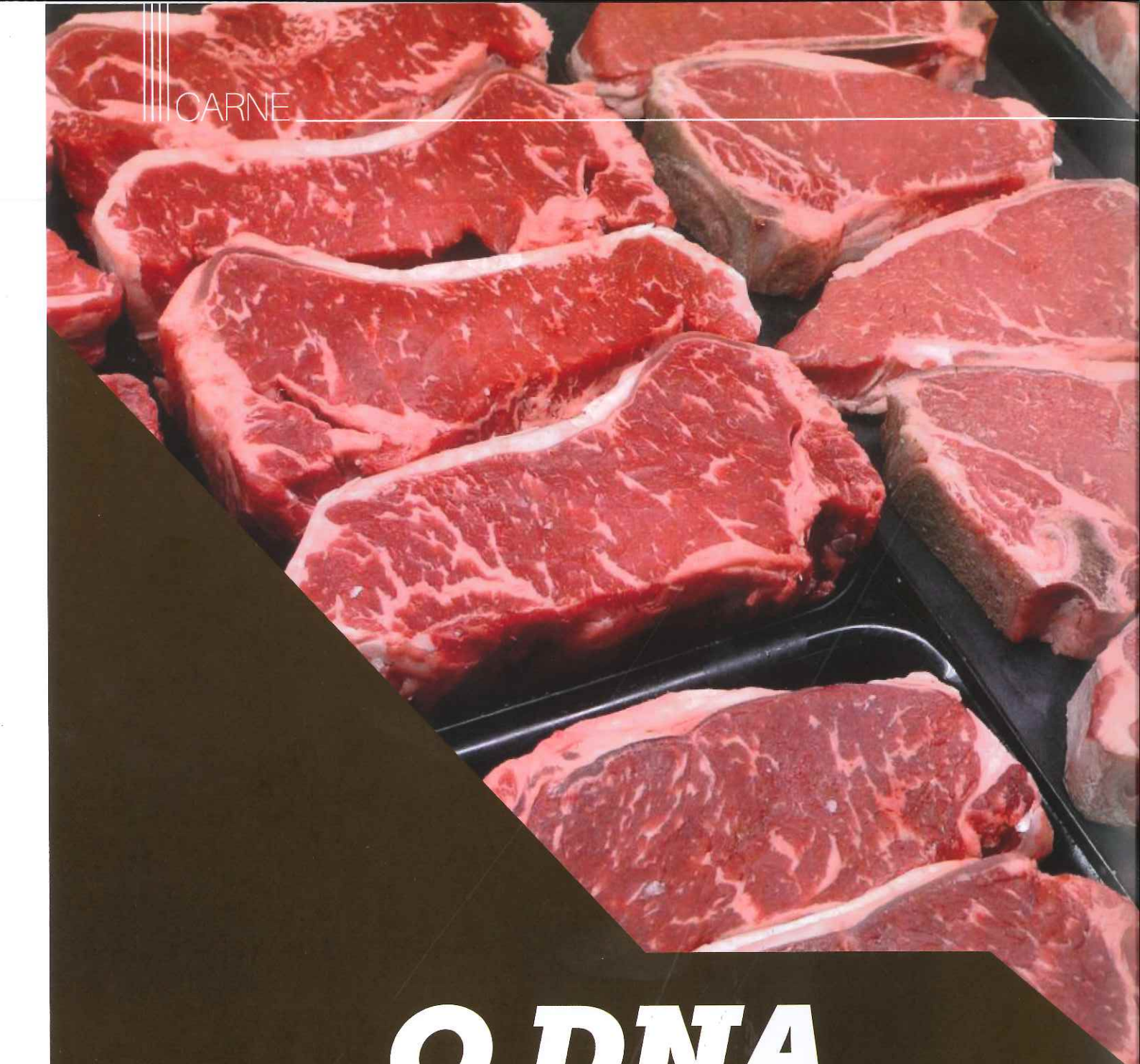




CARNE

O **DNA** da qualidade

Cientistas decifram relação entre o DNA e a qualidade da carne em bovinos da raça nelore

 GISELE ROSSO, EMBRAPA E DIVULGAÇÃO



Projeções indicam que até 2027 o Brasil deve continuar aumentando sua participação no mercado mundial da carne. De acordo com a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp) e MBAgro, entre 2016 e 2027, a alta na produção será de 21% e a exportação líquida deverá crescer 53%.

Como o mercado externo é exigente, instituições de pesquisas brasileiras trabalham diariamente para que o país ofereça um produto de alta qualidade, obtido por meio do melhoramento animal.

Há mais de 20 anos a comunidade científica fala em usar a informação do genoma para selecionar reprodutores. Trata-se de uma tendência mundial do melhoramento animal e a Embrapa Pecuária Sudeste tem acompanhado esse avanço. Há apenas seis anos, a seleção genômica foi inserida nos processos de melhoramento. Agora, pesquisadores deram um passo importante no uso da informação genética para melhorar a qualidade da carne e a eficiência alimentar em bovinos da raça nelore. Eles conseguiram identificar regiões do genoma que controlam a expressão dos genes relacionados a essas características. Esse avanço permitirá o uso da biotecnologia para realizar melhoramentos com mais precisão no intuito de obter animais com desempenho zootécnico aprimorado e que ofereçam carne de melhor qualidade, características extremamente interessantes para o mercado.

A pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste Luciana Regitano faz parte do grupo que desenvolve esses estudos. Segundo ela, a pesquisa conseguiu juntar a informação dos marcadores de DNA com a informação da quantidade de RNA de cada gene no músculo do animal. Essa conexão permitiu elaborar o mapa do genoma do nelore para identificar as regiões que mais interferem no nível de expressão do gene, o que a ciência chama de eQTL (Expression Quantitative Trait Loci). A cientista ressalta que esse trabalho fecha uma lacuna no conhecimento sobre o tema.

A informação genética contida no DNA do nelore nem sempre se manifesta no animal. Características ligadas à qualidade da carne, como maciez e quantidade de gordura subcutânea, por exemplo, só estarão expressas se, em determinado momento, o DNA conseguir transmitir essa informação para que ela se torne “visível” no bovino. Para descobrir esse mecanismo de transmissão, cientistas estão investindo na conexão de informações de diferentes origens.

“Quando foram inspecionadas as regiões do genoma que regulam os fenótipos (que mais contribuem para a

maciez da carne, para a quantidade de gordura subcutânea, para a eficiência alimentar ou outras características visíveis), descobriu-se que não existem genes dentro delas”, explica a pesquisadora. Ou seja, aqueles pontos do genoma que mais afetam a variação de maciez, de quantidade de gordura, de concentração de ferro e outras características são desertos gênicos.

A grande lacuna são os fatores de regulação da expressão. Quando a pesquisa mapeia essas regiões, está mapeando elementos regulatórios do genoma que afetam muitos genes simultaneamente, por isso eles têm uma importância tão grande na variação do fenótipo, para saber se o animal é mais produtivo ou menos produtivo. Os pesquisadores agora esperam identificar quais são as mutações nos genes que propiciariam a edição do genoma. Em caráter experimental, a edição já é feita, mas um dos grandes pontos ainda em aberto é conhecer quais mutações determinam um fenótipo como, por exemplo, aquelas que resultarão em animais mais produtivos ou menos produtivos.

A Embrapa e parceiros avançaram com as pesquisas sobre essas mutações. Em 2017, foi feito um extenso trabalho para identificar quais são os microRNAs (miRNAs) que atuam sobre quais genes alvos, e como isso modula o fenótipo. Agora, na fase final do projeto, está prevista a validação dessas informações. A pesquisa genômica procura detalhar mecanismos biológicos que explicam diferenças na quantidade de gordura subcutânea, gordura entre-meada na carne, no perfil de ácidos graxos e outras características do nelore. Até o momento, após a análise de 800 animais, os estudos apresentam uma extensa variação genética para essas características que interessam à produção.

Os pesquisadores descobriram também que há regiões do genoma importantes para regular essa variação. “O genoma começa a ser explorado e deixa de ser uma caixa-preta. O grupo agora tem condições de apontar a região específica do cromossomo que explica a diferença entre os animais”, afirma Luciana.

Os cientistas querem saber como essas informações se expressam. Para isso, fizeram o sequenciamento de todo o RNA mensageiro e dos miRNAs do músculo de 200 animais, dos quais já tinham informações sobre qualidade de carne. Em médio prazo, a pesquisa vai favorecer produtores de gado de corte de elite que vão poder se beneficiar de estimativas mais acuradas de valor genético. Em

longo prazo, a população será favorecida, pois terá acesso a uma carne mais macia e mais saudável, e os pecuaristas terão seus custos de produção reduzidos por meio da melhora na eficiência alimentar dos animais.

Perspectivas da pesquisa

Pós-graduandos da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (Esalq-USP), em Piracicaba, liderados pelos professores Gerson Barreto Mourão e Luiz Lehmann Coutinho, têm atuado no projeto temático “Bases moleculares da qualidade da carne em bovinos da raça Nelore”, apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp).

Segundo o professor Gerson, nos últimos anos, as pesquisas registraram avanços importantes como a identificação de regiões genômicas associadas a características de produção, qualidade da carne e perfil de ácidos graxos. Ele também cita a identificação de RNAs mensageiros, microRNAs e proteínas diferencialmente expressos no tecido muscular de grupos de animais com fenótipos extremos para características de maciez, gordura intramuscular, perfil de ácidos graxos, área de olho de lombo, gordura subcutânea, concentração muscular de minerais e eficiência alimentar.

“É possível concluir que esse projeto contribuiu para o avanço do conhecimento sobre o controle genético e metabolismo envolvidos em características de interesse econômico na raça nelore, deixando ainda como legado um riquíssimo banco de dados do genoma funcional do músculo bovino”, afirma Gerson.

A pesquisa já gerou mais de 20 artigos científicos, 24 resumos nacionais, 45 internacionais, seis teses de doutorado e seis dissertações de mestrado. “Estamos melhorando a compreensão dos mecanismos genéticos e do metabolismo envolvidos na produção de carne em animais da raça nelore. A pós-doutoranda Juliana Petrini, que está sob minha supervisão, acredita que a utilização do conhecimento em biologia molecular se integrará às ferramentas tradicionais de melhoramento genético, com boa chance para seleção acurada de reprodutores geneticamente superiores em características de difícil coleta e avaliações, como a maciez da carne”, explica Gerson, ressaltando a capacitação de recursos humanos nas áreas de bioinformática e genômica com os projetos de iniciação científica, mestrado e doutorado do projeto de pesquisa.

O trabalho também é apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Além da Embrapa e da Esalq-USP, também participam a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP (FMVZ-USP), Iowa State University, University of Missouri, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), University of Wisconsin. Também fazem parte da pesquisa a Embrapa Informática Agropecuária (SP) e a Embrapa Gado de Corte (MS).



Pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, Luciana Regitano ressaltou que esse trabalho fecha uma lacuna no conhecimento sobre o tema

