

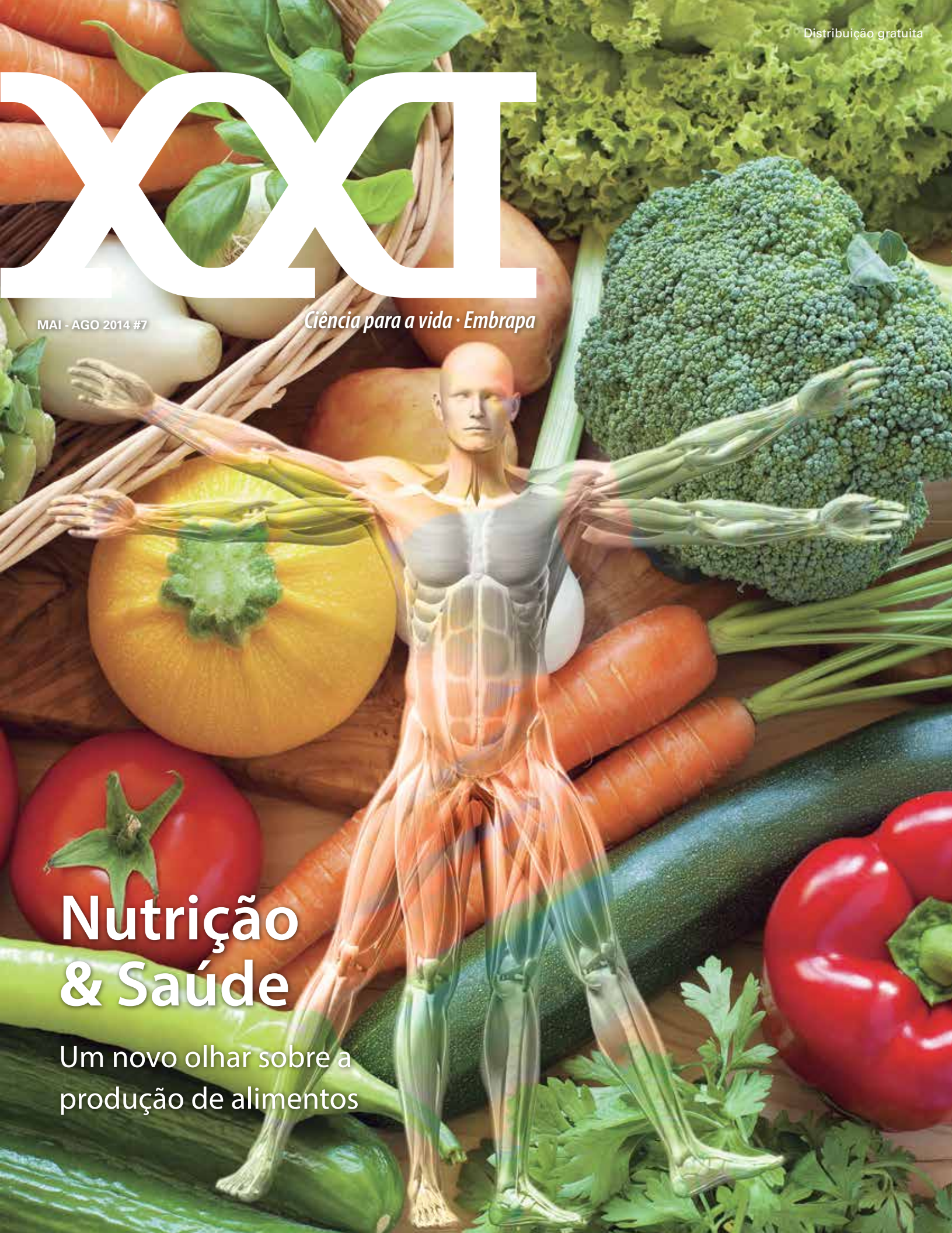
XXI

MAI - AGO 2014 #7

Ciência para a vida · Embrapa

Nutrição & Saúde

Um novo olhar sobre a
produção de alimentos



SAÚDE À MESA

Há outro olhar sobre a produção de alimentos. Ele vai além dos índices de produção e de produtividade, ainda que tais estatísticas continuem na agenda de países, diante das projeções de crescimento da população mundial e da demanda por alimentos. Do ponto de vista das ciências, diz respeito a aprofundar as pesquisas sobre a relação existente entre alimentos, nutrição e saúde. No caso específico da pesquisa agropecuária, é o pensar em uma agricultura também promotora de qualidade de vida.

Por: Marita Cardillo

Arte: Gabriel Pupo Nogueira

Estudos de organismos internacionais sustentam a tese de cientistas convencidos de que a busca por alimentos mais nutritivos e com impacto positivo na saúde humana ainda é tema que requer ações de pesquisa e inovação. A Organização Mundial da Saúde (OMS) aponta que a deficiência de micronutrientes não é exclusiva de países em desenvolvimento. Ela existe mesmo em populações nas quais o suprimento de alimentos é adequado, no que se refere ao atendimento das requisições de energia (veja em navegue, no final desta reportagem).

Estimativas da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) de 2013 indicam que 12,5% da população mundial está subnutrida em termos de consumo energético, 26% das crianças do mundo sofrem de retardo de crescimento, dois bilhões de pessoas sofrem carência de um ou mais nutrientes e 1,4 bilhões de pessoas estão acima do peso - 500 milhões são obesas. São as formas da malnutrição, para cujo combate a FAO elege o aumento da produtividade agrícola, relacionando-o à ampliação do acesso a alimentos e à diversificação da sua oferta, vinculadas à produção sustentável e a produtos mais nutritivos.

Na Embrapa, o tema suscitou a organização de um portfólio de pesquisa intitulado Alimentos, Nutrição e Saúde, sob a presidência do pesquisador Edy Sousa de Brito, da Embrapa Agroindús-

tria Tropical. Os focos são o avanço do conhecimento e a geração de tecnologias dirigidas a alimentos funcionais, à biofortificação e, ainda, a alimentos dirigidos a grupos de pessoas com necessidades específicas, a exemplo de diabéticos, hipertensos e com alergias ou intolerâncias alimentares.

Novas ferramentas das chamadas ciências ômicas (genômica, proteômica, metabolômica e nutrigenômica) e da biotecnologia, assim como o melhoramento genético tradicional e os conhecimentos ligados ao aperfeiçoamento dos sistemas de produção, de pós-colheita, de armazenamento e de processamento industrial são, nas ações de pesquisa, os aliados do incremento de vitaminas, minerais, proteínas e ácidos graxos, visando ao impacto no estado nutricional, e da adição de fitoquímicos, proteínas, fibras alimentares, pre-bióticos, pro-bióticos e ácidos graxos (CLA, ômega 3, DHA), com vistas aos benefícios na saúde humana. A redução de sal, açúcares, compostos antinutricionais e alergênicos e de ácidos graxos saturados também está entre as prioridades dos pesquisadores.

Confira exemplos desses trabalhos nas próximas páginas. Os estudos contam com a parceria de institutos e faculdades de ciências da saúde de universidades brasileiras. É importante ressaltar também que os experimentos envolvendo cobaias são realizados dentro dos protocolos das comissões de ética em uso animal.

Outra linha de pesquisa da Embrapa relacionada à qualidade e segurança dos

alimentos diz respeito à sanidade do ambiente onde eles são produzidos. A atenção é voltada a sistemas de cultivo mais sustentáveis e menos dependentes do uso de agroquímicos e outros insumos energéticos e à maior adoção dos processos biológicos, incluindo o controle biológico de pragas, doenças e plantas invasoras (confira a edição número 6 da revista XXI – Ciência para a Vida, referência em navegue no final desta reportagem). O tema alimentos seguros, que compõe outro portfólio de pesquisa da Embrapa, será ampliado nos próximos números desta publicação.

Alimento funcional – aquele que, além das funções nutritivas básicas do alimento quando consumido, produz efeitos metabólicos, fisiológicos e/ou benéficos à saúde.

Biofortificação – processo que, por meio de práticas agronômicas e de melhoramento genético, resulta no aumento do conteúdo de nutrientes nos alimentos produzidos. Os pesquisadores que integram a Rede de Biofortificação no Brasil explicam que o processo não implica necessariamente a adoção de técnicas de transgenia. A rede brasileira tem optado pelo melhoramento genético convencional.

ALIANÇA CONTRA A FOME OCULTA

Por Aline Bastos

Quase um bilhão de pessoas ao redor do globo não consomem alimentos em quantidades suficientes para suprir suas necessidades diárias de energia. Uma população muito maior, estimada em três bilhões de pessoas, sofre os efeitos da fome oculta, ocasionada pela deficiência de micronutrientes no organismo, por não terem condições de consumir uma dieta balanceada.

Nesse sentido, os alimentos biofortificados constituem passo essencial para as famílias carentes melhorarem, de maneira sustentável, sua nutrição e saúde. Esses cultivos possuem maior conteúdo nutricional (ferro, zinco, provitamina A) e vêm alcançando pequenas propriedades familiares em vários países em desenvolvimento. Em 2013, a biofortificação foi pela primeira vez recomendada no relatório anual da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) como um sistema sintonizado com a melhoria da nutrição, maior produtividade das colheitas e incremento no rendimento dos pequenos produtores.

Combater a deficiência de micronutrientes no organismo humano vem se tornando uma questão fundamental para a promoção da saúde no mundo. Segundo os últimos dados da FAO, 48% das crianças no mundo com menos de cinco anos de idade apresentam anemia (deficiência de ferro) e 30% possuem deficiência em vitamina A.

No Brasil, os números também são altos - 55% das crianças na mesma faixa etária apresentam deficiência de ferro e 13% de vitamina A. “É importante que regiões com altos índices de deficiência de micronutrientes abracem a inovação que os alimentos biofortificados disponibilizam. Os benefícios vão aparecendo e ajudando aqueles mais necessitados, que sofrem com carência nutricional, popularmente conhecida como fome oculta. Bilhões de pessoas no mundo são atingidas por esse mal, que ao se agravar pode causar doenças como anemia e cegueira infantil”, afirma a pesquisadora da Embrapa Agroindústria de Alimentos, Marília Nutti, líder da Rede de Biofortificação no Brasil (BioFORT) e coordenadora do programa HarvestPlus na América Latina e Caribe.

A Rede foi iniciada pelo projeto internacional HarvestPlus, financiado pela Fundação Bill & Melinda Gates e pelo Banco Mundial, entre outras instituições. O Brasil é o único país onde são conduzidos, ao mesmo tempo, trabalhos com oito culturas diferentes: abóbora, arroz, batata-doce, feijão, feijão-caupi, mandioca, milho e trigo. Isso é possível graças à participação de onze centros de pesquisas da Embrapa, que fazem parte da BioFORT, além de uma extensa rede composta por universidades, prefeituras, governos estaduais e associações de produtores. Cerca de 200 pesquisadores, técnicos e parceiros estão envolvidos no projeto.

Em cidades dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Maranhão, Sergipe e Piauí, 1.936 famílias têm acesso a pelo menos uma das cultivares trabalhadas no projeto. Nessas regiões foram

O coordenador das atividades da Rede BioFORT no Piauí, Marcos Jacob Almeida, da Embrapa Meio-Norte, garante que depois que os produtores do estado introduziram as cultivares biofortificadas às suas produções e passaram a adotar práticas de segurança produtiva assistidas pela Embrapa, suas colheitas alcançaram números superiores a 25 toneladas por hectare de batata-doce biofortificada. Segundo dados da Embrapa Hortaliças, a média nacional de colheita de batata-doce é de oito toneladas por hectare.



Desenvolvimento de cultivares biofortificadas

implantadas 87 unidades demonstrativas, cujo material coletado é destinado à merenda escolar e a famílias de produtores rurais dos municípios conveniados.

Mesmo com os bons resultados no Brasil, inclusive na produtividade, há ainda avanços importantes a serem realizados, principalmente na avaliação de impactos socioeconômicos e relativos à nutrição humana. Estudos complementares estão sendo realizados por universidades de todo o País para avaliar a biodisponibilidade, ou seja, se os nutrientes extras adicionados aos alimentos básicos serão absorvidos em níveis suficientes para melhorar a condição de saúde da população-alvo.

Os primeiros resultados das pesquisas realizadas pela Universidade de Viçosa (UFV) indicam que o feijão BRS Pontal e o BRS Agreste apresentaram biodisponibilidade de ferro equiparada ao sulfato ferroso, sendo, portanto, considerados uma boa fonte desse nutriente. Análises sensoriais com crianças de dois a seis anos indicam uma boa aceitação para o BRS Pontal (74%) e para o BRS Agreste (87%). Outras análises de aceitabilidade e biodisponibilidade estão sendo conduzidas pela Universidade Federal

do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes), Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Universidade Federal de Sergipe (UFS) para batata-doce, milho, mandioca, abóbora e arroz. Em 2015, será realizada uma ampla pesquisa para avaliar o impacto nutricional dos produtos biofortificados combinados à cesta de alimentos da dieta da população brasileira.

Ainda assim, permanece outro grande desafio: os agricultores adotarão as variedades biofortificadas e os consumidores irão adquiri-las e consumi-las em quantidades suficientes? Para isso, há que se avançar na avaliação do impacto dessas cultivares, em métodos alternativos de transferência de tecnologia, na multiplicação de sementes e manivas, na expansão de unidades demonstrativas e dias de campo e na comunicação estratégica com os públicos de interesse. “Precisamos continuar trabalhando no desenvolvimento e expansão dos produtos básicos, pertencentes a dietas regionais no Brasil, América Latina e Caribe; além de ampliar a rede de parceiros, elo fundamental para o sucesso do projeto. Um longo caminho a percorrer”, pondera Marília Nutti. »

BANANA VITAMINADA

Por Alessandra Vale

Programa de melhoramento genético voltado para a biofortificação de banana vem sendo desenvolvido em parceria por três unidades da Embrapa - Mandioca e Fruticultura, Recursos Genéticos e Biotecnologia e Cerrados. Na coleção de germoplasma da primeira Unidade foram encontrados acessos ricos em carotenoides, precursores de vitamina A, vitamina C e outros compostos funcionais, tais como flavonoides e polifenóis. “Alguns, por exemplo, 60 vezes mais ricos em carotenoides do que as cultivares comerciais”, explica o pesquisador Edson Perito Amorim, líder do Programa de Melhoramento Genético de Bananas e Plátanos da Embrapa.

A pesquisa volta-se agora para o desenvolvimento de cultivares biofortificadas de banana, por meio de cruzamentos desses genótipos ricos em carotenoides, vitamina C e outros compostos funcionais com cultivares comerciais, em especial as cultivares Prata-Anã e Maçã. “Já temos resultados promissores, mas esses genótipos estão em teste. É um trabalho de longo prazo”, explica o pesquisador.

A IMPORTÂNCIA DOS CAROTENOIDES

Por Paula Rodrigues

Largamente utilizados como corantes alimentares, os carotenoides são um grupo de pigmentos naturais com grande importância nutricional para a dieta humana. Eles são substâncias antioxidantes, que minimizam os efeitos dos radicais livres no organismo, e alguns tipos, como betacaroteno, também são fontes precursoras de vitamina A. Há também carotenoides específicos, como luteína e licopeno, que contribuem para a prevenção de doenças como degeneração macular, que afeta a visão, e câncer, respectivamente.

Em geral, os carotenoides são encontrados em alimentos que apresentam cores que variam do amarelo ao vermelho, mas hortaliças folhosas de tonalidade verde-escura também podem

conter a substância. As hortaliças são consideradas alimentos fundamentais para o aporte de compostos funcionais, entre os quais se destacam justamente os carotenoides.

A cultivar de batata-doce BRS Amélia é identificada como uma fonte de provitamina A por sua abundância em carotenoides. É que alguns carotenoides como o alfa-caroteno se transformam em retinol (vitamina A), componente nutricional essencial para a população infantil. Na mesma linha de biofortificação, está previsto o lançamento de outras cultivares de batata-doce, desenvolvidas a partir de resgate de material genético junto a agricultores. São exemplares de cor roxa. A polpa de coloração roxa e a casca de tonalidades variadas entre essa cor e os tons rosados indicam expressivo teor de antocianinas, diz o pesquisador Luís Antônio de

Castro, da Embrapa Clima Temperado.

TOMATE E LICOPENO

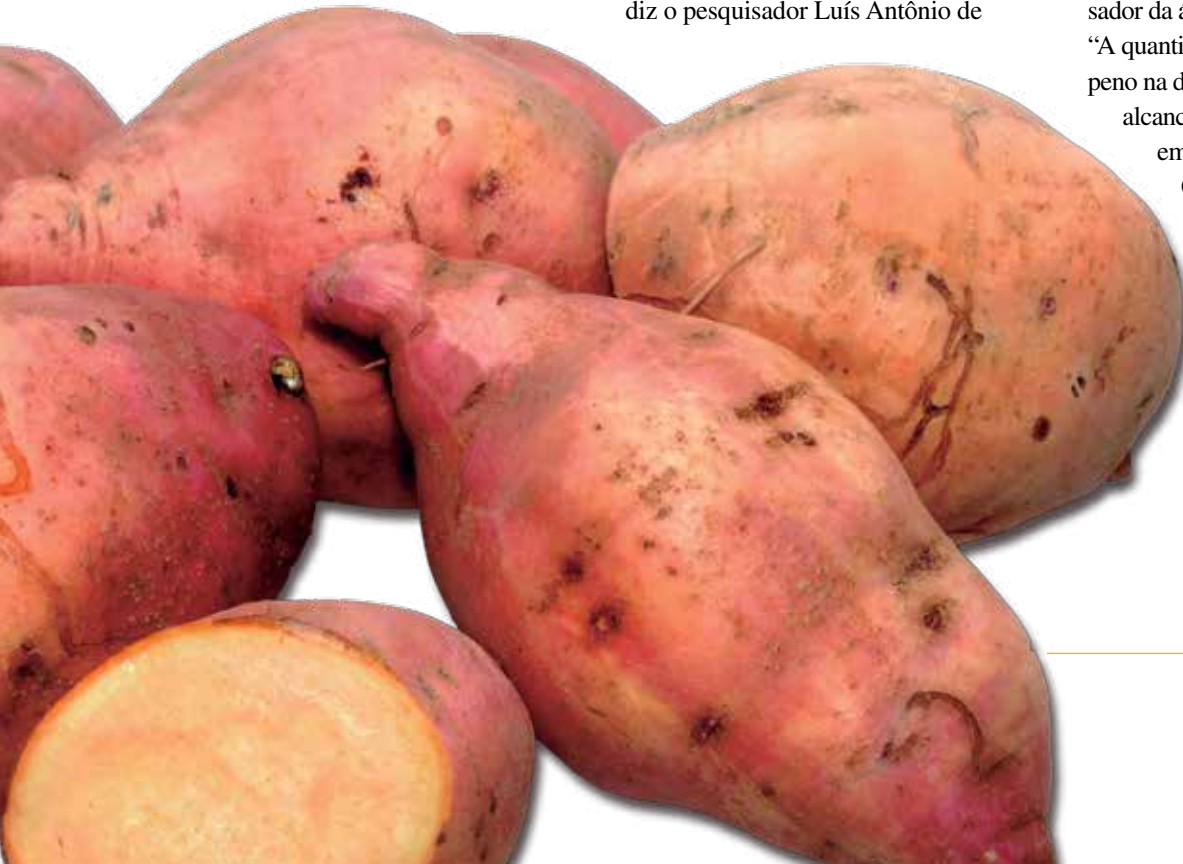
O tomate é outra hortaliça com elevado teor de carotenoides, no caso o licopeno, que confere a típica cor vermelha ao fruto. O licopeno é um potente antioxidante com efeitos preventivos contra doenças degenerativas e cardiovasculares. Por isso, o programa de melhoramento genético do tomateiro da Embrapa objetiva também gerar materiais genéticos que disponham de acentuados teores dessa substância.

Um dos resultados foi o híbrido BRS Zamir, que apresenta teores mais elevados do pigmento licopeno. “Enquanto um tomate normal do segmento salada apresenta cerca de 40 miligramas de licopeno por quilo de fruto, o BRS Zamir, do segmento grape, pode alcançar 120 mg/kg”, compara Leonardo Boiteux, pesquisador da área de Melhoramento Genético. “A quantidade recomendada de licopeno na dieta humana, de modo a que ele alcance os seus efeitos antioxidantes, é em torno de 35 miligramas por dia.

Cerca de 300 gramas de frutos do BRS Zamir por dia atenderiam essas recomendações”, complementa a pesquisadora Maria Esther Fonseca, que conduziu as análises bioquímicas do novo híbrido.

Batata-doce BRS Amélia:

fonte de provitamina A por sua abundância em carotenoides





Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o Brasil é o quarto País do mundo com maior número de casos de anencefalia, que pode ser prevenida, em mais de 50% dos casos, pela ingestão do folato meses antes da concepção.

Foto: Zineb Benchekhou/Embrapa

ALFACE COM MAIOR TEOR DE ÁCIDO FÓLICO ESTÁ SENDO TESTADA

Por Fernanda Diniz e Anelise Campos

Uma das boas novas trazidas pela ciência brasileira é uma variedade de alface com maior teor de ácido fólico, ou vitamina B9. A pesquisa, coordenada por Francisco Aragão, da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, está sendo desenvolvida desde 2006 e consiste em aumentar a produção das moléculas que dão origem ao ácido fólico por meio da introdução de genes de *Arabidopsis Thaliana*, uma planta-modelo, muito utilizada na biotecnologia vegetal.

Segundo Aragão, a alface já produz essa vitamina, mas em pequenas quantidades. Os estudos foram realizados de duas maneiras: no primeiro caso, o gene foi inserido no genoma nuclear da planta e no segundo, no cloroplasto (parte da planta responsável pela fotossíntese). A primeira vertente resultou em linhagens de plantas com até 15 vezes mais ácido fólico e a segunda, com duas vezes mais. Com o cruzamento entre as duas variedades, é possível alcançar índices ainda maiores da vitamina nas plantas. “Manipulando as duas rotas,

pode ser que essa quantidade chegue a até 30 vezes mais, como indicam alguns estudos semelhantes realizados nos Estados Unidos”, afirma o pesquisador.

Os resultados da pesquisa são considerados satisfatórios, como explica Aragão. A dose diária de ácido fólico recomendada para um adulto a partir de 15 anos é de 0.4 mg (=400µg), o que significa que a ingestão de apenas duas folhinhas das alfaces desenvolvidas pela Embrapa representa 70% da vitamina que precisamos diariamente. “É uma perspectiva muito promissora, especialmente se levarmos em consideração que os programas de biofortificação de alimentos, geralmente, consideram 30% uma quantidade suficiente. Conseguimos mais do que o dobro”, comemora o pesquisador.

Os testes de campo foram autorizados pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), órgão responsável pela regulamentação e controle das pesquisas e produtos que envolvam organismos geneticamente modificados (OGMs) e as plantas começaram a ser avaliadas no campo

da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em dezembro de 2013, com bons resultados.

Com a participação da Embrapa Hortaliças nos experimentos, a pesquisa ganhou, a partir de 2012, mais uma vertente: o aumento do folato presente na alface para a prevenção e o tratamento da depressão.

“O fato de as pesquisas realizadas com a alface possuírem semelhanças com a que vínhamos desenvolvendo com a abóbora, visando ao controle e à prevenção do diabetes tipo 2, tanto na fase in vitro, como na in vivo, chamou nossa atenção. Então, acertamos ampliar o foco inicial da pesquisa conduzida por Aragão: a depressão também iria fazer parte dos testes, no caso com alface com maiores teores de ácido fólico”, registra a pesquisadora Leonora Mattos.

Os experimentos relacionados às pesquisas com alface contam com a participação do Departamento de Nutrição Humana da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília (UnB). »



Foto: Fabiano Bastos/Embrapa

MUITO ALÉM DO MARACUJÁ

Por Juliana Caldas

Pesquisas conduzidas pela Embrapa em parceria com universidades e outras instituições e que contam com o apoio de equipes das áreas de saúde comprovaram característica funcional da cultivar de maracujá BRS Pérola do Cerrado. Foi verificada que a polpa dessa variedade é uma fonte de antioxidantes, compostos que atuam na prevenção de doenças degenerativas e no fortalecimento das respostas imunológicas.

Dentre os antioxidantes encontrados, destacam-se os compostos fenólicos e as poliaminas. “Em termos de teores, os compostos fenólicos estão numa concentração de 50 a 77 mg/100 g de polpa, o que corresponde a mais do que o dobro do encontrado na polpa do maracujá comercial, do cupuaçu e do abacaxi, por exemplo”, explica a pesquisadora da Embrapa Cerrados Ana Maria Costa.

A pesquisadora coordena a Rede Passitec, criada com a finalidade de gerar informações e tecnologias para o uso das passifloras silvestres como ingredientes ou matéria-prima das indústrias de alimentos, condimentos,

cosmética e farmacêutica. Atualmente, a Rede envolve mais de 70 equipes de pesquisa de Unidades da Embrapa, universidades e empresas públicas e privadas, agregando cerca de 150 pessoas, entre pesquisadores, estudantes, técnicos e colaboradores.

De acordo com a estudiosa, em relação às aminas bioativas, o BRS Pérola do Cerrado apresenta teores na faixa de 14 mg/100g, o que corresponde ao dobro do valor encontrado no maracujá comercial e 40 vezes mais do que o encontrado numa maçã, por exemplo. Já em termos de composição nutricional, a polpa do BRS Pérola do Cerrado é considerada rica em minerais importantes para a saúde. Dois copos de suco do novo fruto, ou 100g de polpa, contêm cerca de 30% das necessidades diárias de um adulto de ferro, 21 a 27% de magnésio, 22 a 32% de fósforo e 23 a 37% de zinco. “Em termos comparativos, a polpa do BRS Pérola do Cerrado também é mais rica do que a do maracujá comercial nos elementos enxofre, cálcio, boro e manganês”, afirma.



Foto: Simone Santana da Silva/Embrapa

GENÓTIPOS DE MAMÃO

Por Alessandra Vale

O projeto Avaliação de Compostos Bioativos e da Qualidade Sensorial de Frutos de Variedades Melhoradas de Mamão e Desenvolvimento de Produto com Potencial Funcional (Biopapaya), desenvolvido pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, vem investigando genótipos do Banco Ativo de Germoplasma de Mamão e variedades melhoradas com a finalidade de encontrar frutos mais ricos em compostos benéficos à saúde do que as variedades disponíveis no mercado. Um de seus objetivos é a quantificação de carotenoides, vitamina C e polifenóis em variedades de mamão, substâncias que reagem com radicais livres do organismo e atuam na prevenção de doenças como câncer e degeneração macular da retina.

Outra linha de pesquisa do projeto é o desenvolvimento de mamão desi-

dratado, incorporado ou não de substância pré-biótica. A pesquisa constatou que o mamão desidratado apresentou teores de compostos bioativos até sete vezes superiores do que o mamão in natura. “Entretanto, a estabilidade desses compostos ainda está sendo avaliada durante a estocagem do produto”, explica a pesquisadora Eliseth Viana. Um resultado promissor foi a incorporação de substância pre-biótica no mamão desidratado, em níveis exigidos pela legislação. “Isso torna possível, no futuro, disponibilizar para a sociedade um novo produto de fruta capaz de melhorar a função intestinal”, complementa a pesquisadora Ronielli Reis.

Os pre-bióticos são ingredientes alimentícios não digeríveis que têm efeito benéfico no organismo e estimulam o crescimento de bactérias pro-bióticas que favorecem a saúde do trato intestinal. Quando ambos são adicionados simultaneamente em alimentos, obtêm-se produtos classificados como simbióticos.

O projeto Biopapaya, liderado pelas pesquisadoras Ronielli Cardoso Reis e Eliseth de Souza Viana, teve início em 2012 e conta com apoio financeiro da Embrapa, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (Fapesb) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). É realizado em parceria com a Embrapa Agroindústria de Alimentos, Embrapa Agroindústria Tropical, Universidade Estadual de Feira de Santana (Uefs), Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio), com previsão de término para 2014.

ABÓBORA CONTRA A DIABETES

Um projeto de pesquisa conduzido pela Embrapa Hortaliças e pela Universidade de Brasília (UnB) avalia os efeitos de um tipo de abóbora, conhecida como Gila, na prevenção de *Diabetes mellitus* tipo 2, que afeta cerca de 90% dos casos da doença. Estudos demonstraram o efeito anti-hiperglicemiante – quando a substância contribui para a redução dos níveis de glicose no sangue – a partir da ingestão de cucurbitáceas, entre as quais a abóbora, e a espécie Gila foi a que apresentou maior teor de substâncias com essa característica.

O trabalho começou no campo, ainda no processo de adaptação da abóbora Gila, típica do Sul do Brasil, às condições do Centro-Oeste, em sistema de cultivo protegido. Os frutos foram colhidos em três safras diferentes. Depois, foram analisadas a polpa, a casca e a semente e identificadas as sulfonilureias, compostos bioativos que estimulam a secreção de insulina a partir de células do pâncreas.

Nas fases seguintes, foram feitos testes com a participação de 35 humanos – pacientes diabéticos, pré-diabéticos e indivíduos saudáveis – que receberam cápsulas produzidas a partir dos experimentos com a casca, polpa e semente, para um estudo clínico piloto. Agora, os cientistas vão partir para testes clínicos randomizados, envolvendo mais de 80 pessoas, sendo 40 indivíduos saudáveis e 40 pré-diabéticos. A expectativa nos ensaios é encontrar parâmetros bioquímicos que possam ser utilizados para o controle da glicemia, uma vez que a substância pesquisada estimula a produção de insulina.

O trabalho contou com a participação dos pesquisadores Celso Moretti e Leonora Mattos da Embrapa e foi objeto da tese de doutoramento da nutricionista Lidiane Muniz, da Universidade de Brasília. O projeto tem financiamento do Sistema Embrapa de Gestão e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Antes do trabalho com abóboras, Moretti e colaboradores da Embrapa Hortaliças e da UnB desenvolveram projeto de pesquisa sobre os efeitos do alho na prevenção do infarto agudo do miocárdio. Os testes foram feitos em ratos Wistar e os resultados comprovaram os benefícios, rendendo também uma tese de doutorado na Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade. “A pesquisa com alimentos funcionais permite que se trate à luz da ciência o que, em alguns casos, é de conhecimento popular”, conclui Moretti. »





BLENDS ATUAM COMO PRÉ-BIÓTICOS E ANTIOXIDANTES

Por Ricardo Moura

Uma das respostas da natureza aos radicais livres são os agentes antioxidantes. Como possuem grande estabilidade molecular, eles inibem e reduzem as lesões provocadas pela oxidação nas células. Alguns antioxidantes são produzidos pelo próprio organismo, enquanto outros como o alfatocoferol (vitamina E), o betacaroteno (provitamina A), o ácido ascórbico (vitamina C) e os compostos fenólicos podem ser encontrados em frutas e hortaliças.

Algumas frutas tropicais, como a acerola, o camu-camu, o açaí e o caju, possuem grande concentração de

antioxidantes. A expressão “Antiox”, relativa ao poder dos compostos bioativos e sua capacidade antioxidante, está se tornando cada vez mais comum nos supermercados da Europa e dos Estados Unidos. Embora seja bastante conhecida a atuação antioxidante desses frutos, ainda há poucos estudos sobre os efeitos que eles podem causar quando consumidos de forma conjunta, sob a forma de blends (misturas) de sucos.

Pesquisadores da Embrapa Agroindústria Tropical testaram cerca de 90 formulações de blends de sucos de frutas tropicais nos últimos anos. O

objetivo era descobrir combinações que pudessem potencializar os componentes funcionais de cada um dos frutos estudados. Dois blends – com proporções diferentes de camu-camu, acerola, açaí, cajá, caju e abacaxi – foram testados in vivo. A pesquisa contou com a parceria da Universidade Federal do Ceará (UFC) e a Universidade de São Paulo (USP) durante a fase de teste com cobaias animais.

De acordo com a pesquisadora Ana Paula Dionísio, da Embrapa Agroindústria Tropical, os efeitos benéficos observados foram o aumento do coles-

terol bom, o HDL, e também da ação de enzimas antioxidantes em animais saudáveis que receberam a bebida durante 30 dias. Esses resultados confirmaram o que os pesquisadores haviam encontrado por meio de testes in vitro: uma bebida com elevada atividade antioxidante, devido principalmente a sua composição em compostos fenólicos.

“Podemos dizer que dentro do projeto blends nós já conseguimos desenvolver formulações de misturas de sucos de frutas adequadas, pois verificamos a interação entre cada fruta sob algumas respostas, como atividade antioxidante. Porém, uma das grandes preocupações é a matéria-prima de boa qualidade e o processamento adequado. Essas são etapas fundamentais para garantir a manutenção dos componentes bioativos”, diz o pesquisador Nédio Wurlitzer, também da Embrapa Agroindústria Tropical. Embora haja diversas evidências científicas da relação entre frutas tropicais e efeito antioxidante, há poucas informações consolidadas sobre os efeitos delas no organismo humano. Por causa disso, os pesquisadores passaram a testar blends que possam ir além do seu potencial antioxidante. É aí que surge o yacon, uma raiz muito conhecida na região dos Andes e cujo consumo é associado ao controle da glicemia.

O yacon possui uma grande quantidade de fruto-oligossacarídeos (FOS), o que o caracteriza como um alimento pré-biótico. Ao contrário dos compostos pró-bióticos, que contêm microrganismos benéficos à saúde humana, os pré-bióticos possuem açúcares que favorecem o surgimento de tais bactérias. “A legislação exige 1,5g de pré-bióticos por 100ml de



produto líquido. O produto desenvolvido a partir do blend de frutas tropicais e yacon tem cerca de 6g por porção, quantidade bem superior à exigida”, acrescenta a pesquisadora.

Diversas combinações de yacon com frutas tropicais foram testadas. Uma das mais promissoras é a bebida de caju e yacon. Segundo Ana Paula Dionísio, o yacon foi escolhido por apresentar semelhança sensorial a frutas como pera e apresentar quantidades elevadas de fruto-oligossacarídeos em sua composição. Além disso, é altamente perecível e pouco encontrado na região Nordeste. “A partir do momento em que essa raiz é colhida, o período de armazenamento dela é muito curto. A gente acredita que o yacon em forma de bebida seja uma forma fácil de prolongar sua vida útil. A forma de processamento que desenvolvemos garante que não se tenha uma grande perda desses componentes funcionais. É uma forma de levar esse produto ao consumidor”, explica.

Os experimentos feitos com cobaias, em parceria com a Universidade Federal de Alfenas, também apresentaram resultados bastante animadores. “A bebida à base de yacon e caju serviu para aumentar o sistema antioxidante dos animais

diabéticos e os microrganismos benéficos da flora intestinal. Os animais tiveram uma diminuição dos índices de glicemia que foram estatisticamente semelhantes aos índices dos animais saudáveis, embora eles continuassem diabéticos”, informa. Uma parceria com a Universidade Estadual do Ceará (Uece) está sendo estudada para que o mesmo experimento possa ser feito com humanos.

A intenção é que o produto seja caracterizado como uma bebida pré-biótica e rica em antioxidantes. “O yacon seria a matéria-prima que contribui com as fibras solúveis, com os FOS e com o ácido clorogênico, um componente fenólico que também está associado a um efeito hipoglicemiante. Já a fruta contribuiria com os outros nutrientes, ou seja, a vitamina C, os polifenóis e os carotenoides, que também são desejáveis. Esses componentes contribuem para uma capacidade antioxidante. A fibra já é mais responsável na questão da redução da absorção de glicose no organismo, ou seja, acaba sendo desejável, por essas questões. Então você vai começar a juntar funcionalidades dos produtos. Cada vez que se planeja um produto tem que se pensar qual o público-alvo, quais os fatores funcionais”, descreve Nédio. »



Foto: Claudio Bezerra/Embrapa

COGUMELOS E SUAS PROPRIEDADES

Por **Fernanda Diniz**

Os cogumelos possuem quantidade de proteínas quase equivalente à da carne e acima de alguns vegetais e frutas, ricos em vitaminas e carboidratos, e com baixo teor de gordura. Além disso, possuem diversos compostos bioativos, que apresentam múltiplas atividades biológicas, tais como glucanas (ação antitumoral e ativação do sistema imune); peptidoglicanas (ação hipoglicêmica); proteína Ling Zhi-8 (ação imunossupressora); lecitinas (ações imunorreguladora, anti-

tumoral e citotóxica); triterpenos (ações antialérgica, antiandrogênica, anti-hipertensiva, antiviral e antitumoral) e compostos fenólicos (ações antitumoral, antiplaquetária, anti-inflamatória e antialérgica).

Trabalhos coordenados pela pesquisadora Arailde Urben, da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, levaram à adaptação da China para o Brasil da tecnologia JunCao, (Jun=fungo e Cao=gramínea), técnica capaz de intensificar e baratear a produção de cogumelos comestíveis, por substituir os meios de cultivo tradicionais (troncos de árvore ou serragem) pelo uso de substrato de capim, junto com outros nutrientes. As pesquisas resultaram na

formação do Banco de Cogumelos para Uso Humano da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, que hoje conta com mais de 400 linhagens de interesse alimentar e medicinal.

Em 2013, um novo projeto de pesquisa foi iniciado – O Qualifungo, liderado pela pesquisadora Clarissa Silva Pires de Castro. O projeto tem como objetivo desenvolver e validar metodologias eletroanalíticas para caracterização química e agregação de valor a diferentes espécies de cogumelos do Banco da Embrapa e de produtores rurais parceiros. A intenção é avaliar e atestar as suas propriedades antioxidantes, utilizando os compostos fenólicos como marcadores.

O RICO FEIJÃO

Por **Cristiane Betemps**

Em relação ao feijão, alimento tradicional do povo brasileiro, desde 1987 a Embrapa ClimaTemperado vem realizando o resgate de cultivares crioulas com o objetivo de evitar a erosão genética, e, ao mesmo tempo, estudar o seu valor nutricional, funcional e verificar como se adaptam às diferentes regiões de cultivo do Rio Grande do Sul e de outros locais do País.

O trabalho, até o momento, levou à obtenção de cerca de

500 variedades de feijão, que estão hoje armazenadas em câmaras frias e sendo distribuídas a grupos de agricultores familiares em trabalho de parceria com a Emater/RS e instituições representativas de agricultores familiares.

A grande diversidade de formas, cores e tamanhos indicou que essas variedades revelam uma grande riqueza nas características nutricionais. Segundo o pesquisador Irajá Ferreira Antunes, que coordena o projeto de estudo das sementes crioulas, “foram encontradas variedades ricas em fibras, em antioxidantes, em cálcio e em outros fatores nutricionais”. Uma das cultivares crioulas de grãos vermelhos apresenta 50% a mais de fibra

alimentar do que o melhor dos feijões convencionais. O mesmo feijão tem um teor de antioxidantes, que combate o envelhecimento precoce, dez vezes maior do que a média dos feijões disponíveis no mercado.

A equipe de pesquisa de feijão da Embrapa ClimaTemperado desenvolveu uma variedade denominada BRS Expedito, feijão - preto de grãos opacos, que possui elevado potencial proteico, 12,8% a mais do que a variedade comercial de teor mais elevado, além de alto potencial de produção, o qual é 11,8% superior à média das cultivares em uso no estado do Rio Grande do Sul. Seus grãos, possuem elevado teor de fatores nutricionais como fósforo, potássio e cálcio, além da riqueza em ferro, característica do feijão.

Foto: Tarcília Viana/Embrapa



PRODUTOS PRÓ-BIÓTICOS DE LEITE DE CABRA

Por Adriana Brandão

A elevada capacidade de digestão, o baixo potencial para causar alergias, maior proporção de ácidos graxos de cadeia curta e média e o perfil de oligossacarídeos semelhante ao leite humano são alguns dos atributos que fazem o leite de cabra ser recomendado para crianças, idosos e consumidores preocupados com a saúde. De acordo com a pesquisadora Karina Olbrich dos Santos, atualmente na Embrapa Agroindústria de Alimentos, essas características tornam o leite e os produtos lácteos caprinos promissores para a agregação de outros compostos bioativos e de novas funcionalidades, favorecendo seu posicionamento no mercado de alimentos promotores de saúde.

Iogurtes e leites fermentados pró-bióticos de leite bovino representam uma parcela importante das vendas de produtos lácteos em muitos países e na Europa iogurtes pró-bióticos produzidos com leite de cabra também estão disponíveis no mercado. Especialistas consideram os queijos bons veículos para bactérias pró-bióticas, ainda mais que iogurtes e leites fermentados, por serem menos ácidos e apresentarem maior teor de proteínas, contribuem para manter a viabilidade das

bactérias adicionadas. Queijos com propriedades pró-bióticas estão em mercados da Itália, Argentina e também na região Sul do Brasil.

A Embrapa Caprinos e Ovinos tem trabalhado para desenvolver e disponibilizar tecnologias para a produção de pró-bióticos de leite de cabra. Bebidas lácteas fermentadas e versões dos queijos Minas Frescal, Boursin e Coalho (todos com propriedades pró-bióticas) foram produzidos por pesquisadores e obtiveram boa aceitação nas avaliações sensoriais feitas com potenciais consumidores.

Em parceria com a Universidade de São Paulo (USP), foram desenvolvidas formulações de sorvete pró-biótico e simbiótico de leite de cabra e polpa de cajá.

Pesquisas conduzidas na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) resultaram em um *frozen yogurt* simbiótico produzido com leite de cabra. Outros produtos similares estão sendo estudados: formulações de *frozen yogurt* pró-biótico estão sendo testadas na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e um sorvete simbiótico diet está sendo desenvolvido numa parceria entre a Embrapa e a Universidade Federal do Ceará (UFC). »



Foto: Thinkstock/Embrapa

NOVO ENFOQUE SOBRE A GORDURA DO LEITE

Por Marcos La Falce e Cristiane Betemps

Os produtos lácteos *full fat* (leite integral, queijos e manteiga, por exemplo), devido ao elevado teor de ácidos graxos saturados presentes na gordura do leite, têm sido associados ao maior risco de doenças cardiovasculares. No entanto, evidências científicas crescentes têm demonstrado exatamente o oposto: que o consumo de produtos lácteos ricos em gordura (*full fat*) não aumenta e até mesmo reduz os riscos de doenças cardiovasculares e de obesidade.

Esse possível efeito cardioprotetor exercido pela gordura do leite parece estar vinculado, pelo menos em parte, à presença de compostos com efeitos benéficos para o sistema cardiovascular, com destaque para o ácido linoleico conjugado (CLA), o ácido vacênico, o ácido alfa-linolênico (ômega-3) e o ácido oleico, esse último componente majoritário do azeite de oliva, um dos ingredientes da aclamada Dieta do Mediterrâneo. A gordura do leite é a principal fonte de CLA e ácido vacênico na dieta humana, além de contribuir significativamente para a ingestão de ácido oleico.

A Embrapa Gado de Leite vem, desde 2005, trabalhando no tema em parceria com universidades e outras Unidades da Embrapa. Pesquisadores estudam a produção de leite e derivados lácteos *full fat* naturalmente ricos em componentes potencialmente benéficos à saúde humana, o desenvolvimento de técnicas analíticas para determinação e monitoramento de atri-

butos nutricionais ‘especiais’, e, ainda, a avaliação das propriedades funcionais desses produtos lácteos naturalmente modificados, em modelos animais e em estudos clínicos (com humanos).

O pesquisador Marco Antônio Sundfeld Gama, explica que, por meio da manipulação da dieta dos animais, por exemplo, tem sido possível obter produtos lácteos contendo, naturalmente, elevados teores de compostos com propriedades benéficas à saúde, como o CLA. Esses produtos (como a manteiga, por exemplo) são incorporados à dieta de animais ou fornecidos para humanos para avaliar os seus efeitos sobre marcadores de doenças crônicas de interesse (obesidade, diabetes do tipo-II, doenças neurodegenerativas, etc.) quando comparados a uma gordura láctea convencional. “Até

Os CLA são um grupo de isômeros do ácido linoleico, sintetizados durante o trânsito do alimento pelo rúmen das vacas e que após isso acabam fazendo parte da gordura da carne ou do leite. Estudos sobre CLA sugerem que este tipo de ácidos graxos possui potentes atividades bioquímicas e fisiológicas, que podem beneficiar o organismo e proteger contra doenças crônicas como as cardiovasculares e a obesidade, a diabetes, e ainda, alguns tipos de câncer (mama, cólon, próstata e cérebro).

o momento, os resultados obtidos são bastante promissores, tanto nos estudos com animais quanto nos clínicos”, aponta o pesquisador.

No estudo com humanos, realizado em parceria com a UFRJ, a ingestão de 20g/d de manteiga naturalmente rica em CLA, produzida na Embrapa Gado de Leite, reduziu a produção de biomarcadores pró-inflamatórios associados com a obesidade. Em outro estudo, conduzido com ratos em parceria com a UFJF, foram observadas alterações positivas em biomarcadores associados à doença de Alzheimer. Do ponto de vista prático, Gama ressalta que há cooperativas na Espanha, no Canadá e na Itália produzindo e comercializando leite e produtos lácteos *full fat* com maiores teores de CLA e de ácidos graxos ômega-3. Além disso, há um produtor de leite na Argentina, da região de Chivilcoy, que vem produzindo queijos ricos em CLA e com baixo teor de ácidos graxos saturados desde 2011. “Acreditamos que há um potencial nicho de mercado para estes produtos no Brasil também. São os chamados alimentos funcionais, um mercado em ampla expansão em todo o mundo”, afirmou.

A Embrapa Clima Temperado também vem se dedicando ao aumento da concentração de substâncias funcionais no leite, por intermédio da manipulação da dieta das vacas. O trabalho envolve grupos de animais, da raça Jersey, com alto mérito genético para a produção de leite. O ponto-chave da alimentação desses animais é oferecer gordura vegetal (óleo de soja, linhaça, girassol, canola e algodão) de maneira a enriquecer a sua dieta.

Os animais se alimentam de dietas normais (pasto, feno, silagem e ração), acrescidas de óleo vegetal, introdu-

zidos em níveis crescentes de oferta. Esses experimentos duram cerca de 60 dias, sendo colhidas amostras de leite, sangue, fezes e dos alimentos, para posteriores análises. As análises foram encaminhadas ao Núcleo Integrado de Desenvolvimento de Análises Laboratoriais (Nidal), ligado ao Departamento de Ciências dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), que é parceira das ações. A proposta é chegar ao aumento de quase cinco vezes mais CLA.

O pesquisador Jorge Schafhauser Júnior é co-orientador de um estudo que envolve toda a parte tecnológica de processamento do leite enriquecido e avaliações dos produtos gerados, como queijos e manteiga. Esses produtos passam por avaliação sensorial e do tempo de vida de prateleira, além de serem testados com modelos animais. Em experimentos com camundongos, que são alimentados com margarina, manteiga comum e manteiga enriquecida com CLA, são avaliados, depois de 90 dias, a saúde do sistema cardiovascular e a ocorrência de tumores nos animais.

O trabalho é feito em parceria com o Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL). Novos projetos estão sendo elaborados em conjunto com a Embrapa Rondônia e a Embrapa Gado de Leite. •



« **navegue** »

FAO - *The State of Food and Agriculture 2013*
bit.ly/1iRoBOP

Rede BioFORT
<http://www.biofort.com.br/>
www.facebook.com/redebiofort

CARNE SUÍNA MAIS SAUDÁVEL

Por Jean Villas-Boas

Dos laboratórios está surgindo uma carne suína mais saudável. Pesquisadores finalizaram recentemente um experimento em que a adição de óleos na ração dos animais resultou numa carne com alto teor de ômega 3, um ácido graxo que atua de diversas formas na melhoria da saúde humana. O desafio agora é fazer com que essa carne mais saudável se transforme em produtos que chegam até a mesa dos consumidores.

Para aumentar a quantidade de ômega 3 na carne suína, foram utilizados os óleos de canola e linho, segundo a pesquisadora Terezinha Bertol, da Embrapa Suínos e Aves. A pesquisa tem como objetivo ofertar ao mercado brasileiro produtos com características diferenciadas, assim como acontece na Europa. Já está sendo testada a carne com mais ômega 3 na produção de presunto curado e copa suína em Flores da Cunha, no Rio Grande do Sul. São parceiros da Embrapa no projeto pesquisadores da Universidade Federal de Santa Maria (RS) e da Universidade Federal do Vale do São Francisco (PE).