



NOTA TÉCNICA: Programa de Biofortificação de Alimentos no Brasil: desenvolvendo produtos agrícolas mais nutritivos.

De acordo com dados da FAO de 2009, mais de 1,02 bilhões de pessoas não consomem alimentos em quantidade suficiente para suprir suas necessidades diárias básicas de energia. Uma população estimada em três bilhões de pessoas sofre os efeitos traiçoeiros da deficiência de micronutrientes porque não têm meios para comprar carnes, frutas e hortaliças nas quantidades necessárias.

Resultados foram alcançados no combate à desnutrição nos países em desenvolvimento com as estratégias de fornecimento de suplementos (suplementação) de vitaminas e minerais para mulheres grávidas e crianças, além da fortificação de alimentos com estes nutrientes. Entretanto, há limites para a efetividade das estratégias de fortificação e de fornecimento de suplementos comerciais. Por exemplo, é possível que alimentos fortificados não alcancem uma boa parte da população-alvo devido à insuficiente infraestrutura de mercado. Do mesmo modo, a suplementação depende da existência de um sistema de saúde com capilaridade raramente encontrada em países em desenvolvimento.

Assim sendo, novos enfoques são necessários para complementar essas intervenções e assegurar um nível adequado de atendimento às populações-alvo. A introdução de produtos agrícolas biofortificados, variedades melhoradas de espécies que já fazem parte da dieta das populações-alvo e que apresentam maiores conteúdos de minerais e vitaminas, complementar as intervenções em nutrição existentes e proporcionará uma maneira sustentável e de baixo custo para alcançar as populações com limitado acesso aos sistemas formais de saúde e ao mercado.

Os projetos do Programa de Biofortificação de Alimentos no Brasil tiveram início em 2003, sob a coordenação da Embrapa, em parceria com o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e o Instituto Internacional de Pesquisa em Políticas de Alimentação (IFPRI), com a execução do projeto “Desafio de culturas biofortificadas para melhoria da nutrição humana” no âmbito do programa HarvestPlus, executado em duas fases: fase I de 2003-2010 e fase II de 2011-2013.

No período de 2005 a 2010, em parceria com o Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Centro Internacional da Batata (CIP) e Centro Internacional de Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT) foi implementado o projeto “Combatendo a Fome Oculta na América Latina: Cultivos Biofortificados com melhor qualidade proteica e maiores teores de vitamina A e minerais essenciais”, no âmbito do programa AgroSalud. No período de 2012-2013, foi também executado o projeto “Desafio de culturas biofortificadas para melhoria da nutrição humana na América Latina e Caribe”, no âmbito do programa HarvestPlus LAC, visando expandir a experiência brasileira com alimentos biofortificados para outros países.

Parcerias adicionais com o CNPq, FAPERJ, FAPEMIG e FAPESP, construídas desde 2009 até a presente data, propiciaram a formação da Rede de Biofortificação no Brasil (**BioFORT**), hoje composta por cerca de 200 participantes, entre pesquisadores, técnicos agrícolas e de extensão rural, nutricionistas, médicos e sócio economistas entre outros profissionais, distribuídos em 15 centros de pesquisa da Embrapa, 10 universidades, 1 instituto estadual de pesquisa (ITAL), agências estaduais e municipais, e ONGs.

No período 2009-2011 foi executada a fase I do projeto “Biofortificação no Brasil: desenvolvendo produtos agrícolas mais nutritivos (BioFORT)”, no âmbito do MP2, cuja fase II foi iniciada em 2012 e encontra-se em andamento. Este projeto tem como objetivo obter produtos agrícolas biofortificados e avaliar sua qualidade nutricional. Especificamente pretende-se: (i) utilizar o melhoramento genético **convencional** para desenvolvimento de variedades de abóbora, batata-doce, milho e mandioca com teores elevados de carotenoides e boas características agrônômicas e comerciais, bem como cultivares de arroz, feijão e feijão-caupi com alto conteúdo de ferro e zinco, adaptadas às regiões produtoras onde há prevalência de carência nutricional; (ii) identificar genótipos com alto teor de ferro e zinco em trigo; (iii) avaliar o efeito da ingestão de feijão biofortificado no estado



NOTA TÉCNICA: Programa de Biofortificação de Alimentos no Brasil: desenvolvendo produtos agrícolas mais nutritivos.

imunológico de pré-escolares, com estudo de caso; (iv) estudar e comparar a absorção de ferro de variedades de feijão comum e biofortificado utilizando isótopos estáveis no homem; (v) estudar embalagens que propiciem a preservação dos micronutrientes dos cultivos biofortificados; (vi) avaliar a biodisponibilidade *in vivo* e *in vitro* das cultivares e combinações presentes na dieta da população alvo; (vii) avaliar a retenção de carotenoides em abóbora e milho provitamina A e a retenção de Fe e Zn em arroz e feijão; e (viii) avaliar cultivares de trigo com potencial em responder à fertilização com Zn. Estão sendo utilizados métodos convencionais de comunicação de resultados no contexto de produção agrícola e os principais canais de comunicação acessados pelos públicos alvos. Em alguns casos, como mandioca, feijão caupi e batata-doce, o desenvolvimento de produtos agrícolas biofortificados vem sendo realizado por meio de melhoramento participativo.

Os resultados obtidos até o momento tem comprovado não só o potencial de impacto positivo da estratégia de biofortificação como também a necessidade de continuidade dos esforços. Assim, a partir de 2012, foram iniciados novos projetos no âmbito dos macroprogramas (MP) do Sistema Embrapa de Gestão (SEG), quais sejam: o projeto intitulado "Alimentos biofortificados: preparando o caminho para levar mais saúde à mesa do brasileiro", com ênfase em transferência de tecnologia nos estados do Piauí, Maranhão, Sergipe, Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, que contempla parcerias com prefeituras, escolas técnicas agrícolas e assentamentos rurais, conduzido no âmbito do MP4; o projeto "Análise de adoção e avaliação de impactos de produtos biofortificados: subsídios para tomada de decisão e formulação de políticas públicas", para avaliação do impacto econômico e social, conduzido no MP5; e o projeto "Análise socioeconômica da biofortificação de alimentos em Sergipe: fatores de adoção, oportunidades de inserção no mercado institucional e interlocução com políticas públicas", com ênfase na agricultura familiar, conduzido no âmbito do MP6.

Assim, no período 2003-2013 a Embrapa aplicou pouco mais que R\$ 10 milhões para cobrir os custos diretos (custeio e investimento) para execução dos projetos relacionados à biofortificação de 8 (oito) produtos agrícolas: abóbora, batata-doce, milho e mandioca com teores elevados de carotenoides; arroz, feijão, feijão-caupi e trigo com alto conteúdo de ferro e zinco. Estes dados são sumarizados na tabela anexa.

Nos próximos anos prevê-se a continuidade dos esforços da Embrapa e seus parceiros para ampliar a base técnica necessária à consolidação da produção de alimentos biofortificados, uma das estratégias prioritárias do portfólio de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação da Embrapa no tema "Alimentos, Nutrição e Saúde (AliNutriS)".

Informações acerca das atividades realizadas pela Rede BioFORT estão disponíveis na página da internet www.biofort.com.br, que foca principalmente os estados da região Nordeste do Brasil.

Nota de esclarecimento:

A Lei de Acesso à Informação - LAI, Lei nº. 12.527/11, bem como respectivos decretos regulamentadores, portarias e normas institucionais, estabelecem regras para o fornecimento de informações por parte do Poder Executivo, notadamente restrições de acesso a informações, tais como as relacionadas a projetos de pesquisa e desenvolvimento. A exposição indiscriminada de informações desta natureza retirariam do Estado brasileiro a sua capacidade competitiva, haja vista que tais atividades envolvem interesses de agentes privados (nacionais e estrangeiros), cujo acesso privilegiado lhes permitiriam se anteciparem ao Estado, podendo neutralizar suas ações e obterem vantagens econômicas. Adicionalmente, a revelação pública antecipada de informações de projetos inviabiliza, conforme tratados internacionais referentes à propriedade intelectual/industrial (dos quais o Brasil é signatário), bem como as respectivas legislação brasileira e legislações de outros



NOTA TÉCNICA: Programa de Biofortificação de Alimentos no Brasil: desenvolvendo produtos agrícolas mais nutritivos.

países, a obtenção de direitos de propriedade intelectual/industrial, por quebra de requisitos técnico-legais tais como *novidade* e *atividade inventiva* (vide, por exemplo, a Lei da Propriedade Industrial – LPI, Lei nº. 9.279/96, e a Lei de Proteção de Cultivares – LPC, Lei nº. 9.456/97).

Brasília – DF, 23 de abril de 2014.

Serviço de Informação ao Cidadão — SIC
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa



NOTA TÉCNICA: Programa de Biofortificação de Alimentos no Brasil: desenvolvendo produtos agr

Projetos do Programa de Biofortificação de Alimentos no Brasil: período 2003-20				
Período	Título do Projeto	Macroprograma	Valor (R\$)*	
2003 - 2010	Desafio de Culturas Biofortificadas para Melhoria da Nutrição Humana - Fase I	MP2	2.784.801,36	Emb do B
2011 - 2013	Desafio de Culturas Biofortificadas para Melhoria da Nutrição Humana - Fase II	MP2	2.456.251,20	Emb do B
2005 - 2010	Combatendo a fome oculta na América Latina: Cultivos Biorfortificados com Melhor qualidade Proteica e Maiores Teores de Vitamina A e Minerais Essenciais	MP2	1.766.589,60	Emb do B
2012 - 2013	Desafio de Culturas Biofortificadas para Melhoria da Nutrição Humana na América Latina e Caribe	MP2	1.045.368,00	Emb do Har
2009 - 2011	Biofortificação no Brasil: desenvolvendo produtos agrícolas mais nutritivos.	MP2	1.113.061,00	Emb do B
2012 - 2013	Biofortificação no Brasil - desenvolvendo produtos agrícolas mais nutritivos - Fase II	MP2	259.063,90	Emb do B
2012 - 2013	Alimentos biofortificados: preparando o caminho para levar mais saúde à mesa do brasileiro	MP4	331.201,50	Emb do B
2012 - 2013	Análise de adoção e avaliação de impactos de produtos biofortificados: subsídios para tomada de decisão e formulação de políticas públicas	MP5	199.848,84	Emb do B
2012 - 2013	Análise socioeconômica da biofortificação de alimentos em Sergipe: fatores de adoção, oportunidades de inserção no mercado institucional e interlocução com políticas públicas	MP6	163.645,25	Emb do B
*CUSTO DIRETO (Custeio e Investimento) DOS PROJETOS (R\$):			10.119.830,65	

* Taxa de câmbio utilizada para os programas HarvestPlus e AgroSalud: USD 1,0 = R\$ 2,4