

2005 – Workshop Internacional de Biologia Medica

Rio de Janeiro, 3 de junho de 2005

A Biofortificação como ferramenta para combate a deficiências em micronutrientes

Marilia Regini Nutti

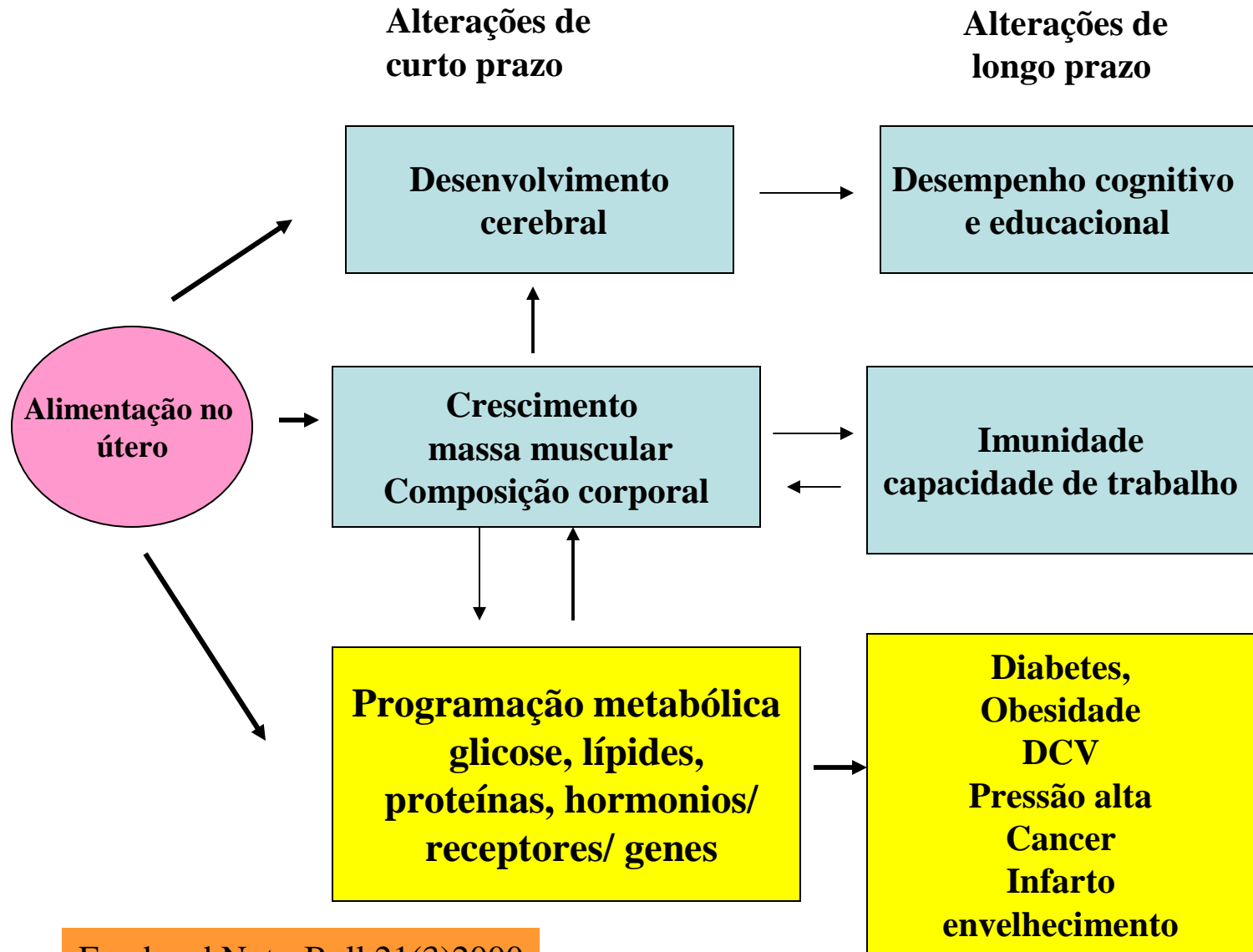
Embrapa Agroindústria de Alimentos



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Efeitos da Desnutrição



HarvestPlus
Breeding Crops for Better Nutrition

Food and Nutr. Bull 21(3)2000

Problemas globais de Nutrição

- ✓ International Food Policy Research Institute (IFPRI): 135 milhões de crianças < 5 anos serão desnutridas em 2020 (<15% em relação a 1995).
- ✓ Deficiência de Micronutrientes ainda será de importância para mais de 2 bilhões de indivíduos apesar da possibilidade de ser prevenida

Embrapa


HarvestPlus
Breeding Crops for Better Nutrition

Situação no Brasil - Micronutrientes

✓ Dados epidemiológicos apontam para:

Deficiência de Ferro

Deficiência de Vitamina A

Deficiência de Iodo (fortificação do sal de cozinha)

✓ Estudos isolados mostram:

Comprometimento em relação ao Zn e Se

Ca (baixa ingestão)

Outros ??



Minerais em Dietas Brasileiras

Minerais Dietas	Ca (mg)	Na (g)	Mg (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)	Se (µg)	Ref.
Nordeste	440	nd	nd	16,7	8,1	nd	nd	Pedrosa & Cozzolino
Manaus-AM	438	3,5	252	11,2	8,7	1,13	98	Yuyama & Cozzolino
Santa Catarina I	287	2,0	158	6,4	5,2	0,69	55,3	Tramonte & Cozzolino
Santa Catarina II	508	3,6	122	11,6	9,8	1,21	114,5	Tramonte & Cozzolino
Cuiabá-MT	356	nd	192	12,5	9,9	1,12	60,0	Boaventura & Cozzolino
São Paulo Idosos	377	1,2	nd	5,2	3,1	0,32	30,0	Cordeiro & Cozzolino
São Paulo Adultos	636	3,7	nd	19	11,6	nd	53,0	Mafra & Cozzolino
São Paulo I AG	525	nd	313	15,8	10,4	1,46	36,0	Favaro..... & Cozzolino
São Paulo II APG	1069	nd	nd	10,8	11,0	0,91	18,5	Harada & Cozzolino
DRIs	1000	0,5	320-420	8-18	8-11	0,9	55	NRC

Fonte : Silvia Cozzolino, USP



HarvestPlus
Breeding Crops for Better Nutrition

Minerais em Dietas Brasileiras: Crianças

Minerais	Ca (mg)	Na (mg)	Mg (mg)	Fe (mg)	Zn (mg)	Se (µg)	Ref.
Crianças 4-6 anos	162 84,4-263	2083 1925-2274	119 86-210	7,0 5,4-8,2	4,4 2,9-6,0	12,9 5,6-17,2	Chicourel, Fisberg, Cozzolino
Crianças 4-6 anos	458 322-596	2137 1869-2410	122 107-152	8,3 5,0-12,3	6,0 4,5-7,3	17,9 12,4-21,0	Chicourel, Fisberg, Cozzolino
Crianças 4-6 anos	311 228-391	1746 1142-2212	117 86-151	5,0 3,3-6,7	5,0 3,3-7,7	9,1 7,0-13,4	Chicourel, Fisberg, Cozzolino
Crianças 3-7 anos	438+143 241-777	1502+408 872-2407	nd	5,3+1,0 4,2-7,5	4,8+1,1 3,3-7,4	26,3+7,3 15,9-39,7	Michelazzo Fisberg Cozzolino
DRI s	1-3 a = 500 4-8 a = 800	2 -9 anos 300-400	120	10	5	20	

Em



HarvestPlus
Breeding Crops for Better Nutrition

Fonte : Silvia Cozzolino, USP

Nutrientes nos alimentos

Teor de micronutrientes nos alimentos:

- varia com idade da planta, maturação, espécie, variedade, cultivar, dieta)
- meio ambiente (clima, solo, chuvas, estação do ano)
- processamento (tempo de armazenamento, temperatura, método de preservação, preparação)



Ferro

No Brasil, as taxas mais elevadas de prevalência de anemia são encontradas em crianças com idade **< 2 anos (41 a 77%)** e gestantes (especialmente as adolescentes) **(29 a 52%** nas gestantes na década de noventa). (Vannucchi *et al*, 1992 ; Szarfarc *et al.*, 1995)

Fontes mais importante de ferro para população

brasileira: feijão (32%) e carnes (20%).

Potencial de absorção em dietas é da ordem de 1 a 7%.

Fonte de ingestão animal < 30%.



Deficiência de Ferro no Brasil

Dados de prevalência de Anemia no Brasil

Crianças:

São Paulo – 46,9% (1995/96) (< 5anos)

(Monteiro C, Szarfarc SC, Mondine L. Rev.Saúde Pública, 34(6),2000)

Salvador – 46,4 % (1996) (< 5 anos)

(INAN, 1999)

Recife – 39,6 % (1997) (< 5 anos)

(Osório MM, Lira PIC, Batista-Filho M. Rev Panam Salud Publica, 2001)

Porto Alegre – 47,8 (1997) (< 3 anos)

(Silva LSM, e col. Rev Saúde Pública, 35, 2001)

Criciúma – 54% (1996) (< 3 anos)

(Neuman NA, Tanaka OU, Szarfarc SC, Rev Saúde Pública, 34, 2000)



Fonte : Silvia Cozzolino, USP

Zinco

- Embora a deficiência de Zinco não seja tão estudada como aquela do Ferro, certamente, considerando que os alimentos fonte destes nutrientes são os mesmos, é de se esperar que também tenhamos alta incidência desta deficiência. Dados bioquímicos obtidos de grupos de nossa população associados à ingestão deste nutriente em dietas, têm evidenciado esta probabilidade, e, portanto, não devemos considerá-la de menor importância. O Zinco participa em mais de 300 enzimas, com ação no sistema imune, na expressão gênica, dentre inúmeras outras funções

Embrapa



HarvestPlus
Breeding Crops for Better Nutrition

Selênio

- importante ação no sistema de defesa antioxidante, e provável ação na diminuição do risco de câncer, ainda sob avaliação.
- No Brasil, o conteúdo de selênio nos alimentos varia em função do solo, e neste sentido os alimentos obtidos das regiões de São Paulo e Mato Grosso aparecem com menor teor deste elemento, enquanto os do Ceará e do Amazonas apresentam valores mais elevados, influenciando, portanto, na ingestão deste elemento.
- a deficiência de selênio também se correlaciona com o estado nutricional do indivíduo em relação ao iodo, uma vez que para transformar T4 em T3 (forma ativa do hormônio da tireóide), há necessidade de uma deiodinase dependente de selênio.



Cálcio

- A ingestão alimentar de Cálcio no Brasil tem variado de 300 a 500mg por dia quando a recomendação sugerida pelas DRIs (Dietary reference intake) embora considerando a população dos USA e Canadá, é de 1000 a 1200 mg para a população adulta.



CONCLUSÕES

- ✓ 1) A ingestão de alguns minerais (Fe, Ca, Zn , Se) está abaixo do recomendado ou possuem baixa biodisponibilidade nas dietas.
- ✓ 2) Parametros bioquímicos abaixo dos valores de referência: grupos de risco da população, comprovando a necessidade da intervenção
- ✓ 3) Solução do problema depende de **ações conjuntas** em nível da comunidade científica, industrias e governo, buscando as melhores alternativas para sua implementação.



PERSPECTIVAS FUTURAS

1. Melhorar o entendimento da população sobre a importância dos alimentos e nutrientes para a saúde
2. - Divulgar a importância da informação nutricional contida no rótulo dos alimentos processados
3. Orientar a população sobre a dieta saudável associada à prática de atividade física
4. Fortificação de alimentos com nutrientes que apresentem problemas de saúde pública





HarvestPlus

Breeding Crops for Better Nutrition

Embrapa



HarvestPlus

Breeding Crops for Better Nutrition

Fase 1

- Arroz
- Feijao
- Milho
- Mandioca
- Batata Doce
- Trigo



Fase 2

- Batata
- Malte
- Feijão Caupi
- Amendoim
- Lentilha
- Mileto
- Banana
- Sorgo
- Grão de Bico
- Inhame

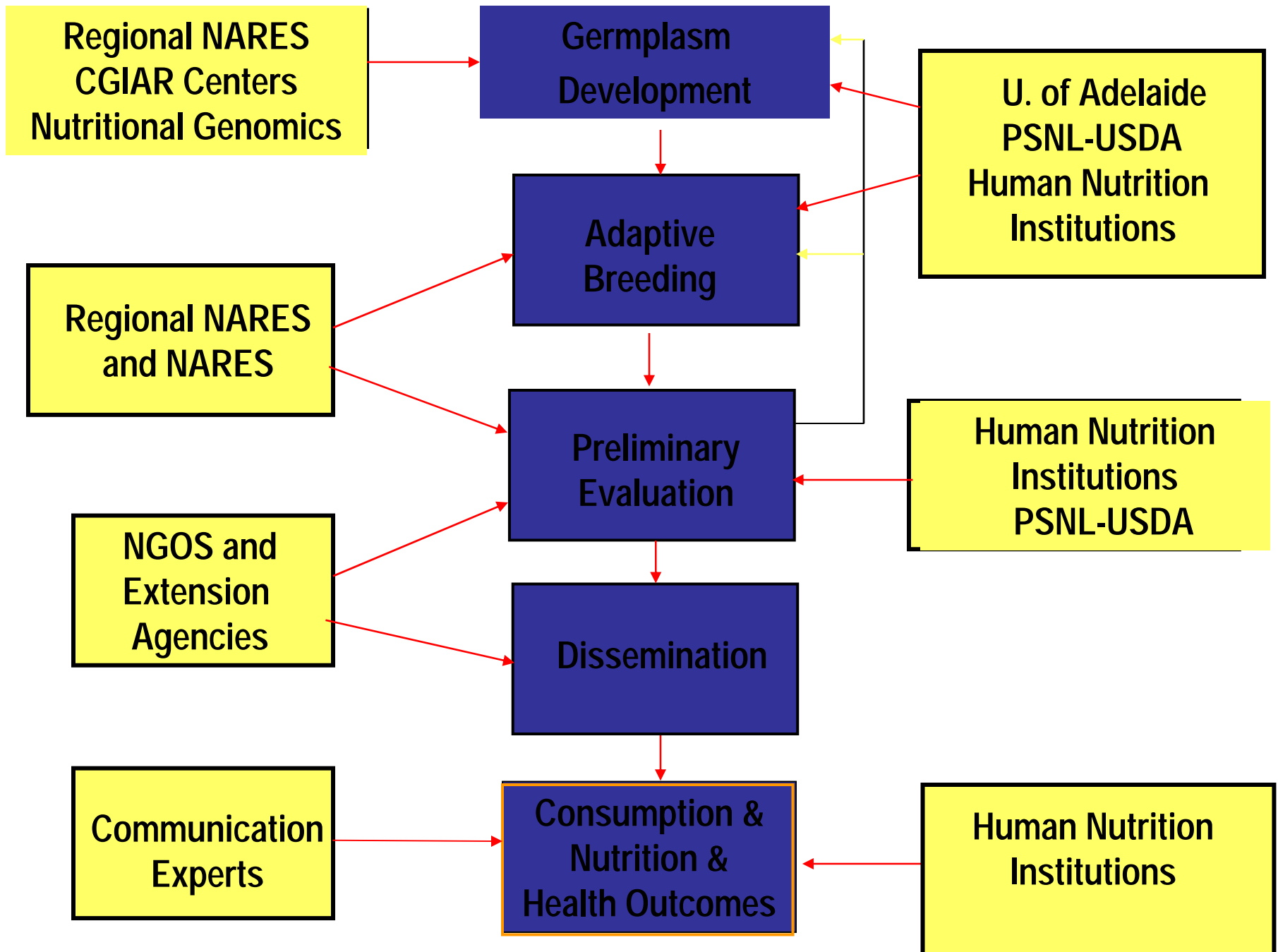
Embrapa

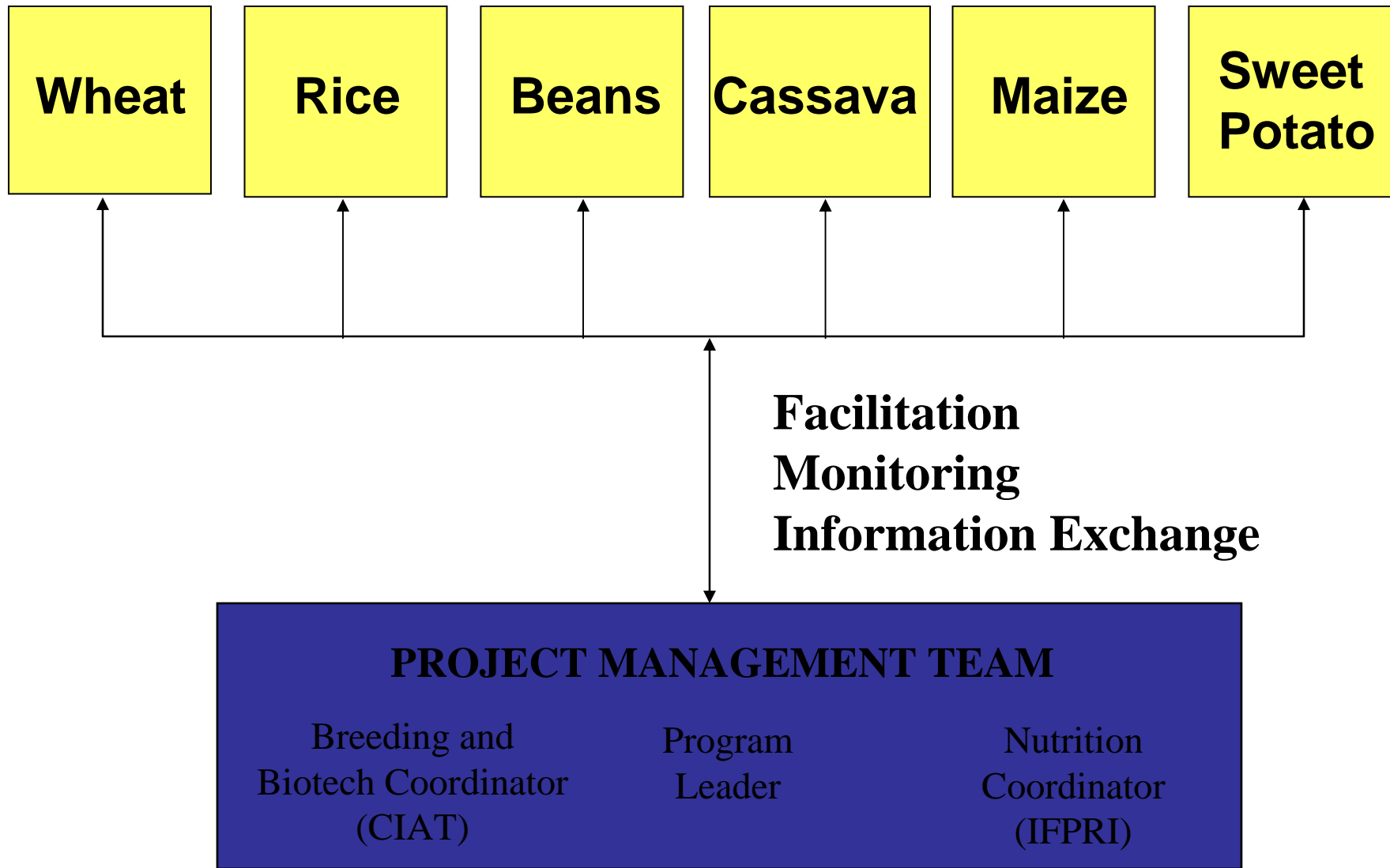

HarvestPlus
Breeding Crops for Better Nutrition

Micronutrientes alvo

- Ferro
- Zinco
- Beta-Caroteno (Vitamina A)
- Outros poderão ser adicionados, se a pesquisa assim indicar.







Coordenação das atividades do HP relacionadas ao fortalecimento dos institutos de pesquisa nacionais

- Identificar e construir um rede de instituições nacionais reconhecidas cientificamente em agricultura, nutrição humana, saúde, agências reguladoras e formadores de políticas públicas na participação de projetos para:
 - Desenvolver, testar e disseminar variedades melhoradas nutricionalmente, a nível nacional e regional.
 - Construir capacidade institucional (pesquisa em agricultura, ciência de alimentos e nutrição humana) a nível local e países vizinhos.
 - Desenvolver atividades de pesquisa e transferência de tecnologia relevantes em biofortificação.



HarvestPlus - Brasil

**Embrapa
Agroindústria de
Alimentos**

**Coordenação no Brasil
Colaboração na América Latina**

**Outras
Instituições**

Universidades

Mandioca

Feijão

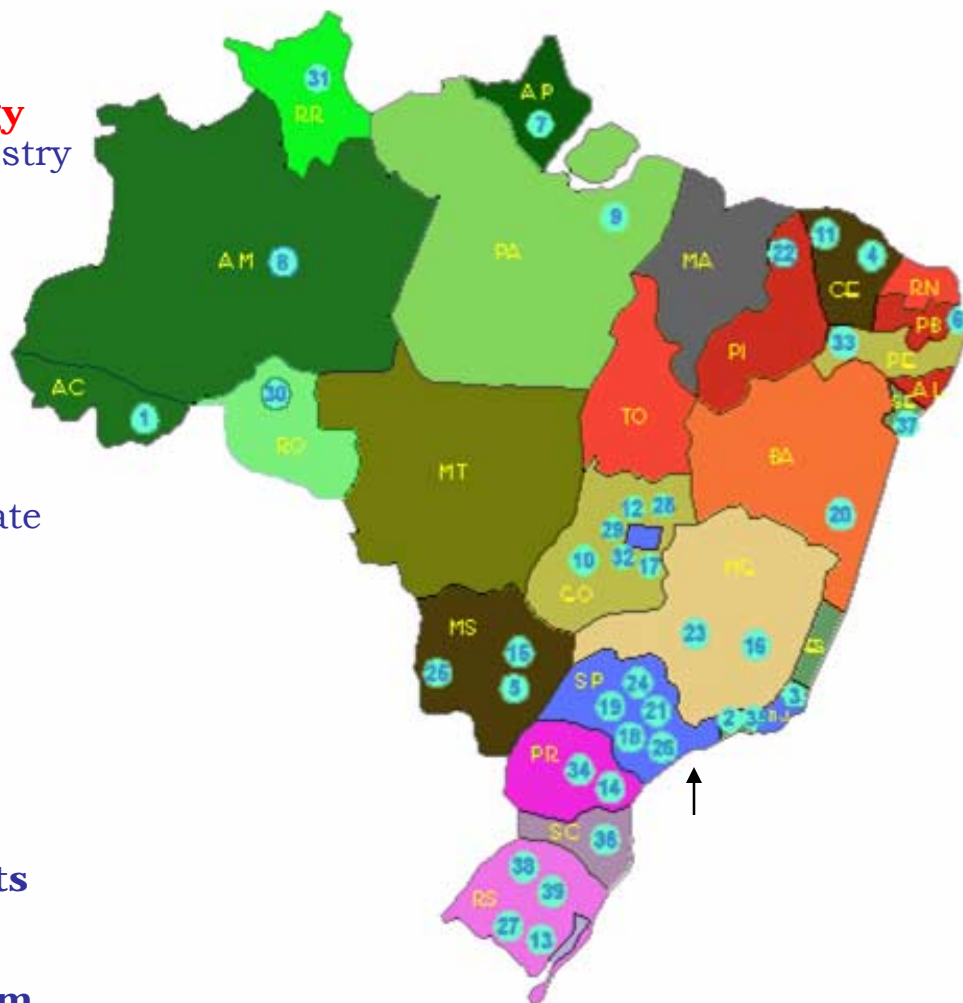
Milho

**Melhoramento
Biotecnologia
Análises**



Research Network

- 1 - Embrapa Acre
- 2 - Embrapa Agrobiology
- 3 - Embrapa Food Technology**
- 4 - Embrapa Tropical Agroindustry
- 5 - Embrapa Agriculture West
- 6 - Embrapa Cotton
- 7 - Embrapa Amapá
- 8 - Embrapa Western Amazon
- 9 - Embrapa Eastern Amazon
- 10 - **Embrapa Rice and Beans**
- 11 - Embrapa Goats
- 12 - Embrapa Cerrados
- 13 - Embrapa Temperate Climate
- 14 - Embrapa Forests
- 15 - Embrapa Beef Cattle
- 16 - Embrapa Dairy Cattle
- 17 - **Embrapa Vegetables**
- 18 - Embrapa Agricultural Information
- 19 - Embrapa Agricultural Instrumentation
- 20 - **Embrapa Cassava & Fruits**
- 21 - Embrapa Environment
- 22 - Embrapa Mid-North
- 23- **Embrapa Maize & Sorghum**
- 28- Embrapa Genetic Resources & Biotechnology**



Coordenação das atividades do HarvestPlus no Brasil

- 2002: proposta de participação da Embrapa no Programa Desafio de Biofortificação.
- 2003: aprovação do Programa, estabelecimento de proposta para Embrapa trabalhar com feijão, mandioca e milho; reuniões das equipes para o estabelecimento de objetivos; identificação das equipes no Brasil.
- 2004: propostas de trabalho aprovadas, acordos firmados, início dos trabalhos.
- 2005: estudos de retenção de carotenóides em mandioca e minerais em feijão; participação da Embrapa nos estudos interlaboratoriais; interface entre melhoramento, biotecnologia, ciências de alimentos e nutrição na Embrapa; interface

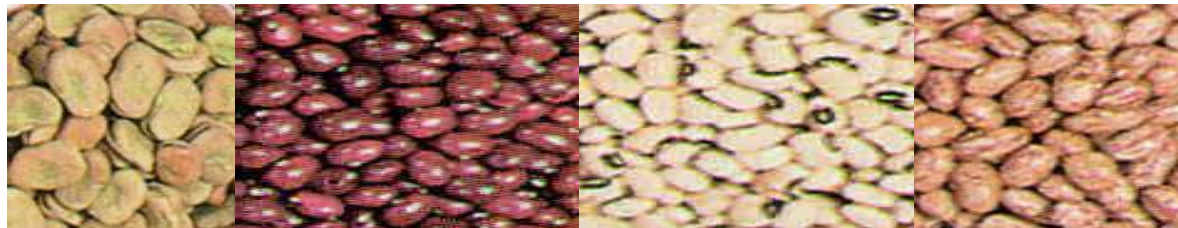


Embrapa Arroz e Feijão

- 500 genótipos de feijoeiro comum multiplicados.
- Genótipos colhidos, armazenados e enviados para o Laboratório de Qualidade de Grãos para determinação dos teores de Fe e Zn para seleção de variedades promissoras.

Embrapa


HarvestPlus
Breeding Crops for Better Nutrition



Embrapa

Embrapa Milho e Sorgo

- 1400 variedades plantadas .
- 1200 amostras destas variedades colhidas e enviadas para avaliação dos teores Fe e Zn.
- Avaliação de 60 variedades promissoras em Fe e Zn, quanto ao teor de carotenóides.

Embrapa

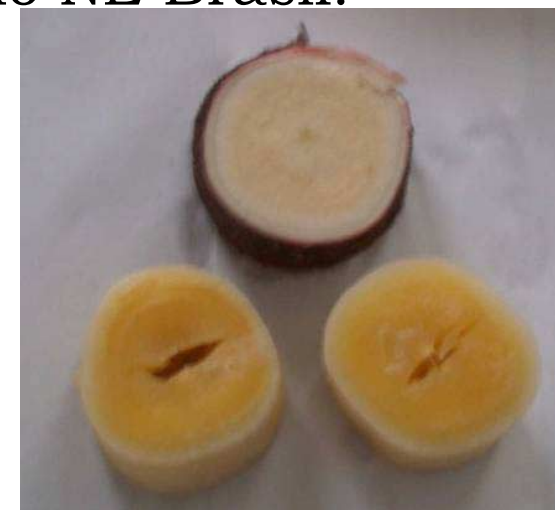


HarvestPlus
Breeding Crops for Better Nutrition



Embrapa Mandioca e Fruticultura

- avaliação de 1.800 acessos de mandioca do BAG da Embrapa; 60 selecionados quanto ao teor de carotenóides e multiplicados.
- 500 variedades plantadas para avaliação de conteúdo de Fe e Zn.
- 34 experimentos de melhoramento participativo implantados com variedades amarelas, envolvendo comunidades de pequenos produtores no NE Brasil.



Embrapa

HarvestPlus
Breeding Crops for Better Nutrition

Próximos Passos

América Latina

- Identificar parceiros
- Estudos de retenção

Parceria América Latina – Africa

- Desenvolvimento de recursos humanos
- curso de detecção de carotenóides (parceria com UNICAMP)
 - edital para capacitação de laboratórios na África



OBRIGADA

