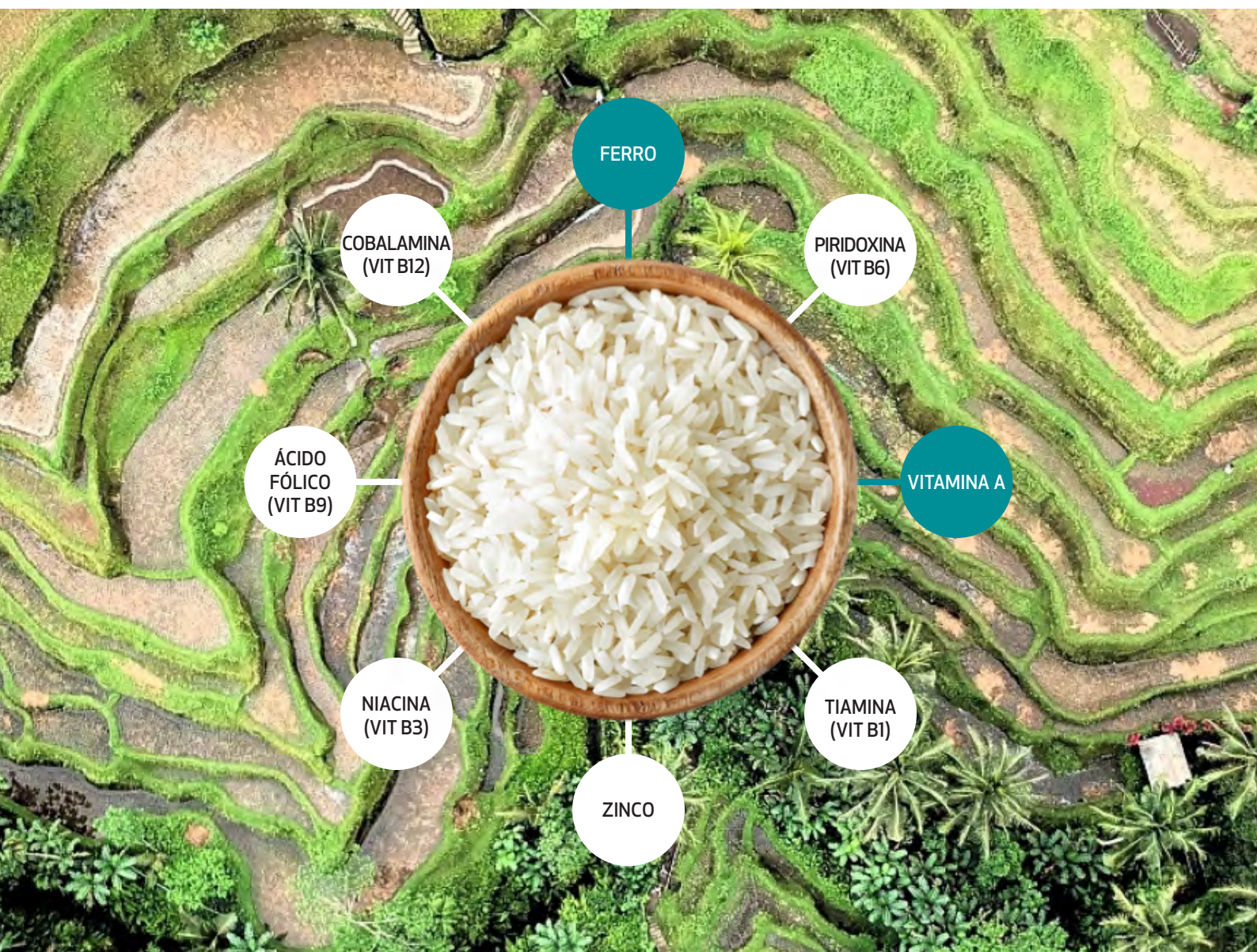




BioAnalyt

Medição Rápida de **Ferro** e **Vitamina A** em grãos fortificados com iCheck





Fortificação do Arroz

Mais de 3,5 bilhões de pessoas na Ásia, África e América Latina dependem do arroz, em até 20% de suas calorias diárias.¹ Esse arroz, no entanto, é frequentemente polido para remover a camada externa do farelo, privando-o de suas vitaminas e minerais naturais. As pessoas que dependem do arroz para suprir a maioria de suas necessidades diárias de energia correm, portanto, alto risco de desenvolver deficiências nesses micronutrientes.

Devido ao seu consumo onipresente, o arroz oferece um excelente veículo para fornecimento de micronutrientes essenciais através da sua fortificação. Experimentos demonstraram que o custo da adição desses micronutrientes essenciais ao arroz (por exemplo, ferro, zinco, vitamina A, ácido fólico e outras vitaminas do complexo B) podem chegar a menos de US \$ 1 anualmente por pessoa, no qual contribui significativamente com benefícios econômicos e de saúde, como aumento da produtividade e diminuição na carga da doenças.^{2,3}

A fortificação de alimentos é geralmente um processo direto: uma pré-mistura seca ou líquida de micronutrientes é adicionada para se mesclar com o alimento como por exemplo farinha, sal ou óleo em uma proporção definida. A produção de arroz fortificado, no entanto, é tecnologicamente mais complexa.

Um dos métodos envolve pulverizar ou revestir o arroz com uma pré-mistura de micronutrientes. Uma segunda tecnologia utilizada é a extrusão a frio ou a quente de grãos fortificados (GF), que são misturados ao arroz polido. Neste último método, a tecnologia de extrusão a morno ou a quente é a mais eficaz na retenção de micronutrientes durante o armazenamento e após a lavagem e no cozimento do arroz.

Os grãos fortificados (GF) são feitos misturando a pré-mistura de micronutrientes com farinha de arroz e depois reconstitui-se a mistura final pelo método de extrusão para imitar um grão de arroz regular. Esses grãos reconstituídos fortificados são misturados com arroz regular em uma proporção que varia entre 0,5-2%, mais



Grãos de arroz fortificados com vitamina A fluorescentes sob luz ultravioleta.

frequentemente em 1%. Uma proporção de mistura 1% significa que 1 g de GF é adicionado a cada 99 g de arroz comum. GF são indistinguíveis do arroz comum, no entanto, é possível visualizar GF que foram fortificados com vitamina A usando luz ultravioleta (veja a figura à esquerda).

Os custos adicionais para fortalecer o arroz com grãos fortificados são específicos para cada contexto. Com base na experiência em 15 países, o preço de varejo do arroz fortificado pode variar entre 1 a 10%. Por exemplo, em Mali, o custo adicional da fortificação chega a US \$ 2 por 100 kg

de arroz.⁴ À medida que a fortificação do arroz se expande, a produção e a distribuição podem alcançar economias de escala e reduzir custos.

1. <http://ricepedia.org/rice-as-food/the-global-staple-rice-consumers>.

2. Guyondet C. et al. Scaling up Rice Fortification in West Africa. Mali Case Study: Generating Evidence for New Operative Model. Sight&Life and WFP, Supplement 18, p. 94-101, 2018.

3. Muthayya S. et al. Rice fortification: an emerging opportunity to contribute to the elimination of vitamin and mineral deficiency worldwide. Food Nutr Bull. 33(4), 2012.

4. Milani P. et al. Scaling up Rice Fortification in West Africa: Introduction to Rice Fortification. Sight&Life and WFP, Supplement 18, p. 48-54, 2018.



Medição de **Ferro** e **Vitamina A** em Grãos Fortificados com iChecks

Para apoiar a implementação da fortificação do arroz, BioAnalyt em parceria com o DSM desenvolveram e otimizaram um método de preparação de amostra para GF. O iCheck Iron é um fotômetro portátil de comprimento de onda único e o iCheck Fluoro é um fluorômetro portátil de comprimento de onda único. Ambos são pré-calibrados para medição quantitativa de ferro e vitamina A, respectivamente, em várias matrizes alimentares, incluindo diferentes tipos de farinha.

Para garantir um resultado confiável com o iCheck Iron e o iCheck Fluoro, as amostras de grãos fortificados requerem um protocolo de preparação de amostras personalizado. Primeiro, os grãos fortificados são moídos até se transformarem em um pó fino, semelhante a farinha. No caso da análise de vitamina A, a digestão com a enzima amilase pode ser necessária para ajudar a liberar a vitamina presente nos grãos. Já no caso da análise de ferro, a diluição em hidróxido de sódio e ácido clorídrico, produtos químicos amplamente disponíveis, é necessária para dissolver o ferro fortificado presente nos grãos.

PREPARAÇÃO DA AMOSTRA



Triture os grãos fortificados até obter um pó fino, semelhante a farinha, usando um moinho de laboratório ou um moedor de café.

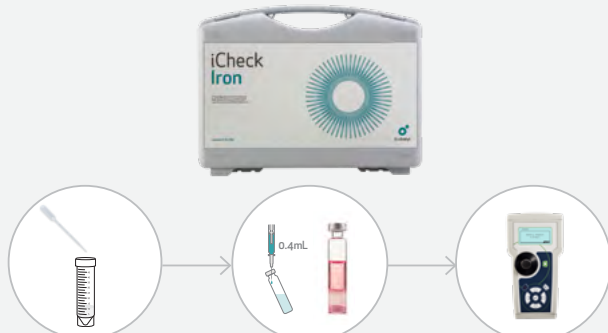


Transfira parte da amostra de grãos fortificados moídos para um tubo Falcon de 50 mL e prossiga com a digestão da amostra.

Depois de preparada e digerida enzimaticamente, a pasta de farinha FK pode ser analisado pelo iCheck Iron e iCheck Fluoro.

O iCheck é composto por 2 partes: um dispositivo de medição e uma ampola reagente pronta para usar. A solução da amostra preparada é injetada na ampola de reagente onde o nutriente alvo é extraído. A ampola é inserida no dispositivo que mede quantitativamente a concentração de nutrientes.

MEDIÇÃO DE FERRO



Digira o pó de grãos fortificados com NaOH e HCl seguindo o protocolo detalhado.*

Prossiga com a análise seguindo o iCheck Iron Manual do usuário.

Multiplique o resultado exibido pelo fator de diluição correspondente para obter a concentração de ferro nos grãos fortificados em **mg/kg**.

MEDIÇÃO DA VITAMINA A



Digira o pó de amêndoa fortificado com a enzima takadiastase e solução de amônia, seguindo o protocolo detalhado.*

Prossiga com a análise seguindo o iCheck Fluoro Manual do usuário.

Multiplique o resultado exibido pelo fator de diluição correspondente para obter a concentração de vitamina A nos grãos fortificados em **mg/kg**.



Comparação de métodos

Os resultados com o iChecks são comparáveis a Métodos de Referência

Todos os dispositivos iCheck são comparados com as metodologias tradicionais de laboratório para garantir a confiabilidade e a precisão das medições. Para o GF, os métodos iCheck foram comparados aos métodos de referência de espectrometria de massa (ICP-MS) para o ferro e cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) para vitamina A.

Recuperação de ferro e vitamina A com a amostra enzimática do protocolo de preparação foram comparáveis às especificações do produto FK e aos métodos laboratoriais de referência.

| Amostras FK extrudadas a morno e quente | Vitamina A | | | Ferro | | |
|---|--|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-----------------------------------|
| | Nível especificado de vitamina A (mg / kg) | Resultados da vitamina A medidos com HPLC por 2 diferentes laboratórios certificados (mg / kg) | Resultados do iCheck Fluoro (mg / kg) | Nível de ferro especificado (mg / kg) | Resultados de ferro medidos com ICP-MS por um laboratório certificado (mg / kg) | Resultados do iCheck Iron (mg/kg) |
| Amostra 1 | 233 | 146 - 234 | 186 ± 5 | não adicionado | 6.3 ± 0.6 | abaixo do intervalo |
| Amostra 2 | 167 | 77 - 167 | 140 ± 1 | não adicionado | 33 ± 3.3 | abaixo do intervalo |
| Amostra 3 | 185 - 336 | 90 - 180 | 111 ± 3 | 5000-9000 | 7699 ± 769 | 7317 ± 461 |
| Amostra 4 | 240 | 207 - 249 | 156 ± 1 | 2400 | 4100 ± 410 | 3538 ± 115 |
| Amostra 5 | 120 | 100 - 120 | 92 ± 1 | 2100 | 2944 ± 294 | 1758 ± 153 |
| Amostra 6 | 183 | 81 - 114 | 90 ± 2 | 3800 | 4495 ± 449 | 4335 ± 35 |
| Amostra 7 | 183 | 85 - 98 | 99 ± 2 | 3800 | 4472 ± 447 | 3962 ± 421 |
| Amostra 8 | 175 | 40 - 53 | 48 ± 1 | 4000 | 4563 ± 456 | 3678 ± 288 |
| Amostra 9 | 120 | 159 - 220 | 185 ± 2 | 2380 | 1980 ± 198 | 2317 ± 90 |

Tabela1: As amostras foram armazenadas por até 2 anos, em diferentes condições. A análise do iCheck foi realizada internamente na BioAnalyt, Alemanha. Testes com HPLC e ICP-MS foram realizados em laboratórios credenciados na Suíça e na Alemanha. A incerteza de medição estendida para ferro com ICP-MS é de 10% e para vitamina A com HPLC de 15%. Os resultados do iCheck são relatados com desvio padrão da medição em triplicatas.

Benefícios do iCheck



- **Velocidade:** Resultados de 5 a 60 minutos.
- **Economia:** Custo é de apenas 10% dos métodos convencionais de laboratório.
- **Fácil implementação:** Apenas 1 dia de treinamento é necessário.
- **Escalabilidade:** Portátil e sem calibração da instalação.
- **Precisão:** Desempenho comparável aos métodos de laboratório de referência.

iChecks são fabricados na Alemanha, usados em mais de 80 países e validado contra métodos padrão de laboratório. Saiba mais em www.bioanalyt.com/products.



measure for life

Para pedidos, assistência técnica ou qualquer pergunta, entre em contato com a BioAnalyt em: contact@bioanalyt.com • +(49) 33 28 35 15 000 • www.bioanalyt.com



BioAnalyt