

# iCheck Iron

## Medição de Ferro em Farinha Fortificada

### 1. Princípio do Método e Aplicação

O dispositivo [iCheck Iron device](#) é um fotômetro portátil de comprimento de onda único que converte unidades de absorção em concentração de ferro em mg por litro (mg/L). Os frascos de reagente fornecidos no kit de teste iCheck Iron foram desenvolvidos para extrair ferro de amostras dispersas em água e detectá-lo por reação colorimétrica.



A quantificação do ferro baseia-se em uma reação colorimétrica com batoferroenantrolina. O complexo vermelho resultante correlaciona-se com a concentração de ferro e é medido a 525 nm com o dispositivo iCheck. A faixa de medição do iCheck Iron é de 1,5 a 12,0 mg/L. O método é adequado para quantificação de ferro em pré-misturas vitamínicas, grãos de arroz fortificado, farinha, mistura de milho e soja (CSB), suplementos nutricionais à base de lipídios (LNS), molho de soja e de peixe e bebidas. O manuseio requer apenas um dia de treinamento.

### 2. Ferro na Farinha Fortificada

O ferro pode ser adicionado à farinha em várias formas, que diferem em solubilidade. Por isso, é necessário identificar o tipo de ferro presente antes do preparo da amostra. Este documento detalha a diluição da farinha fortificada contendo NaFeEDTA, fumarato ferroso ou sulfato ferroso para posterior quantificação do ferro com o iCheck Iron.

*A farinha também contém ferro natural (intrínseco), variando entre 10 mg/kg e 60 mg/kg, que também é medido com o iCheck Iron.*

### 3. Desempenho do iCheck Iron com Farinha Fortificada

O desempenho é avaliado por meio de um processo padronizado que combina precisão, exatidão e comparação com método de referência (como espectroscopia de absorção atômica). A descrição detalhada desse processo é fornecida no [iCheck Iron Performance Guide](#).

O desempenho do iCheck Iron com farinha fortificada contendo diferentes formulações de ferro foi avaliado em validações internas. Abaixo encontra-se uma tabela que detalha a precisão e a recuperação observadas.



**Tabela 1. Desempenho com diferentes formulações de ferro:**

Tipo de Amostra	Tipo de Ferro	Recuperação	Coefficiente de Variação
Farinha de Trigo	NaFeEDTA	106%	Max $\pm 6\%$
	Sulfato Ferroso	100%	Max $\pm 8\%$
	Fumarato Ferroso	100%	Max $\pm 9\%$
Farinha de Milho	NaFeEDTA	103%	Max $\pm 6\%$
	Fumarato Ferroso	98%	Max $\pm 8\%$

#### 4. Análise de Ferro Adicionado (NaFeEDTA)

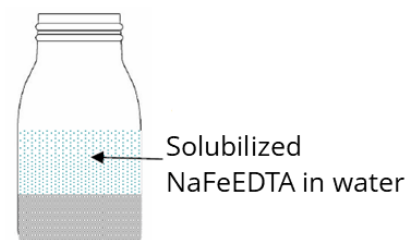
NaFeEDTA (ferric sodium EDTA) é altamente biodisponível e solúvel em água. Siga os passos abaixo para medir o ferro como NaFeEDTA com o iCheck Iron.

- Pesar a amostra de farinha de acordo com a concentração de ferro esperada, como indicado no quadro 2. Registrar o peso exato.

**Tabela 2. Diluição da Farinha Fortificada:**

Tipo de Amostra	Concentração Esperada (mg/kg)	Diluição	Peso da Amostra (g)	Volume Final (mL)	Concentração Esperada Dil. (mg/kg)
Farinha de trigo ou de milho	10 – 20	1 : 5	100	500	2 – 4
	20 – 60	1 : 10	50	500	2 – 6
	60 – 120	1 : 20	25	500	3 – 6

- Adicionar aprox. 100 mL de água mineral ou destilada ao frasco de amostra, adicionar a farinha pesada e misturar bem.
- Completar até 500 mL e agitar por 5 minutos.
- Shake for minimum 5 minutes to solubilize NaFeEDTA.
- Deixar sedimentar; o NaFeEDTA permanecerá dissolvido na camada de água.
- *Nota: o ferro intrínseco sedimentar-se-á com a farinha*



- Retirar 0,6 mL da camada líquida superior com seringa, ajustar para 0,4 mL e injetar no frasco reagente ativado.
- Agitar por 10 s e deixar repousar por 1 h, agitando a cada 15 min.
- *Note: Maize flour may have thicker particles and sediment quickly – inject sample promptly! If particles do not fit through the syringe, grind the sample.*
- Seguir o manual do usuário do [iCheck Iron](#).

## 5. Análise de Ferro Total (Fumarato ou Sulfato Ferroso)

Essas formas não são solúveis em água. A diluição deve ser feita em HCl 0,2–0,4 M. Isso permite a quantificação do ferro total (adicionado + intrínseco).

### Preparação de HCl 0,2 M:

- Diluir 17,5 mL de HCl concentrado (~36%) em 1000 mL de água destilada.
  - Sempre adicionar o ácido à água (e nunca o contrário).
  - Solução corrosiva, estável por 6 meses em temperatura ambiente.
- Pesar a amostra de farinha de acordo com a concentração de ferro esperada, como indicado no quadro 3. Registrar o peso exato.

Tabela 3. Diluição com HCl:

Tipo de Amostra	Concentração Esperada (mg/kg)	Diluição	Peso da Amostra (g)	Volume Final (mL)	Concentração Esperada Dil. (mg/kg)
Farinha de trigo ou de milho	10 – 20	1 : 5	100	500	2 – 4
	20 – 60	1 : 10	50	500	2 – 6
	60 – 120	1 : 20	25	500	3 – 6



- Adicionar aproximadamente 100 mL de HCl 0,2 - 0,4 M a um frasco de amostra e, em seguida, adicionar a amostra de farinha pesada. Misturar bem.
- Encher o frasco de amostra com HCl até um volume total de 500 mL. Registrar o volume final exato da amostra.

- Agitar a amostra durante um mínimo de 5 minutos para a homogeneizar e obter uma pasta com ferro total.



- Retirar 0,6 mL da solução, ajustar para 0,4 mL e injetar no frasco reagente.
- Agitar por 10 s, deixar 1 h, agitando a cada 15 min.
- Seguir o manual do usuário do [iCheck Iron](#).

*Se o tipo de ferro for desconhecido ou misto (NaFeEDTA + ferroso), usar o protocolo com HCl para medir o ferro total.*

## 6. Cálculo do Fator de Diluição (DF)

Para obter a concentração de ferro original da farinha, calcular o fator de diluição:

$$DF = \frac{\text{Volume total da solucao (mL)}}{\text{Peso da amostra (g)}}$$

Depois, aplicar:

$$\text{Ferro na farinha} \left( \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \text{Resultado do iCheck Iron} \left( \frac{\text{mg}}{\text{L}} \right) \times DF$$

Se você desejar obter apenas o ferro adicionado, subtrair o ferro intrínseco:

$$\text{Added Iron Concentration} \left( \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \text{Total Iron Result} \left( \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) - \text{Intrinsic Iron} \left( \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right)$$

O ferro intrínseco pode variar de 10 a 60 mg/kg, dependendo do tipo de farinha (mais baixo em farinha branca, mais alto em farinha integral). Pode ser medido usando farinha não fortificada.

For technical support email us: [support@bioanalyt.com](mailto:support@bioanalyt.com)

Last Update: June 2025

