

EMPREGO DO TESTE DA MANCHA COMO INDICADOR DA ADIÇÃO DE FERRO EM FARINHA DE TRIGO

Bruna Kaster, Bruna Klein, Fernanda T. Gonçalves, Franciele Lamaison, Maria Tereza Friedrich, Luiz Carlos Gutkoski*

Laboratório de Cereais, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade de Passo Fundo

**Email: gutkoski@upf.br*

RESUMO

A análise da adição de ferro em farinha de trigo, quando realizada de forma quantitativa é morosa. Industrialmente a avaliação da presença de ferro na farinha deve ser sistemática e ao ocorrer desvios da quantidade adicionada, medidas devem ser tomadas de imediato, devendo estar disponíveis testes rápidos para realizar o controle de adição deste microingrediente. O teste da mancha é um teste rápido e qualitativo e ao dispor de padrões de farinhas com teores conhecidos, pode tornar-se semi-quantitativo. A formação de manchas vermelhas indica que o ferro foi adicionado à farinha e o número de manchas por unidade de área é aproximadamente proporcional à quantidade de ferro adicionada. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia do teste da mancha como indicativo da adição de ferro em farinha de trigo. O teste da mancha foi realizado de acordo com o procedimento descrito pela American Association of Cereal Chemists, método nº 40-40, que baseia-se na reação de ferro com tiocianato de potássio, formando tiocianato de ferro, que produz coloração vermelha sangüínea intensa. Com base na intensidade de cor formada pode-se estimar a quantidade de ferro presente na amostra. Os resultados indicam que o teste da mancha pode ser utilizado como análise qualitativa e semi-quantitativa, permitindo realizar o controle da homogeneidade da mistura de ferro na farinha de trigo. O método além de ser preciso quanto a indicação da adição de ferro é de rápida execução, não exigindo equipamentos sofisticados para a realização do ensaio.

Palavras-chave: *triticum aestivum*, espectrofotometria, enriquecimento.

1 INTRODUÇÃO

O crescente consumo de alimentos industrializados aliados à labilidade de nutrientes frente ao processamento industrial, tem tornado comum a prática de adição de vitaminas e minerais aos alimentos processados com finalidades de combater carências específicas e como maior apelo de marketing. O alimento escolhido como veículo dessas vitaminas deve ser consumido regularmente por essa população. Nesse ponto se insere a adição de ferro e ácido fólico em farinhas de milho e trigo.

Os benefícios que advêm da prática da fortificação de farinhas são comprovados em estudos científicos. Diante disso, o Ministério da Saúde tornou obrigatória a fortificação da farinha de trigo com ferro e ácido fólico nas farinhas pré-embaladas e prontas para oferta ao consumidor. A análise da adição de ferro em farinha de trigo, quando realizada de forma quantitativa é morosa. Industrialmente a avaliação da presença de ferro na farinha deve ser sistemática e ao ocorrer desvios da quantidade adicionada, medidas devem ser tomadas de imediato, devendo estar disponíveis testes rápidos para realizar o controle de adição deste microingrediente. O teste da mancha é um teste rápido e qualitativo e ao dispor de padrões de farinhas com teores conhecidos, pode tornar-se semi-quantitativo. A formação de manchas

vermelhas indica que o ferro foi adicionado à farinha e o número de manchas por unidade de área é aproximadamente proporcional à quantidade de ferro adicionada. O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia do teste da mancha como indicativo da adição de ferro em farinha de trigo.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e Métodos

A farinha de trigo foi fornecida pela empresa Moinho Santa Lúcia da cidade de Passo Fundo, sendo amostra sem a adição de microingredientes. Para o experimento foi utilizado um lote de 30 kg. Os tratamentos foram preparados através da adição dos fortificantes (ferro reduzido e ácido fólico) fornecidos pela empresa M. Cassab. Os fortificantes foram pesados individualmente na quantidade definida em cada tratamento e adicionados em amostras de 2 kg de farinha de trigo, misturados pelo uso de misturadeira marca Superfecta por 6 min a 100 rpm. As amostras foram embaladas em sacos de polietileno de baixa densidade (70 µm de espessura) com vedação hermética e armazenadas no laboratório de Cereais do Cepa, na temperatura de 22 °C e umidade relativa de 55% a 70%. Foi empregado o delineamento central composto rotacional aplicável a metodologia de superfície de resposta (MSR), utilizando duas variáveis e três níveis totalizando onze tratamentos.

A determinação de ferro foi realizada por espectrofotometria de absorção atômica em aparelho marca Perkin Elmer, modelo 3110, de acordo com a metodologia proposta por Blanchar et al. (1965), em que consiste na digestão com HNO_3 - HClO_4 de um grama de amostra e leitura no aparelho.

A presença de ferro foi determinada pelo teste da mancha (Spot Test), realizado de acordo com o procedimento descrito pela AACCC (1995), método nº 40-40. Este método que é rápido e semi-quantitativo baseia-se na reação de ferro com tiocianato, formando tiocianeto de ferro, produzindo coloração vermelha sangüíneo intensa. Com base na intensidade de cor formada pode-se estimar a quantidade de ferro presente na amostra.

2.2 Resultados e Discussão

O teste da mancha é um teste qualitativo e ao dispor de padrões de farinhas com teores conhecidos, pode-se tornar este método semi-quantitativo. A formação de manchas vermelhas indica que o ferro foi adicionado à farinha. Estas manchas são resultado da reação do ferro com tiocianato, formando tiocianato de ferro que possui uma coloração vermelho sanguíneo intenso. O número de manchas por unidade de área é aproximadamente proporcional à quantidade de ferro adicionada.

Observa-se que as concentrações encontradas de ferro através da espectrofotometria de absorção atômica são muito próximas das concentrações adicionadas (Tabela 1). Os resultados da análise foram utilizados para construção da equação linear da reta. A equação linear da reta apresentou coeficiente de determinação (R^2) de 0,9295 evidenciando que as concentrações de ferro encontradas nas farinhas enriquecidas estão muito próximas das concentrações de ferro adicionadas (Figura 1). Isto se deve ao fato de que o ferro foi corretamente adicionado à farinha. Porém, considerando que a amostra foi preparada em laboratório e com o uso de balança de precisão e de misturador de alta capacidade, o esperado seria um coeficiente de determinação mais próximo de 1,00. Os resultados obtidos indicam o grau de dificuldade para homogeneizar o ferro reduzido na farinha de trigo.

Tabela 1 Concentrações de ferro adicionadas nas amostras de farinha de trigo em relação as concentrações encontradas por espectrofotometria de absorção atômica

| Tratamento Fe(mg.100g ⁻¹)/AF(μg.100g ⁻¹) | Concentração de ferro encontrada (mg.100g ⁻¹) |
|---|--|
| 2,1/75 (1) | 2,75 |
| 6,3/75 (2) | 6,12 |
| 2,1/225 (3) | 3,07 |
| 6,3/225 (4) | 7,12 |
| 1,2/150 (5) | 2,75 |
| 7,2/150 (6) | 6,12 |
| 4,2/150 (9) | 5,47 |
| 8,4/300 (12) | 8,87 |
| 1,0/0,0 (Matéria-prima) | 2,60 |

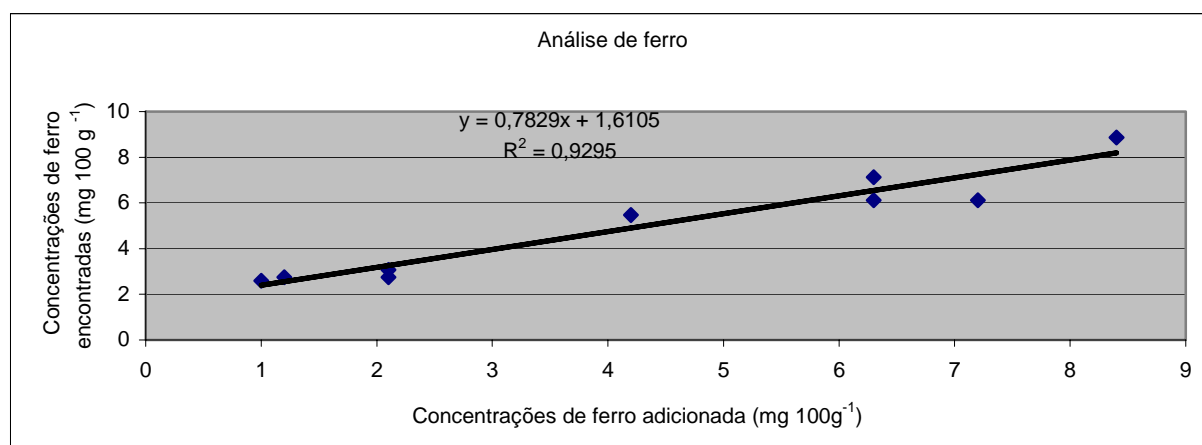


Figura 1 Concentração de ferro adicionado (1,2 mg.100 g⁻¹; 2,1 mg . 100 g⁻¹, 4,2 mg.100 g⁻¹, 6,3 mg.100 g⁻¹, 7,2 mg.100 g⁻¹, 8,4 mg.100 g⁻¹) nas amostras de farinha de trigo em relação a encontrada nas análises por espectrofotometria de absorção atômica.

Com base nos resultados apresentados nas Figuras 1 e 2 pode-se recomendar a utilização do teste da mancha como análise semi-quantitativa, permitindo realizar o controle da homogeneidade da mistura deste microingrediente na farinha produzida durante a moagem de trigo. Este método além de ser bastante preciso quanto a formação de manchas vermelhas é rápido de ser executado não exigindo equipamentos sofisticados para a análise. De acordo com Germani et al (2001) a análise de ferro adicionada em alimento, quando realizada de forma quantitativa é morosa. Industrialmente quando ocorre desvio da quantidade adicionada, medidas devem ser tomadas de imediato e, portanto, a morosidade prejudica esta tomada de ação devendo estar disponíveis testes rápidos para realizar o controle de adição de microingredientes.

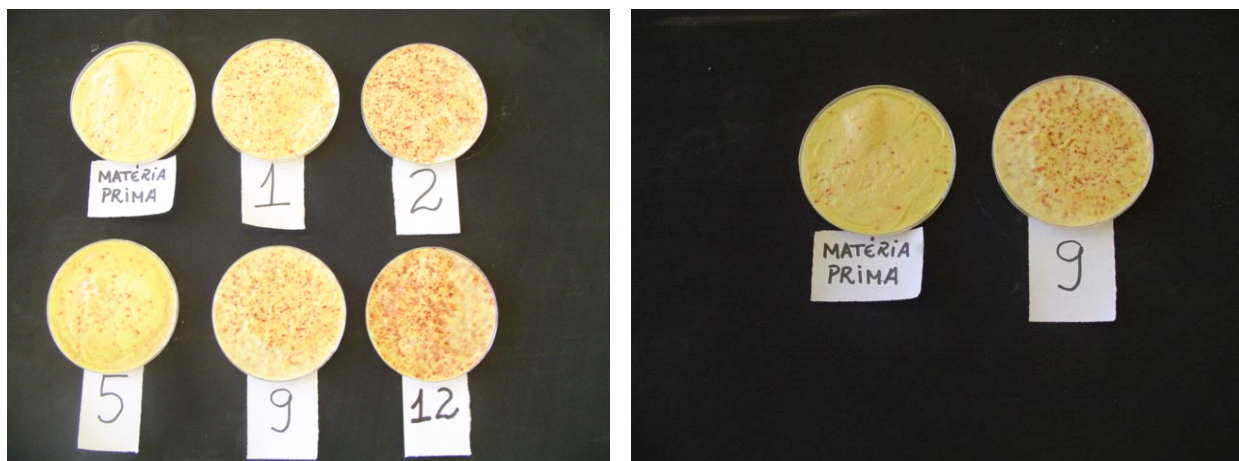


Figura 2 Presença de ferro na farinha de trigo nativa e nos tratamentos 1, 2, 5, 9 e 12 determinado pelo teste da mancha com base na adição de zero $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$; $2,1 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$; $6,3 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$; $1,2 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$; $4,2 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$; $8,4 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, respectivamente de ferro reduzido.

3 CONCLUSÃO

O teste da mancha permite avaliar a presença de ferro adicionada na farinha de trigo e a partir da disponibilidade de padrões pode tornar-se uma técnica semi-quantitativa.

4 REFERÊNCIAS

AACC- AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. **Approved methods of the AACC**. 9. ed. St Paul, MN, 1995.

GERMANI, R. et al. **Manual de fortificação de fubá e flocos de milho com ferro**. Rio de Janeiro: Embrapa, 2001.

BLANCHAR, R.W.; REHM, G.; CALDWELL, A.C. **Sulfur in plant material by digestion with nitric and perchloric acid**. Proceedings-Soil Science Society of America, v. 29, n. 1, p. 71-72, 1965.