

UMA NOVA FERRAMENTA PARA MONITORAMENTO E CORRELAÇÃO DA QUALIDADE COM PARÂMETROS DO PROCESSO PRODUTIVO E DA INDUSTRIALIZAÇÃO DO CAFÉ¹

M. Carvalho*¹, B. F. Sabrosa¹, A. Voigt², M. Rapp²

¹ Financiamento: Colaboração Internacional IMT-KIT/IQ-UFRJ

¹ Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil

² Karlsruhe Institute für Technologie, Karlsruhe, Germany

*mauro@iq.ufrj.br

RESUMO: Uma nova ferramenta baseada na análise de compostos voláteis por sensoriamento químico, seja do café verde ou do café torrado, foi desenvolvida para ser aplicada e utilizada diretamente tanto pelo setor produtivo quanto pelas indústrias de processamento do café. O objetivo foi a concepção de um equipamento analítico versátil e de fácil utilização para a análise de matrizes complexas como é o caso do café, visando atender as necessidades da produção, em campo e em tempo real. O equipamento apresenta baixo custo de aquisição, facilidade de operação e versatilidade em termos de métodos, sendo possível sua utilização tanto no desenvolvimento quanto no controle da qualidade. Permite ao usuário criar seus próprios métodos e rotinas visando às suas necessidades específicas, desde que as mesmas sejam refletidas pelo perfil de compostos voláteis do café, verde ou torrado.

PALAVRAS-CHAVE: análise de voláteis, sensores químicos, análise de café

A NEW TOOL FOR MONITORING AND CORRELATION OF QUALITY PARAMETERS FROM THE COFFEE PRODUCTION AND INDUSTRIALIZATION

ABSTRACT: A new tool based on the analysis of volatile compounds of either green or roasted coffee beans, by chemical sensing was developed to be applied and used directly by the producers as well as by the coffee processing industries. The objective was to create versatile and easy to use analytical equipment for the analysis of complex matrices as in the case of coffee, to meet the production needs in the field and in real time. The equipment has a low cost, user friendly operation and versatility in terms of method designing, so that it is possible its use in the development of quality as well as in quality control. The system allows the user to create their own methods and routines in order to achieve his specific needs, provided that the searched effects can be reflected by the profile of volatile compounds of coffee, in the form of green or roasted beans.

KEYWORDS: volatile analysis, chemical sensors, Coffee analysis

INTRODUÇÃO

Em virtude da complexidade da cultura e beneficiamento do café são enormes os desafios relacionados ao desenvolvimento de um processo produtivo onde a qualidade possa ser monitorada e correlacionada com os diversos parâmetros que influenciam a cadeia produtiva do café. A resultante da influencia de todos esses fatores se manifesta faticamente no teste de xícara, onde o veredicto determina o grau de sucesso de todo o processo produtivo. Um conceito importante que esse fato suscita é o do *desenvolvimento da qualidade* de um processo produtivo, onde a influência dos diversos fatores pudesse ser objetivamente quantificada e utilizada para nortear a obtenção da qualidade final desejada. Em se tratando da complexidade da cultura do café, um primeiro passo seria a disponibilização de ferramentas analíticas que pudessem fornecer resultados objetivos relacionando os parâmetros produtivos com a qualidade final do produto. Esse trabalho propõe uma ferramenta analítica que visa contribuir para o desenvolvimento da qualidade e como propriamente um instrumento objetivo para o controle da qualidade. Através da obtenção de perfis analíticos objetivos e quantitativos é possível a conjugação desses resultados com os resultados convencionais do teste de xícara.

MATERIAL E MÉTODOS

O equipamento fornece resposta analítica para os compostos voláteis do *headspace* de amostras de café, sejam elas obtidas com café verde ou torrado. As respostas são o resultado da interação dos compostos voláteis da amostra de café, previamente separados pelo sistema cromatográfico, com os sensores químicos que compõem o detector. Com as respostas analíticas obtidas por oito sensores diferentes é possível a identificação qualitativa e quantitativa de um perfil de resposta para uma dada amostra [1]. Esse perfil pode ser processado matematicamente de diversas maneiras para obter-se a correlação com os parâmetros de produção investigados. As seguintes etapas analíticas são efetuadas pelo

equipamento: enriquecimento e pré-concentração do *headspace* da amostra de café através da utilização de uma unidade de adsorção, seguida de separação cromatográfica com colunas usualmente utilizadas em cromatógrafos a gás, com a posterior detecção por um conjunto de oito sensores químicos específicos. O sistema foi desenhado de forma a permitir flexibilidade analítica em todas as fases do processo. Desde a fase de preparação da amostra até a etapa de detecção pelos sensores químicos das substâncias que são eluídas da coluna é possível um ajuste completo dos parâmetros do sistema. Esses ajustes incluem a definição do tempo de cada uma das funções do sistema, assim como vazão do gás de arraste e todas as temperaturas de cada um das etapas analíticas anteriormente mencionadas. Além do ajuste dessas variáveis do processo analítico, ainda é possível a escolha e otimização do material absorvedor no sistema de absorção e pré-concentração, da natureza e do tipo da coluna cromatográfica e do tipo de sensibilização individual de cada um dos oito sensores químicos que compõem o sistema. Com isso, o sistema apresenta um amplo espectro de possibilidades para elaboração de métodos altamente específicos para uma dada aplicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema analítico completo é mostrado na Figura 1.

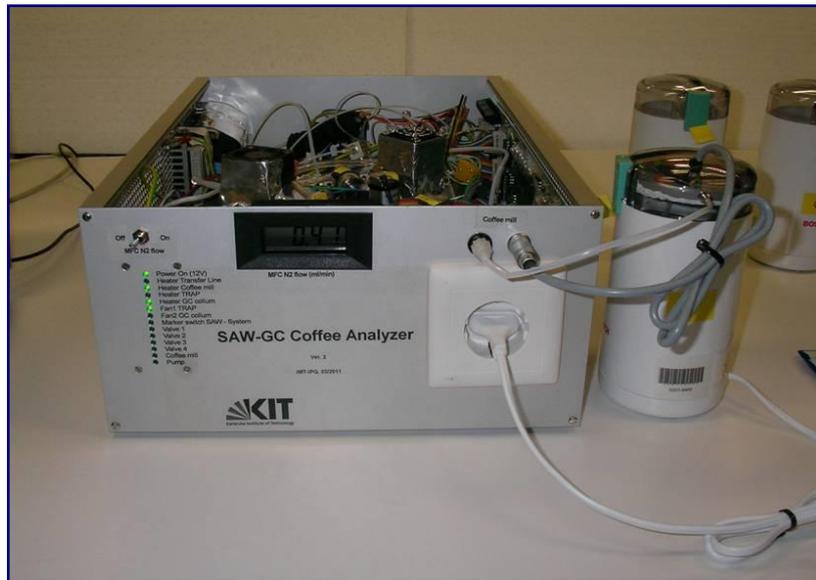


Figura 1 – Sistema analítico

Um fluxograma simplificado mostrando as partes mais importantes do dispositivo é mostrado na Figura 2.

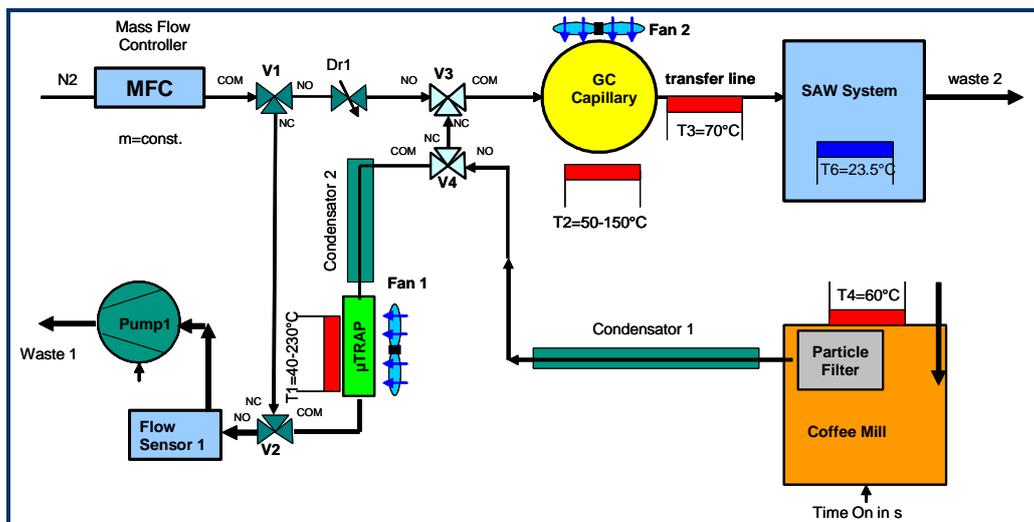


Figura 2 – Fluxograma esquemático do analisador de café.

A figura 3 apresenta os cromatogramas obtidos da análise de dois tipos de cafés comerciais diferentes. Como fica evidente pelo exame dos gráficos o sistema foi capaz de identificar diferenças significativas entre o perfil de voláteis de cada uma das amostras. Diferentes tratamentos de dados podem ser aplicados, em função dos objetivos específicos da

pesquisa. É importante ressaltar que os componentes do sistema não sofreram nenhum tipo de otimização com o intuito de diferenciar as amostras analisadas. Essas amostras foram tomadas apenas para exemplificar os resultados do dispositivo, não guardando entre si nenhuma correlação que pudesse ser atribuída às diferenças observadas nos perfis obtidos.

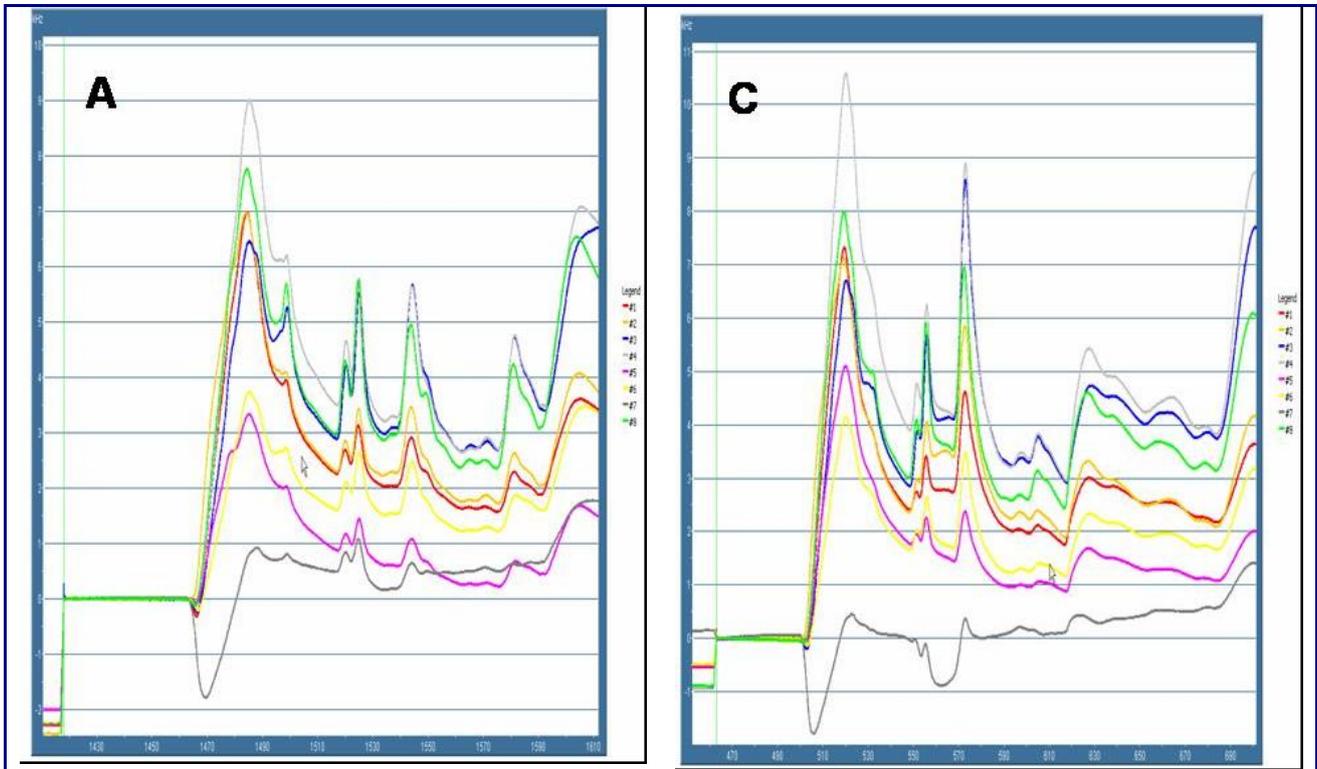


Figura 3 – Resultados obtidos para duas amostras de cafés comerciais A e C.

Como pode ser visto pela figura 3, os perfis obtidos com o sistema sensor permitem uma clara diferenciação das duas amostras de café. Todas as funcionalidades do sistema são controladas por programas dedicados utilizando-se um único microcomputador. Outra vantagem do método é a possibilidade de exclusão de componentes indesejados típicos da análise, mesmo que estes estejam em concentrações elevadas, especialmente como o caso da água. Isto pode ser feito tanto pela escolha do absorvedor no pré-concentrador ou através da escolha adequada da coluna e dos parâmetros cromatográficos.

CONCLUSÕES

Foi desenvolvido um dispositivo que permite a obtenção de perfis analíticos objetivos para os compostos voláteis de amostras de café, que, por sua vez, podem ser correlacionados aos parâmetros e variações sofridas ou aplicadas sobre a cultura do café. O sistema apresenta uma grande versatilidade analítica, uma vez que permite a escolha mais adequada do tipo de material absorvente, dos parâmetros cromatográficos e do ajuste da seletividade oito sensores do sistema detector. Também são disponíveis diferentes métodos matemáticos para o tratamento dos dados. Em contraste à sua versatilidade analítica, o dispositivo apresenta um alto grau de automação que pode ser ajustado por um significativo conjunto de parâmetros para a definição de métodos sob medida para cada aplicação definida pelo usuário. Com este sistema é possível a análise de um amplo espectro de substâncias voláteis presentes em matrizes complexas, especialmente em matrizes de alimentos. O dispositivo apresenta baixo custo comparado aos sistemas analíticos convencionais e custos de manutenção e de operação irrisórios. Adicionalmente, o dispositivo é de fácil operação, uma vez que foi concebido para possibilitar uma larga difusão da tecnologia para o setor produtivo do café. Assim, o dispositivo se apresenta como uma ferramenta acessível e poderosa, que vem agregar valor aos trabalhos dedicados à pesquisa e desenvolvimento da qualidade do processo produtivo do café por qualquer classe de usuário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. N. Barié, A. Voigt, M. Rapp: “Surface Acoustic Wave based Electronic Noses Coupled with SPME enhanced Headspace-Analysis for Food Quality Monitoring”, 10. Int. Symp. on Olfaction and Electronic Noses - ISOEN 03, in Riga, 26. – 28. Juni 2003 Lettland