



XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

25 anos

2017



Título: "Análise e Aplicações de Técnicas de Fluorescência de Raios X"

Autores: Gabriel Reis Garcia*, Jun Takahashi.

Resumo

Desenvolvemos uma metodologia para preparo, irradiação e análise dos espectros de fluorescência de Raios X para amostras líquidas, mais especificamente, aguardentes a base de cana de açúcar. O objetivo foi sistematizar um método que permitisse determinar a presença de contaminantes metálicos nessas amostras de cachaça, provenientes do processo de destilação. A realização do projeto foi feita junto ao grupo de Física Hadrônica Experimental (HadrEx) do Departamento de Raios Cósmicos e Cronologia (DRCC) do Instituto de Física Gleb Wataghin (IFGW) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Palavras-chave:

Metodologia, Fluorescência de raios X, Detecção de Contaminantes.

Introdução

Dando continuidade ao projeto PIBIC/CNPq "Estudo e Análise de Fluorescência de Raios X" de mesmo aluno e orientador, este projeto visou expandir o potencial investigativo da técnica de XRF (Fluorescência de Raios X) aplicando-a a amostras de cachaça.

Os elementos químicos apresentam respostas características quando submetidos à radiação X, sendo mais intensa no caso dos metais. Portanto é possível identificar se uma amostra apresenta determinado metal, analisando seu espectro de fluorescência.

Desenvolvemos uma metodologia experimental para estudar espectros de XRF de amostras de cachaça, com o intuito de identificar resíduos metálicos provenientes do processo de destilação. Faz parte do objetivo deste projeto todo o desenvolvimento de *software* para análise dos dados, a ser realizado no ROOT [1], um *framework* baseado em C++, desenvolvido pelo laboratório CERN.

Resultados e Discussão

O método desenvolvido consiste de três partes:

1) Preparo da amostra, 2) Irradiação e Detecção do Espectro e 3) Análise de Dados. As duas últimas foram muito bem desenvolvidas no projeto anterior e aprimoradas neste, mas o grande desafio deste projeto foi sistematizar o preparo da amostra.

1) Preparo da Amostra:

Em uma primeira tentativa, as cachaças foram colocadas em uma proveta, com papel filtro no fundo e levadas ao forno. Após o líquido evaporar qualquer possível metal diluído seria depositado no papel. Tal abordagem tem um problema de reprodutibilidade, pois não foi possível determinar a distribuição dos metais no papel filtro. A segunda abordagem foi depositar a cachaça no papel filtro por gotejamento, utilizado uma bureta. Mostrou-se que a distribuição dos metais nesse caso possui um padrão gaussiano. A última abordagem foi adicionar uma agulha de seringa ao fim da bureta com o intuito de concentrar as gotas no centro do papel filtro e diminuir a largura da distribuição gaussiana.

2) Irradiação e Detecção do Espectro:

Utilizando uma fonte de Raios X *AmpTek Mini-X*, na configuração 40 kV; 50 μ A [2] e um detector *AmpTek XR-100SDD* [3] irradia-se o papel filtro, com resíduo seco da cachaça, e determina-se seu espectro.

3) Análise de Dados:

Tendo o espectro de fluorescência é importante para a análise a caracterização do fundo (BG), que corresponde

a fluorescência dos materiais que compõem a montagem experimental.

O espectro de fluorescência dos elementos da cachaça consiste do espectro medido com BG subtraído. Identificando e fazendo o ajuste dos picos de fluorescência é possível determinar se há presença de metais na cachaça (Figura 1).

Picos de fluorescência dos elementos da cachaça

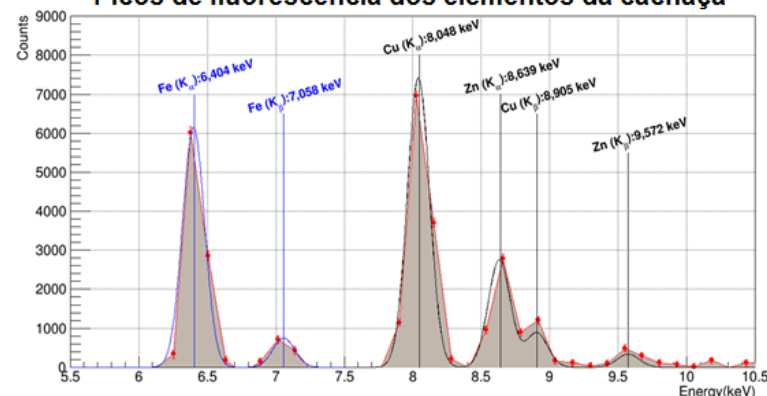


Figura 1: Espectro dos elementos da cachaça. Picos correspondentes aos metais ferro, zinco e cobre determinados pela análise.

Conclusões

As atividades realizadas ao longo deste projeto proporcionaram um entendimento e estudos do fenômeno de fluorescência de Raios X, desenvolvimento de *softwares*, através do ROOT [1], para análise de dados e permitiram o desenvolvimento de uma metodologia rápida, completa e interessante para determinar a presença de metais diluídos em amostras líquidas, de cachaça. Uma das amostras testadas apresentou traços de ferro, zinco e cobre metais esses que constituem uma liga metálica popularmente conhecida como "latão". Acredita-se que esses metais encontrados na cachaça sejam provenientes do processo de destilação.

Agradecimentos

Ao PIBIC/CNPq que financiou o projeto, meu orientador Prof. Dr. Jun Takahashi, ao Laboratório de Ensino de Física Médica (onde foi desenvolvida a parte experimental) e aos integrantes do grupo HadrEx (onde foi desenvolvida a análise de dados) que tornaram este projeto possível, meus sinceros agradecimentos.

Referências:

[1]: ROOT User's Guide (<https://root.cern.ch/>)

[2]: Manual do tubo de raios X (<http://www.amptek.com/pdf/minix.pdf>)

[3]: Manual do detector SDD (<http://www.amptek.com/pdf/sdd.pdf>)