



B1

ISSN: 2595-1661

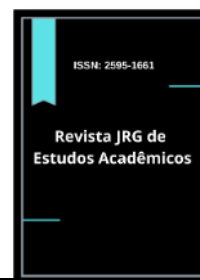
ARTIGO DE REVISÃO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Ressonância magnética nuclear e a espectroscopia de massa e suas aplicações na área da farmácia: uma revisão narrativa

Nuclear magnetic resonance and mass spectroscopy and their applications in the area of pharmacy: a narrative review

DOI: 10.55892/jrg.v7i15.1320

ARK: 57118/JRG.v7i15.1320

Recebido: 10/07/2024 | Aceito: 23/10/2024 | Publicado *on-line*: 25/10/2024

Jéssica Adrielly da Silva Farias¹

<https://orcid.org/0009-0008-1869-1440>

<http://lattes.cnpq.br/5257198790226333>

Faculdade de Educação e Tecnologia da Amazônia - FAM, PA, Brasil

E-mail: jessica_dim@yahoo.com.br

Rafael Rodrigues da Silva²

<https://orcid.org/0009-0001-8671-5036>

<http://lattes.cnpq.br/0436769612313748>

Faculdade de Educação e Tecnologia da Amazônia - FAM, PA, Brasil

E-mail: rafael.rodrigues1213@icloud.com



Resumo

A Espectroscopia por Ressonância Magnética Nuclear é muito utilizada para a separação de elementos químicos de um determinado produto, sendo assim ela é um instrumento de pesquisa que tem auxiliado na exploração minuciosa das propriedades magnéticas de um determinado produto ou elemento químico levando em consideração o número atômico sem prejudicar as propriedades físicas ou químicas de átomos ou moléculas nos quais eles estão contidos naturalmente. O objetivo deste trabalho foi identificar o que são as técnicas de Ressonância Magnética Nuclear e Espectroscopia de Massa e sua aplicação na Área Farmacêutica. Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa da literatura, realizada por meio de buscas em documentos oficiais do Ministério da Saúde. A busca realizada por meio da BVS ocorreu durante o mês de abril de 2021, a partir da utilização do descritor “Farmácia” “Ressonância Magnética”, obtido por meio dos Descritores de Ciências da Saúde (DECS). A busca resultou em artigos. Destes alguns excluídos por se tratar de artigos cuja realização e/ou periódico da publicação não foi de origem nacional brasileira. Além deste artigo foram excluídos por encontrar-se em repetição. Assim, esta revisão foi composta por um número de artigos reduzidos. A Espectroscopia de Massa é uma ferramenta usada para caracterizar a categoria de massas de um produto químico em referencial a concentração do soluto. A Ressonância Magnética Nuclear tem o papel de mostrar os resultados em questão da potencialidade do seu campo magnético com

¹ Possui graduação em Farmácia pela FACULDADE DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA DA AMAZONIA (2024), graduação em Letras - Espanhol pelo Instituto Superior de Educação de Pesqueira (2012), graduação em Pedagogia pela Faculdade Miriense (2021) e ensino-médio-segundo-graupela sistema de ensino vestibulando(2008). Graduada em Farmácia pela Faculdade de Educação e Tecnologia da Amazônia - FAM.

² Graduado em Farmácia pela Faculdade de Educação e Tecnologia da Amazônia - FAM.

um grau elevado de sua resolução ou baixa resolução. Nesse trabalho foi possível observar que a Ressonância Magnética Nuclear e a Espectroscopia de Massa abrangem uma série de normas técnicas. No contexto da área farmacêutica tais técnicas da ressonância quando aplicada no aspecto bioquímico de um produto são necessárias por suas vantagens como a segurança, planejamento, finalização e qualidade na produção de um artefato farmacêutico.

Palavras-chave: Espectroscopia. Ressonância Magnética. Farmácia.

Abstract

The use of nuclear magnetic resonance spectroscopy is widely used for the separation of chemical elements of a given product, however, it is better known as NMR spectroscopy, so it is a research instrument that has helped in the detailed exploration of properties magnetic properties of a given product or chemical element, taking into account the atomic number without harming its physical or chemical properties of atoms or molecules in which they are naturally contained. The objective of this work was to identify magnetic resonance and mass spectroscopy and its application in the pharmaceutical area. This study is a narrative bibliographic review of the literature, carried out through searches in official documents of the Ministry of Health. The search carried out through the VHL occurred during the month of April 2021, using the descriptor "Pharmacy" "Magnetic Resonance", obtained through the Health Sciences Descriptors (DECS). The search resulted in articles. Of these, some were excluded because they were articles whose realization and / or periodical of the publication was not of Brazilian national origin. In addition to this article, they were excluded because they were in repetition. Thus, this review was made up of a reduced number of articles. Spectroscopy is a tool used to characterize the mass category of a chemical in reference to the concentration of the solute. Resonance has the role of showing the results in question of the potential of its magnetic field with a high degree of resolution or low resolution. In this work it was possible to observe that magnetic resonance and mass spectroscopy covers a series of technical standards. In the context of the pharmaceutical area, such resonance techniques when applied to the biochemical aspect of a product are necessary for their advantages such as safety, planning, completion and quality in the production of a pharmaceutical artifact.

Keywords: Spectroscopy. Magnetic Resonance. Pharmacy.

1. Introdução

A Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear se apresenta como o método mais usado para especificar a estrutura de um componente orgânico, a saber, as moléculas, não fazendo acepção de moléculas e sua carga molecular quer sejam macromoléculas, quer sejam as com baixo peso molecular. No Brasil ela se consagra como o mecanismo de elucidação estrutural das moléculas, técnica de análises essa que vem sendo subexplorado, pois os números ainda se apresentam reduzido. (LEITE, 2014).

Tendo em vista a Ressonância Magnética Nuclear a mesma nos proporciona recursos que nos demonstram informações químicas equivalentes a carga genética e a classificação dos átomos estudados em um determinado composto químico. Um elemento onde sua carga genética seja isótopo para ser testado por Ressonância Magnética Nuclear o mesmo necessita ser analisado observando o número de sua

carga genética em relação a massas a sensibilidade e os recursos naturais que contém nesses elementos. (MACOMBER, 1998; BREITMAIER & VOELTER 1998).

A Forma de classificação espectroscópica possui o sinal o qual precisa estar distintamente dos demais levando em consideração a questão da substância do átomo a ser quantificada. Um elemento químico em que a sua intensidade pode ser correlacionada a sua concentração se constitui em um melhor método para a sua determinação precisa. (BARDING JR; SALDITOS; LARIVE, 2012; HOLZGRABE, 2010).

O alto desenvolvimento da farmácia nos mostra que a área do fármaco-medicamentos se identifica como um mecanismo com objetivo de alavancar o mercado tecnológico produto no Brasil. Apesar da produção desses produtos farmacêuticos surge vários desafios tanto em nível de competição o qual abrange a qualidade desses medicamentos no território nacional como também podemos citar a disponibilidade de insumos e sua eficácia e a sua entrada no mercado farmacêutico. A busca por inovações na área farmacêutica tem a necessidade das utilizações de técnicas de Ressonância Espectroscópicas na síntese e manipulação de Fármacos. (LEITE, 2014).

Desta maneira, buscou-se identificar a ressonância magnética e Espectroscopia de massa e sua aplicação na Área Farmacêutica.

2. Metodologia

Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa da literatura, realizada por meio de buscas em documentos oficiais do Ministério da Saúde (MS), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) e através do site da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). A busca realizada por meio da BVS ocorreu durante o mês de abril de 2021, a partir da utilização do descritor “Farmácia” “Ressonância Magnética”, obtido por meio dos Descritores de Ciências da Saúde (DECS).

Na busca foi realizada a aplicação do filtro “português” para país/região do assunto, em seguida realizou-se o recorte sobre texto completo de publicações, encontrando um número de 11 artigos.

Após a busca de artigos realizou-se uma minuciosa análise de todos os doze títulos e resumos, sendo selecionados seis artigos por apresentarem o descritor principal “espectroscopia de ressonância magnética”, cujo trabalho e pesquisa tenham sido realizados aqui no Brasil e publicada em periódicos nacionais, sendo um deles excluído por encontrar-se em repetição.

Quanto a análise do conteúdo, esta ocorreu por meio da leitura rápida e completa dos artigos e dos documentos oficiais do MS, ANVISA e SBC, seguida pela leitura exaustiva a qual possibilitou a extração de informações necessárias para a realização deste estudo.

3. Resultados e Discussão

A busca resultou em 11 artigos. Destes, 4 foram excluídos por se tratar de artigos cuja realização e/ou periódico da publicação não foi de origem nacional brasileira. Além destes, 3 artigos foram excluídos por encontrar-se em repetição. Assim, esta revisão foi composta por 4 artigos descritos a seguir.

Além dos artigos encontrados foram inseridas mais 5 literaturas de diferentes anuidades para a produção desta revisão e complemento da mesma.

No que se refere à espectroscopia de ressonância ela é usada para determinar a quantidade absorvida pela molécula, a saber, o seu núcleo em uma radiação com

suas ondas realizada em uma amostra, porém, o uso desse método é utilizado desde polímeros até mesmo com altas resoluções de imagens. (MENDHAM et al., 2002). Além disso, o objetivo de tais práticas é para verificar a ordem e a grandeza de um resultado encontrado em um componente químico levando em conta a sua precisão trazendo qualidades no resultado da análise tornando assim mais confiável (LEITE, 2014).

A espectroscopia é uma ferramenta usada para caracterizar a categoria de massas de um produto químico em referência à concentração do soluto. A Ressonância tem o papel de mostrar os resultados em questão da potencialidade do seu campo magnético com um grau elevado de sua resolução ou baixa resolução. Técnicas muito utilizadas em componentes químicos isótopos (elementos com mesmo número de Prótons e diferentes números de massa), pois tais elementos possuem uma grande quantidade natural existente e também possuem um alto nível de sensibilidade desses núcleos. Essa técnica espectral traz consigo uma série de exigências a ser seguida tendo como base no princípio básico da modulação respeitando cada etapa sendo ela a preparação até o processo final da detecção, como por exemplo, um produto onde a sua solução é composto por hidrogênio e carbono através da ressonância no espectro e possível detectar e separar o carbono do hidrogênio levando em conta os seus números. (RODRIGUES, 2010)

Será pontuado a seguir algumas etapas que precisam ser empregadas para a obtenção de resultados satisfatórios e seguros quando utilizada a espectroscopia de massa e a ressonância magnética nuclear.

Escolha do solvente

É de extrema importância identificar o solvente por sua polaridade e considerar também a sua aromaticidade, pois, isso pode influenciar no deslocamento químico, no sinal e na base do produto de acordo com o resultado da ressonância. O efeito da separação da ressonância sobre o solvente levando em consideração o valor do pH e com a interação de soluto-solvente e emprego de reagentes auxiliares (BEYER, et al. 2010).

Seleção do Padrão

Ao submeter um elemento às técnicas avançadas não se podem esquecer o uso do padrão da RMN contendo o mínimo de sinal possível de interferência em seu espectro, deve conter ao menos um sinal sem nenhum tipo de interferência, se possível deve-se utilizar padrões que contenham ressonância próxima à do elemento analisado como amostra, mas devemos optar pelas regras da ressonância magnética a qual se usa sinais necessários o que pode alterar os valores na pureza, no soluto com seu peso molar, a quantificação e o método qual faz parte da amostra estudada na espectroscopia (YANG, 2012).

VALIDAÇÃO

É muito importante observar que muitos parâmetros precisam ser levados em consideração tais como a validação, o limite de quantificação, a precisão, exatidão, robustez onde isso pode ser eficaz e regulamentado para trazer uma eficácia no seu resultado e conseqüentemente a sua segurança conforme já protocolado pela legislação Resolução da Diretoria Colegiada 899/2003 (ANVISA, 2003).

QUANTIFICAÇÃO

Outro parâmetro que é eficaz e a quantificação o que permite analisar a intensidade da ressonância magnética sobre a organização do átomo levando em consideração a sua concentração do soluto e prever os teores onde utilizam as técnicas de ressonância em articular sobre o nível proporcional dos nucleotídeos e seus valores absolutos e seus constituintes individuais (CHAUTHE et al., 2012; HOLZGRABE, 2010)

4. Conclusão

Nesse trabalho foi possível observar que a ressonância magnética e Espectroscopia de massa abrange uma série de normas técnicas voltadas para aplicação de conhecimento tanto na área biológica, química e física no desenvolvimento de produtos farmacêuticos onde precisam obedecer as técnicas e os parâmetros para que possa ser bem aceitos e seus resultados menos questionados por suas formas de obtenção. No contexto da área farmacêutica tais técnicas da ressonância quando aplicada no aspecto bioquímico de um produto são necessárias por suas vantagens como a segurança, planejamento, finalização e qualidade na produção de um artefato farmacêutico.

Referências

BARDING, G. A.; SALDITOS, R.; LARIVE, Cynthia K. Quantitative NMR for bioanalysis and metabolomics. **Analytical and bioanalytical chemistry**, v. 404, n. 4, p. 1165-1179, 2012.

BEYER, T.; SCHOLLMAYER, C.; HOLZGRABE, U. The role of solvents in the signal separation for quantitative ¹H NMR spectroscopy. **Journal of pharmaceutical and biomedical analysis**, v. 52, n. 1, p. 51-58, 2010.

BREITMAIER, E.; VOELTER, W. Carbon-13 NMR spectroscopy. 1987.
CHAUTHE, S. K. et al. Quantitative NMR: an applicable method for quantitative analysis of medicinal plant extracts and herbal products. **Phytochemical Analysis**, v. 23, n. 6, p. 689-696, 2012.

DIRETORIA COLEGIADA DA AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA Resolução-RDC nº 899. ANVISA, Brazil, 2003.

HOLZGRABE, U. Quantitative NMR spectroscopy in pharmaceutical applications. **Progress in Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy**, v. 57, n. 2, p. 229-240, 2010.

LEITE, L. L. B. Aplicação da espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear quantitativa de Hidrogênio (RMNq-¹H) na área farmacêutica e afins. 2014.

MACOMBER, R. S. **A complete introduction to modern NMR spectroscopy**. New York: Wiley, 1998.

MENDHAM, J.; AFONSO, J. C. **Vogel: análise química quantitativa**. 2002.

RODRIGUES, E. D. **Estratégias de aumento de eficiência da análise de Produtos Naturais por Espectroscopia de Ressonância Magnética Nuclear**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.



SCHULTHEISS, N.; NEWMAN, A. Pharmaceutical cocrystals and their physicochemical properties. **Crystal growth and design**, v. 9, n. 6, p. 2950-2967, 2009.

YANG, M.; WANG, J.; KONG, L. Quantitative analysis of four major diterpenoids in *Andrographis paniculata* by ¹H NMR and its application for quality control of commercial preparations. **Journal of pharmaceutical and biomedical analysis**, v. 70, p. 87-93, 2012.