

APLICAÇÃO DO METAMATERIAL NO SEGMENTO DOS SETORES DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM

DOMINGUES, Alessandro de Souza¹
NOGUEIRA, Dandara Daniel²
FERREIRA, Ezequiel Dias³
SILVA, Jairo Jackson Santos da⁴
AMORIM, Lucicleia Nascimento⁵
COSTA, Valcilene de Jesus⁶
SILVA, Adailton Lourenço da⁷

RESUMO

Este artigo apresenta a evolução da inovação tecnológica com a utilização de metamateriais que ao ser empregados em áreas de interesse pode se obter melhores resultados.

Os metamateriais esta revolucionando a engenharia com sua ampla tecnologia de aplicações, facilitando o domínio da ciência, e com isso varias áreas e pessoas serão beneficiadas com o uso desses metamateriais, equipamentos de diversos setores farão um melhor desempenho resultando em melhorias. A tecnologia cresce cada dia mais então devemos estar atentos a esses avanços tecnológicos.

Palavras chaves: Radiologia, Metamateriais, Setores Diagnóstico de Imagem.

ABSTRACT

This paper presents the evolution of technological innovation with the use of metamaterials which,when employed in áreas of interest,can yeld better results.

Metamaterials arerevolutionizing engineering with their extensive application technology,making science easier to master,and as a result many áreas and people will benefit from the useof these metamaterials, equipment from various industries will perform better reslting in improvements.

Technology grows more and more so we must be aware of these technological advances.

Keywords: Radiology, Metamaterials, Sectores Diagnostic Imaging

¹ Discente de Tecnologia em Radiologia na Fecaf

² Discente de Tecnologia em Radiologia na Fecaf

³ Discente de Tecnologia em Radiologia na Fecaf

⁴ Discente de Tecnologia em Radiologia na Fecaf

⁵ Discente de Tecnologia em Radiologia na Fecaf

⁶ Discente de Tecnologia em Radiologia na Fecaf

⁷ Graduado e docente em Quimica

1. INTRODUÇÃO

Os átomos tem por si suas estruturas como, o núcleo e os prótons que são formados por três quarks (up, up e down) e os nêutrons também formados por três quarks (down, down, up). E os elétrons que é uma partícula fundamental da família dos léptons, e o gluóns um tipo de cola que unem os quarks para formarem os prótons. Angulações químicas, forças intermoleculares e propriedades especifica da matéria é estudado por Dalton e Thomson, já os modelos atuais são números atômicos, números de massa, camada de valencia do átomo, ligações iônicas e covalentes. (Rodrigo G K, Silva MM, Oliveira LPR, 2019).

A estrutura atômica dos metais é a cristalina que se constitui por cátions dos metais envolvidos por elétrons e matéria é o que envolve massa e se ocupa lugar no espaço, formada por pequenas partículas designadas átomos, exemplo matéria-ouro/corpo-barras de ferro/ objeto-anel. (Escobedo VHC, Rossu HC, 2017).

A refração em líquidos usando água, a água é composta por dois elementos químicos, hidrogênio e oxigênio para formarem moléculas destas substancias é apenas preciso dois átomos de hidrogênio e apenas um de oxigênio que são interligadas por ligações covalentes (H-O-H). Nesse caso de ligação os elétrons dos átomos são compartilhados. As moléculas de água agregam-se uma das outras por meio de ligação de hidrogênio, isso se torna possível por conta da atração dos átomos de oxigênio de uma molécula. (Ladino JRC, Bernal AGA, 2019).

Uma antena micro cinto com estruturas híbrida, composta por ABS que é um plástico muito resistente usado para fazer capacetes para construção, e o alumínio um material mole, e híbrida são estruturas que permitem organização, adaptabilidade e eficácia. Micro fita é uma tecnologia que foi feita para estudo e teste de componentes eletrônicos usado no campo de micro-ondas, em receptores de satélites, telefones, celulares, passivos e ativos. (Hidalgo AE, Rizo FA, 2019).

Metamaterial é um material que ao ser construído para exibir propriedades que não se encontra comumente em um material da natureza. Os metamateriais são feitos de átomos, rede de cristalina de átomos, onde é construído o átomo seja de ouro ou prata em uma escala menor, tornando uma nanotecnologia, e a luz tem comprimento de onda muito pequena. (Comi, Driemer L, 2018).

Resposta eletromagnética é quando o material responde a essas respostas, buscado e maneira quando o homem tenta desenvolver características em que a onda eletromagnética vê o meio continuo com propriedades diferentes então esse meio é criado pela engenharia. Os metamaterias contem propriedades que são para AM, FM, Raios-X, propagação da luz, ondas acústicas, mecânicas e tem capacidades de ser manipuladas, metamaterial vai além da nova engenharia, nanométrica e quântica podendo ajudar a construir novos materiais inusitados, tendo o domínio da nova ciência. (Castro PJ, Barroso JJ, Neto JPL, Tomaz A, Hasar UC, 2016).

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Tipos de ligações químicas

Ligações químicas, os átomos se ligam para ficarem mais estáveis e atingir a regra do octeto.

A regra do octeto, é que os átomos se tornam estáveis quando tem oito elétrons na camada e valência, ou seja, ultima camada em que se encontram os elétrons.

Na tabela periódica o numero do grupo A que o átomo pertence indica quantos elétrons ele tem na ultima camada. Em uma ligação química o que importa são os elétrons da camada de valência os que estão na ultima camada, significa que são mais externos.

- Ligação iônica, realizada entre íons, cátions, ânions, doação de elétron. Envolve doação e recebimento de elétrons, ocorre entre metal, ametal, metal e H. O metal doa o seus elétrons e ametal recebe elétrons.

- Ligação entre Na e Br, é mais fácil o Na doar seu um elétrons do que o Br doar seus sete elétrons.
- Ligação covalente simples envolve o compartilhamento de elétrons, formação de pares eletrônicos comuns aos átomos. Ocorre entre o ametal, ametal, H, ametal e compostos orgânicos.
- Ligações entre dois átomos de Oxigênio, ele compartilha seus elétrons, cada elétron do par vem de um átomo diferente, envolve um par de elétrons compartilhado.
- Ligação covalente coordenado ou dativo, os dois elétrons do par eletrônico provem do mesmo átomo. Polaridade das moléculas, momento dipolar demonstra a polaridade de uma ligação química.
- Ligação covalente se o Mr for igual ao O sua molécula é apolar, e se o Mr for diferente ao O sua molécula será polar. Solubilidade e Polaridade, regra geral é "semelhante dissolve semelhante". H₂O e HCl polares e apolares.
- Ligação metálica ocorre entre átomos de metais (metal + metal) formam uma estrutura chamada liga metálica, aço comum-liga de Fe e C.
- Ligação intermolecular são as forças de coesão entre as moléculas responsáveis por mantê-las unidas tipos de ligações intermoleculares, Dipolo-induzido (forças de London, Van Der Waals), Dipolo-Dipolo (dipolo permanente), ligação de hidrogênio (ponte de hidrogênio).

As moléculas são formadas por ligações covalentes, o dipolo-induzido ocorre em moléculas apolares causada pelo acumulo de elétrons em determinada região da molécula, interação mais fraca de todas. Já o dipolo-dipolo ocorre em moléculas polares causada pela atração entre o polo positivo de uma molécula com o polo negativo da outra que é mais forte que o dipolo induzido. E por ultimo a ligação de hidrogênio que ocorre entre, hidrogênio e o flúor, oxigênio e nitrogênio e a interação mais forte após a ligação iônica.

Tabela 1: Propriedades físicas e tipos de ligações

Tipo de substancia	Metálica	Iônica	Covalente Polar	Covalente Apolar
Partículas	Átomos e cátions	Íons	Moléculas	Moléculas
Tipos de atração	Por elétrons livres	Atração eletrostática	Dipolo-Dipolo, Ligação de Hidrogênio.	Dipolo-Induzido
Estado Físico	Sólido	Sólido	Líquido	Gasoso
PF e PE	Alto	Alto	Baixo	Muito Baixo
Condutividade elétrica	Alto (sólidos condutor líquidos) Sem atração da substancia	Alta, fundidos ou em solução.	Praticamente nula quando pura e condutora quando em	Nula

			solução	
Solubilidade em solventes comuns	Insolúvel	Solúvel em solvente polar	Solúvel em solvente polar	Solúvel em solvente apolar
Dureza	Dura mais maleável e dúctil	Dura, porém quebradiça.	-	-

Fonte: quimicanafuvest.wordpress.com/2015/08/

2.2. Composição de material

É a constituição química de um material, a estrutura significa uma descrição do arranjo de átomos em diferentes níveis de detalhes; a síntese é o tempo que se refere à obtenção dos materiais, e se ocorrem naturalmente ou se são quimicamente produzidos. Exemplos:

- Material; metálicos, características dúctil elevado a resistência mecânica, alta dureza condutor térmico e elétrico, opaco, constituinte típicos, átomos metálicos e não metálicos.
- Cerâmicos, frágil, isolante térmico e elétrico, alta estabilidade térmica, elevada dureza, transparentes em alguns casos, óxidos, silicatos, nitretos, aluminatos.
- Poliméricos, dúctil, baixa resistência mecânica, baixa dureza, flexível, baixa estabilidade térmica, transparente em alguns casos, cadeia molecular orgânica de comprimento elevado.
- Compósitos, alta relação resistência, peso, alta dureza, matriz+ ligante.

2.3. Aplicação em diversas áreas e em diversos equipamentos

Fabricar estruturas milimétricas, controle do campo eletromagnético no material, polarização e controle da propagação da luz. Esconder um objeto onde a fonte emite luz, mas a luz não reflita e seja detectada, que ela contorne saia conforme entrou e enxergue a fonte, para isso o meio é efetivo, um meio homogêneo o elemento é menor que o comprimento de onda. Assim como a capa da invisibilidade ou seja controlar o funcionamento vai depender do seu material ao mudar suas propriedades, controlar a própria capa, propriedades da luz ou de qualquer onda que se propaga.

- Fotônica controla a luz por meio de uma corrente elétrica e desempenha um papel fundamental, constituindo-se a qualquer sistema de telecomunicações, e a tecnologia em fibras ópticas.
- Silício é um elemento químico semi metal conhecido por ser utilizado em circuitos integrados (chips), circuitos eletrônicos, microprocessadores que utilizam a luz ou guia de onda.
- Grafeno é uma das formas cristalinas do carbono e é um material revolucionário, leve e mais fino e tem espessura de um átomo.
- Fótons são partículas que compõem a luz e podem ser definidos como pequenos.
- Metamaterial é um meio onde se manipula e controla a propagação da radiação eletromagnética que pode ser na faixa do visível, luz, ou micro-ondas, os metamateriais abrem um vasto domínio de possibilidades por serem materiais de laboratório ou seja construído pelo homem.

2.4. Antena microfita

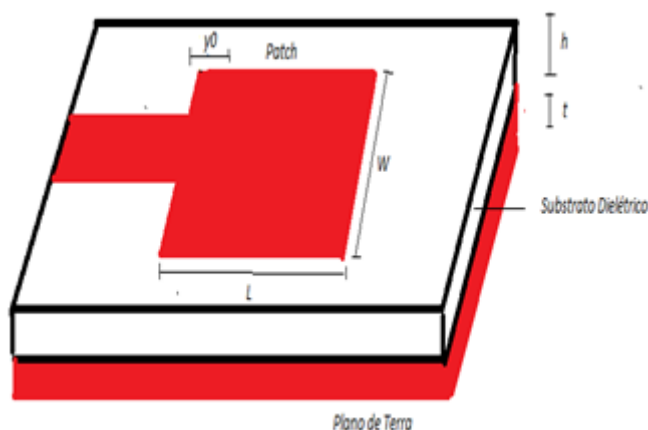
É constituída por duas placas condutoras paralelas, onde se encontra entre elas uma camada dielétrica chamada de substrato, uma das placas sera o elemento irradiador também chamado de “patch”, em que pode ser um ou mais de um sendo então denominados de arranjos de patches. A outra será chamada de plano de terra, e haverá também um alimentador onde vai ter a entrada do sinal que será irradiado.

Objetivo é introduzir, teoricamente conceitos, usos características de um metamaterial em uma antena de microfita com substrato dielétrico, que pode ser empregado em dispositivos e equipamentos eletrônicos e de comunicação.

Camada dielétrica pode ser constituída por materiais dielétricos isotrópicos, e por materiais dielétricos anisotrópicos. O substrato é um parâmetro de grande importância que influi na frequência de ressonância de uma antena, se os substratos têm valores de permissividade mais baixos então conduzem as maiores potências irradiadas, maiores largura de banda, mas adquirem excitações de ondas de superfície e radiação indesejadas, além do aumento de tamanho da antena.

Já os substratos com valores de permissividades mais altos terão uma baixa eficiência, porém terá seu tamanho reduzido e uma largura de banda estreita, suas características apresenta vantagens e desvantagens. Existem vários tipos de patch de uma antena, mas as que são utilizadas frequentemente é os retangulares e quadrados por serem mais fácil e terem excelente desempenho, embora seja possível usar outros tipos de patch enfim pode ser complicado porém não impossível. Sua vantagem é o aumento de largura de banda e a sua desvantagem é as perdas de volumes e frequências muito estreitas

Figura 1- Antena microfita com patch retangular



Fonte: bdt.d.ibct.br/vufind/Record/UFRN_06276fc18e84cea0a290afbcbf431cd

2.5. Como rebater uma exatamente para onde você quer

Para consolidar qual metamaterial a ser construído para tal função deve se levar em conta os aspectos que definem o tipo de onda a ser rebatida, ondas de frequência diferentes exigirão comportamento diferente da superfície do metamaterial a ser construído. Compreendendo as particularidades da onda a ser rebatidas pode-se definir qual a aplicação para estas ondas, e assim fornecer informações importantes para a construção das estruturas do metamaterial estas informações definirão as características para o metamaterial, metamolecula ou meta- átomo.

Imaginando-se a aplicação desta metamaterial em equipamentos de ultrassom pode se utilizar as ondas que transpassam o corpo para serem refletidas fornecendo uma qualidade de imagem superior em relação aos equipamentos usados atualmente, analisando

o padrão das ondas emitidas pode se definir a estrutura da superfície levando em consideração o tipo de receptor de ondas usado no equipamento.

Ao direcionar estas ondas para pontos específicos o resultado será uma melhor imagem com maior nitidez, dimensão e maior velocidade na execução dos exames.

2.5.1. Material faz vibrações fluírem em um único sentido

Este metamaterial pode revolucionar os rumos da humanidade, suas aplicações podem ir desde computadores quânticos quanto a estruturas de blindagem inteligente. Com computadores em que seus chips possam definir sim ou não, zero ou um eles assumem outro patamar de velocidade aumentando exponencialmente suas aplicações, em blindagens, pode se alterar o coeficiente de dilatação em temperaturas e pressões variadas, na construção civil pode se construir estruturas maiores e mais resistentes programando seus comportamentos em diferentes situações.

Aplicando tal material na área medica pode obter se melhores resultados em equipamentos que utilizem radiação, já que as vibrações destas matérias podem ser direcionadas somente para o local estipulado.

Também pode se aplicar tal tecnologia em próteses mais resistentes ao impacto, conferindo melhor qualidade de vida aos usuários.

3. DISCUSSÃO

Em nossa pesquisa vimos a grande importância dos metamateriais para o desenvolvimento tecnológico, a possibilidade de moldar moléculas e átomos criando estruturas com propriedades distinta aos materiais atuais que apresentam uma nova gama de aplicações em diversas áreas.

Dado ao sentido amplo que a pesquisa poderia trabalhar, optemos por três.

Estudos, sendo estes: Antena de micro fita, como rebater ondas sonoras.

Exatamente para onde você quer e vibrações fluindo em um único sentido.

Observamos a vasta área de aplicação para este três metamateriais, mas entendemos que em duas dessas áreas as aplicações teriam um e grande destaque e abririam novos leques de utilização, são eles; o de defesa e o diagnóstico por imagem.

Falando sobre a antena microfita, mesmo com limitações em relação aos substratos para a captação das frequências tamanho das bandas nada impede o estudo de estruturas de metamateriais que contemplem melhores resultados com as frequências e os tamanhos das bandas.

O uso de metamateriais para rebatimento de ondas sonoras em locais exatos que nos permitem melhores resultados de frequência de dados em diagnósticos por imagem e aplicações bélicas, ondas sonoras refletidas poderiam economizar tempo em análises e produção de imagens com maior qualidade.

Ao fluir vibrações em um único sentido pode se encontrar diversas possibilidades de uso, computadores mais rápidos, blindagens e materiais para construção civil serão beneficiados com o desenvolvimento de metamaterial com estas características.

Quanto maior o número de metamateriais desenvolvidos, maior o número de aplicações, neste oceano de possibilidades, pois estamos dando os primeiros passos para uma revolução tecnológica.

4. CONCLUSÃO

Concluimos que os metamateriais proporcionarão um grande salto tecnológico para o século XXI, a construção de novas estruturas possibilitarão a pesquisa e novas descobertas, baseando se nas pesquisas e resultados atuais, observamos um vasto campo para a área médica possibilitando novos diagnósticos e tratamentos para doenças.

A cura de doenças e aplicação de novas moléculas nos fármacos, entre outras aplicações serão possíveis através dos metamateriais potencializando a qualidade de vida das pessoas,

barreiras que hoje são intrasferíveis dado as limitações dos materiais existentes serão facilmente transpostas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **CASTRO**, Pedro J; **BARROSO**, Joaquim J; **NETO**, Joaquim P. Leite; **A**, Tomaz; **Hasar**, Ugur C; **Estudo Experimental Das Características De Transmissão E Reflexão De Um Conjunto De Gradientes De Ressonadores De Anel Dividido De Metamaterial**; J.Microw.Optoeltronica.Eletromagn.Appl.vol.15no.4 São Caetano do Sul out./dez.2016
2. **LADINO**, Javier Ricardo Castro; **BERNAL**,Alba G. Ávila; **Aplicação De Metamateriais Para Estimar Índices De Refração**; Rev.Acad.Colombia ciência exato.fís.nat.vol.43no.167 Bogotá Abr./Junho 2019
3. **COMI**, Claudia; **DRIEMEIER**, Larissa; **Propagação De Ondas Em Metamateriais Celulares Locamente Ressonantes**; Rev.Lat.Sou.j.estrutura de sólidos.vol.15no.4 Rio de Janeiro2018 Epup 04 de junho de 2018
4. **ESCOBEDO**, VH Carrera; **ROSU**,HC; **Transmitancia Eletromagnética Em Estruturas Em Camadas Material-Metamaterial Alternadas**; Rev.mex.fís.vol.63no.5 México set./oct.2017
5. **RODRIGUES**, Gabriel k; **SILVA**; Maíra M. Da; **OLIVEIRA**, Leopoldo Pr De; **Abordagem De Modelagem Modular Para Estruturas Impressas Fdm E Discos Piezo Para Projeto De Metamateriais**; Rev. Lat.Sou.J.estrutura de sólidos.Vol.16no.7 Rio de Janeiro 2019 Epup 12 ago 2019
6. **BOM,D**; **TRIPATHI**, Chandra C; **Um absorvedor de micro-ondas por metamaterial ultrafino e de banda larga ultrafino**; J.Microw.Optoelétron.Eletromagnético.Appl.vol.16no.2 São Caetano do Sul abr./julho 2019
7. **CORREA**, Diego C; **RESENDE**, Úrsula C; **BICALHO**, Fabiano S; **GONÇALVES**, Yan S; **Projeto, Otimização e Avaliação Experimental de Uma Antena Metamaterial Multibanda em Forma de F**; J.Microw.Optoelétron.Eletromagnético.Appl.vol.17no.4.São Caetano do Sul Out./Dec. 2018
8. **HIDALGO**, Ailyn Estévez; **RIZO**, Francisco Marante; **Antena micro-fita com estrutura híbrida metamaterial para 2,4 GHz**; Rev.chil.ing.vol.27no.1 Arica mar.2019

Endereço Eletrônico:

Valcilene de Jesus Costa
E-mail: valdecilenejesus@gmail.com

Recebido em: 21 de Dezembro de 2019
Aceito em: 30 de Dezembro de 2019