
FÍSICA DA MATÉRIA CONDENSADA

Wagner Figueiredo

Departamento de Física – UFSC

Florianópolis – SC

Até recentemente, a Física da Matéria Condensada (FMC) era conhecida como Física do Estado Sólido, pois a maioria dos trabalhos existentes nessa área estava concentrada no estudo dos cristais e das propriedades dos elétrons no interior desses cristais. Com o avanço das técnicas de pesquisa nos materiais em sua fase sólida, estas técnicas começaram a ser utilizadas também para se investigar as propriedades da matéria em sua fase líquida, propiciando o aparecimento da denominação Física da Matéria Condensada, que é sem dúvida mais abrangente que a designação Física do Estado Sólido. Portanto, a FMC é o ramo da Física que tem como objetivo estudar as propriedades da matéria em fase sólida ou líquida, o início das pesquisas nesta área ocorreu nos primeiros anos deste século. Com a descoberta dos raios-X.

As experiências de difração de raios-X nos cristais mostraram que os átomos se dispunham regularmente nesses cristais e, desta forma, foi possível se estabelecer um modelo atômico para os cristais. Com o avanço das técnicas experimentais de pesquisa e, simultaneamente, com o desenvolvimento da Mecânica Quântica, principal ferramenta teórica utilizada em FMC, os físicos puderam investigar mais detalhadamente as propriedades da matéria em seu estado condensado. Entre as propriedades que mais têm merecido atenção dos físicos nos últimos anos podemos citar as propriedades elétricas, magnéticas, óticas, mecânicas e térmicas.

Certamente, a FMC é o ramo de estudo da Física que tem maior contacto com as inovações tecnológicas. Vamos citar al-

guns exemplos onde as propriedades acima mencionadas estão evidenciadas:

a) A descoberta do transistor, em 1947, foi um dos maiores triunfos da FMC. Ela possibilitou uma grande revolução no campo da eletrônica, assim como abriu novas perspectivas nas pesquisas das propriedades elétricas da matéria,

b) As investigações das propriedades óticas da matéria levaram à descoberta do laser (ver Caderno Catarinense de Ensino de Física, n. 1), dos diodos emissores de luz, dos cristais líquidos (Caderno Catarinense de Ensino de Física, n. 2), etc... Tudo isso possibilitou uma revolução no campo da microeletrônica e das telecomunicações (surgimento de computadores ultra-rápidos, desenvolvimento de cinescópios dos televisores a cores, desenvolvimento das fibras óticas, que brevemente substituirão os velhos cabos utilizados nas redes de telefonia, etc...).

c) O estudo das propriedades térmicas e magnéticas da matéria possibilitou o desenvolvimento de técnicas experimentais em baixíssimas temperaturas, que hoje são amplamente aplicadas em Medicina e no desenvolvimento de bobinas supercondutoras.

d) A aplicação das técnicas de difração de raios-X na elucidação das estruturas dos materiais existentes, juntamente com o estudo das propriedades mecânicas desses materiais, tem propiciado a criação de novos materiais com propriedades desejáveis para aplicações tecnológicas.

A FMC possui, como vemos, uma forte interação com outros campos do conhecimento: Mineralogia, Metalurgia, Microeletrônica, Química, Biologia Molecular (por exemplo, na determinação das estruturas de vírus, proteínas), etc... Além de abranger um grande número de ramos de atividades de pesquisa, é a subárea da Física que encontra maiores recursos humanos e materiais.

No Brasil, a FMC foi implantada nos anos sessenta, sendo que teve um grande desenvolvimento a partir dos anos setenta. A importância da pesquisa em FMC no Brasil pode ser avaliada pelo número de físicos que trabalham nesta subárea. Aproximadamente 40% dos físicos brasileiros desenvolvem suas pesquisas dentro da

FMC. Entretanto, a distribuição dos pesquisadores nas diversas linhas de pesquisas não é uniforme.

A maioria dos físicos envolvidos em FMC está trabalhando na resolução de problemas em Mecânica Estatística e transição de Fase, sendo a quase totalidade deles Áreas fundamento importância para a independência tecnológica do país como, por exemplo, Semicondutores Supercondutividade, Física Aplicada, crescimento de Cristais, Instrumentação não contam ainda com um número significativo de pesquisadores.

Em praticamente todas as universidades brasileiras encontramos grupos de pesquisas em FMC.

Pelo menos uma vez por ano esses físicos se reúnem para discutir os problemas de estudos nos diferentes centros de pesquisas. No Encontro de Física da Matéria Condensada realizada no mês de maio deste ano em São Lourenço Minas Gerais reuniram-se aproximadamente 500 físicos, vindo de todos os pontos do Brasil, para discutir os mais variados temas acerca das propriedades físicas da matéria condensada.

A divulgação dos resultados das pesquisas desenvolvidas em FMC, nos centros de pesquisas nacionais, é feita principalmente em revistas especializadas do Brasil (Revista Brasileira de Física) e do Exterior. Devido à complexidade técnica dos assuntos publicados nesta revista; apenas as pessoas diretamente envolvidas nestes trabalhos conseguem compreender o conteúdo dessas publicações. Recentemente, o aparecimento da revista Ciência Hoje, que pode ser encontrada em qualquer banca de jornal, alguns temas relativos à FMC começam a ser divulgados, uma linguagem científica acessível aos não especialistas. Por exemplo, vejam os artigos sobre vidros metálicos e vidros Spin, respectivamente, nos números 5 e 17 da Revista Ciência de Hoje.

Para uma visão mais detalhada da Física da Matéria Condensada no Brasil, com dados relativos a cada um dos grupos de pesquisas existentes no país, sugerimos a leitura do volume 2 do documento Avaliação e Perspectivas editado, em 1982, pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).