

Introdução à Física do Estado Sólido

Física Moderna II-B

Caetano R. Miranda

AULA 1 – 18/08/2022

Carlos A. Martins Jr.



sampa



crmiranda@usp.br

Equipe



Caetano R. Miranda
crmiranda@usp.br

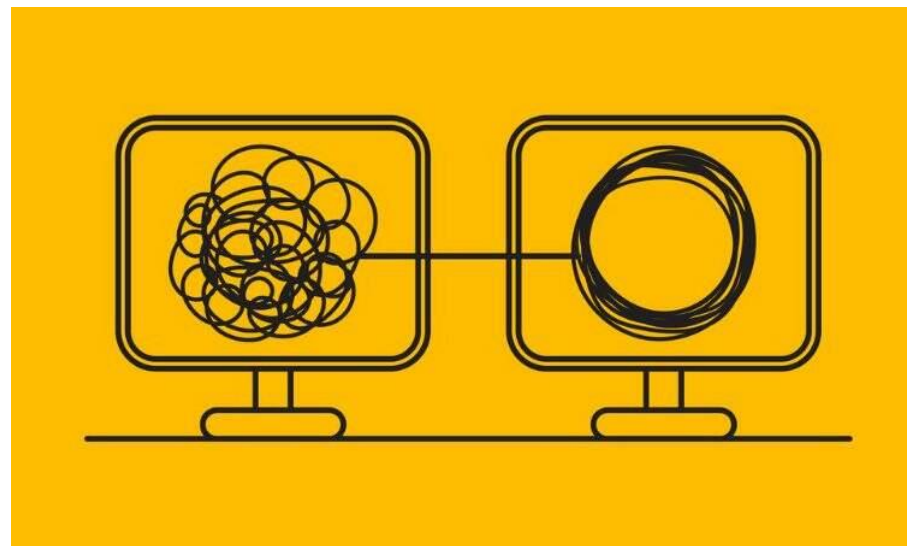


Carlos A. Martins Junior
camjnr.cm@usp.br

Dúvidas use o *HOTLINE*: crmiranda@usp.br
Assunto: FES2022

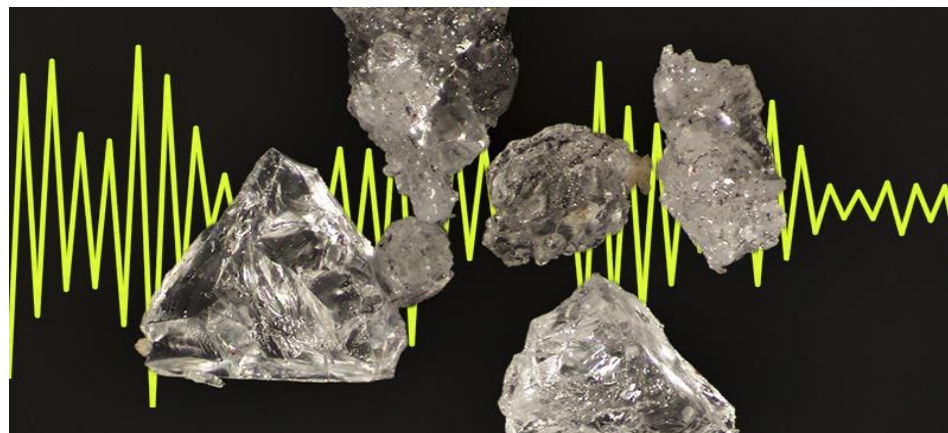


WhatsApp: <https://chat.whatsapp.com/>



Todas as dúvidas serão comentadas no início das aulas.
Entregas: whatsapp / Discord

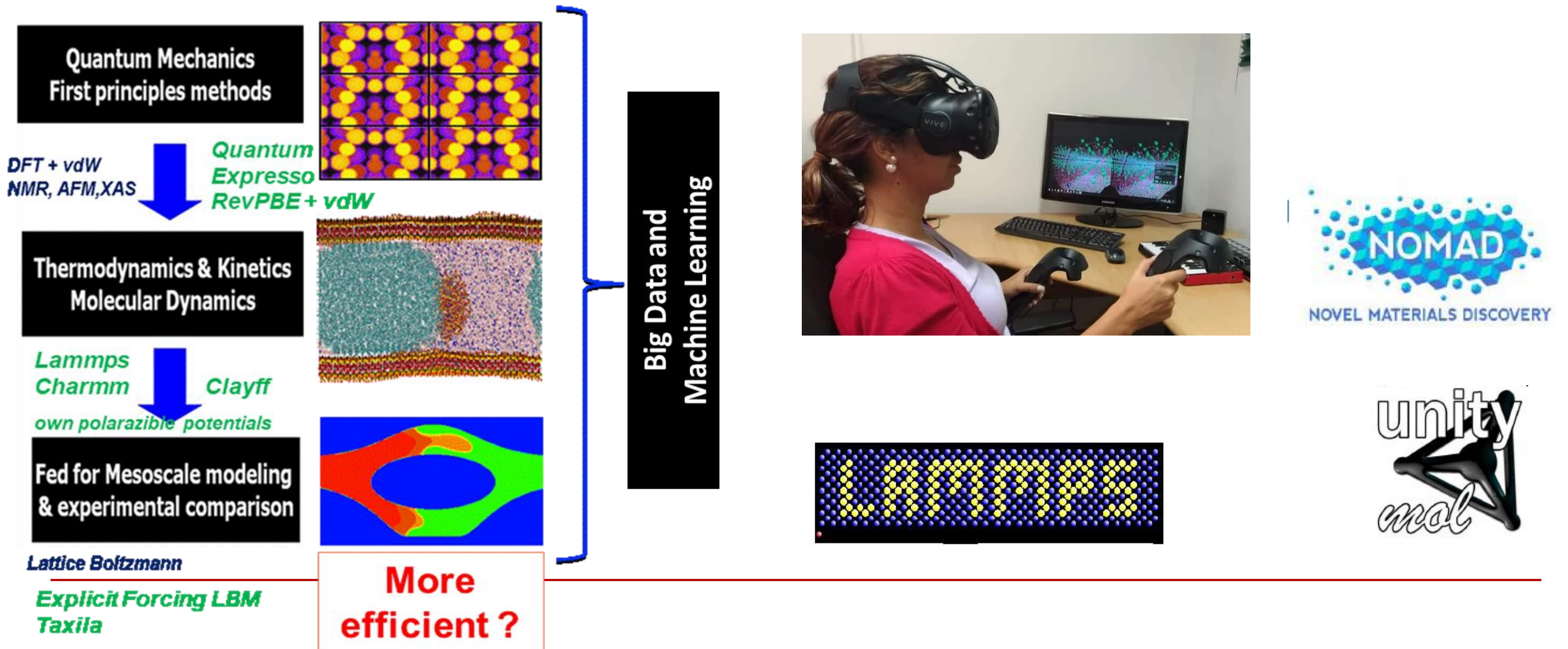
Simulação Aplicada em Materiais: Propriedades Atômicas



Simulações moleculares e Jogos

Para fornecer uma experiência imersiva em nanoescala:

Desenvolver e integrar simulações moleculares e ferramentas de jogos para VR



MARIIAS: Transformando Realidades Através de Tecnologias Imersivas na Educação

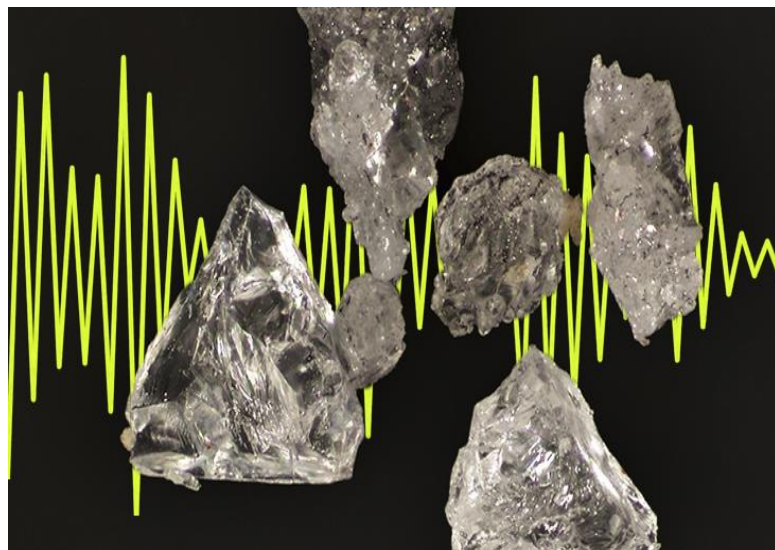
Plataforma para recursos de aprendizado inclusivos e interativos

META: Promover, incentivar e apoiar estudantes de baixa renda e, principalmente, mulheres e meninas em C & T.

Experiências perceptivas e tecnologias emergentes usando:

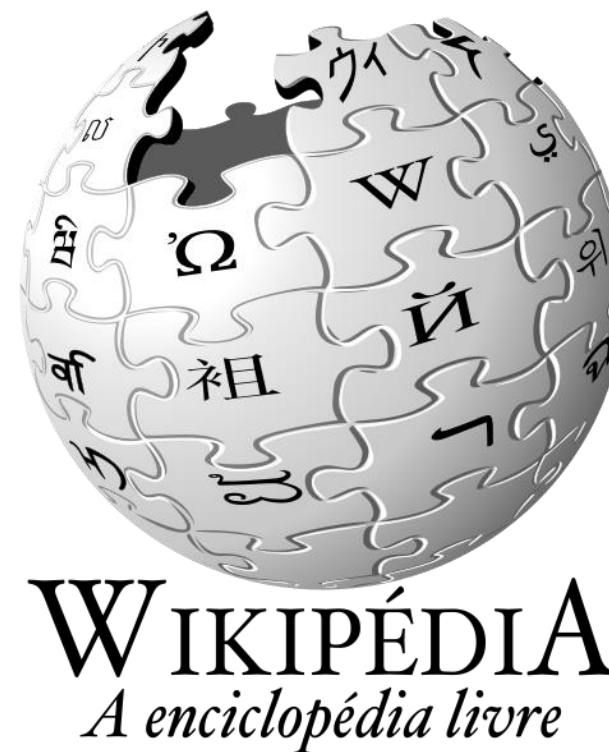
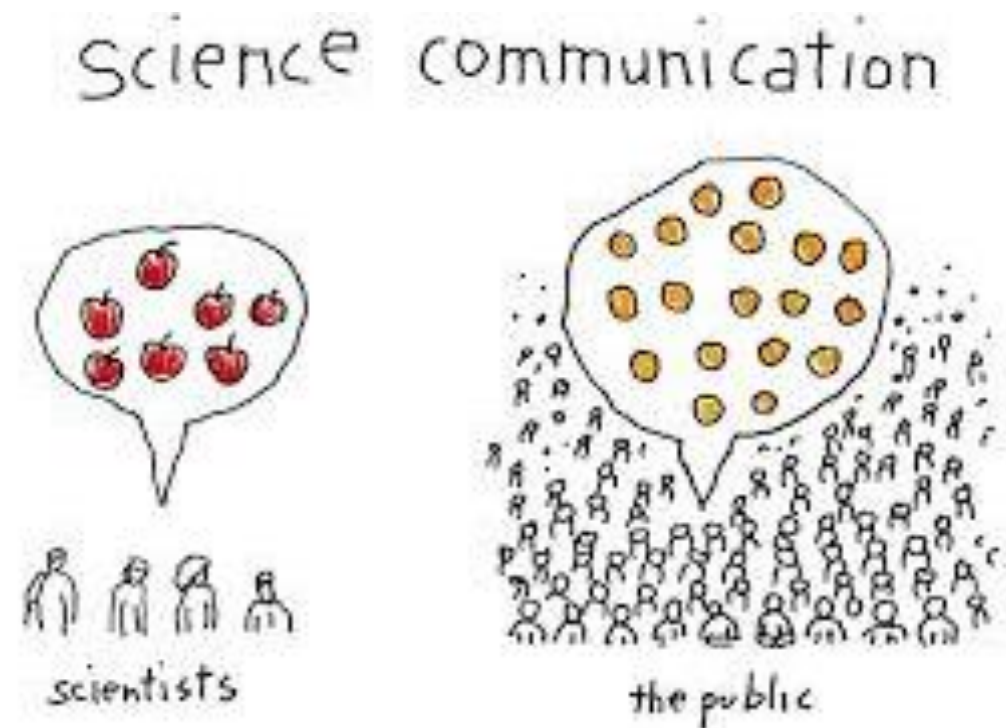
1) Realidade virtual e sonificação

2) Experiências imersivas e inclusivas de baixo custo



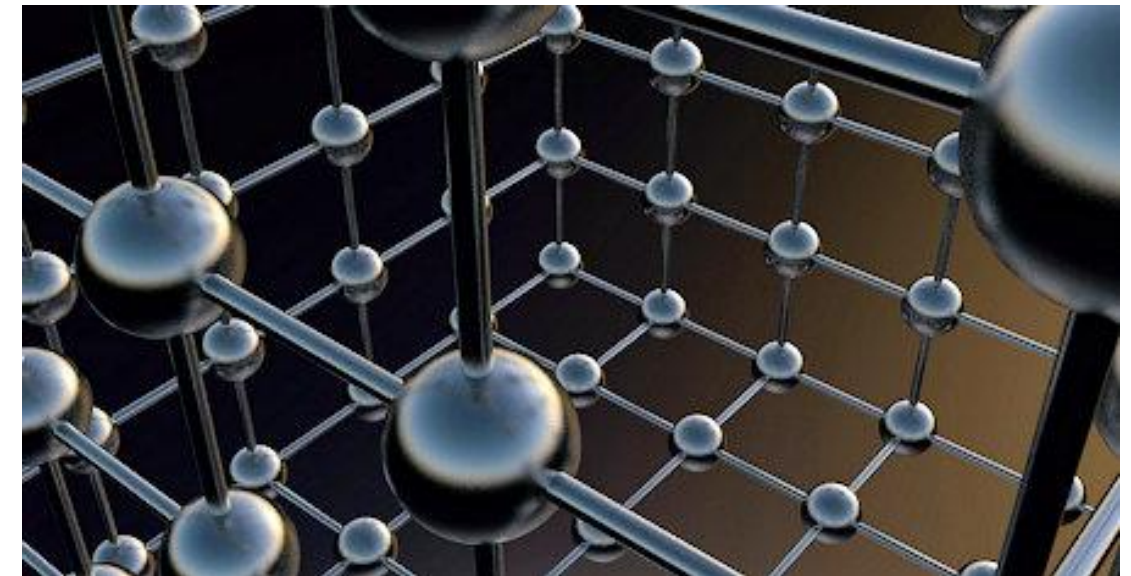
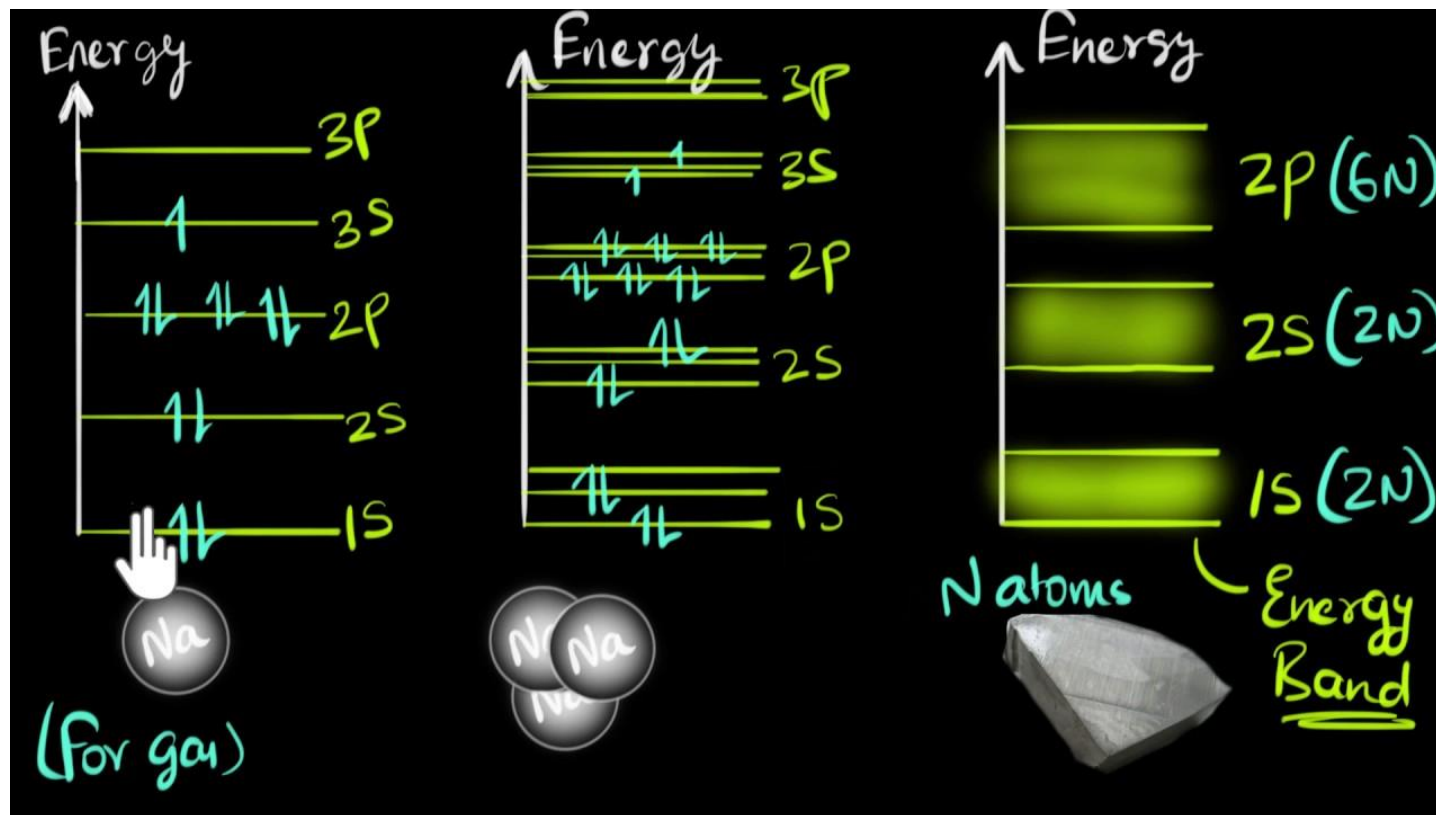
Artecomciência: percepção pública, comunicação científica e processos criativos

- 1) Estimular a comunidade do IFUSP na produção de conteúdo para comunicação científica
- 2) Interseções em arte e ciência



Apresentação do curso – segundo o “Júpiter”

“O objetivo prioritário da disciplina é dar uma noção básica sobre aspectos da estatística quântica visando a compreensão de algumas propriedades específicas dos sólidos.”

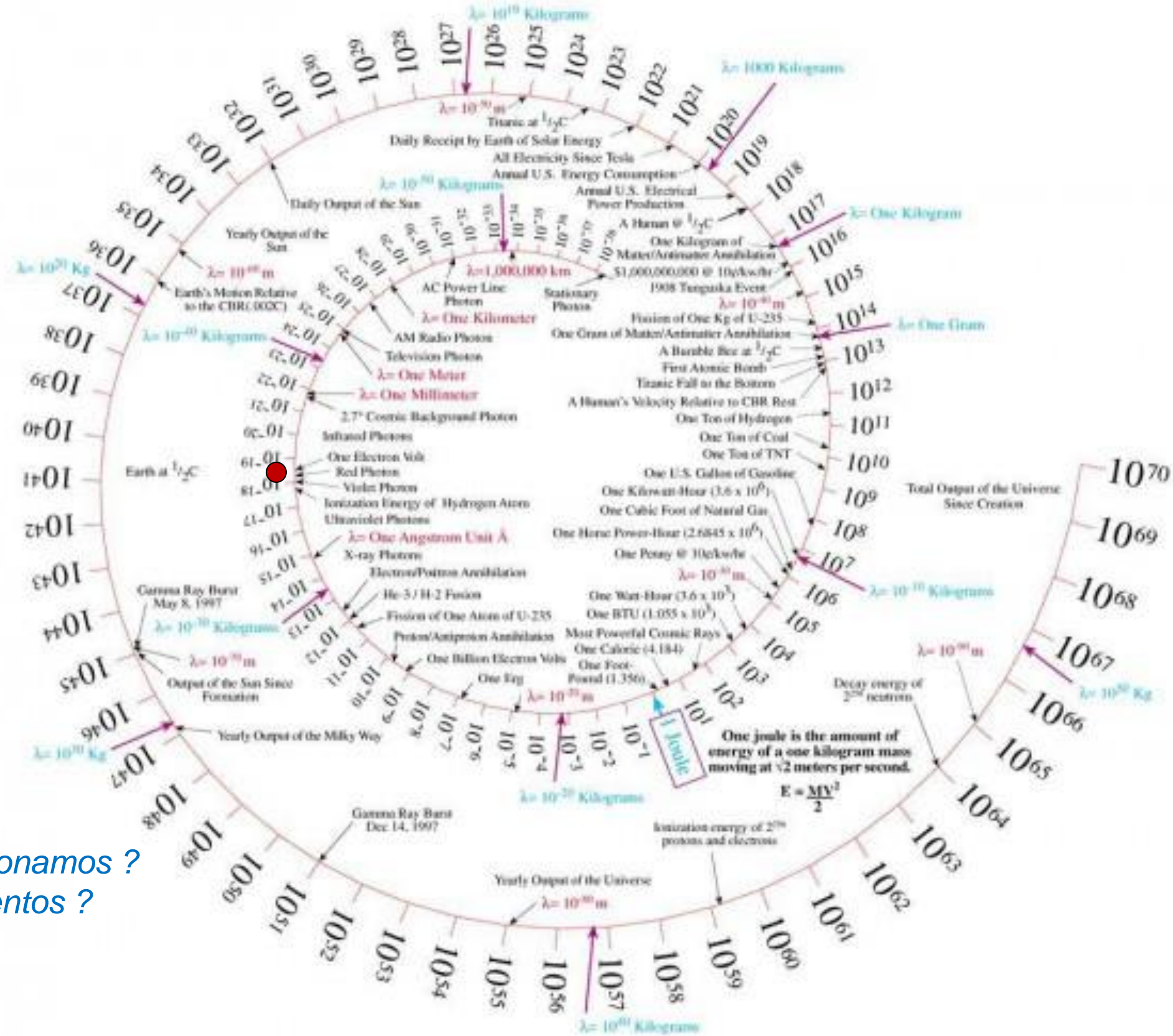


Apresentação do curso – segundo Cae ...

“O objetivo prioritário da disciplina é redescobrir como a Física pode ser divertida usando materiais e situações do dia-dia.”

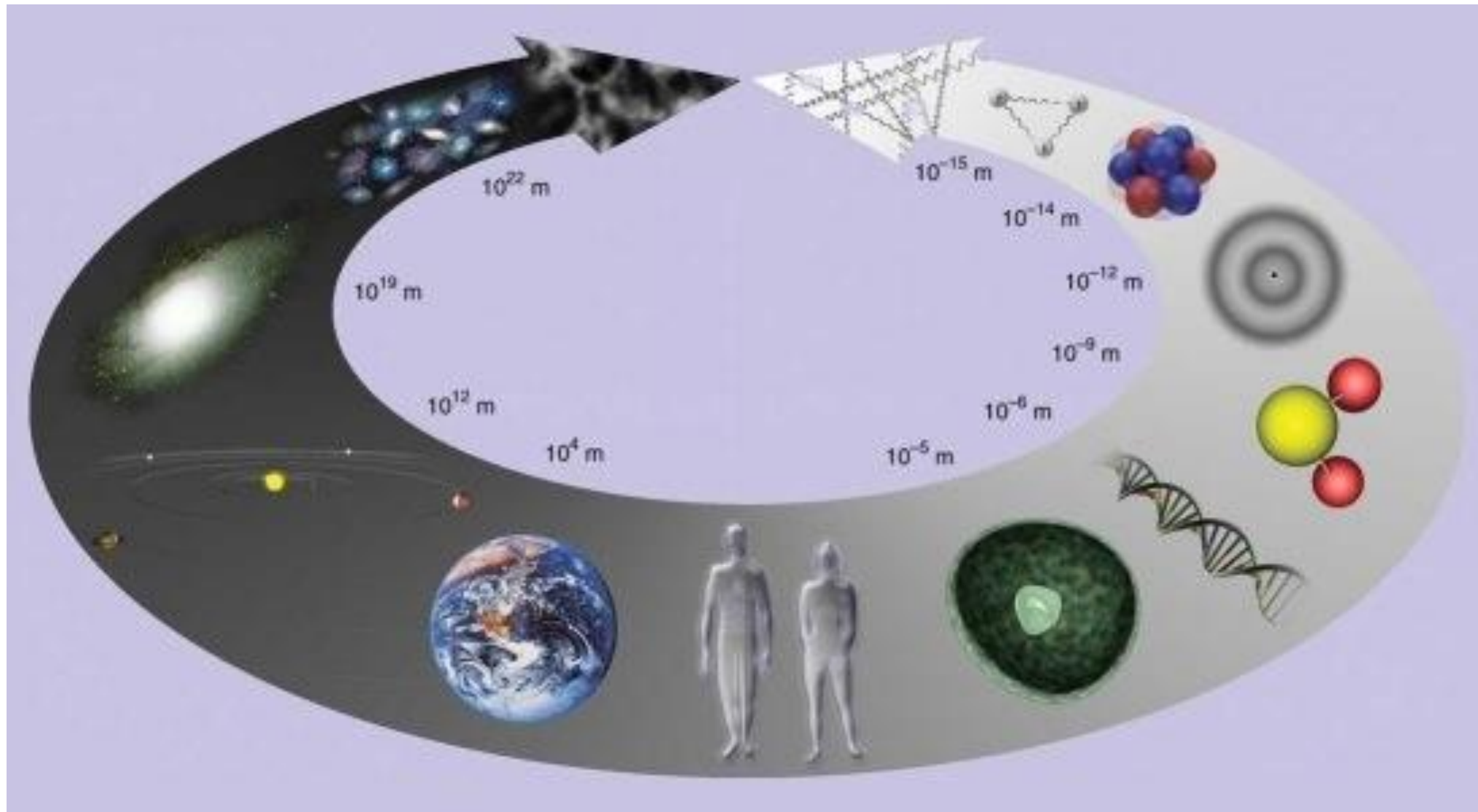


Escalas de energia



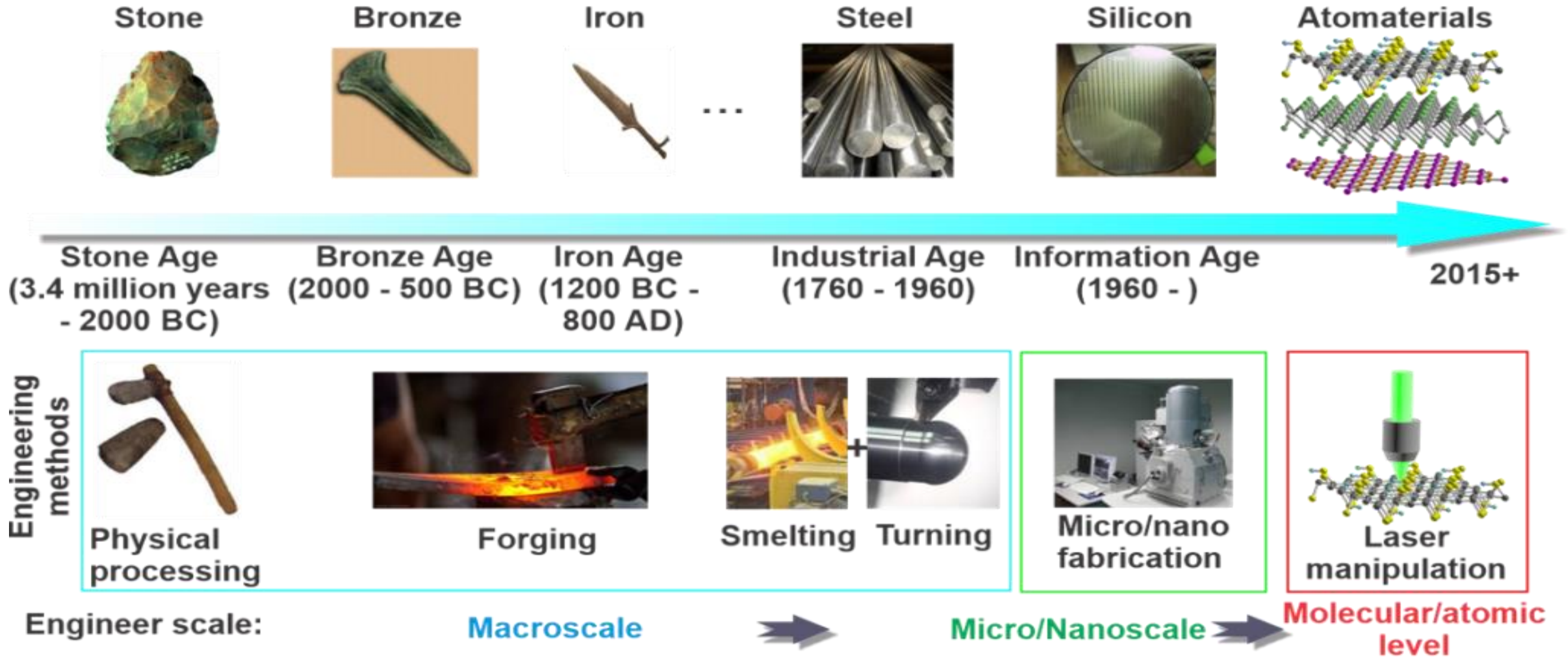
O que medimos (vemos e sentimos) ?
 Como classificamos, modelamos ou correlacionamos ?
 O que construímos a partir desses conhecimentos ?

Escalas espaciais

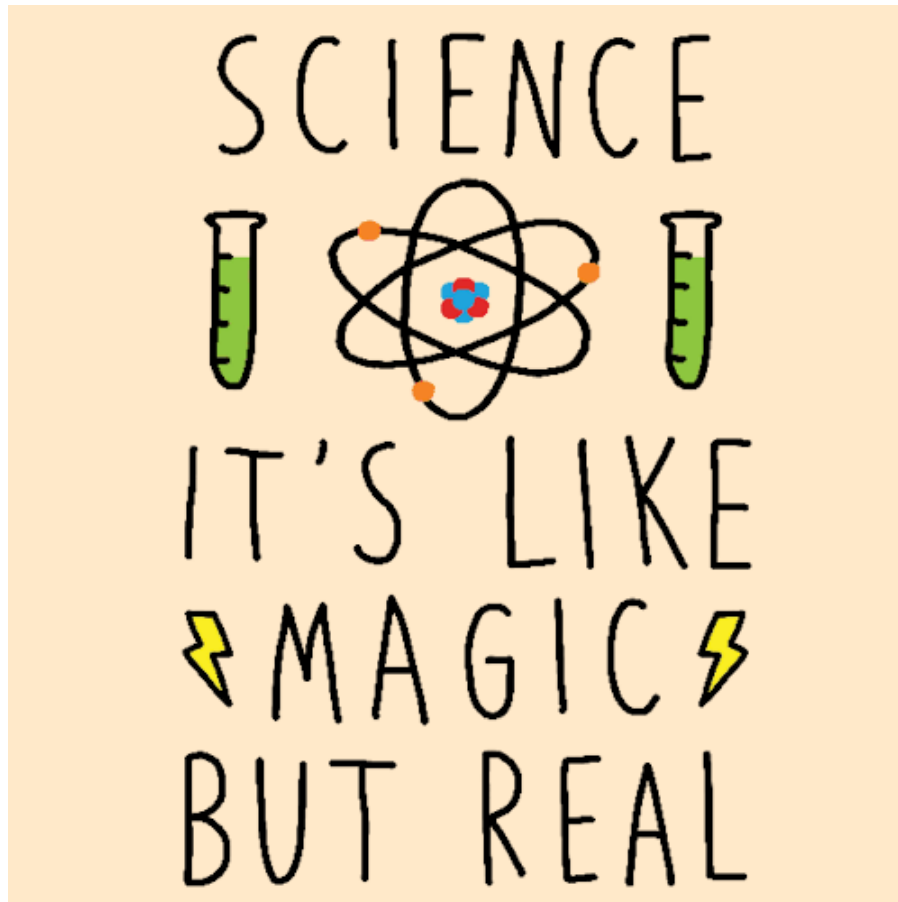


As eras através dos materiais

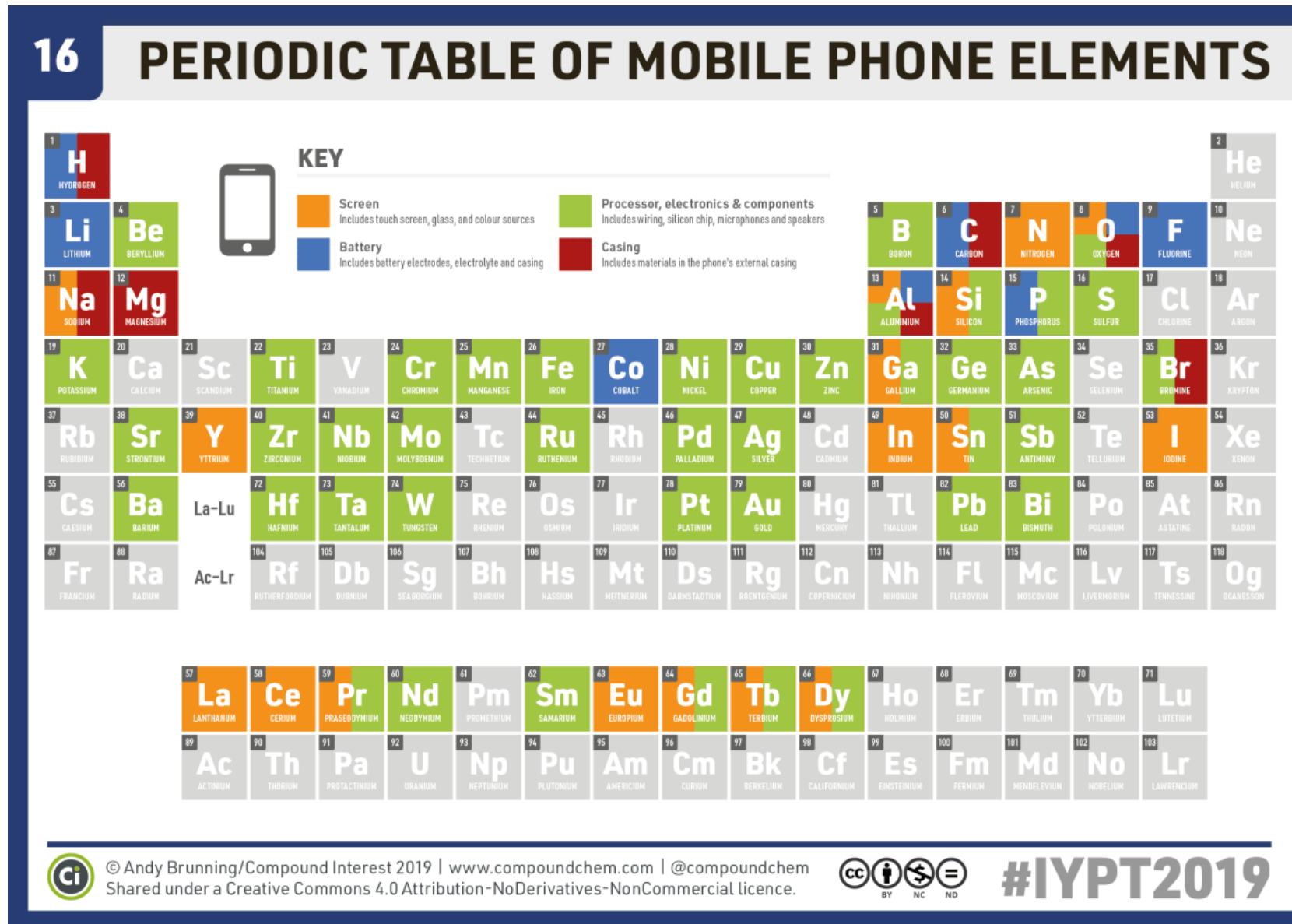
Material engineering evolution table



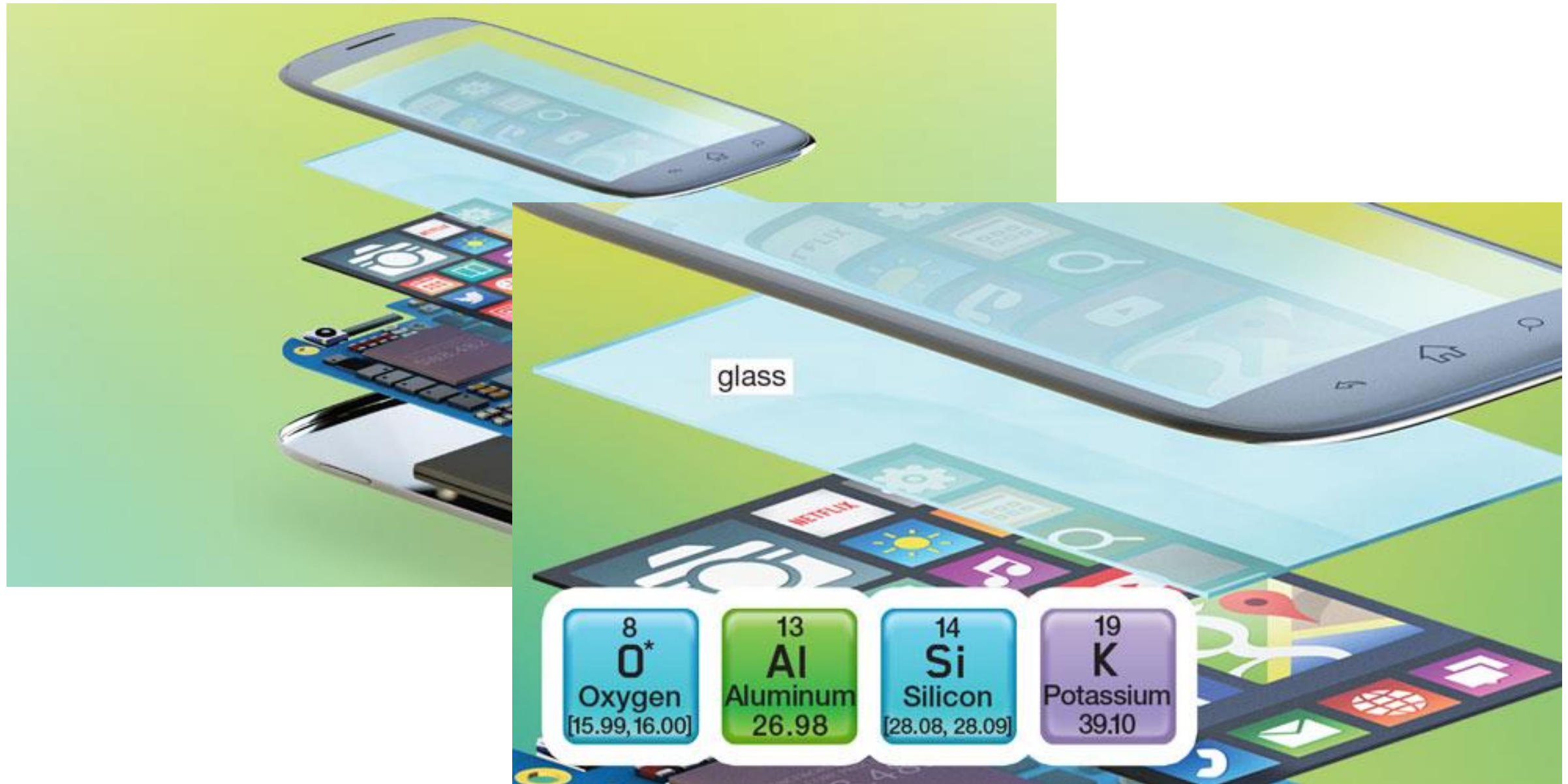
Física do Estado Sólido ...



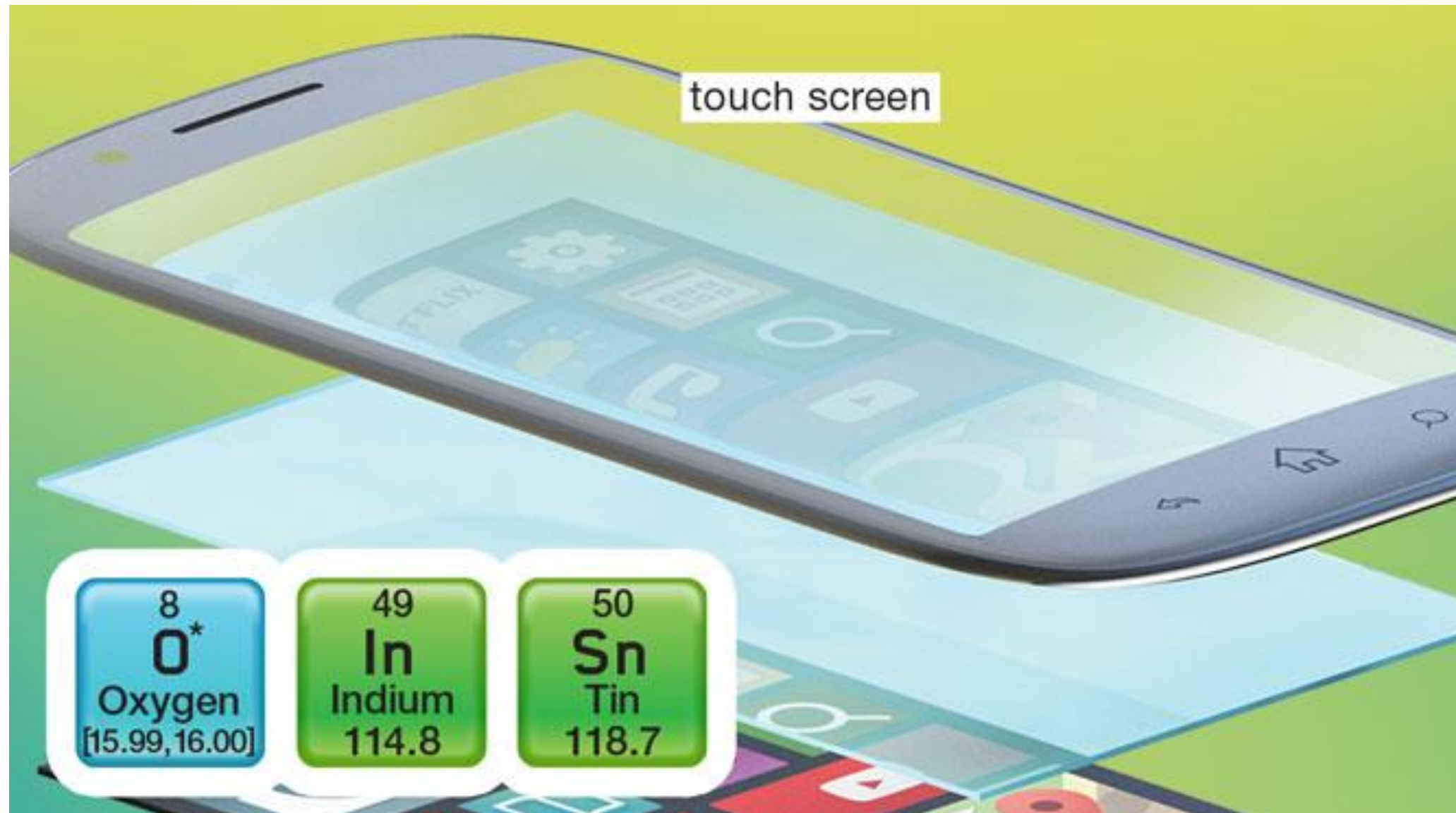
Quantos elementos químicos temos em um celular ?



Desconstruindo um celular ...



Tela sensível ao toque



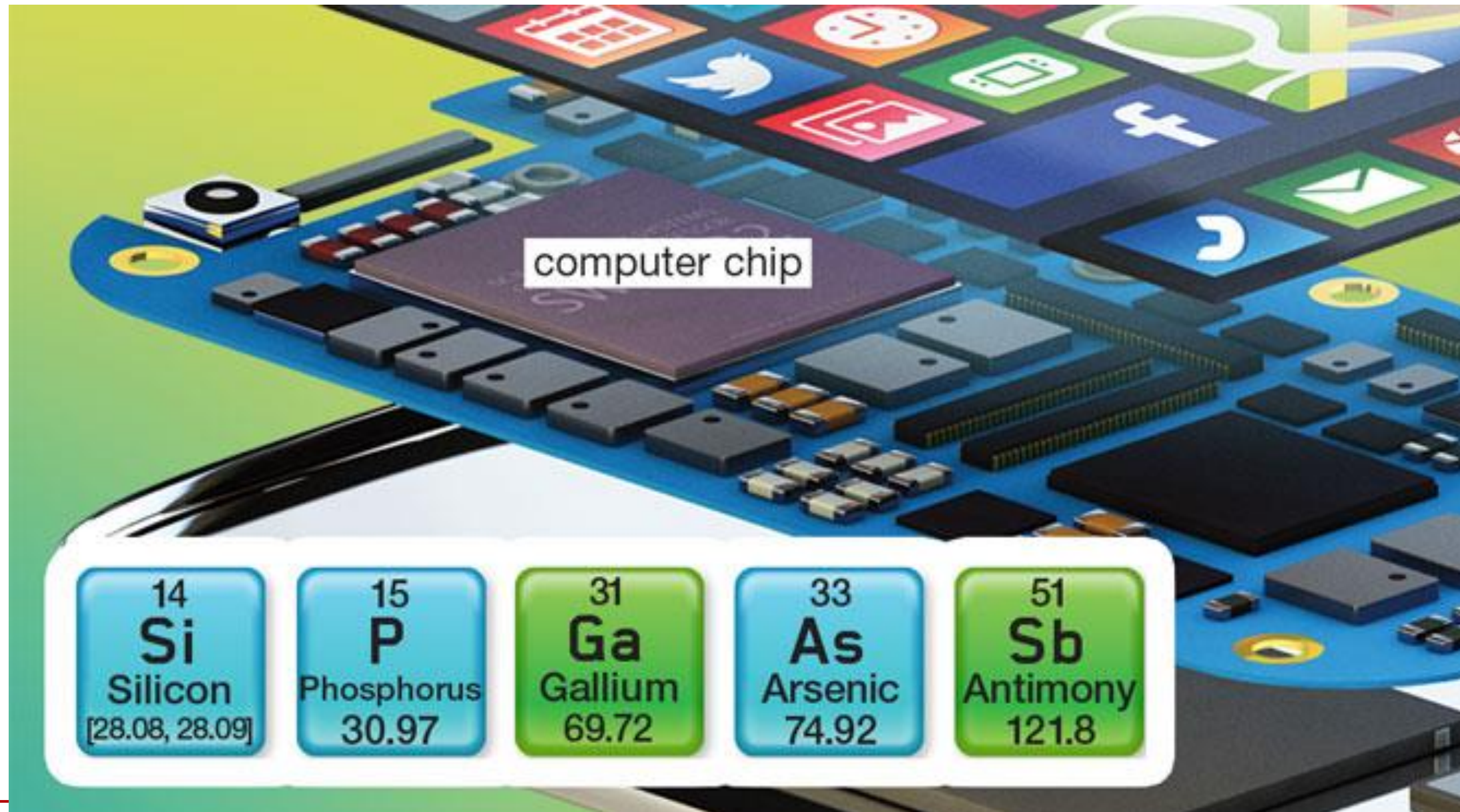
Tela de exibição



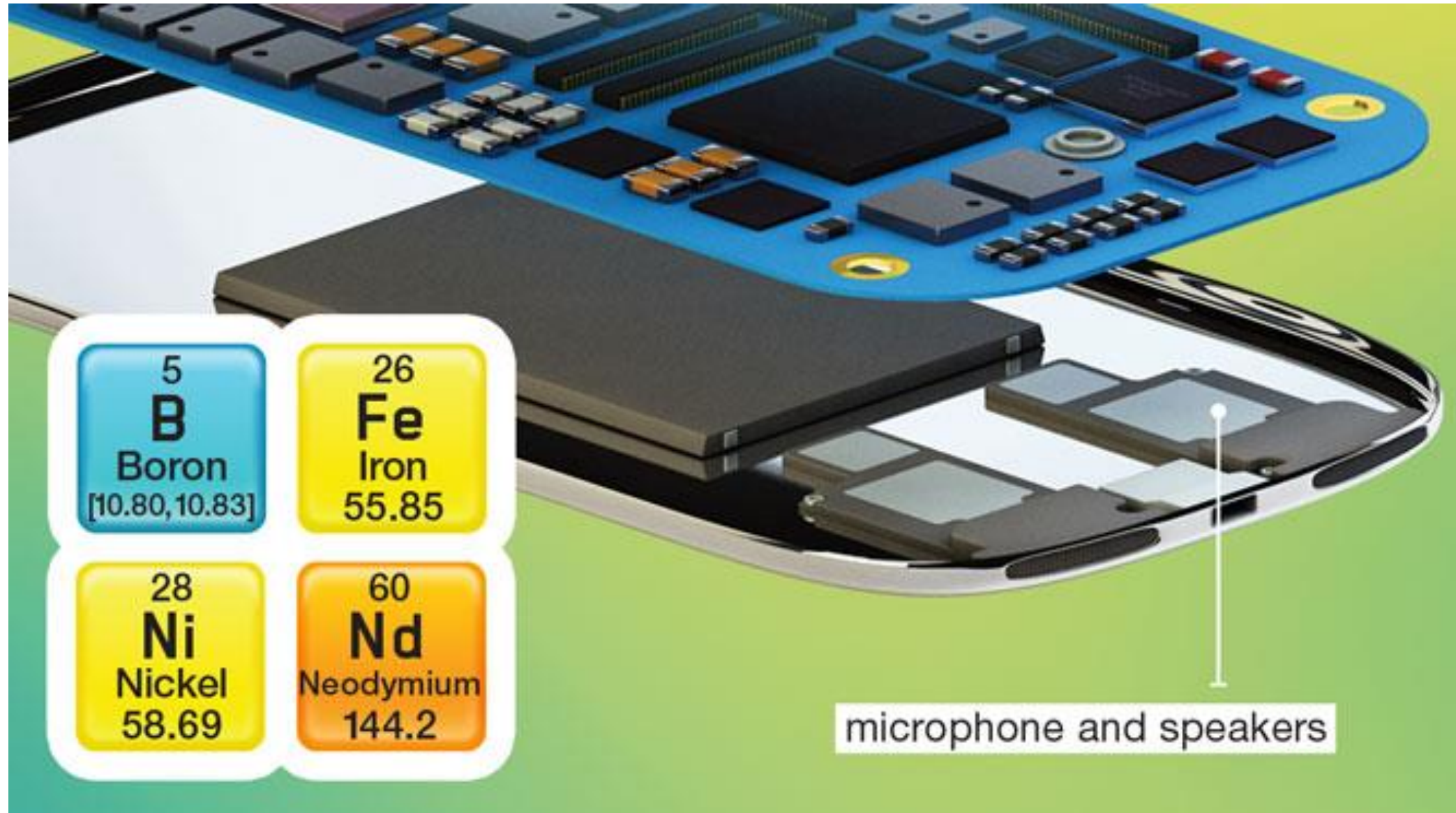
Circuitos



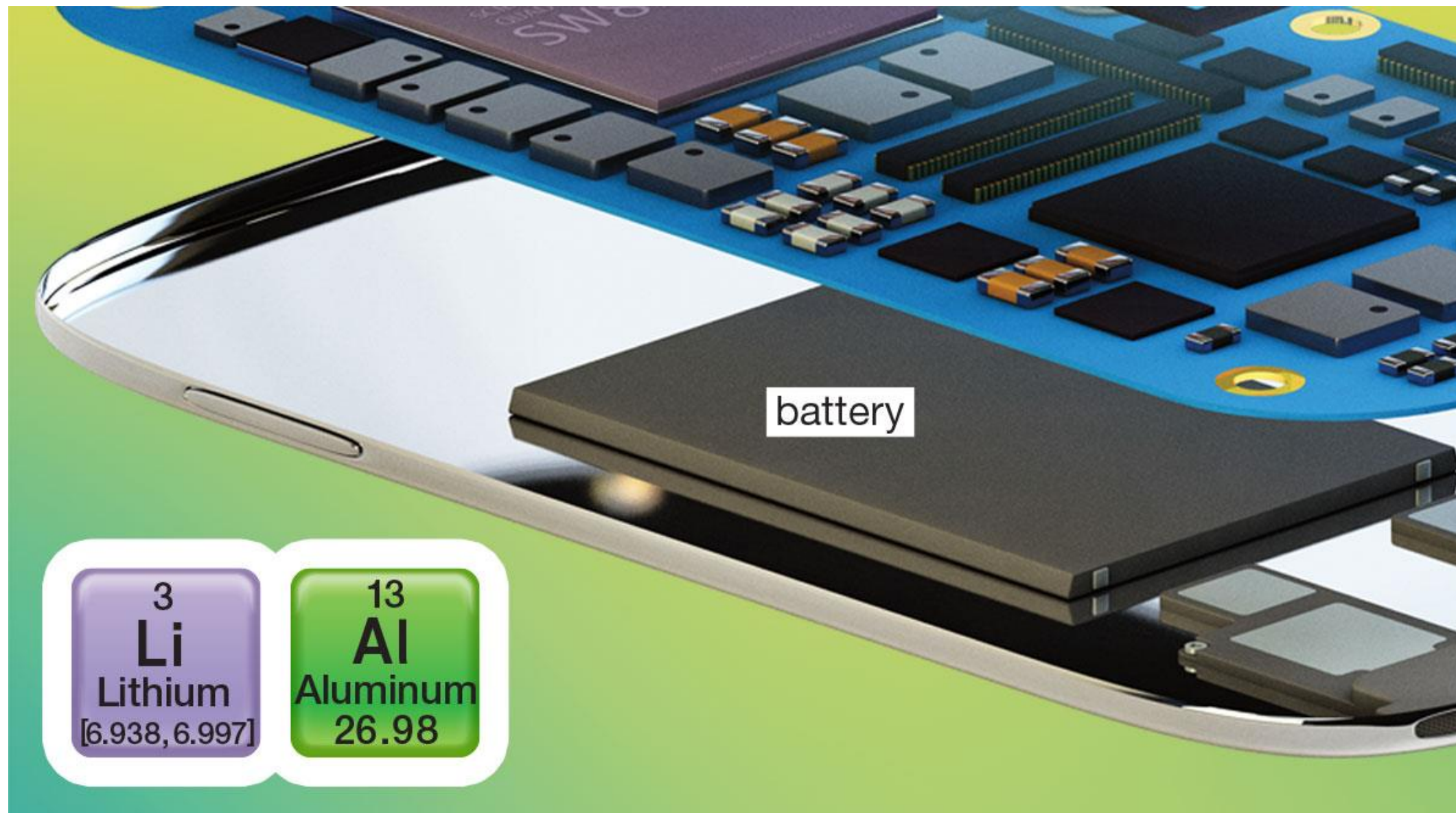
Processador



Microfone e auto-falantes

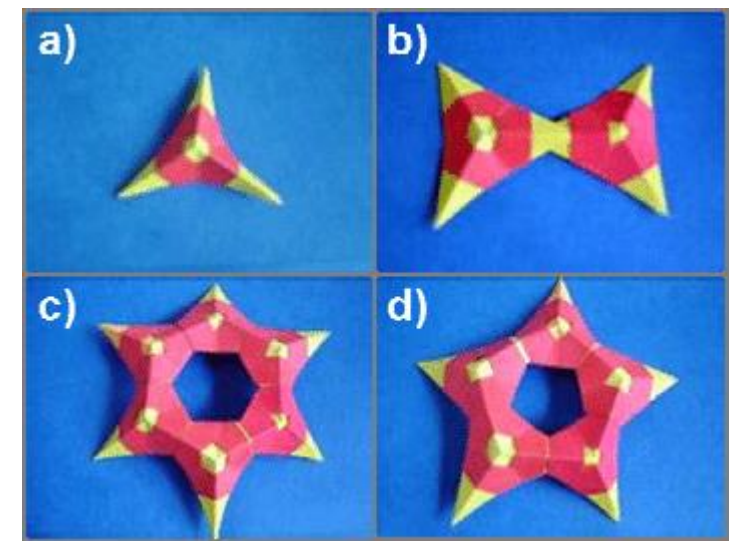
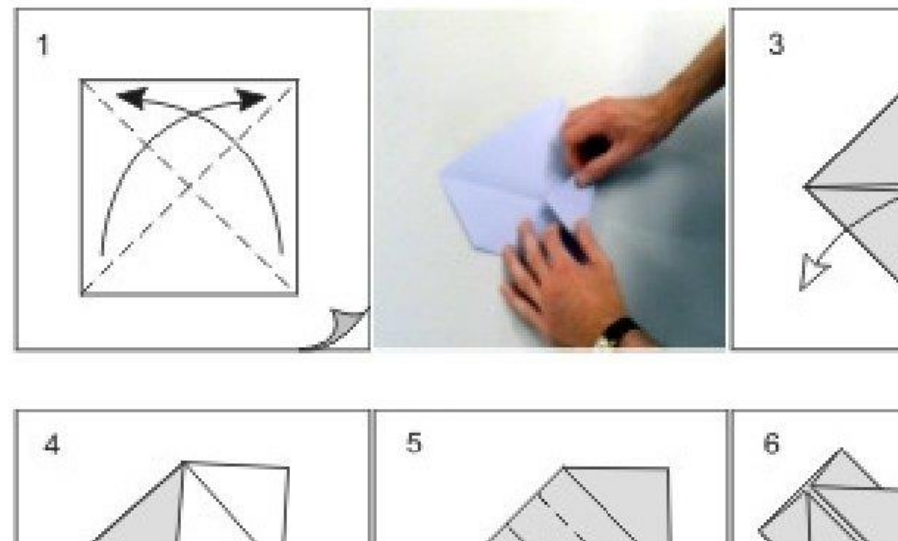
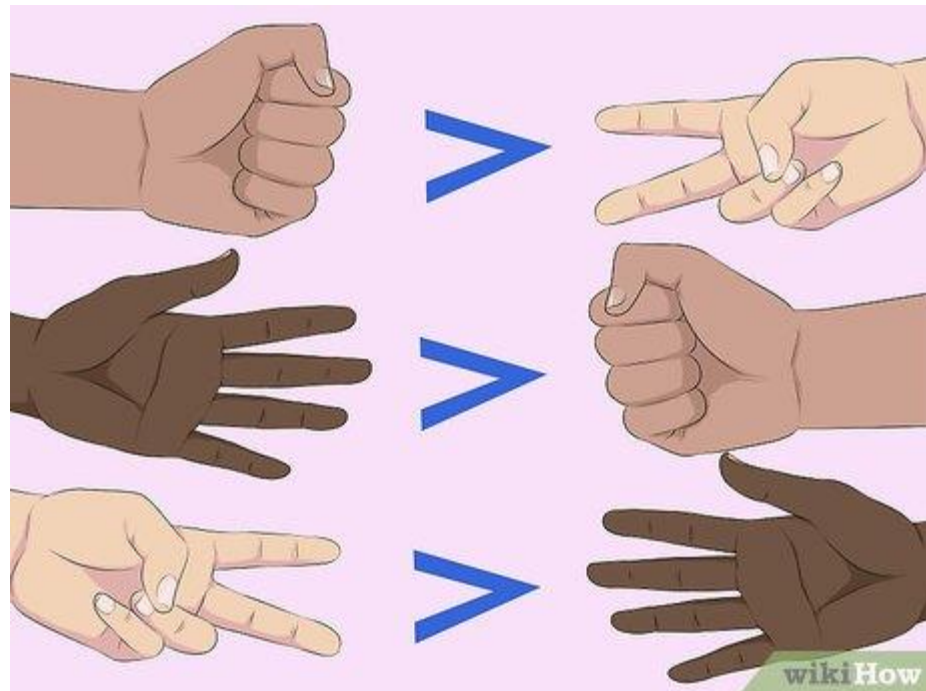
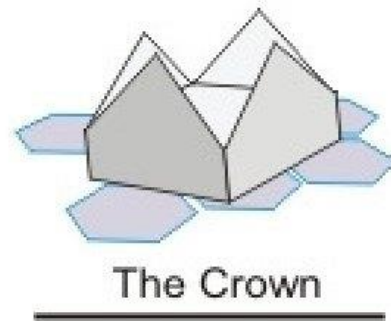


Bateria



ESTRATÉGIAS ENSINO-APRENDIZAGEM

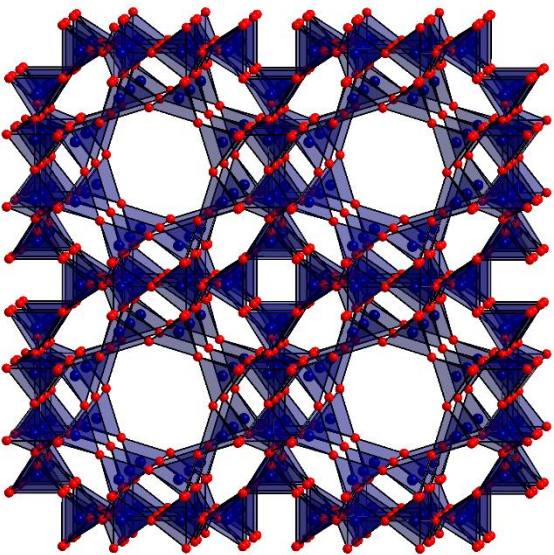
Novas e velhas formas



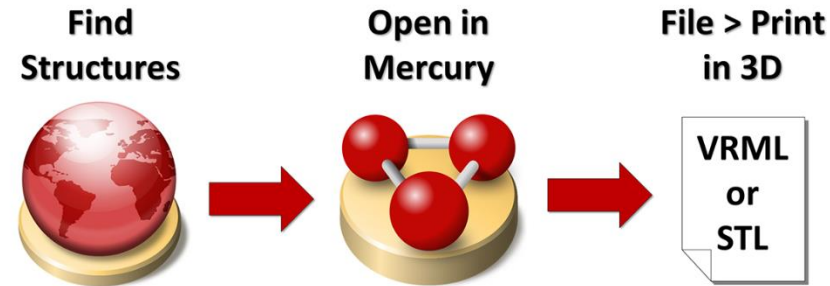
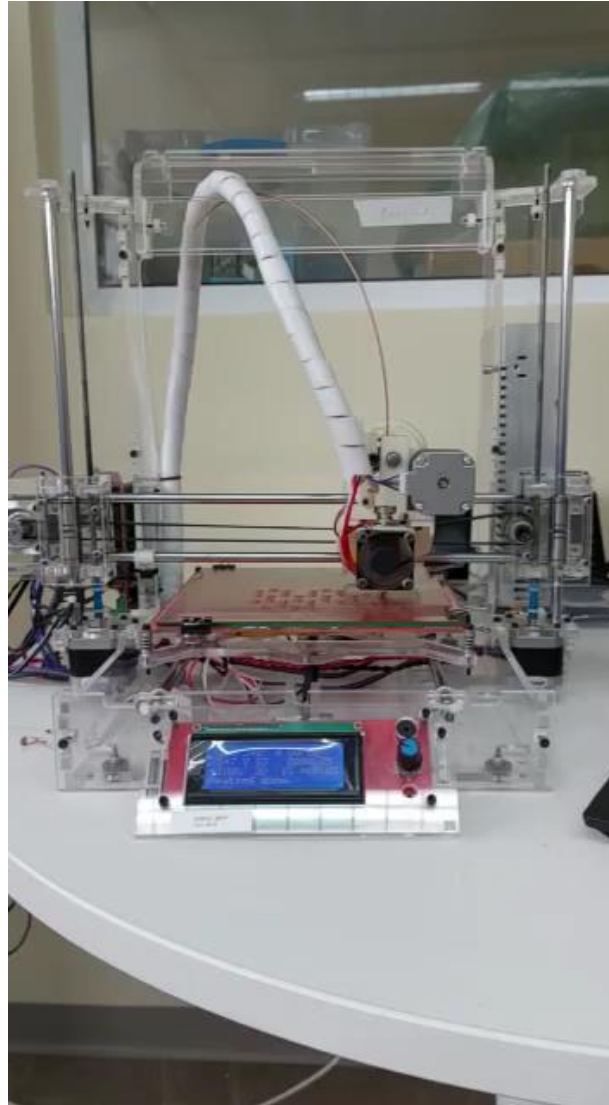
Novas e velhas formas



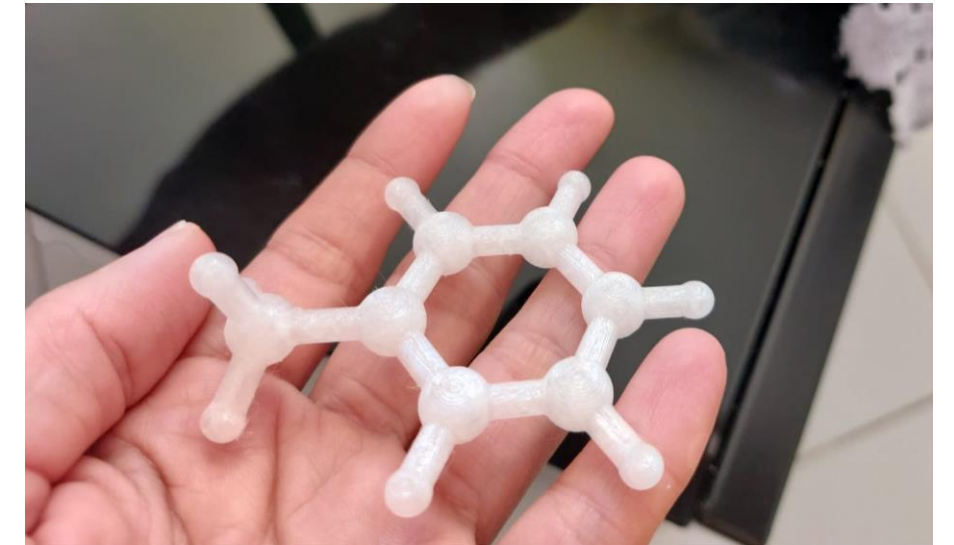
EXTENDED REALITY



Novas e velhas formas



<http://www.ccdc.cam.ac.uk/structures> Any standard file format (incl. MOL2, XYZ, SDF, PDB, CIF, RES) VRML & STL file formats cover the majority of printers



A 3CLN 3CLN

B 8 mm 17 mm

Holo-calmodulin 3CLN

X-ray structures

Apo-calmodulin 1CFD

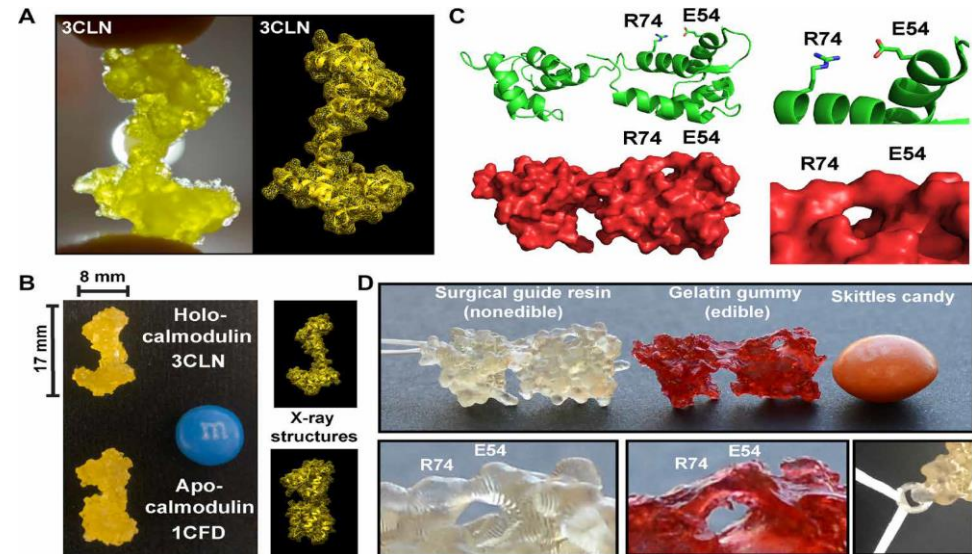
C R74 E54 R74 E54

D Surgical guide resin (nonedible) Gelatin gummy (edible) Skittles candy

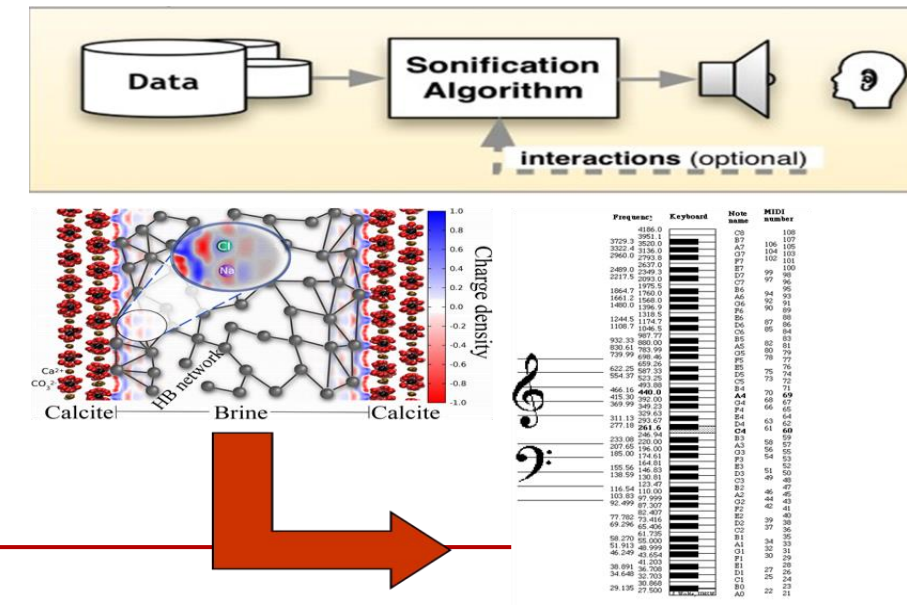
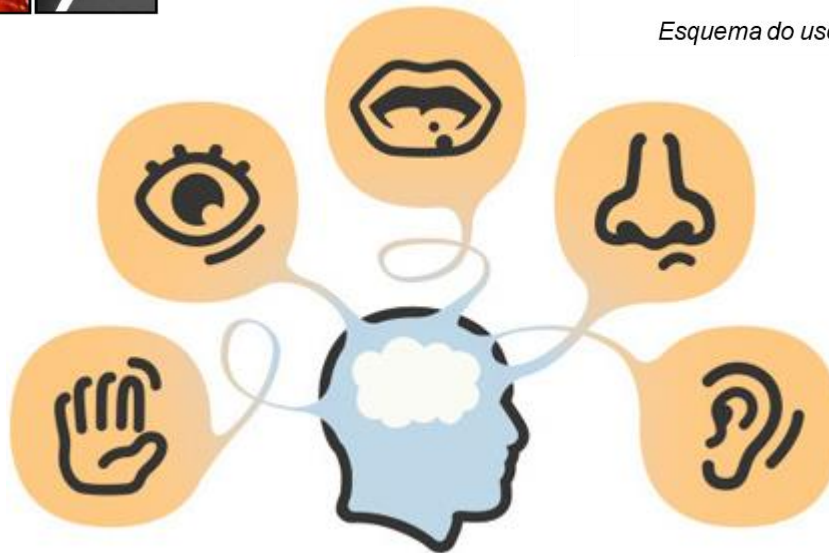
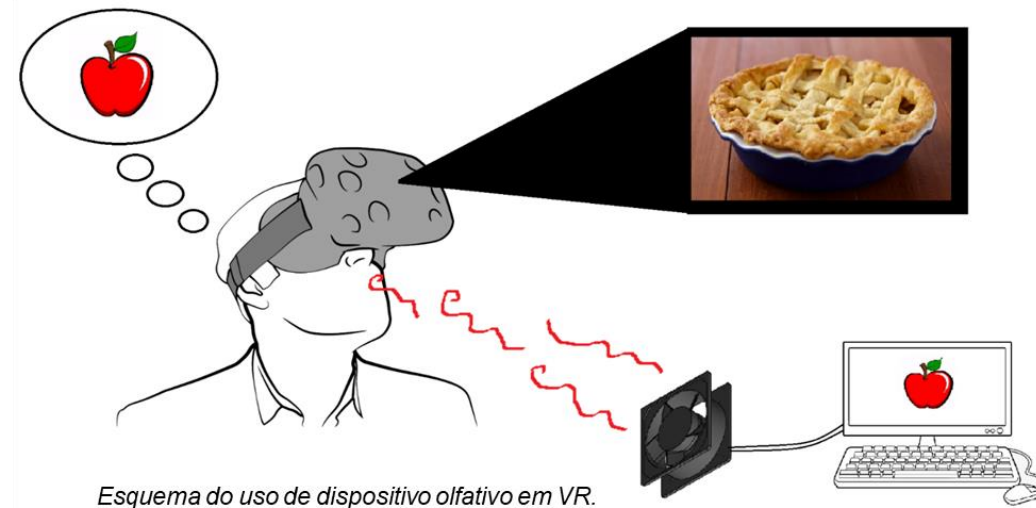
R74 E54 R74 E54

A composite image with four panels: A shows two views of a yellow 3D printed protein structure labeled '3CLN'. B shows a yellow 3D printed protein structure labeled 'Holo-calmodulin 3CLN' and 'Apo-calmodulin 1CFD' next to 'X-ray structures' with a scale bar of 8 mm and 17 mm. C shows two views of a green 3D printed protein structure labeled 'R74 E54'. D shows three views of 3D printed protein structures labeled 'Surgical guide resin (nonedible)', 'Gelatin gummy (edible)', and 'Skittles candy' with 'R74 E54' labels.

Experiências imersivas



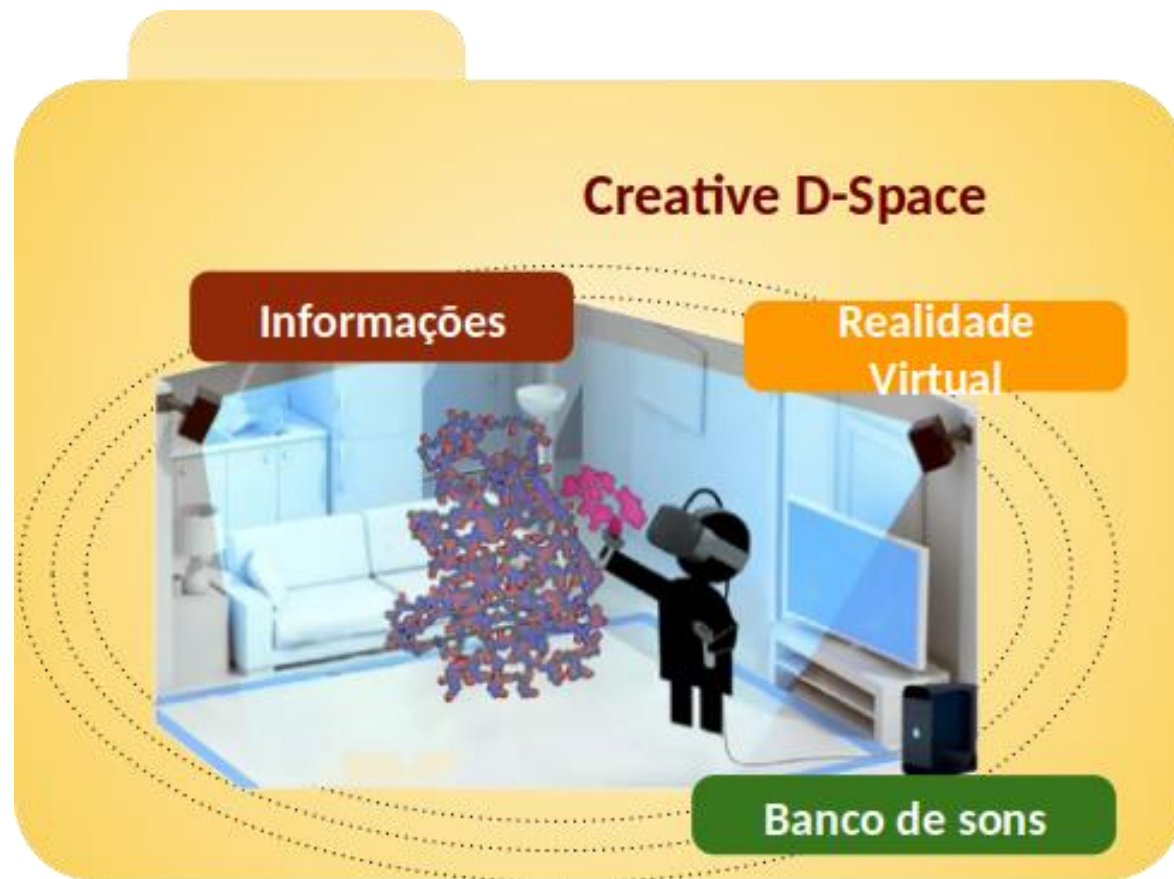
Cheiros e realidade virtual



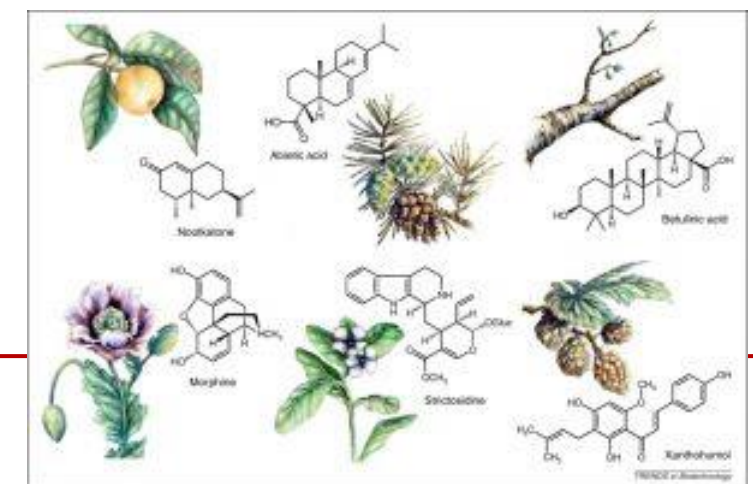
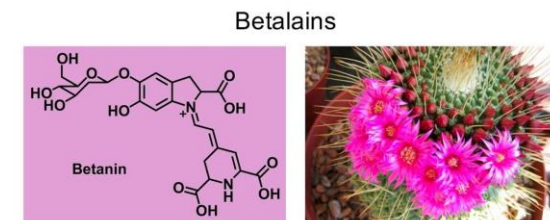
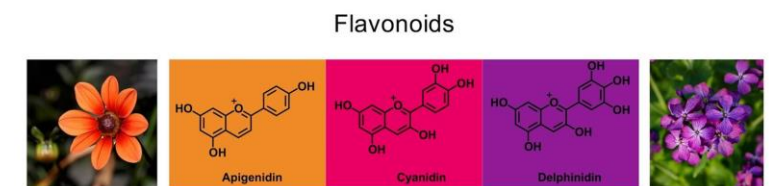
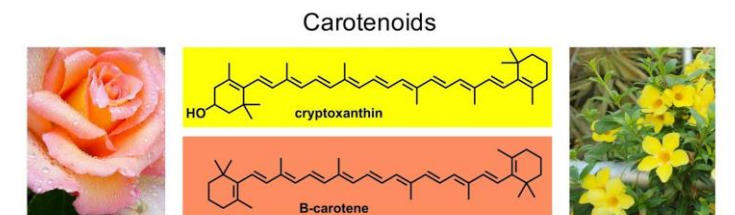
- **Novas formas de ver e interagir com simulações e fenômenos físicos.**
- **Percepção do mundo em distintas escalas (RV e Molecular)**

Visualizar o mundo das moléculas

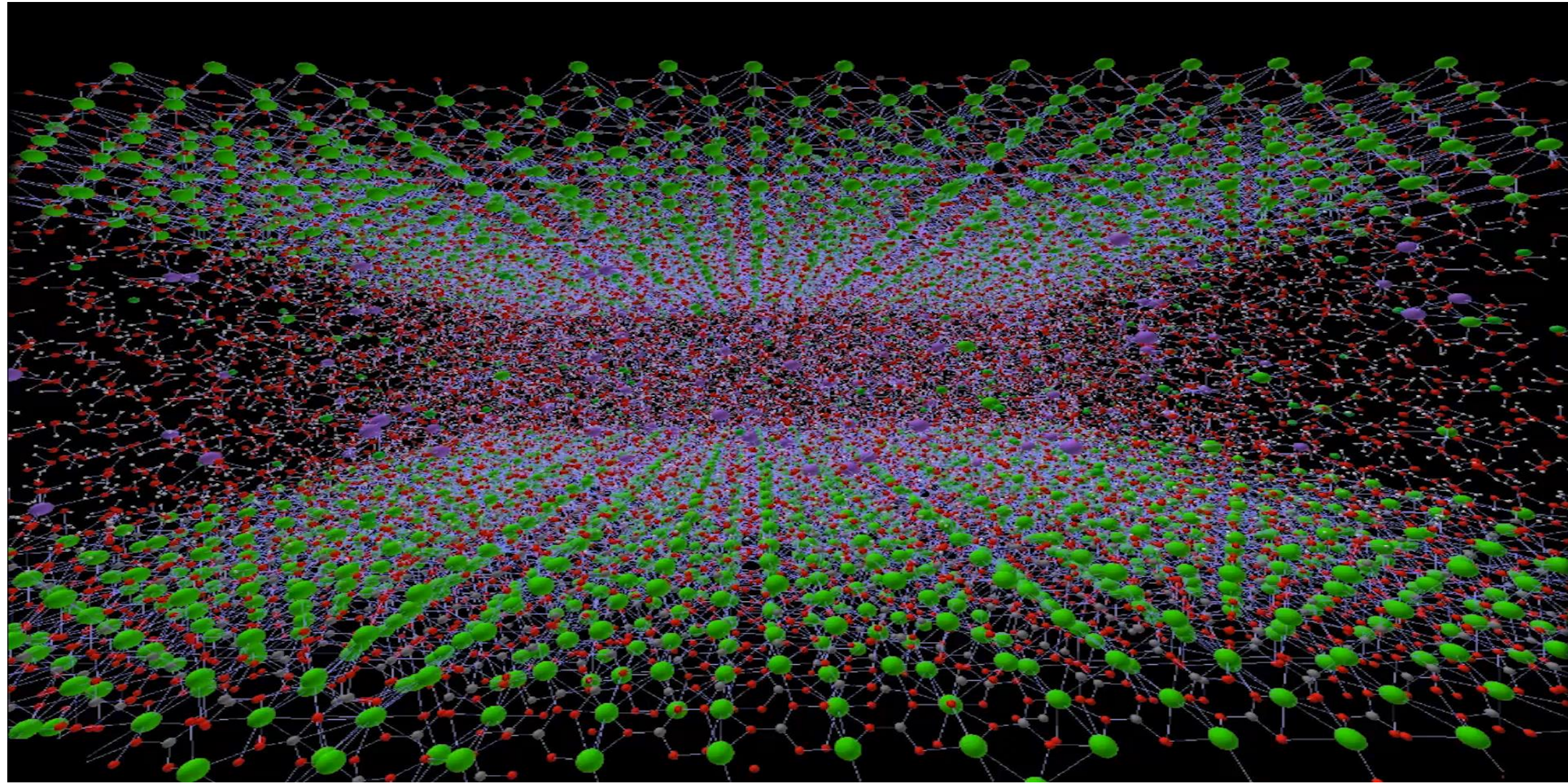
🔗 Experimentar os fenômenos de átomos em escala nano por meio de realidade virtual imersiva e interativa.



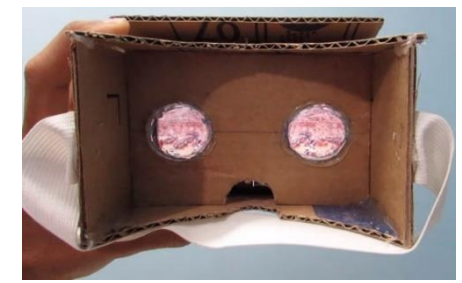
🔗 Moléculário.



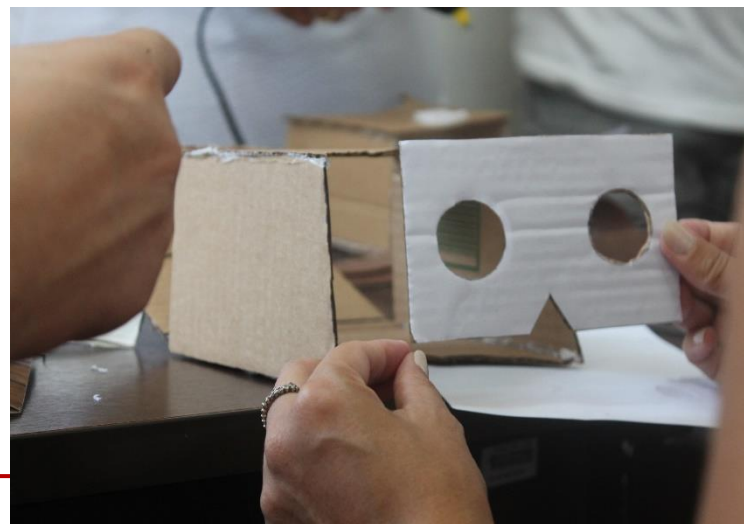
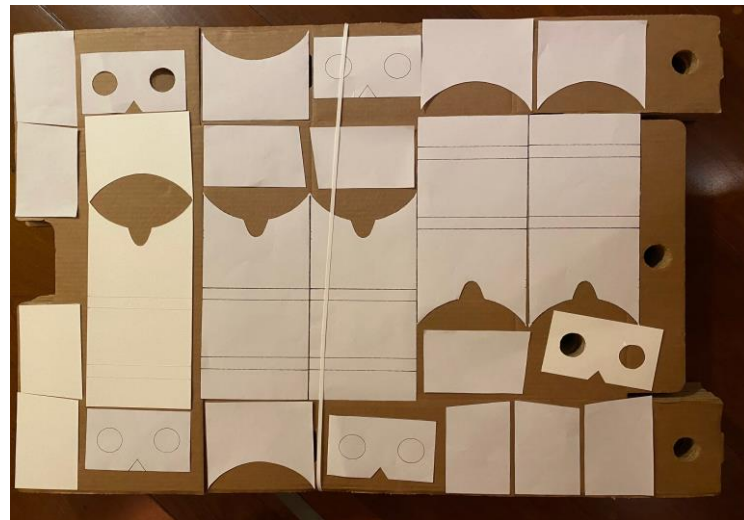
Interface calcita-salmoura



Dispositivo de RV para smartphone de baixo custo acessível a alunos de baixa renda



- **Material reciclável (papelão e garrafas plásticas)**
- **Workshops sobre como construir as lentes e montá-las como um dispositivo de RV**



RECURSOS E AVALIAÇÃO

Introdução a Física do Estado Sólido

- Método: Base - Exploração - Aplicação
Discussão do sistema e fenômeno físico
Aplicações no cotidiano
Experimentações imersivas e lúdicas
Estratégias ensino-aprendizagem
- Organização: Aulas + Labs
- Avaliação: Entregas + Projeto

Cronograma

CRONOGRAMA TENTATIVO - Introdução à Física do Estado Sólido - Física Moderna IIB - 2S 2022					
DATA	aula n°	Segundas (19h - 21h) - Sala 2001 - Ala Central	aula n°	Quartas (21h - 23h) - Sala 2001 - Ala Central	DATA
15-Aug			1	Apresentação - Curso	18-Aug
22-Aug	2	Revisão - Partículas e ondas - Chocolate	3	Átomos e Ions (Elétrons em átomos) - Tabela Periódica	25-Aug
29-Aug	4	Átomos e Ions (Elétrons em átomos) - Simulação	5	Moléculas e sólidos (Elétrons em sólidos) - impressão 3D	01-Sep
05-Sep	Feriado	Independência do Brasil. Não haverá aula.	Feriado	Independência do Brasil. Não haverá aula.	08-Sep
12-Sep	6	Ordem e Simetria	7	Ondas em cristais – Estruturas cristalinas - Corte/Colar - Origem	15-Sep
19-Sep	8	Estruturas - Átomos em cristais - VR1	9	Estruturas - Átomos em cristais - VR2	22-Sep
26-Sep	10	Vibrações térmicas e Fonons	11	Vibrações térmicas e Fonons - Sonificação	29-Sep
03-Oct	12	Elétrons livres	13	Elétrons livres	06-Oct
10-Oct	14	Condutividade elétrica e teoria de bandas	15	Condutividade elétrica e teoria de bandas	13-Oct
17-Oct	16	Semicondutores	17	Semicondutores - VR3	20-Oct
24-Oct	18	Junção PN - Criação Jogos	19	Junção PN	27-Oct
31-Oct	20	Magnetismo	21	Magnetismo	03-Nov
7/11	22	Supercondutividade	23	Supercondutividade	10-Nov
14/11	Feriado	Dia - República. Não haverá aula.	24	Projeto - Escolha do Tema / Oficina - Infográfico	17-Nov
21/11	25	Nanotecnologia	26	Nanotecnologia	24-Nov
28/11	27	Materiais quânticos	27	Materiais quânticos	01-Dec
05-Dec	29	PROJETO	30	PROJETO	08-Dec
12-Dec	31	Vistas - Notas	32		15-Dec

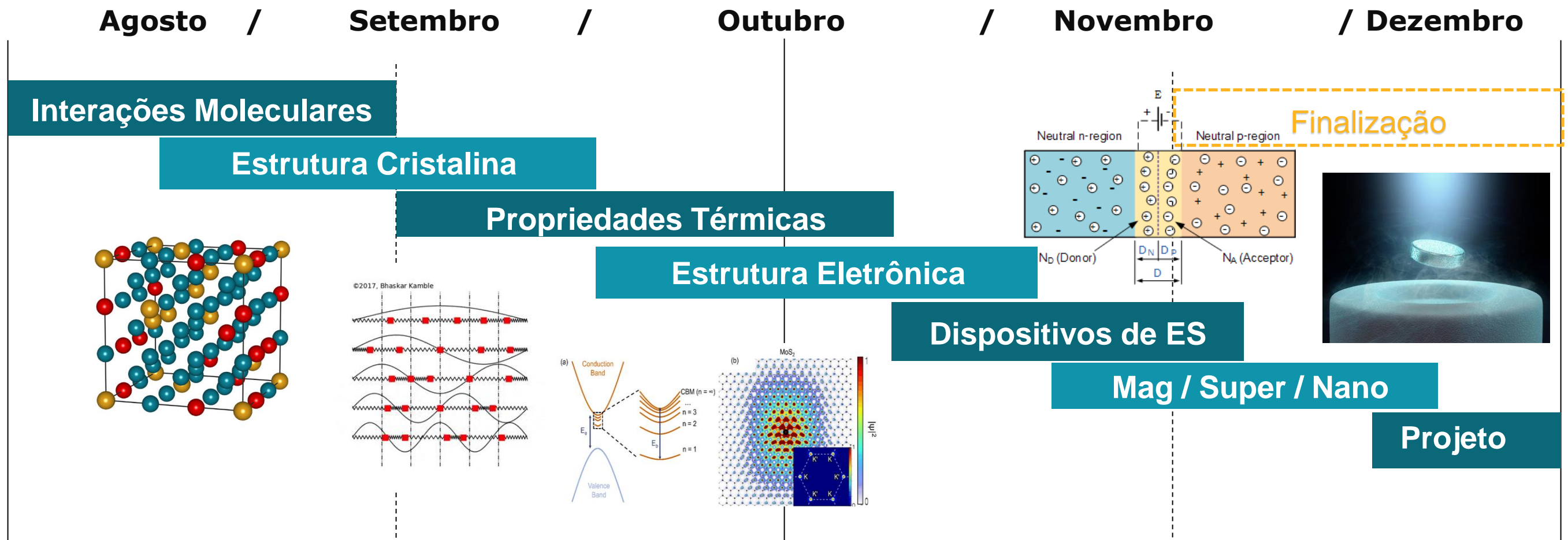
ENTREGA 1

ENTREGA 2

ENTREGA 3

PROJETO

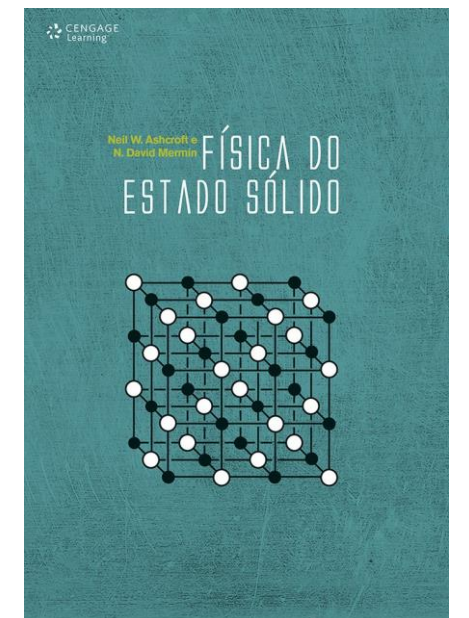
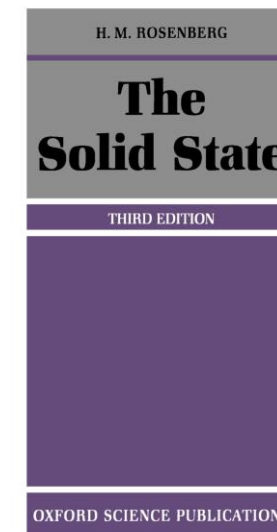
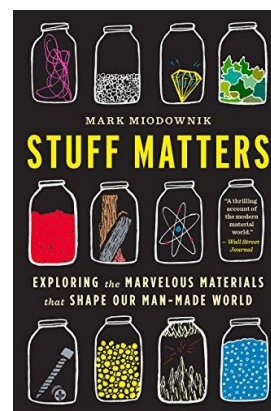
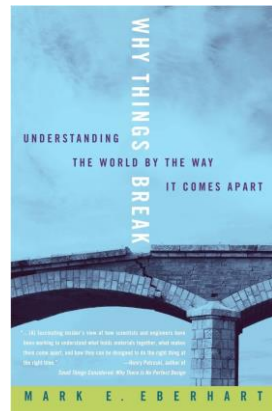
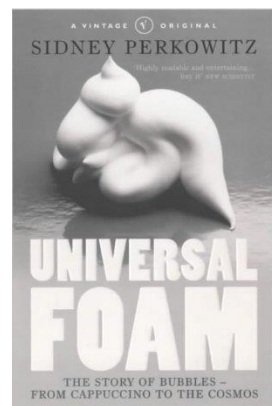
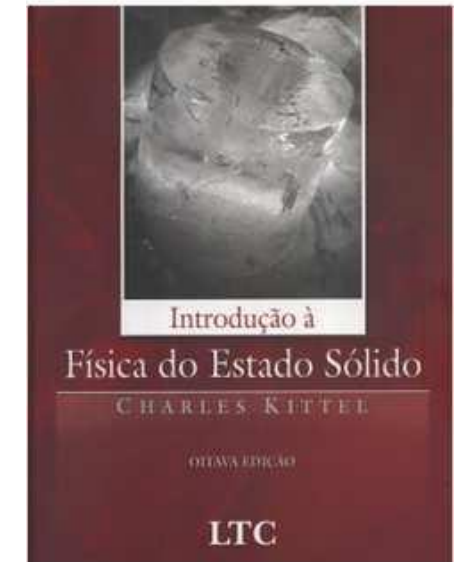
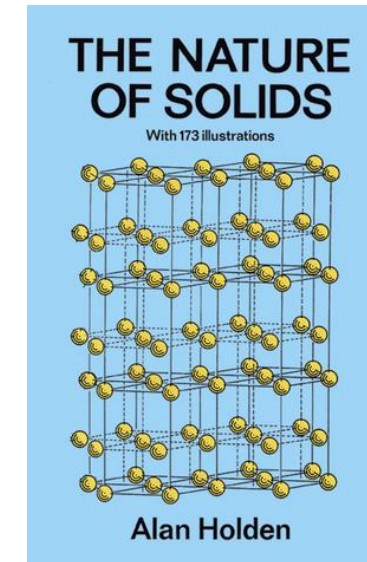
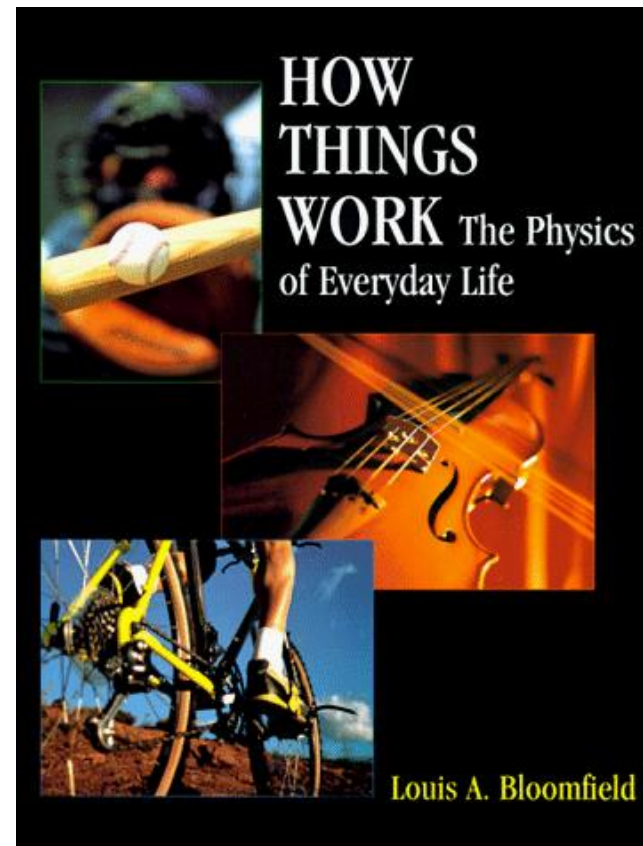
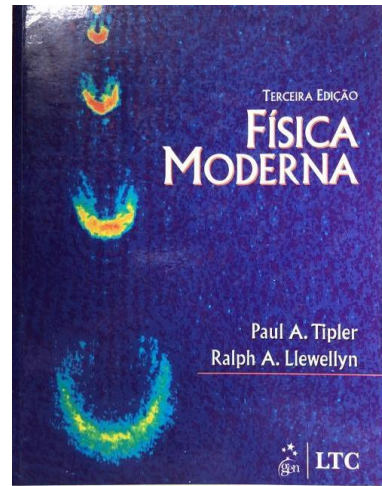
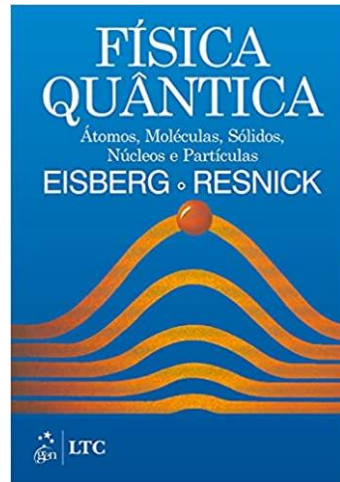
Cronograma



BNCC – Wikipedia – Infográfico – Projeto

Recursos

- Notas de aula
- Artigos relevantes às explorações
- Vídeos de suporte



Todo o material relevante será disponibilizado

Listas de presença e material

Disponibilizadas no moodle.

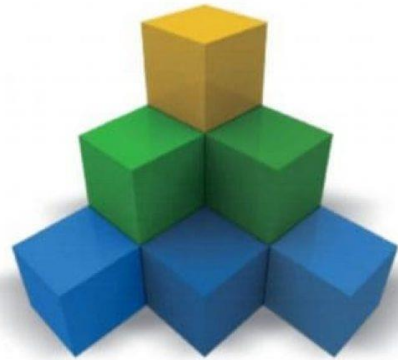
Slides

Material para construção do óculos

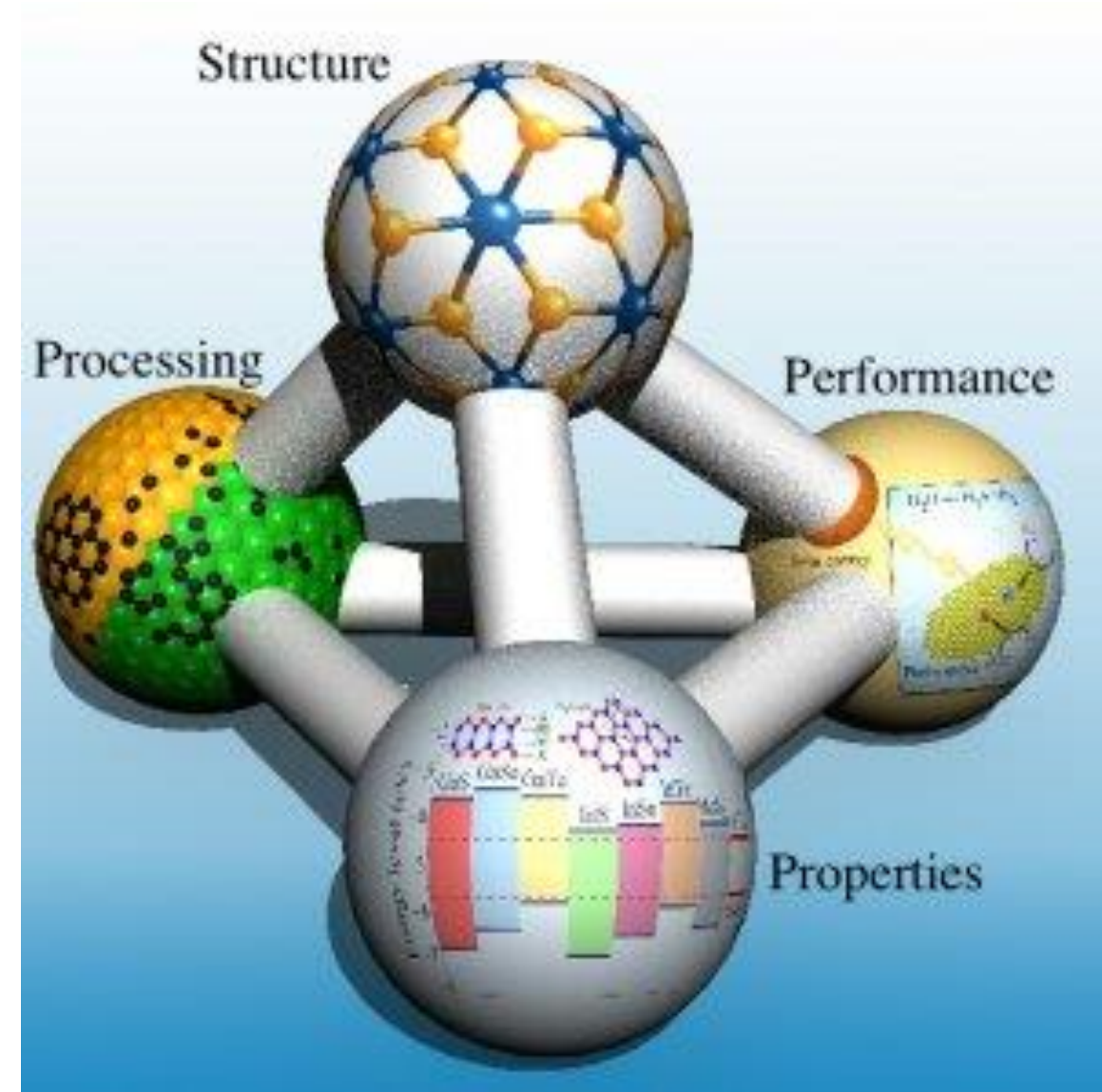
Submissão de atividades

Dúvidas: crmiranda@usp.br (tópico: FES2022)

Mapeando a Física do Estado Sólido no BNCC ...

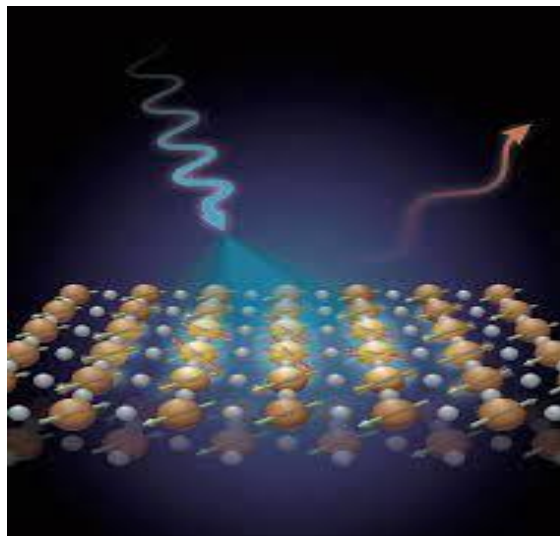


**BASE
NACIONAL
COMUM
CURRICULAR**
EDUCAÇÃO É A BASE



De sala de aula à Wikipédia

Quanto conhecimento prévio você realmente precisa para explicar um conceito/fenômeno em física?



WIKIPÉDIA
A enciclopédia livre



1) Compartilhe seu conceito favorito com o grupo

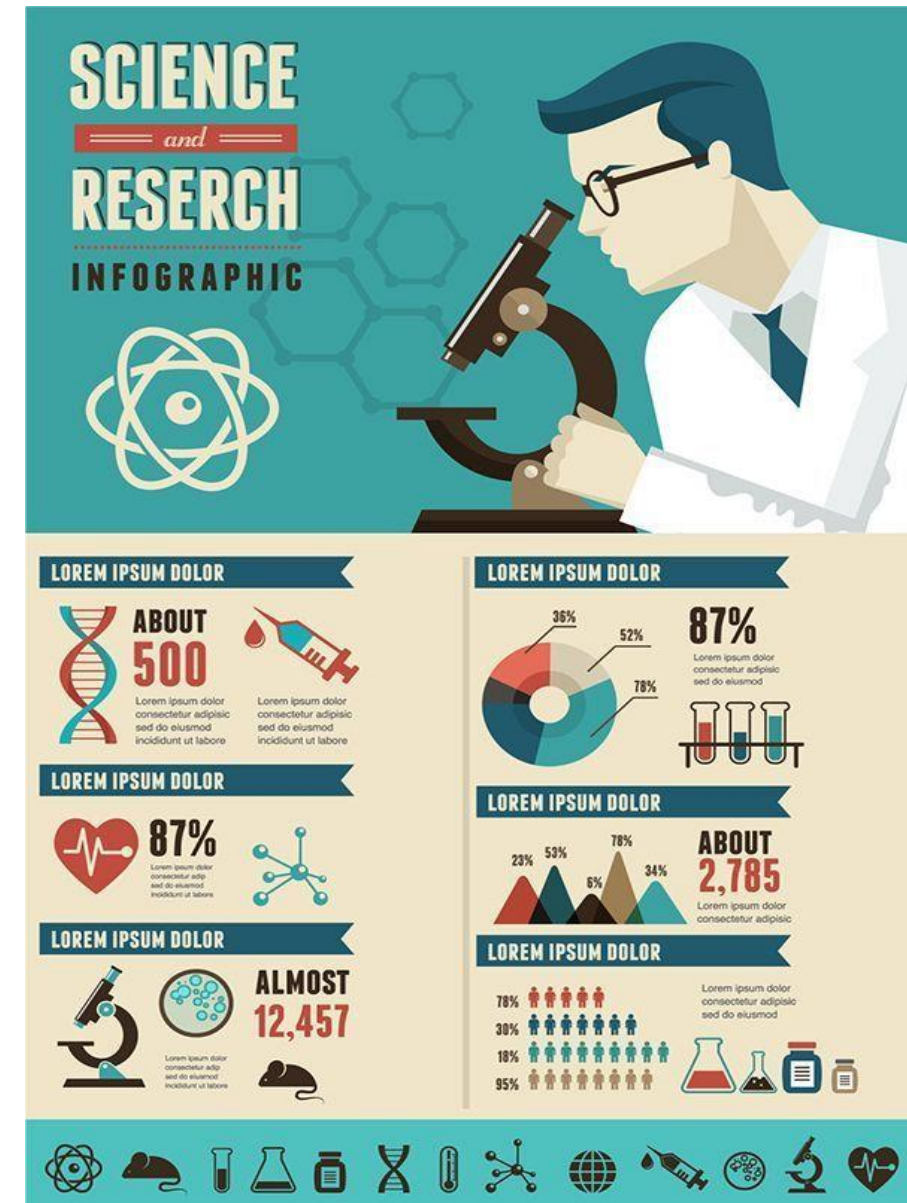
3) Identifiquem qual o conceito físico central

2) Escolham a mais “interessante”

4) O que temos na Wikipédia sobre esse conceito ?

5) Revise a versão em português desse conceito na Wikipédia.

Projeto - Infográfico – exibição no digital lab



Projeto

- Desenvolvimento de um plano de aula alinhado à BNCC sobre temas em torno da Física do Estado Sólido
- Desenvolvimento de objetos de aprendizagem
- Ciênciarte (apresentação e protocolo performance)
- Divulgação científica (podcast, vídeo, ...)



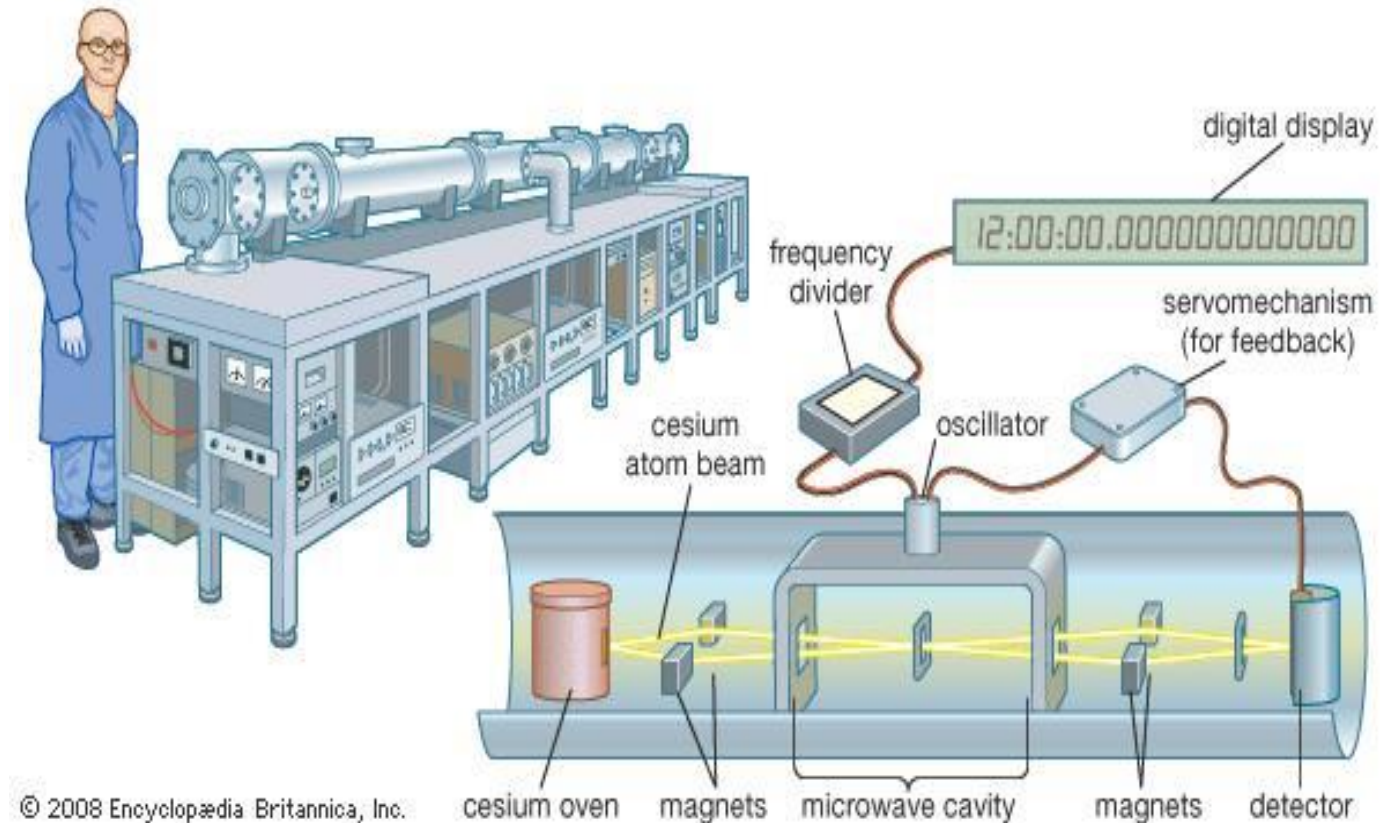
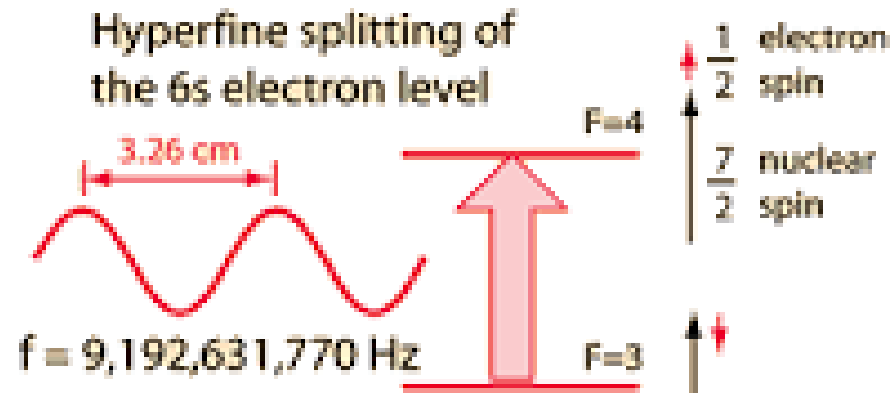
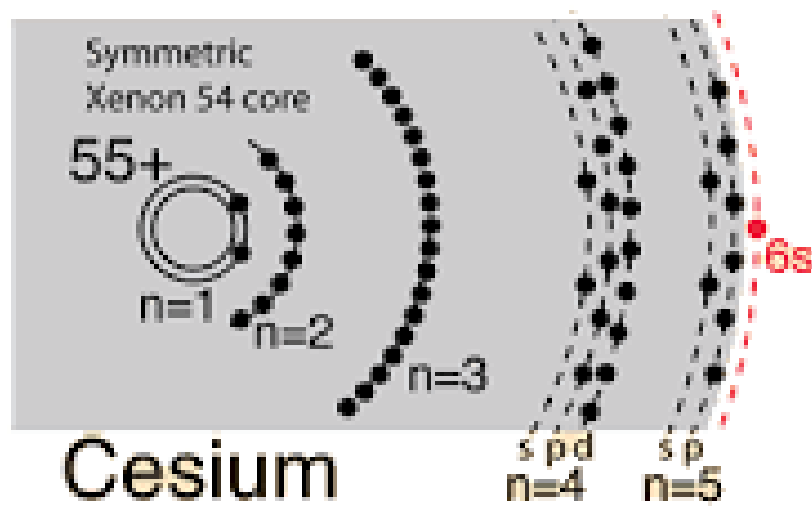
Avaliação & autorias

Experimentações e processos ensino-aprendizagem

Meta = $0.3 * Atividades\ Aula + 0.3 * Entregas + 0.4 * Projeto$

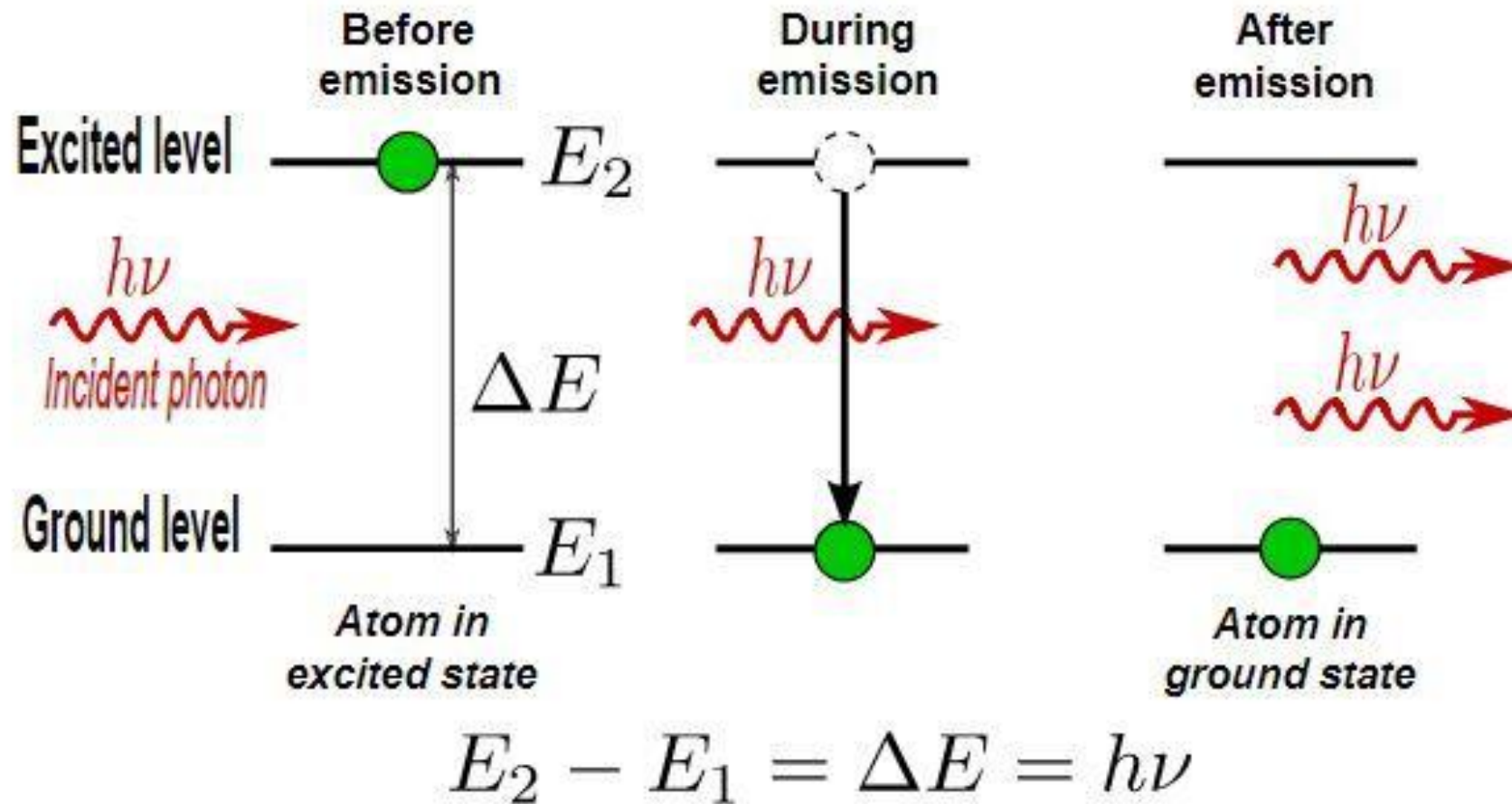
ITINERÁRIO: PROGRAMAÇÃO E DINÂMICA

Global Positioning System (GPS)

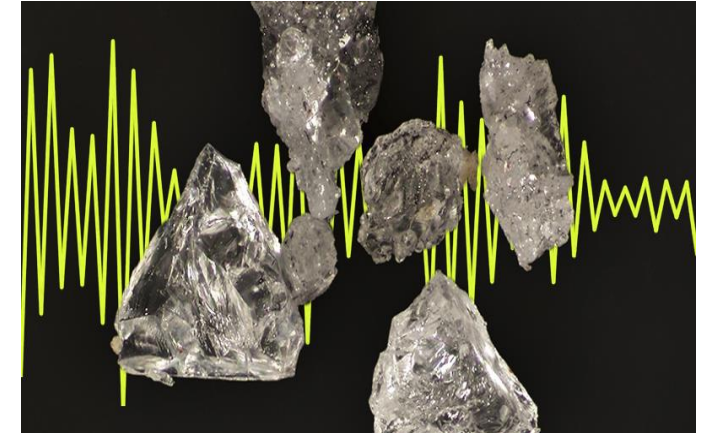
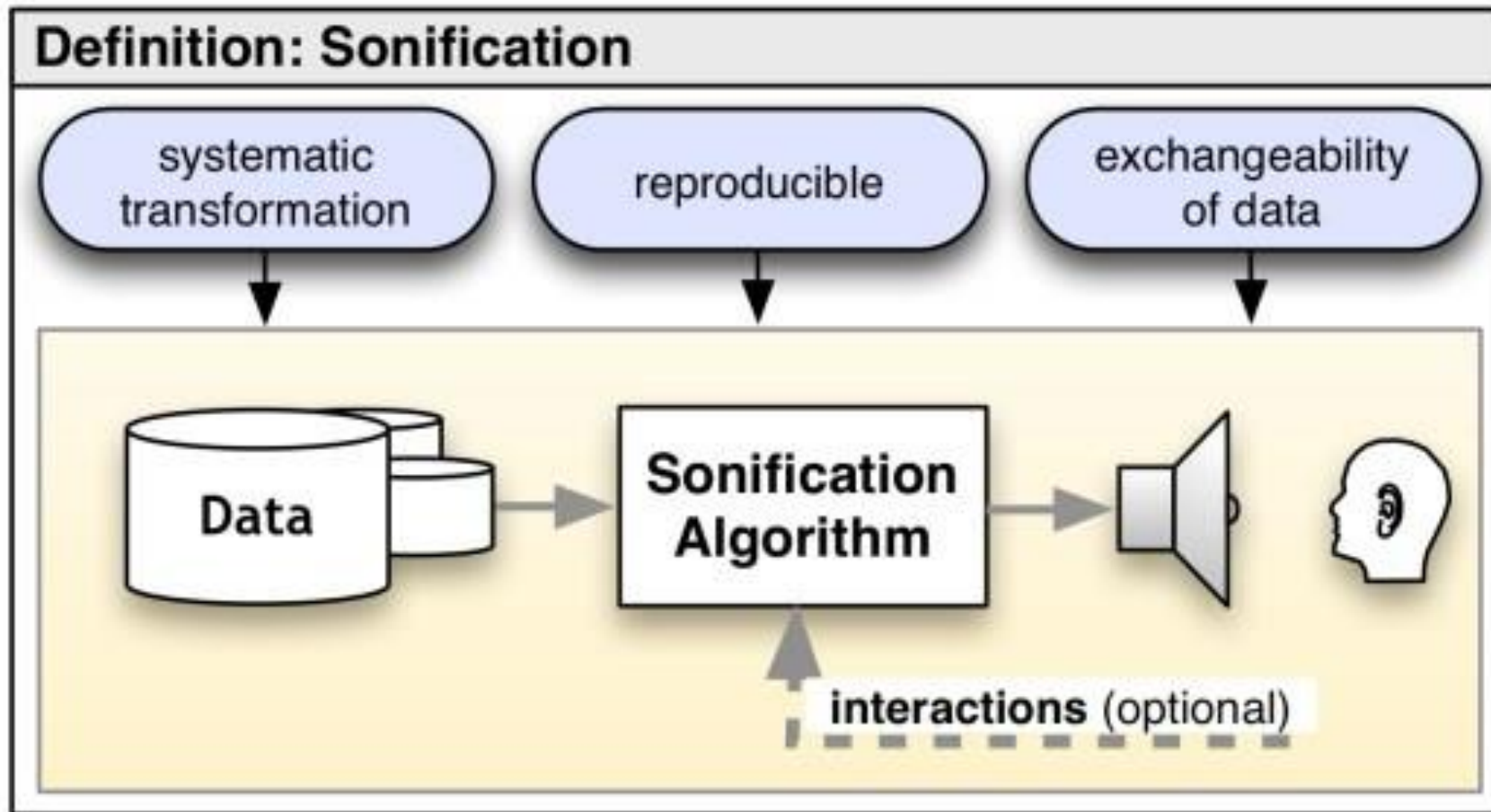


© 2008 Encyclopædia Britannica, Inc.

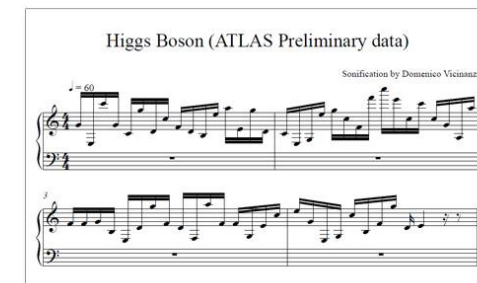
LASER (light amplification by stimulated emission of radiation)



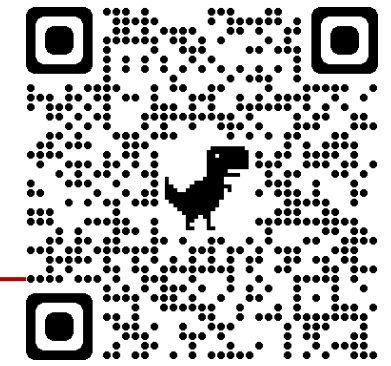
Sonificação



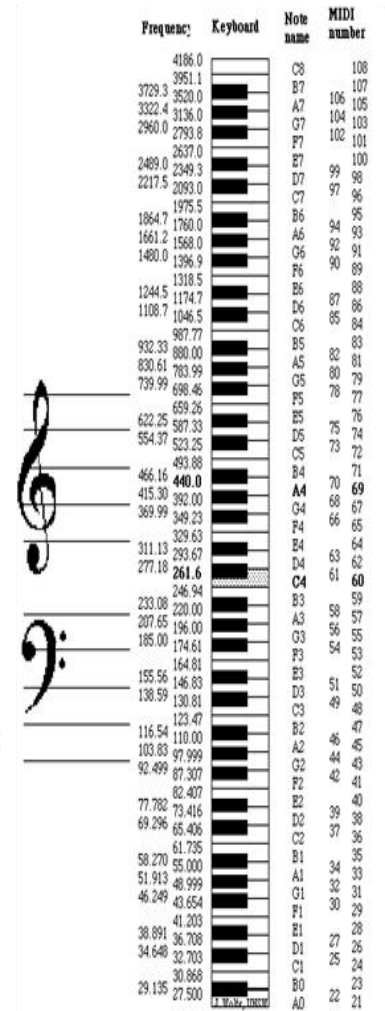
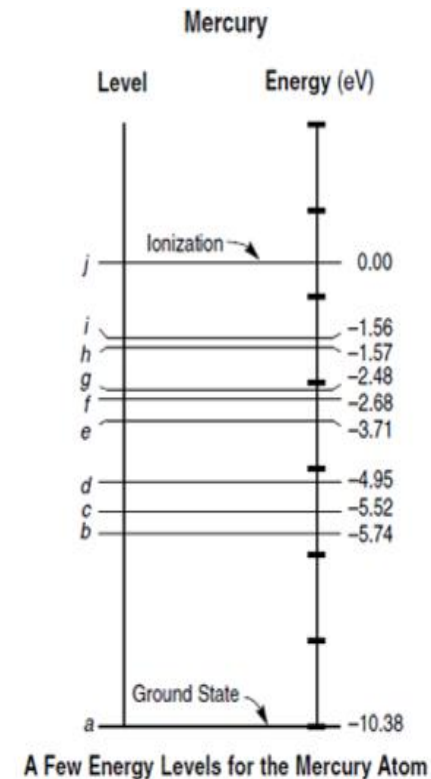
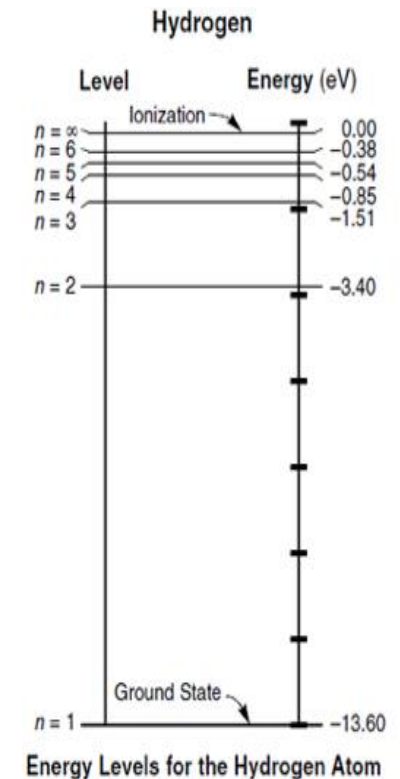
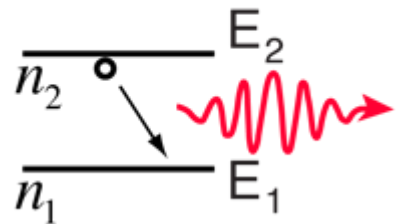
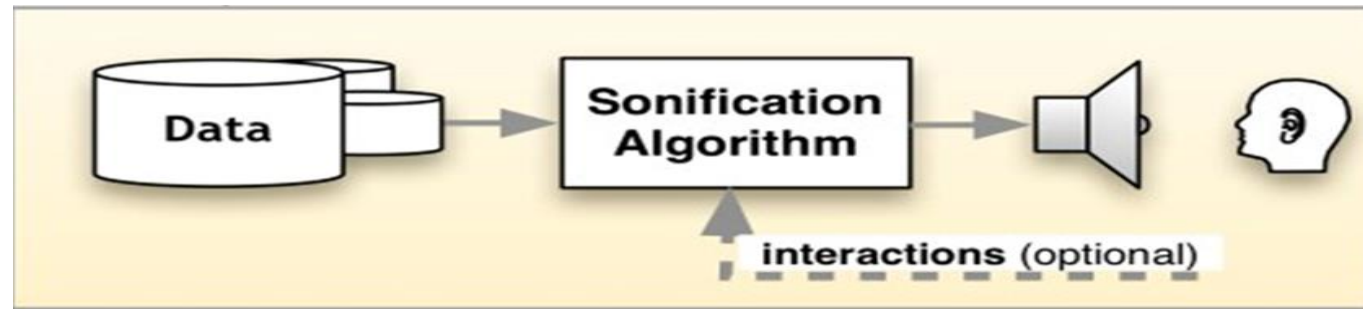
<https://phys.org/news/2012-09-sonification-microbial.html>



Cri@tividade e Física Perceptiva



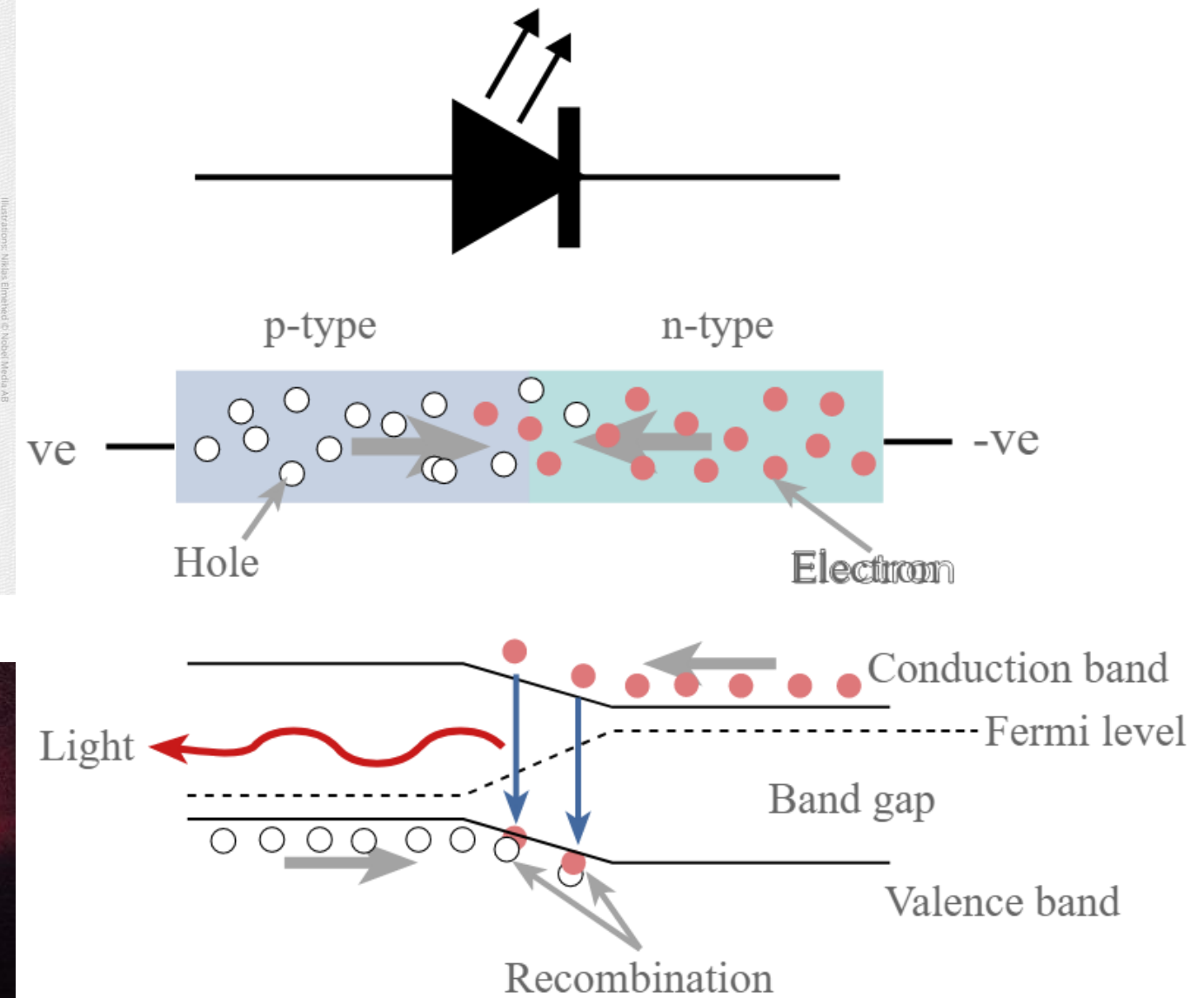
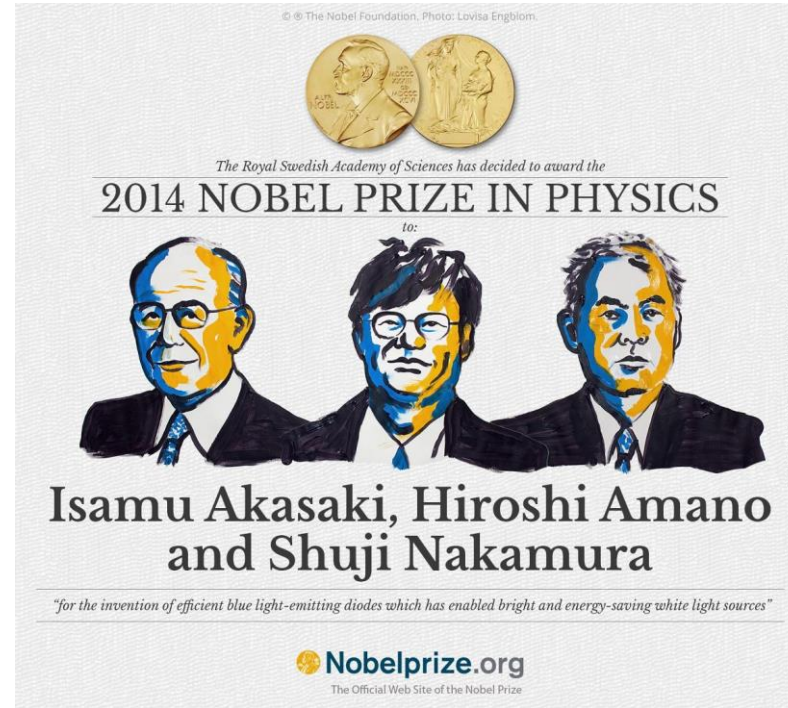
Novas maneiras de “ver”, “ser” e “interagir”
Realidade Virtual, Sonificação



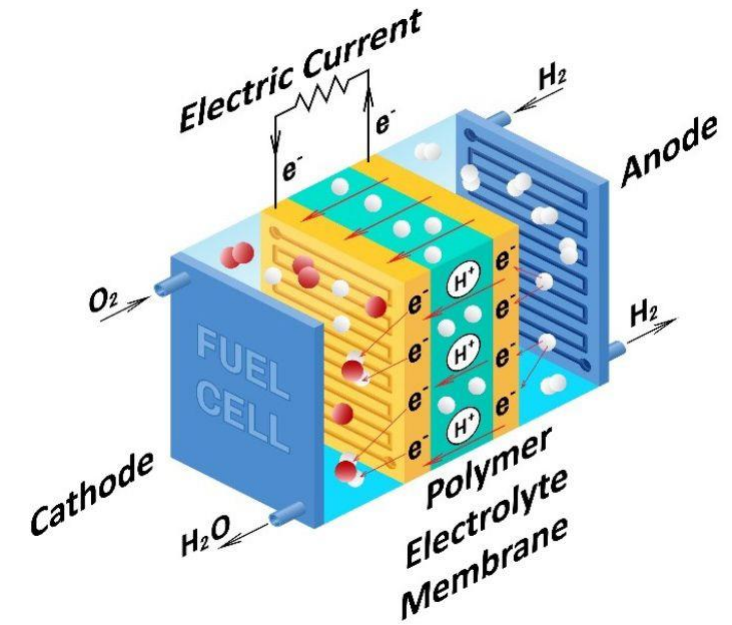
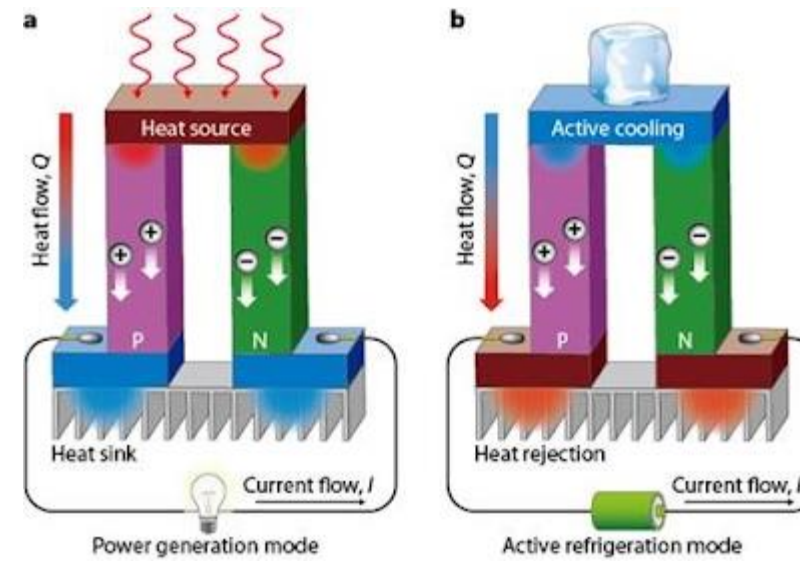
Periodic Table of the Elements

Com Gustavo Chagas e Paulo Vitor

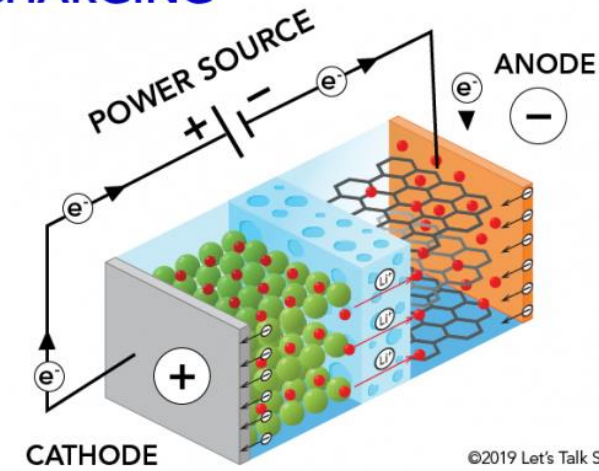
LED (light-emitting diode)



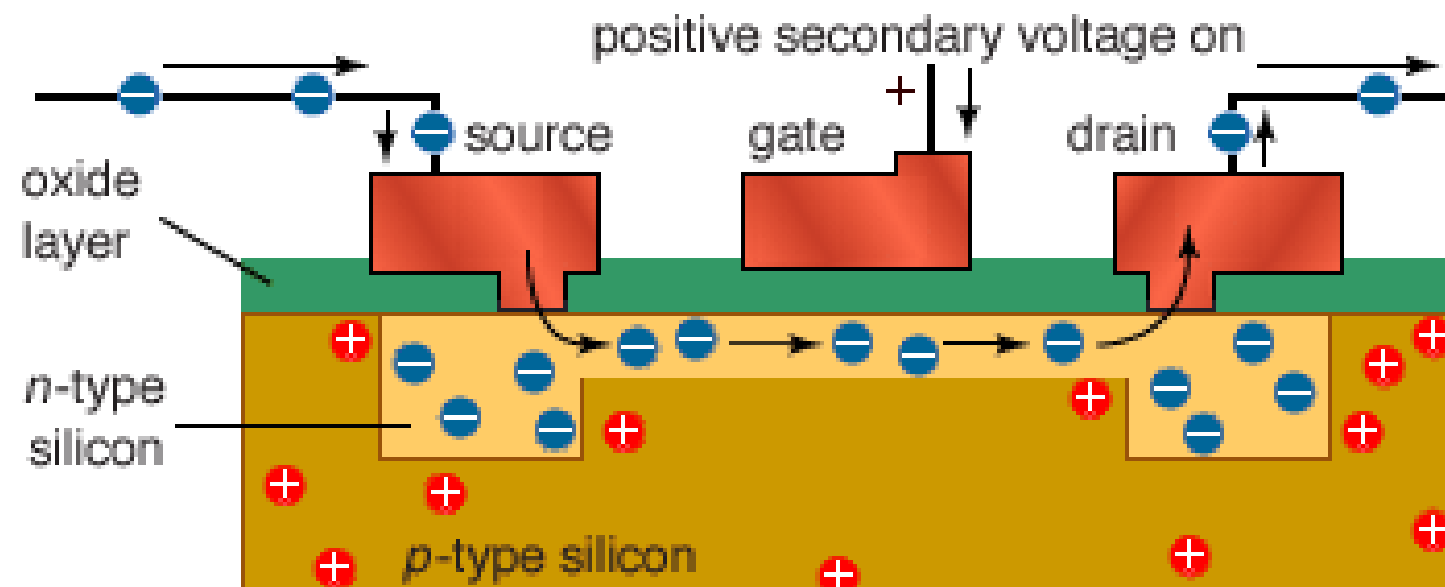
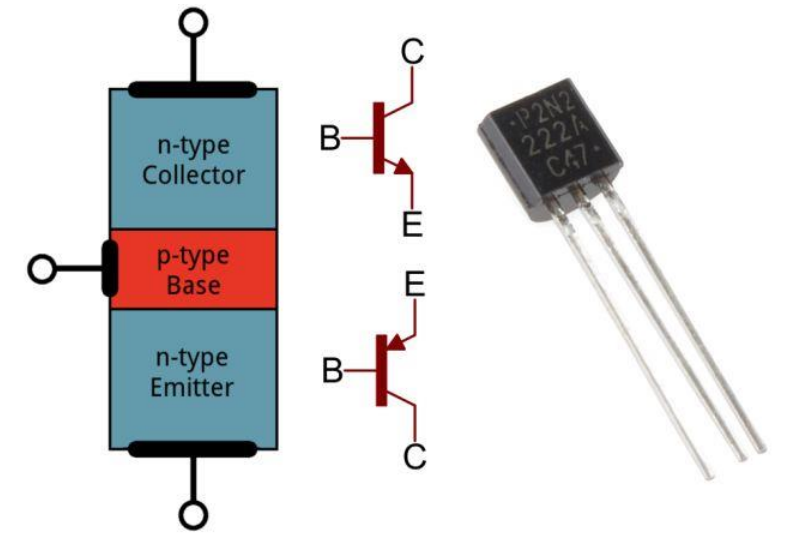
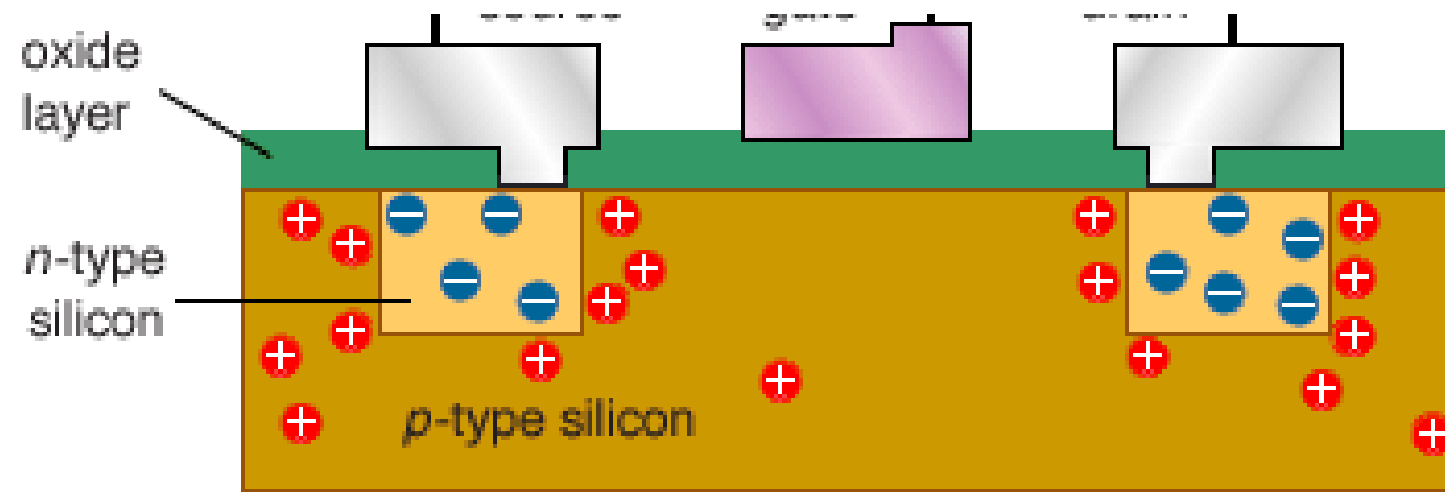
Dispositivos para energia



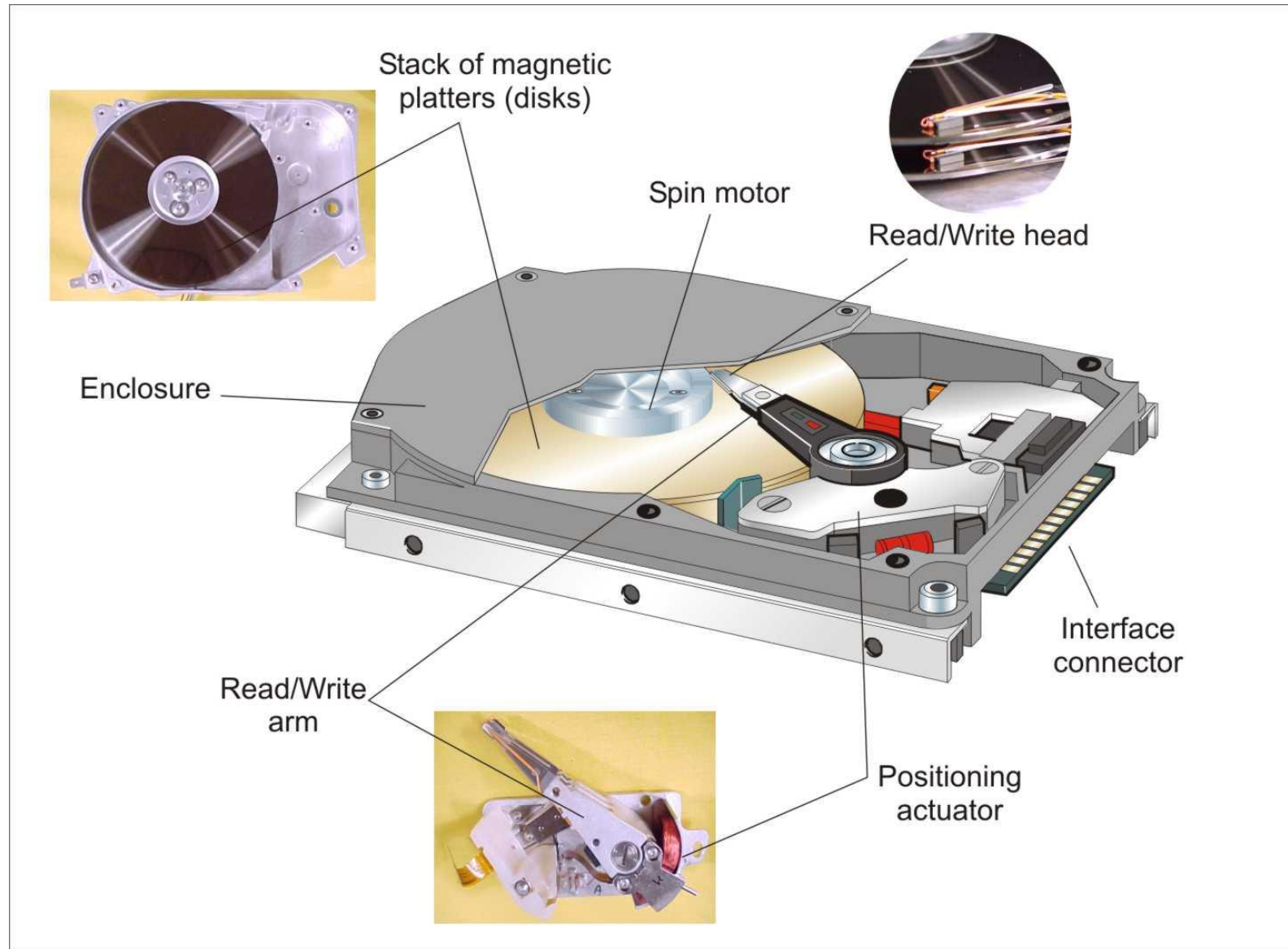
CHARGING



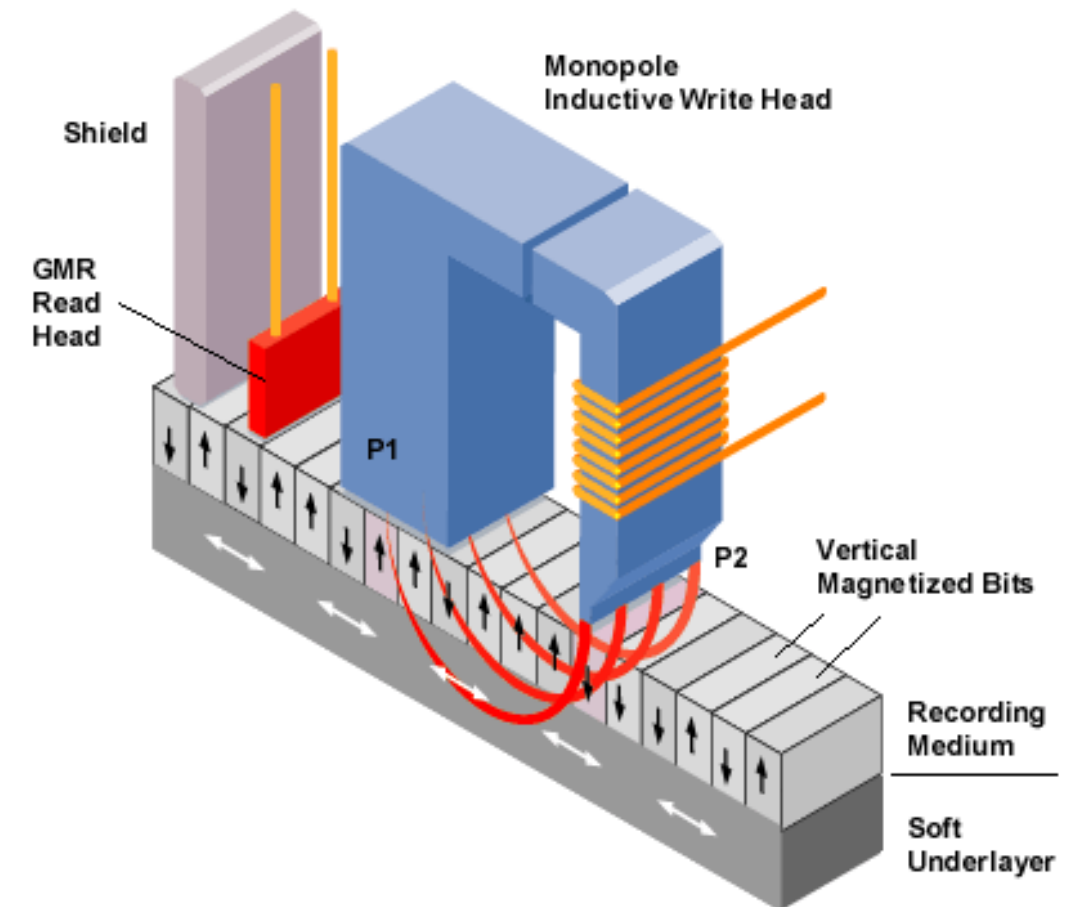
Jogo – Diodo



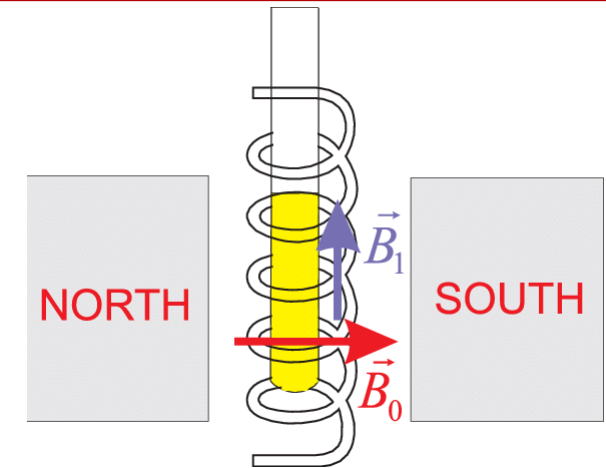
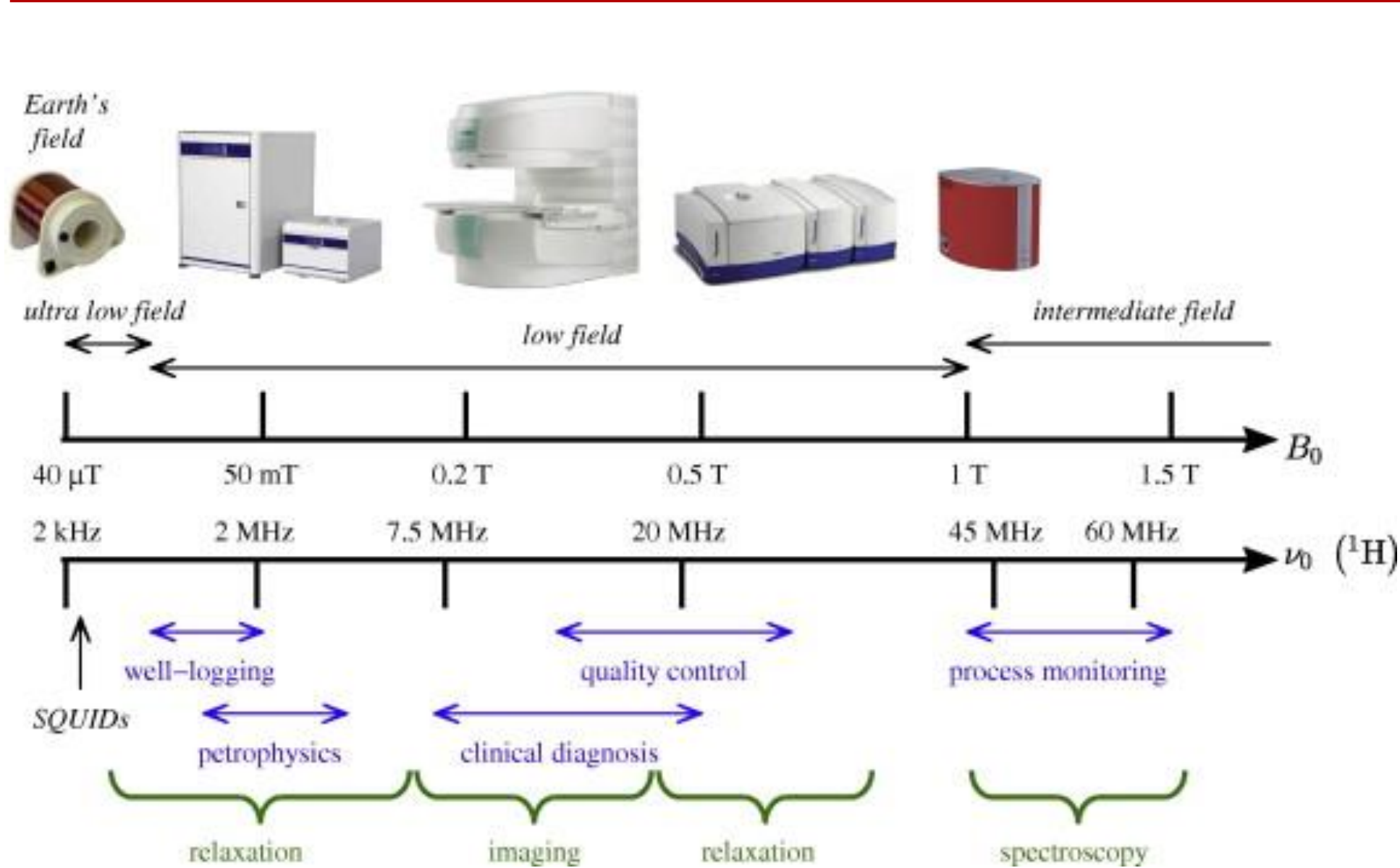
Magnetismo



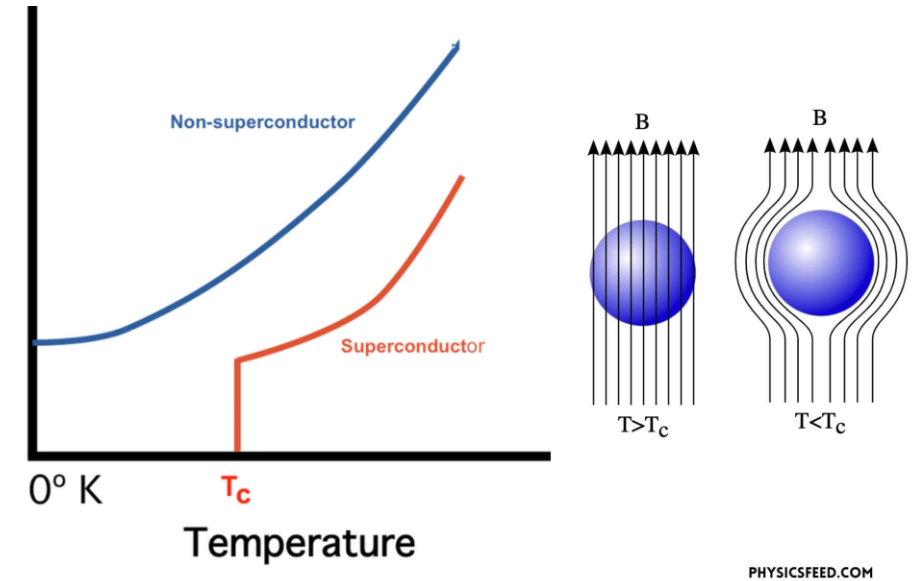
From Computer Desktop Encyclopedia
© 2006 The Computer Language Company Inc.



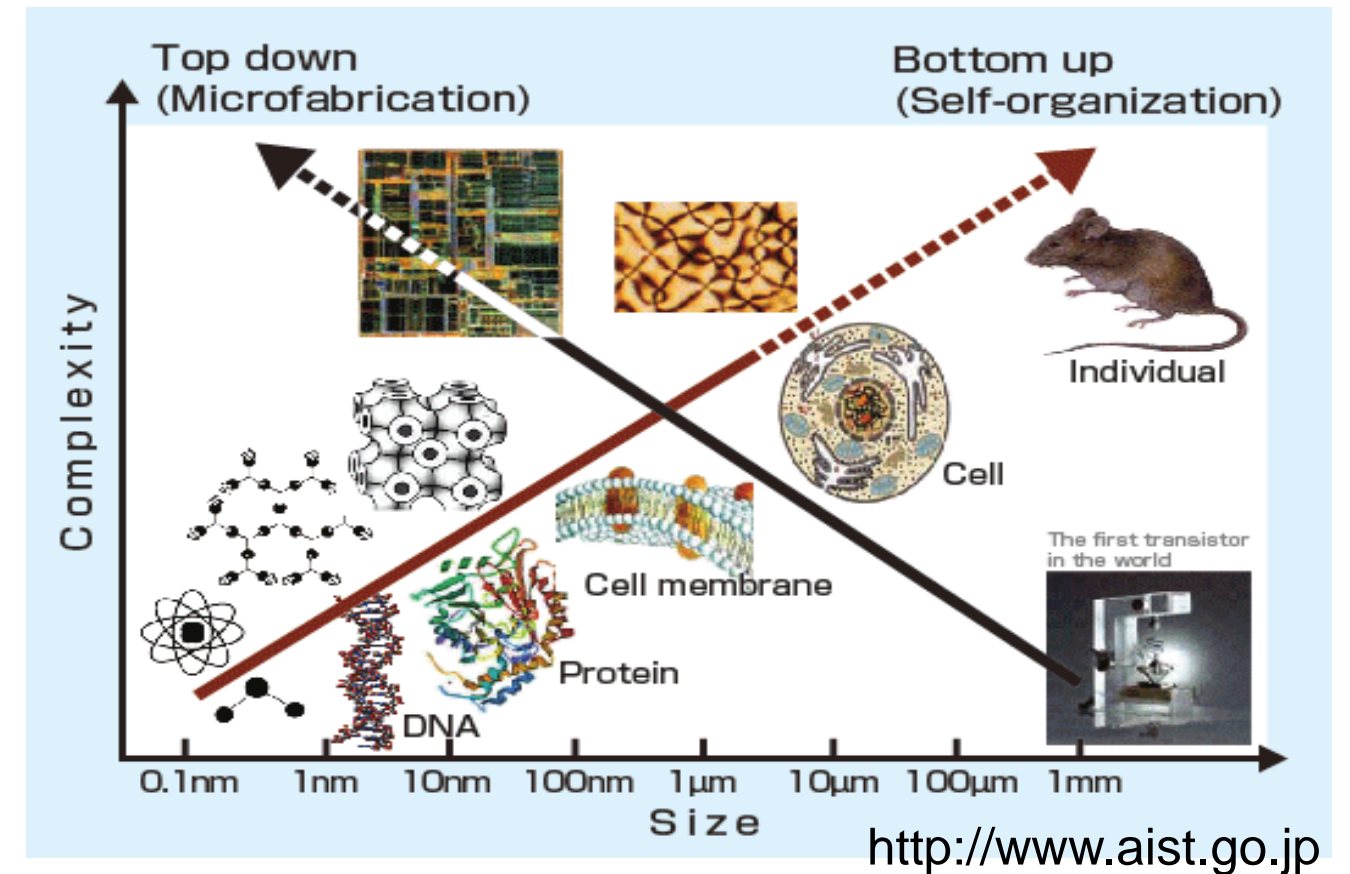
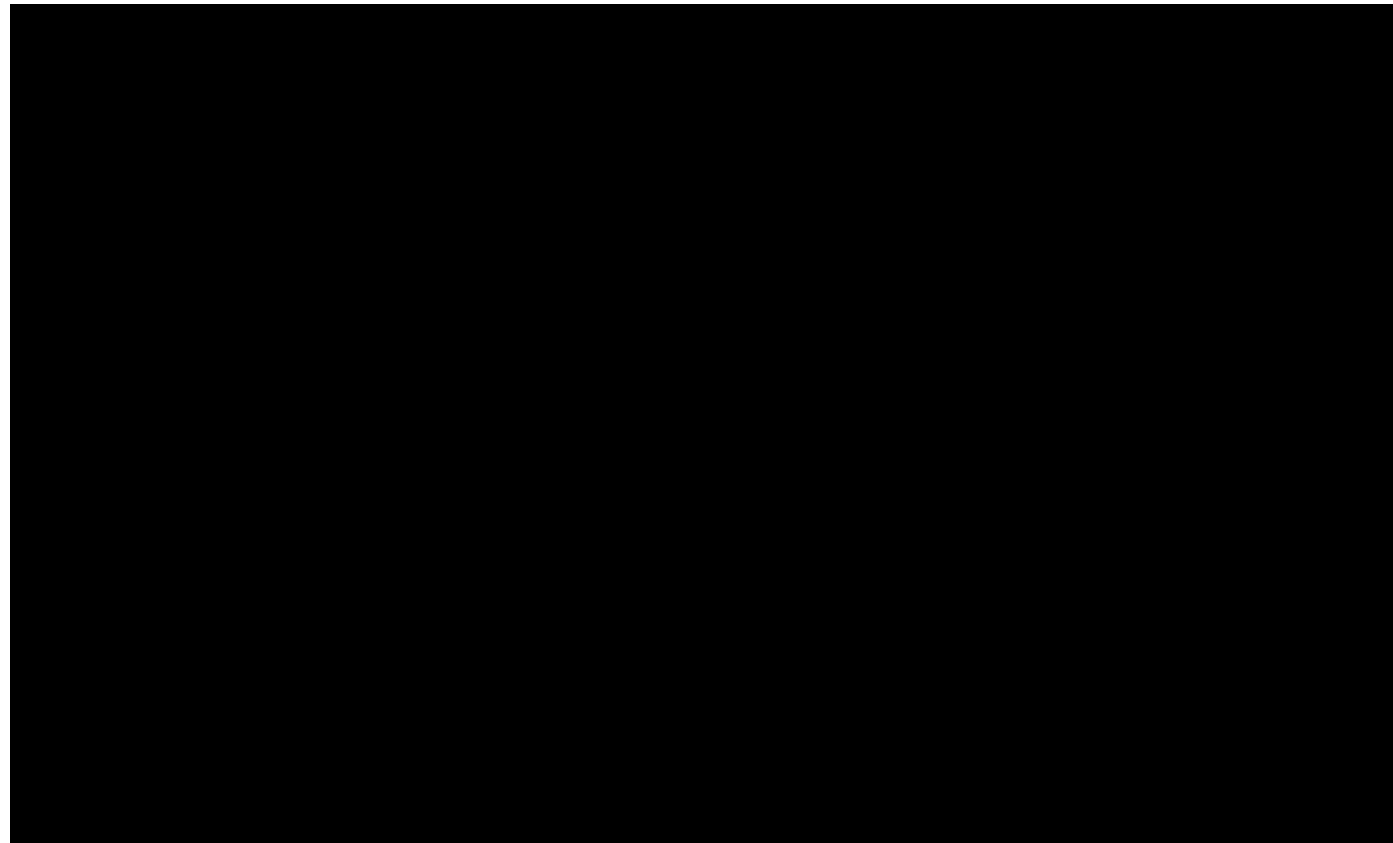
Ressonância Magnética



Supercondutividade



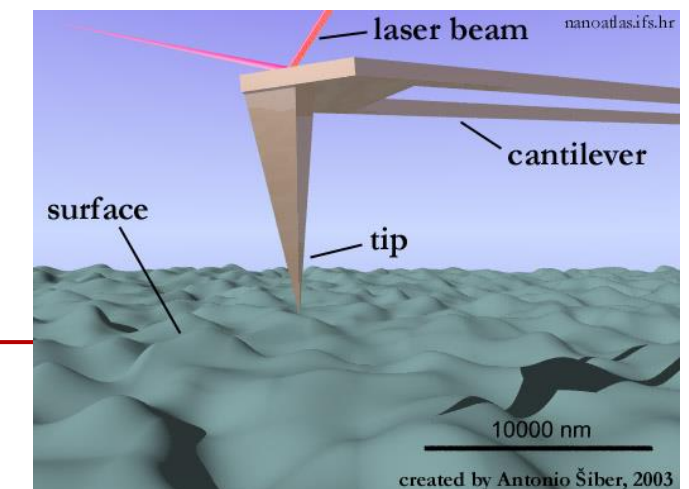
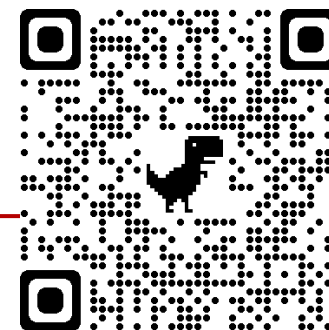
Como manipular a matéria na escala nanométrica ?



- Imagem e Design em escala atômica
- Nanomontagem, fabricação e técnicas analíticas
- Modelagem em escalas (do nano ao macro)

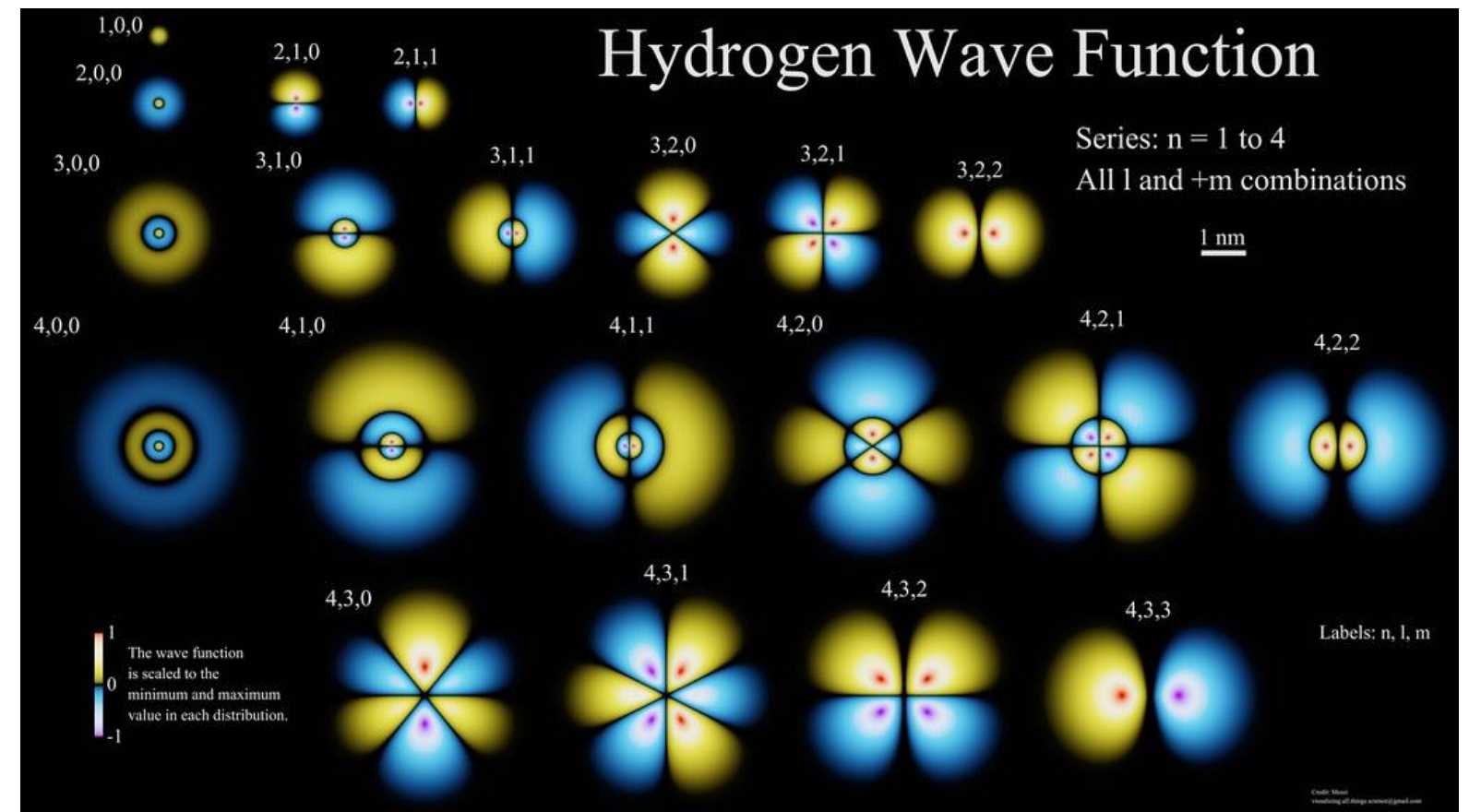
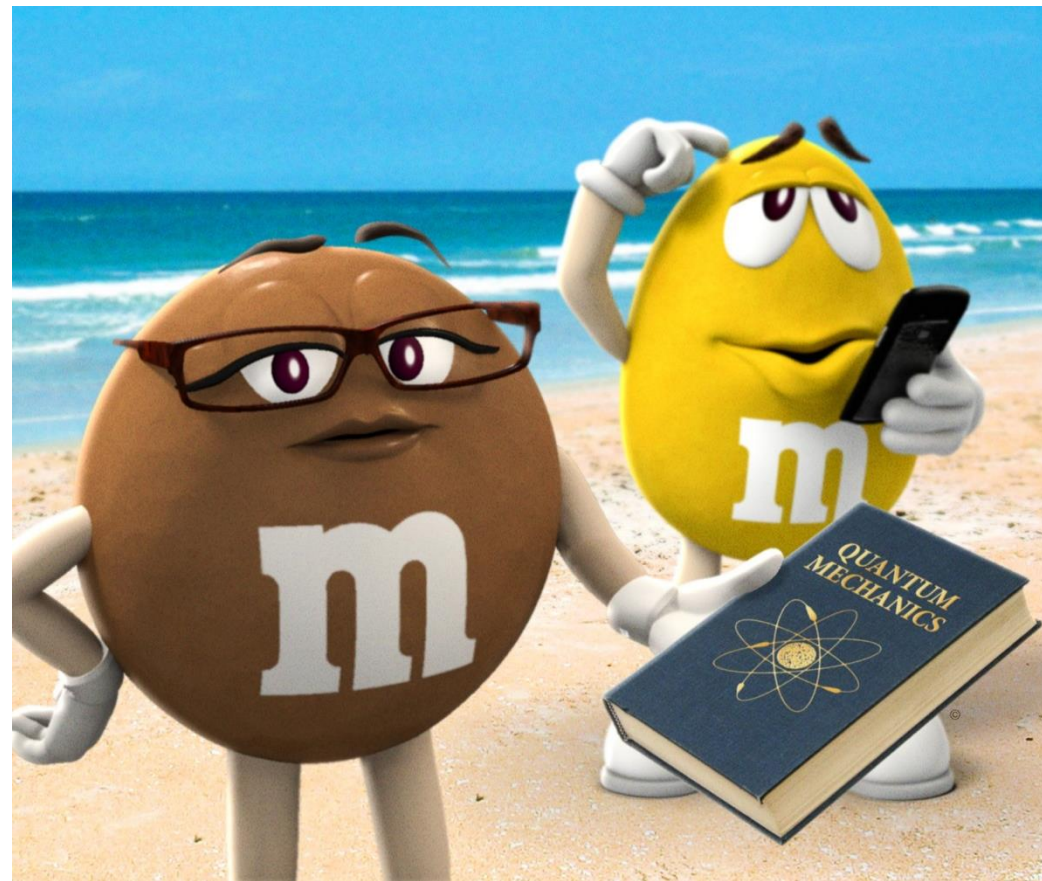
A boy and his atom

IBM (2013) – Youtube link



Próxima aula – Qual seu chocolate favorito ?

Partículas e ondas



Sumário

- Apresentação do curso
- Introdução a Física do Estado Sólido
- Tour sobre as atividades a serem realizadas

Presença:

- Como foi a aula hoje ? (Moodle)

