

Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de Lorena

Introdução à Engenharia Física

Aula inaugural

5ª turma EF-2016

Prof. Dr. Carlos Yujiro Shigue

22 de Fevereiro de 2016

Bem-vindos!

Programa da disciplina

- Histórico e introdução
- Contexto da Engenharia Física no país e no mundo
- Conceitos básicos de Engenharia e Ciências de Engenharia
- Introdução a métodos de projeto
- Elaboração de projetos de ciências e engenharia

Regras do jogo: Júpiter

Método

Projetos e trabalhos desenvolvidos durante e após as aulas serão avaliados em diversas etapas, por docentes e alunos tutores (monitores)

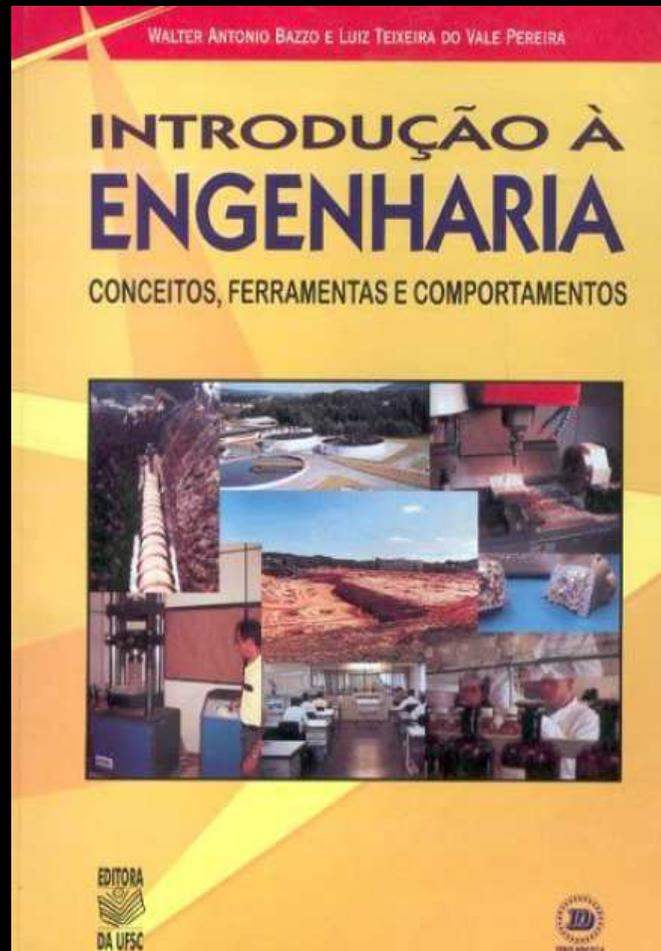
Critério

A média final será uma composição de fatores relativos à participação do aluno nos trabalhos desenvolvidos, conjuntamente com o rendimento de seu grupo e de sua turma.

Norma de Recuperação

Não será oferecida recuperação.

Bibliografia



SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| APRESENTAÇÃO | |
| PREFÁCIO | 11 |
| CHEGANDO À UNIVERSIDADE | |
| Alerta aos iniciantes | 17 |
| Uma nova fase..... | 18 |
| Porque estudar? | 21 |
| Considerações sobre um método de estudo | 22 |
| Condições para viabilizar o estudo | 24 |
| Fases do estudo | 26 |
| Outras recomendações..... | 38 |
| Tarefas para complementação do aprendizado | 42 |
| CAPÍTULO 2 COMUNICAÇÃO | |
| O engenheiro e a comunicação..... | 45 |
| Processo de comunicação | 46 |
| Redação | 47 |
| Linguagem técnica..... | 47 |
| Artifícios auxiliares da redação | 50 |
| Estrutura básica de um relatório | 51 |
| Outras partes componentes do trabalho | 54 |
| Estrutura física do relatório técnico | 56 |
| O desenho na comunicação | 57 |
| Considerações finais | 59 |
| Tarefas para complementação do aprendizado | 61 |

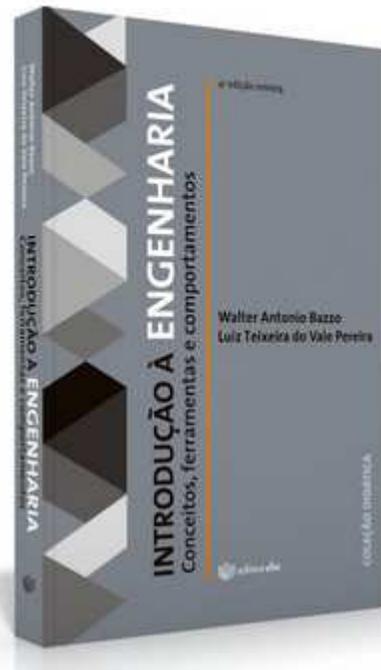
BAZZO, A.B.; PEREIRA, L.T.V. Introdução à Engenharia. Editora UFSC, Florianópolis, 1993.

Sumário

| | | | |
|---|------------|---|------------|
| <i>Considerações preliminares</i> | 65 | <i>A arte da engenharia</i> | 133 |
| <i>Síntese histórica</i> | 65 | <i>O que é criatividade</i> | 134 |
| <i>Habilidade técnica: um diferencial humano</i> | 66 | <i>As bases da criatividade</i> | 135 |
| <i>A técnica faz diferença</i> | 68 | <i>O processo criativo</i> | 139 |
| <i>Surgimento da engenharia moderna</i> | 69 | <i>Espaço de soluções de um problema</i> | 140 |
| <i>Marcos históricos importantes</i> | 71 | <i>Barreiras que afetam a criatividade</i> | 143 |
| <i>A engenharia nasce como profissão oficial</i> | 74 | <i>Técnicas de estímulo à criatividade</i> | 146 |
| <i>As primeiras escolas de engenharia</i> | 74 | <i>O crítico e o perceptivo</i> | 153 |
| <i>Fatos marcantes da ciência e da tecnologia</i> | 76 | <i>Tarefas para complementação do aprendizado</i> | 155 |
| <i>Início da engenharia no Brasil</i> | 77 | | |
| <i>Tarefas para complementação do aprendizado</i> | 79 | capítulo 7 modelos e simulação | 157 |
| CAPÍTULO 4 O ENGENHEIRO | 81 | <i>Modelagem</i> | 159 |
| <i>Engenharia e sociedade</i> | 83 | <i>O que é modelar</i> | 159 |
| <i>Engenheiro e sociedade</i> | 85 | <i>Modelos e sua classificação</i> | 160 |
| <i>Um alerta importante</i> | 86 | <i>Valor dos modelos</i> | 165 |
| <i>Engenheiro no mercado de trabalho</i> | 87 | <i>O modelo e o sistema físico real</i> | 166 |
| <i>O engenheiro e o técnico</i> | 89 | <i>Validade das hipóteses simplificativas</i> | 168 |
| <i>Qualidades desejáveis de um profissional</i> | 91 | <i>Para que servem os modelos</i> | 171 |
| <i>Por que várias engenharias?</i> | 98 | <i>O que é simular</i> | 173 |
| <i>Processo de formação profissional</i> | 100 | <i>Tipos de simulação</i> | 174 |
| <i>As bases de um curso de engenharia</i> | 102 | <i>Tarefas para complementação do aprendizado</i> | 180 |
| <i>Tarefas para complementação do aprendizado</i> | 108 | | |
| CAPÍTULO 5 PESQUISA | 109 | CAPÍTULO 8 OTIMIZAÇÃO | 181 |
| <i>Bases da sociedade moderna</i> | 111 | <i>A procura por melhores soluções</i> | 183 |
| <i>Um pouco sobre as ciências</i> | 112 | <i>A melhor solução</i> | 185 |
| <i>Sobre a pesquisa tecnológica</i> | 113 | <i>Modelos de otimização</i> | 186 |
| <i>Ciência e tecnologia</i> | 114 | <i>Métodos de otimização</i> | 187 |
| <i>Ensino de engenharia, ciência e tecnologia</i> | 115 | <i>Otimização com uma variável</i> | 191 |
| <i>Método de pesquisa</i> | 116 | <i>Otimização com duas ou mais variáveis</i> | 192 |
| <i>Tipos de conhecimento</i> | 117 | <i>Exemplo de otimização - problema do projétil</i> | 194 |
| <i>Processos do método de pesquisa</i> | 118 | <i>Tarefas para complementação do aprendizado</i> | 198 |
| <i>Exemplo de um trabalho de engenharia</i> | 124 | | |
| <i>Exemplo de um trabalho de pesquisa</i> | 126 | CAPÍTULO 9 PROJETO | 199 |
| <i>Organização da pesquisa</i> | 127 | <i>A essência da engenharia</i> | 201 |
| <i>Tarefas para complementação do aprendizado</i> | 129 | <i>Como ser um bom projetista</i> | 202 |
| | | <i>O que é projeto?</i> | 202 |
| CAPÍTULO 6 CRIATIVIDADE | 131 | <i>Processo de projeto</i> | 204 |
| | | <i>Ação científica e ação tecnológica</i> | 205 |
| | | <i>Fases do projeto</i> | 207 |

BAZZO, A.B.; PEREIRA, L.T.V. Introdução à Engenharia. Editora UFSC, Florianópolis, 1993.

Bibliografia



INTRODUÇÃO À ENGENHARIA: CONCEITOS, FERRAMENTAS E COMPORTAMENTOS - 4ª ed. (brochura)

Walter Bazzo e Luiz Teixeira

16 x 23 cm

ISBN: 9788532806420

Preço: 40,00

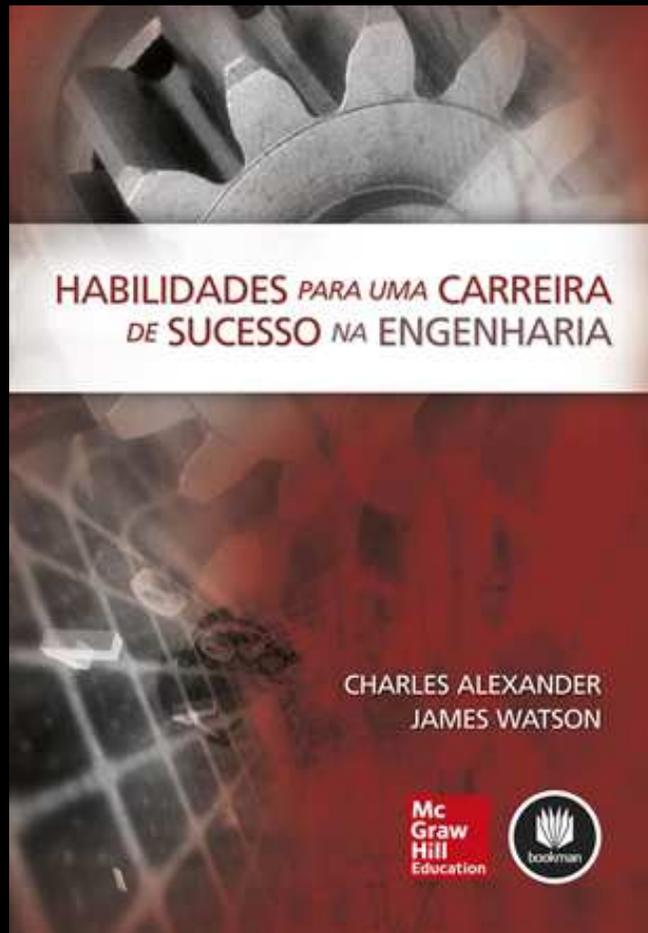
296 páginas - 4ª edição - 2013

A Coleção Didática da Editora da UFSC procura estabelecer uma linha objetiva de contato entre os alunos, o professor, a atividade de ensino e a sala de aula. Constitui-se de livros universitários e tem como proposta um apanhado de conteúdo programático resultante do aperfeiçoamento de textos usados em sala de aula, que incluem exercícios e demonstrações, clareza de explicação e abordagem.

"Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos é um texto que busca facilitar o embarque na carreira de engenharia, abreviar o tempo de adaptação ao curso e mostrar as possibilidades e os encantos da profissão. Além de ser uma contribuição para o ensino de engenharia no Brasil, visando aos recém-ingressados nas suas mais diversas habilitações, é um texto técnico e pedagogicamente pertinente e adequado ao cenário educacional brasileiro. Em linhas gerais, este livro aborda a estrutura, alguns limites, a trajetória, os compromissos técnicos e sociais e algumas ferramentas de trabalho da engenharia. Ou seja, ajuda a esclarecer quem é esta entidade desconcertante - a engenharia, carruagem movida pelo fogo do deus mitológico Prometeu -, tornando menos árduo e mais prazeroso o ingresso na profissão".

(Os Autores)

Bibliografia recomendada



Habilidades para uma Carreira de Sucesso na Engenharia

O objetivo deste livro é ajudar na construção de uma carreira de sucesso desenvolvendo habilidades que não fazem parte do currículo dos cursos de engenharia.

DE ~~79,00~~ POR **50,70**
ECONOMIZE **27,30**

Comprar 

Sumário

- O que é engenharia?
- Filosofias naturais x tecnologia: o logotipo do MIT
- Estudo de caso: empresa HP

*A vida pode ser compreendida
olhando para trás*

*Mas só pode ser vivida olhando
para frente*

*As nossas crenças se transformam em
pensamentos*

*Nossos pensamentos se transformam em
palavras*

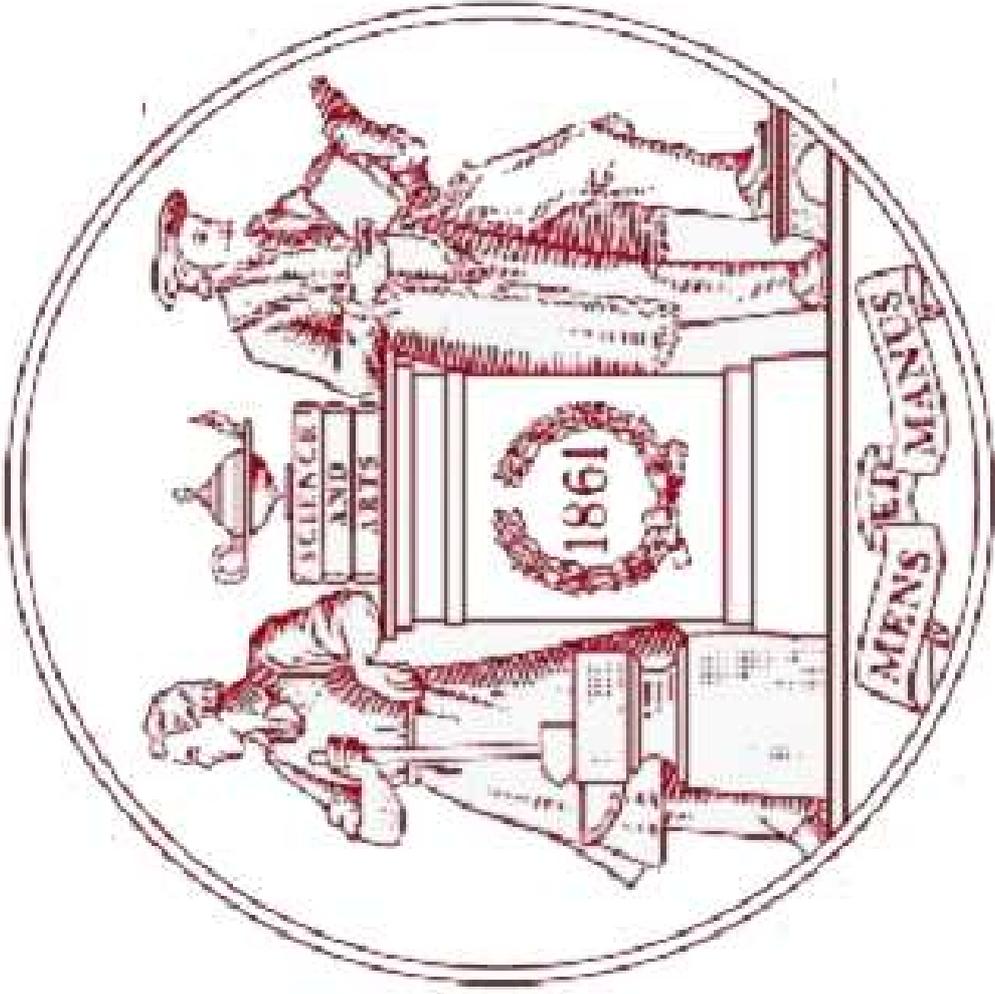
Nossas palavras se tornam ações

Nossas ações se tornam hábitos

Nossos hábitos se tornam valores

E os nossos valores revelam nosso destino

Mahatma Ghandi



Técnica x Ciência



“Cientistas investigam o que já é;
engenheiros criam o que nunca foi.”

Albert Einstein

“Cientistas sonham em fazer grandes
coisas. Engenheiros fazem-nas.”

James A. Michener

Para pensar e conhecer

Física: a ciência do século XX

Engenharia Eletrônica: a tecnologia do
século XX

Biologia: a ciência do século XXI

Engenharia Biotecnológica: a tecnologia
do século XXI

Empreender

O que todo o profissional do século XXI
deve considerar para os próximos 10
anos, em especial os engenheiros

Marcos revolucionários

Revolução científica: século XVI

Revolução industrial: século XVIII

Revolução da tecnologia: século XX

Revolução do empreendedorismo: séc. XXI

Revolução do Empreendedorismo

Mudança na forma de
negócios, visando
sustentabilidade
econômico, ambiental e na
qualidade de vida

Empreendedorismo

Sair da zona
de conforto!

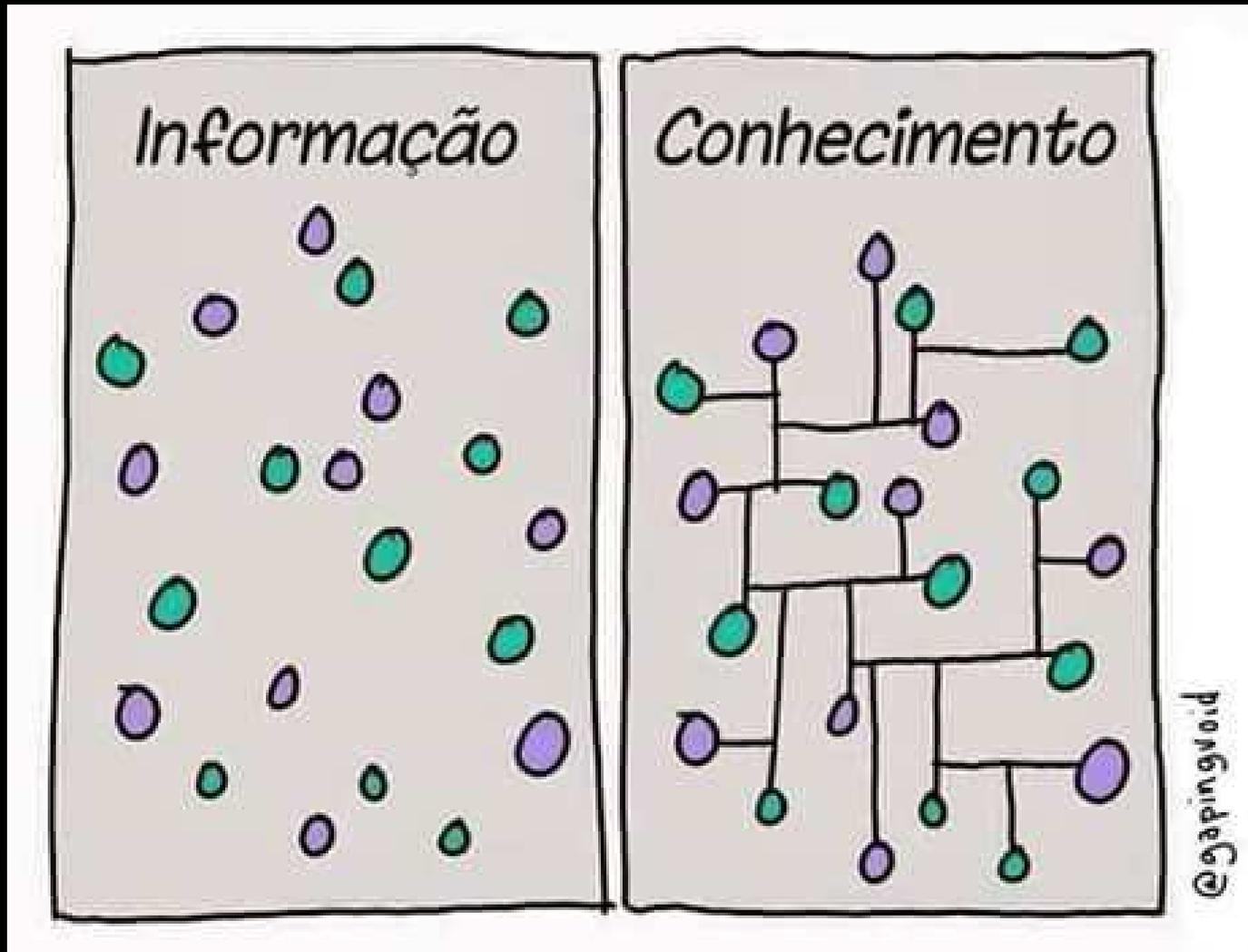
Crise

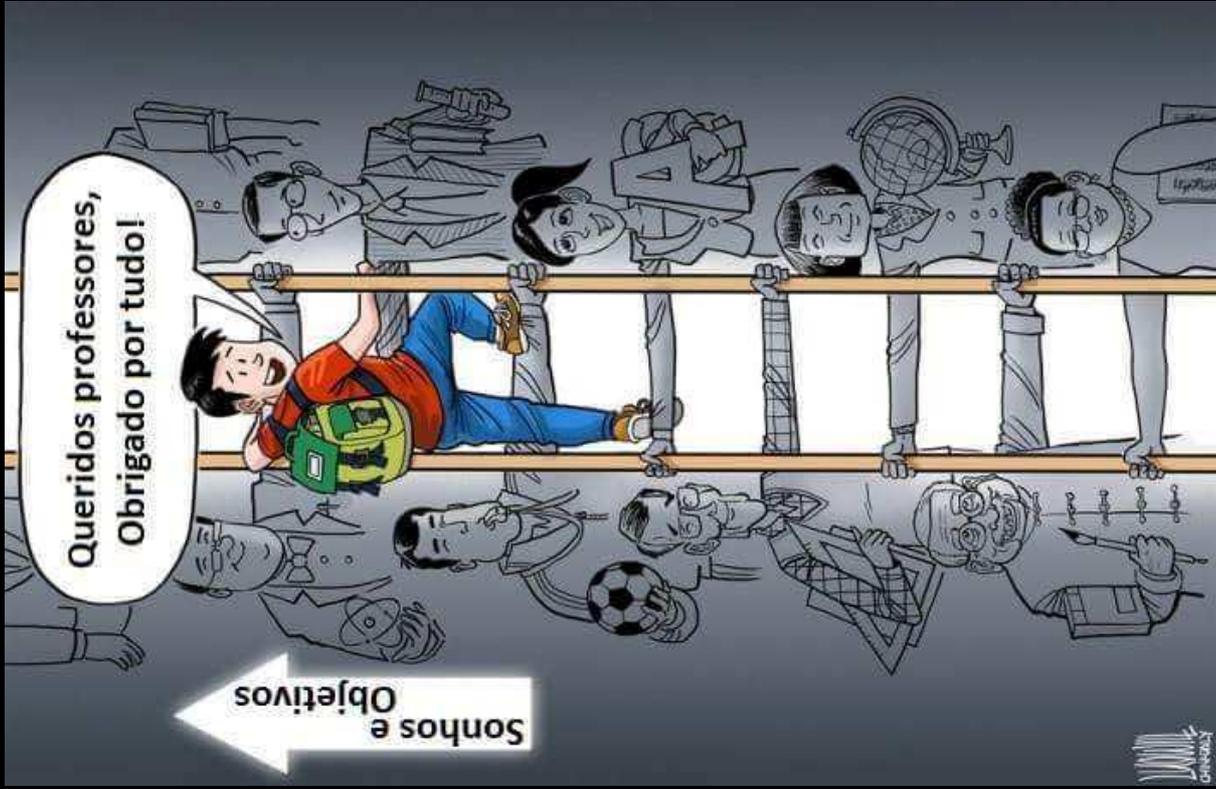
Uma letra pode fazer toda a diferença!

Perigo + oportunidade = crise (kiki)

危機

Informação x conhecimento





Queridos professores,
Obrigado por tudo!

Sonhos e
Objetivos

KOMPAS
11

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

"Pensar é bom, mas fazer
acontecer é muito melhor"

Oscar Motomura, AMANA-KEY

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

1. Visualize com detalhes, como se tudo já estivesse realizado. Imagine com detalhes o estado desejado. Essa imagem cristalina é algo que irá naturalmente orientá-lo quanto ao que deve ser feito (como começar, etc).

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

2. Dê rapidamente o primeiro passo. Confie nos "lampejos" que você tem. Se você sente confiança interior, não pense em explicar, aja sem hesitação e dê o primeiro passo. A natureza fará a sequência acontecer (outros passos seus e de outras pessoas que você toca no primeiro movimento).

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

3. Faça tudo de "corpo e alma". Não seja morno "fazendo por fazer". Até o impossível se torna possível quando nos envolvemos integralmente.

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

4. Seja otimista. Não se deixe influenciar pelos cínicos nem pelos pessimistas. Ajude a construir o ideal, a cada dia dando mais um passo.

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

5. Concentre-se nos seus pontos fortes. Ao invés de se deixar bloquear por eventuais pontos fracos, ancore-se no que você tem de melhor.

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

6. Decole e vá aperfeiçoando em pleno voo. Planeje o suficiente. Evite "afogar-se" em planejamentos que nunca terminam ou planos que nunca saem do papel.

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

7. Crie condições favoráveis. Procure trabalhar as barreiras positivamente até que elas enfraqueçam ou desapareçam ao invés de tentar atravessá-las à força.

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

8. Seja natural. Não seja derrotado pelo "excesso de esforço". Faça o que tem que ser feito e mantenha a tranquilidade interior. Dê espaço para a natureza também fazer a parte dela.

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

9. Pense sempre nos riscos e nas recompensas. Não se deixe imobilizar pelos riscos. Equilibre-se sempre tentando visualizar as recompensas possíveis. Uma vez que o balanço lhe pareça equilibrado, aja conforme sua intuição.

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

10. Seja transparente. Nem sequer pense desonestamente, pois isso drena sua energia. (Já imaginou quanto de energia gastamos para "proteger" a mentira contada ontem?) Ser transparente multiplica energia. Energia que faz acontecer.

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

11. Seja generoso. "A generosidade move montanhas". As coisas fluem melhor à sua volta porque a generosidade faz agir. "Picuinhas", ao contrário, imobilizam as pessoas.

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

12. Aja sempre numa postura ganha-ganha. Evite a postura de tirar vantagem de tudo. Aja pensando em benefícios para todos. As coisas passam a acontecer com mais fluidez.

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

13. Confie 100% em sua força interior. Fazer acontecer exige fé, principalmente em si mesmo. É essa convicção que o deixa solto para fazer o que é necessário.

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

14. Busque a excelência, sempre. Um fazer acontecer efetivo deve sempre estar ancorado na busca do melhor, do perfeito, do ideal. Quão próximos chegaremos à perfeição é outra coisa, porém ela deve sempre ser o alvo.

15 caminhos para um efetivo fazer acontecer

15. Busque a excelência, sempre. Um fazer acontecer efetivo deve sempre estar ancorado na busca do melhor, do perfeito, do ideal. Quão próximos chegaremos à perfeição é outra coisa, porém ela deve sempre ser o alvo.

Competências e habilidades

- **Competências cognitivas:** resolução de problemas não rotineiros, pensamento crítico, pensamento sistêmico
- **Competências interpessoais:** comunicação complexa, competências sociais, trabalho em equipe, sensibilidade e diversidade cultural
- **Competências intrapessoais:** autogerenciamento, gestão de tempo, autorregulação, adaptabilidade, pensamento e ação executiva

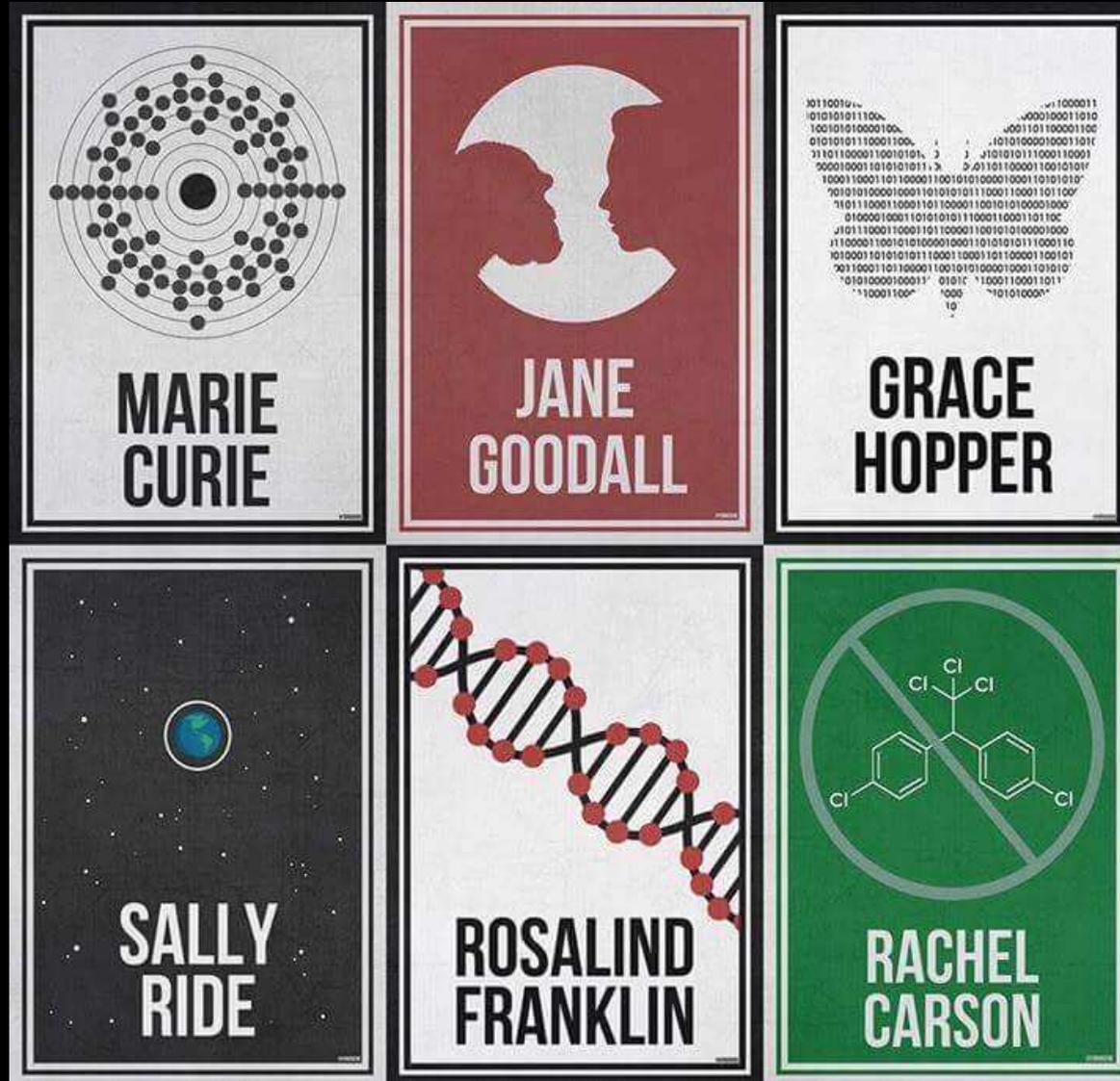
Como melhorar as suas notas

- Fazer perguntas em sala de aula (participar ativamente);
- Participar de um grupo de estudo (ensinar = aprender);
- Ser membro ativo de sua associação ou entidade representativa (liderança);
- Aproveitar os recursos humanos (*networking*)

Desenvolva suas habilidades

- Melhorar sua capacidade de falar, escrever, ler e ouvir de forma eficaz;
- Aprender a estruturar sua habilidade em resolver problemas;
- Aprender a aplicar matemática e ciências para resolver problemas técnicos;
- Dominar a capacidade de entender e de fazer experimentos
- Aprender a trabalhar de forma eficaz em equipes multidisciplinares

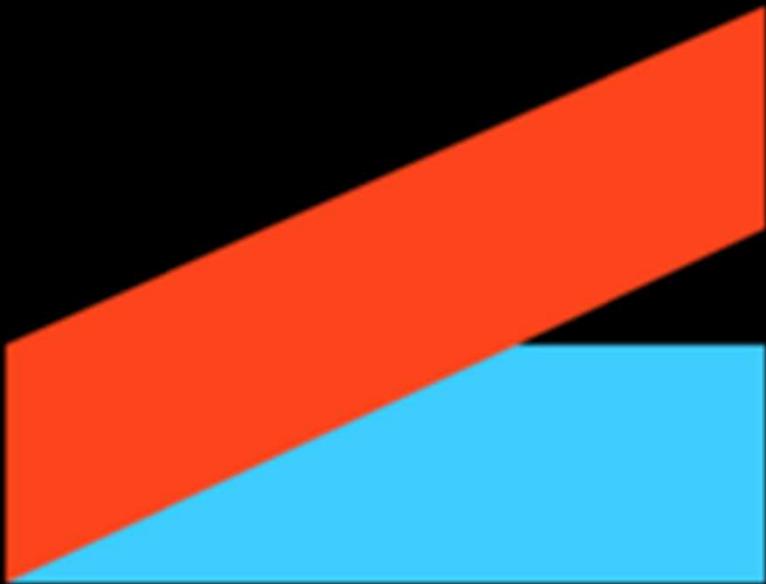
Inspiração para as “meninas”



Inspiração para as “meninas”: Parihug



http://chronicle.com/article/The-Story-of-a-Digital-Teddy/234881?cid=wc&utm_source=wc&utm_medium=en&elq=b520954c59c4429abcdaa7d799b63fff&elqCampaignId=2209&elqaid=7502&elqat=1&elqTrackId=4409d3dfe70b4d5e97462376b0b7e30f



The Maker Movement

Mark Hatch

JOIN THE Revolution!

MANIFESTO

Radicalize!



Tools are at the CHEAPEST of Industrial Revolution



MAKERS ARE CHANGING...
Agriculture, Banking, SAVE LIVES



if we could bring more folks...



WE CAN CHANGE THE WORLD!

Make is Fundamental.

Make something for Christmas!

Participate

Share

Give away small pieces of yourself.

Learn

Tool up

embrace Change

Artists Chemistry “Magic”

Industrial Arts
Hands-on Science



Makers

Green Tech

Tinkers

Alternative Energy

Robotics

Engineering

Musicians

DIY

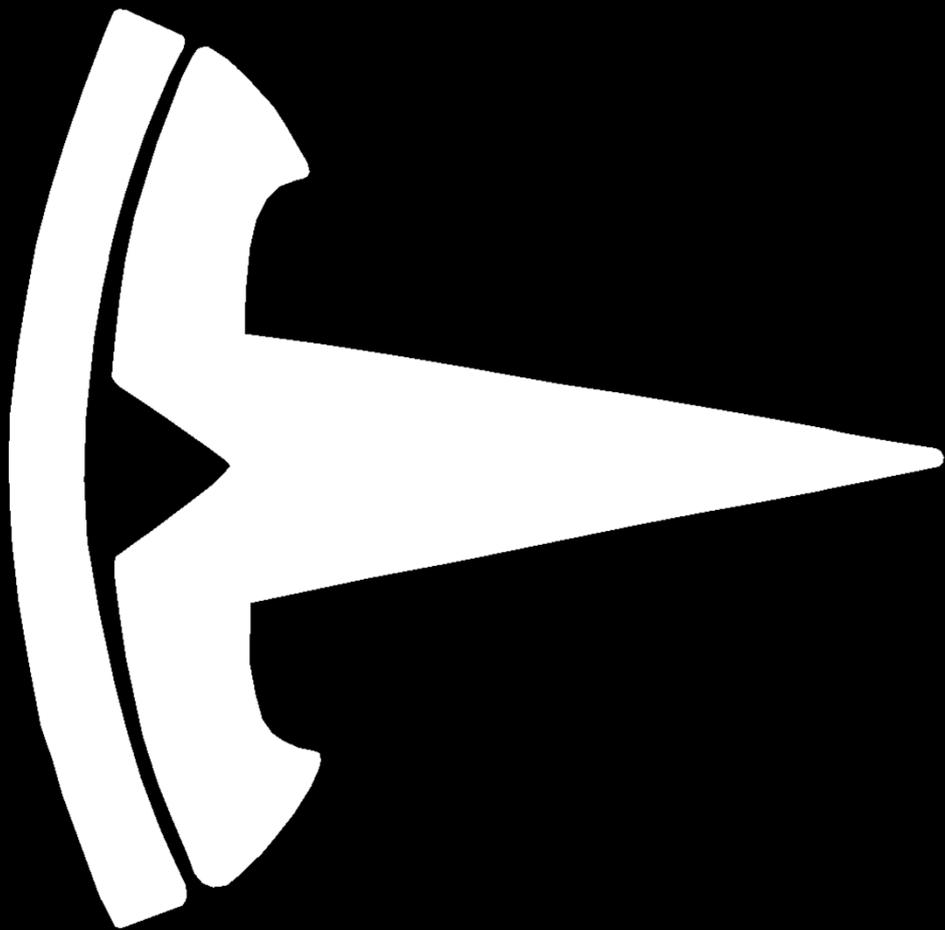
Recycling

S.T.E.A.M.

Young Makers

Crafts

Digi-tech



TEST



THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM

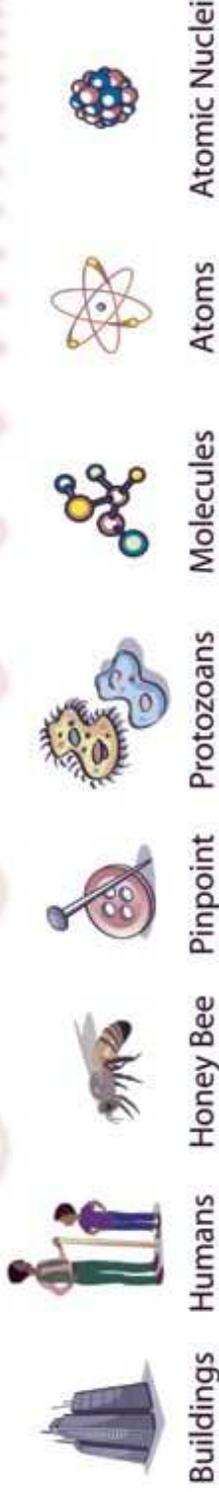
Penetrates Earth Atmosphere?



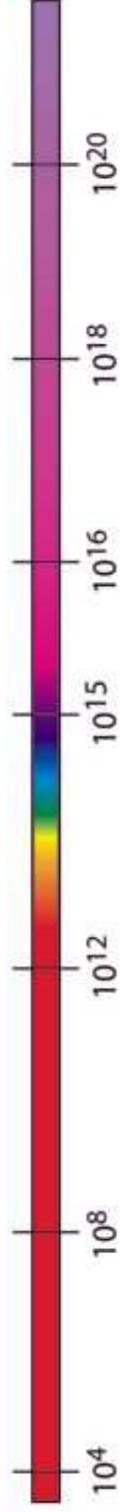
Wavelength (meters)



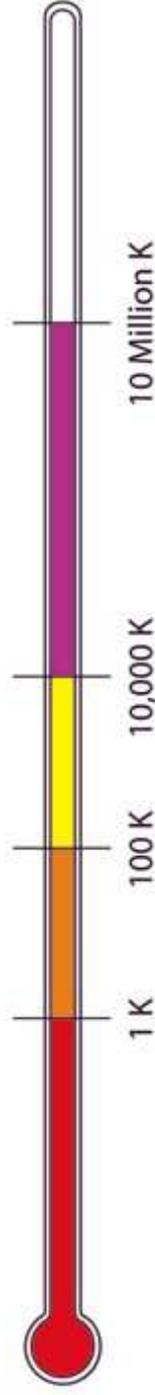
About the size of...

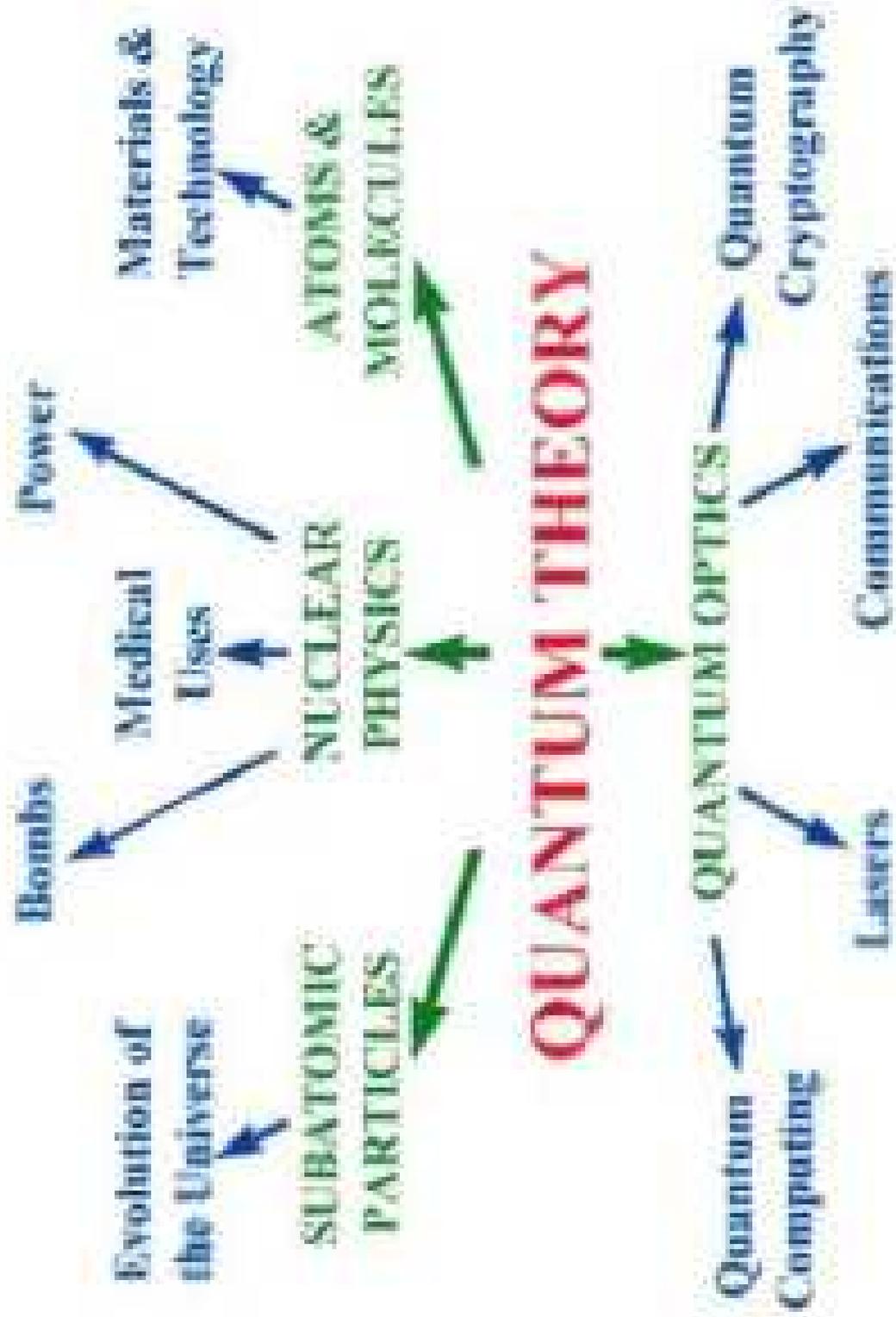


Frequency (Hz)



Temperature of bodies emitting the wavelength (K)





Quantum physics' first problem

- Blackbody radiation - intensity vs. frequency
- Problems in interpretation - UV Catastrophe
- Planck: oscillating molecules in walls emit & absorb EM radiation in discrete amounts only
- $E=hf$ with $h=6.6 \times 10^{-34}$ Joule sec (not the Classical $E \sim (f \times \text{Electric force or wave amplitude})^2$)
 - h is very small!
- What is EM radiation? Waves or Particles?
 - Interference or collisions?

$$E_{\text{photon}} = h\nu$$

700 nm
1.77 eV

550 nm
2.25 eV

$v_{\text{max}} = 2.96 \times 10^5 \text{ m/s}$

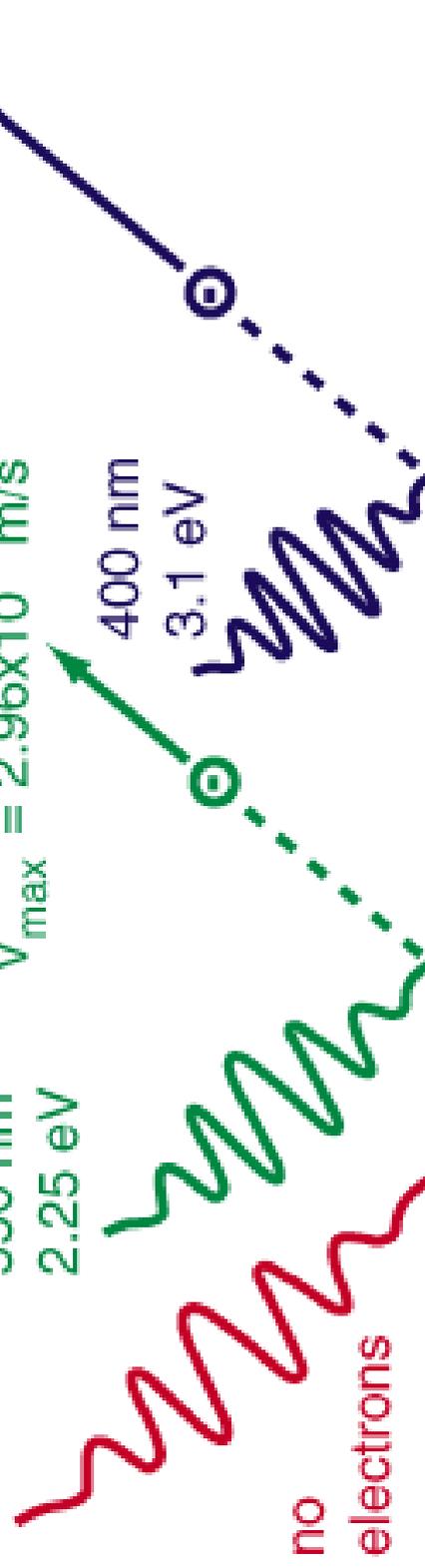
400 nm
3.1 eV

$v_{\text{max}} = 6.22 \times 10^5 \text{ m/s}$

no
electrons

Potassium - 2.0 eV needed to eject electron

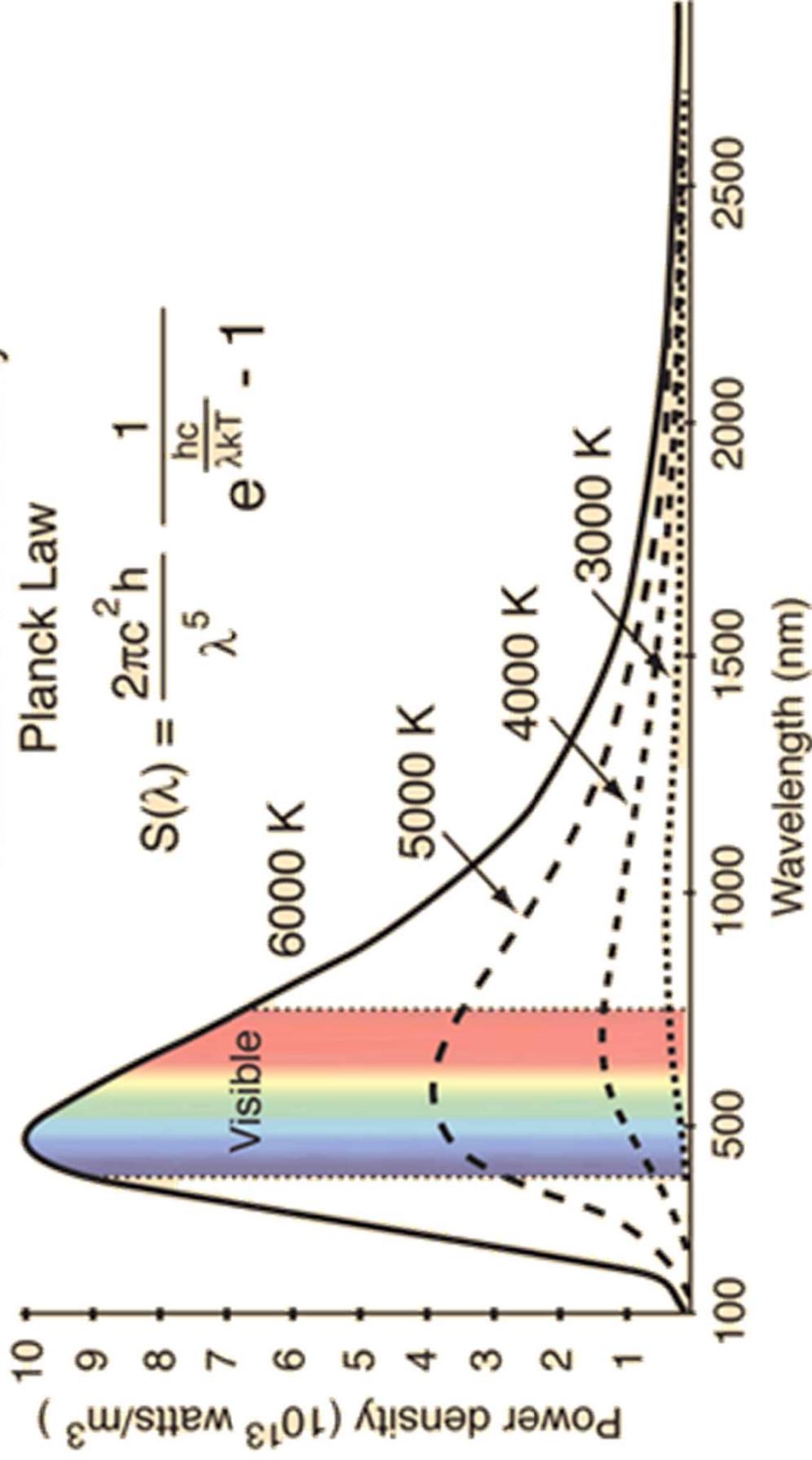
Photoelectric effect



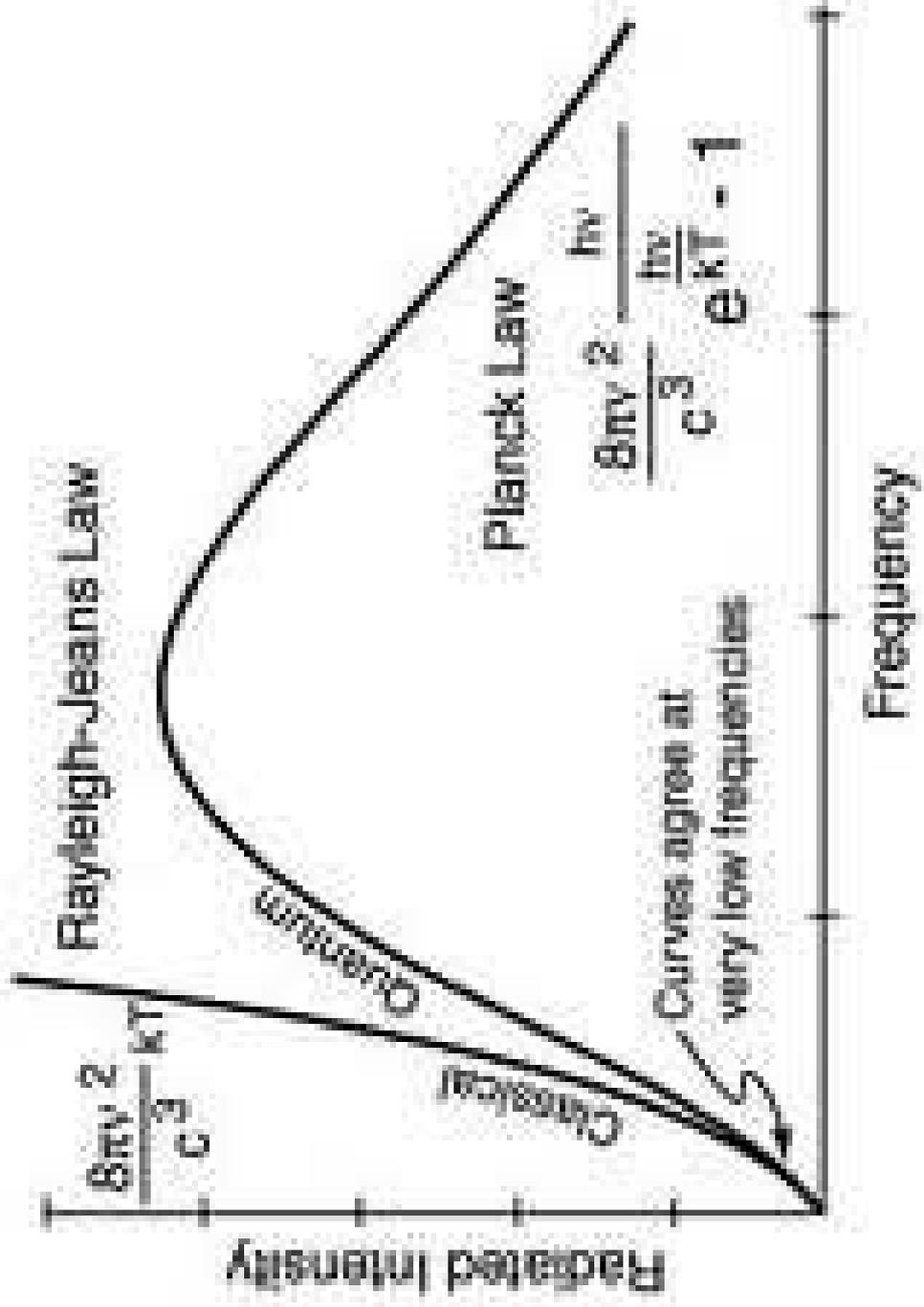
Radiated Power Density

Planck Law

$$S(\lambda) = \frac{2\pi c^2 h}{\lambda^5} \frac{1}{e^{\frac{hc}{\lambda kT}} - 1}$$



↑
Toward the
"ultraviolet
catastrophe"



QUANTUM MECHANICS AND STAGES OF AN ENTERPRISE

Quanta

Organizations grow in discrete units like the quanta of electrons. In between each level, the organization may struggle and loop back down to the previous level before successfully jumping up to the next.

Action at a Distance

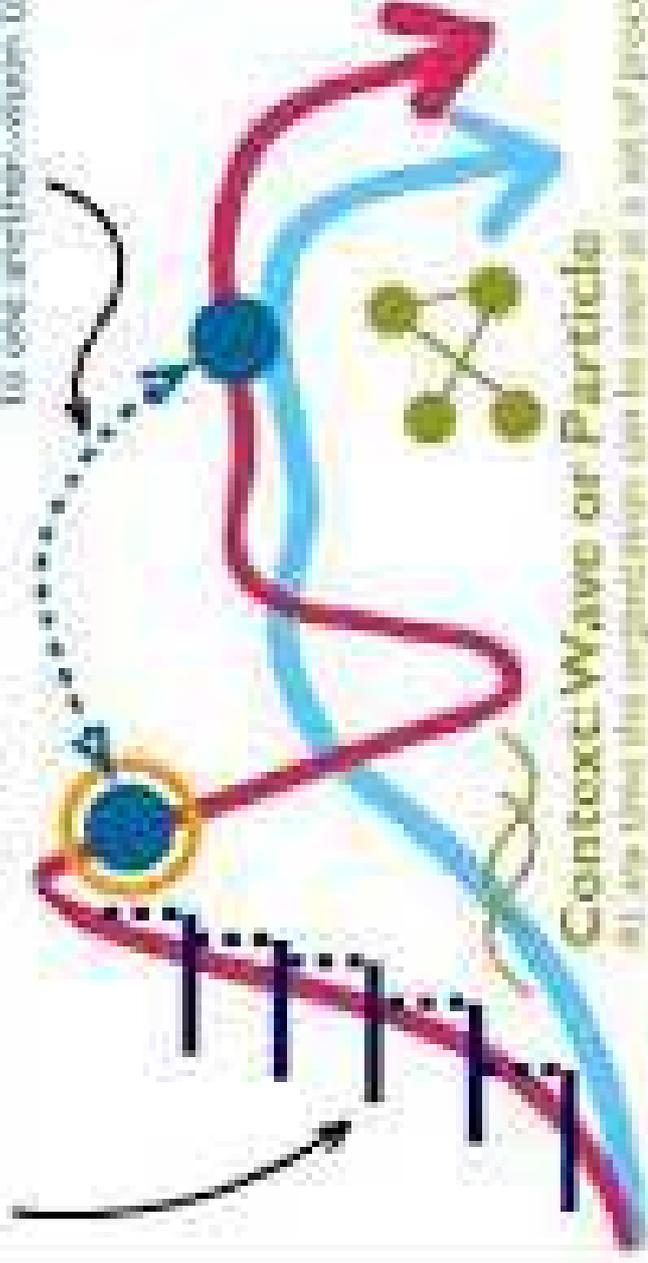
Particles can influence each other instantaneously from a distance, "ignoring" the speed of light by the transmission of information. In this manner, the future and past of organizations coexist and influence each other, much as conditions.

Radical Growth

In order to produce necessary returns, organizations must transition from a traditional and holistic approach to growth. To succeed, the team must stay together (if that ever does) and push the entrepreneurial button just as they begin their descent.

Context: Ways of Particle

As the time the organization has to solve a set of problems (time to complete) or resources (performance) becomes (particle) it all depends on the context. Choosing the right context at the right time allows



Charles Townes (1915-2015)

Inventor do LASER



E você?

Quais serão as suas atitudes para desenvolver as competências pessoais e profissionais?