

LOM3218

# Introdução à Engenharia Física

O que é Engenharia?

Qual o propósito do curso de Engenharia Física da EEL?

## Meditação de um minuto

1. Sente-se ereto em uma cadeira com encosto reto. Se possível, afaste um pouco as costas do encosto da cadeira para que sua coluna vertebral se sustente sozinha. Seus pés podem repousar no chão. Feche os olhos ou abaixe o olhar.
2. Concentre a atenção em sua respiração enquanto o ar flui para dentro e para fora de seu corpo. Perceba as diferentes sensações geradas por cada inspiração e expiração. Observe a respiração sem esperar que algo de especial aconteça. Não há necessidade de alterar o ritmo natural.
3. Após alguns instantes, talvez sua mente comece a divagar. Ao se dar conta disso, traga sua atenção de volta à respiração, suavemente. O ato de perceber que sua mente se dispersou e trazê-la de volta sem criticar a si mesmo é central para a prática da meditação da atenção plena.
4. Sua mente poderá ficar tranquila como um lago – ou não. Ainda que você obtenha uma sensação de absoluta paz, poderá ser apenas fugaz. Caso se sinta irritado ou entediado, perceba que essa sensação também deve ser fugaz. Seja lá o que aconteça, permita que seja como é.
5. Após um minuto, abra os olhos devagar e observe o aposento novamente.

## Os benefícios da meditação da atenção plena

Estudos mostram que os meditadores regulares são mais felizes e mais satisfeitos do que a média das pessoas.<sup>1</sup> Esses resultados têm uma importante repercussão na saúde, já que as emoções positivas estão associadas a uma vida mais longa e saudável.<sup>2</sup>

- A ansiedade, a depressão e a irritabilidade diminuem com sessões regulares de meditação.<sup>3</sup> A memória melhora, as reações se tornam mais rápidas e o vigor mental e físico aumenta.<sup>4</sup>
- Os meditadores regulares têm relacionamentos melhores e mais gratificantes.<sup>5</sup>
- Estudos feitos no mundo todo comprovam que a prática da meditação reduz os principais indicadores do estresse crônico, incluindo a hipertensão.<sup>6</sup>
- A meditação é eficaz também para reduzir o impacto de doenças graves, como dor crônica<sup>7</sup> e câncer,<sup>8</sup> podendo até auxiliar no combate à dependência de drogas e álcool.<sup>9</sup>
- Além disso, pesquisas indicam que a meditação fortalece o sistema imunológico, ajudando a combater resfriados, gripe e outras doenças.<sup>10</sup>

# Mindfulness na USP

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Administração

Disciplina: RAD2314 - Mindfulness para a vida profissional: foco, senso de propósito, resiliência e empatia

[Clique para consultar os Requisitos desta Disciplina RAD2314](#)

## Lista de Turmas oferecidas

**Código da Turma:** 2019104

**Início:** 18/02/2019

**Fim:** 29/06/2019

**Tipo da Turma:** Teórica

**Observações:** Turma com limite máximo de 50 alunos.

**Horário**                      **Prof(a).**

ter            14:00 15:40 (R)Rogerio Ceravolo Calia

	Vagas	Inscritos	Pendentes	Matriculados
Obrigatória	0	0	0	0
Optativa Eletiva	41	40	0	40
FEARP - Administração - Noturno	20	18	0	18
FEARP - Administração - Diurno	21	20	0	20
Optativa Livre	10	10	0	10
Qualquer Unidade da USP	5	5	0	5
FEARP - todos exceto Administração	5	5	0	5

# Mindfulness na USP

Disciplina: ERP0148 - Mindfulness para Qualidade de Vida e Redução de Estresse

[Clique para consultar os Requisitos desta Disciplina ERP0148](#)

## Lista de Turmas oferecidas

**Código da Turma:** 20191P1

**Início:** 11/03/2019

**Fim:** 13/05/2019

**Tipo da Turma:** Prática Vinculada

**Código da Turma Teórica:** 20191T1

**Observações:** Consultar malha horária na página da escola, pois pode haver divergência entre o horário real e o cadastrado na turma.

**Horário**                      **Prof(a).**

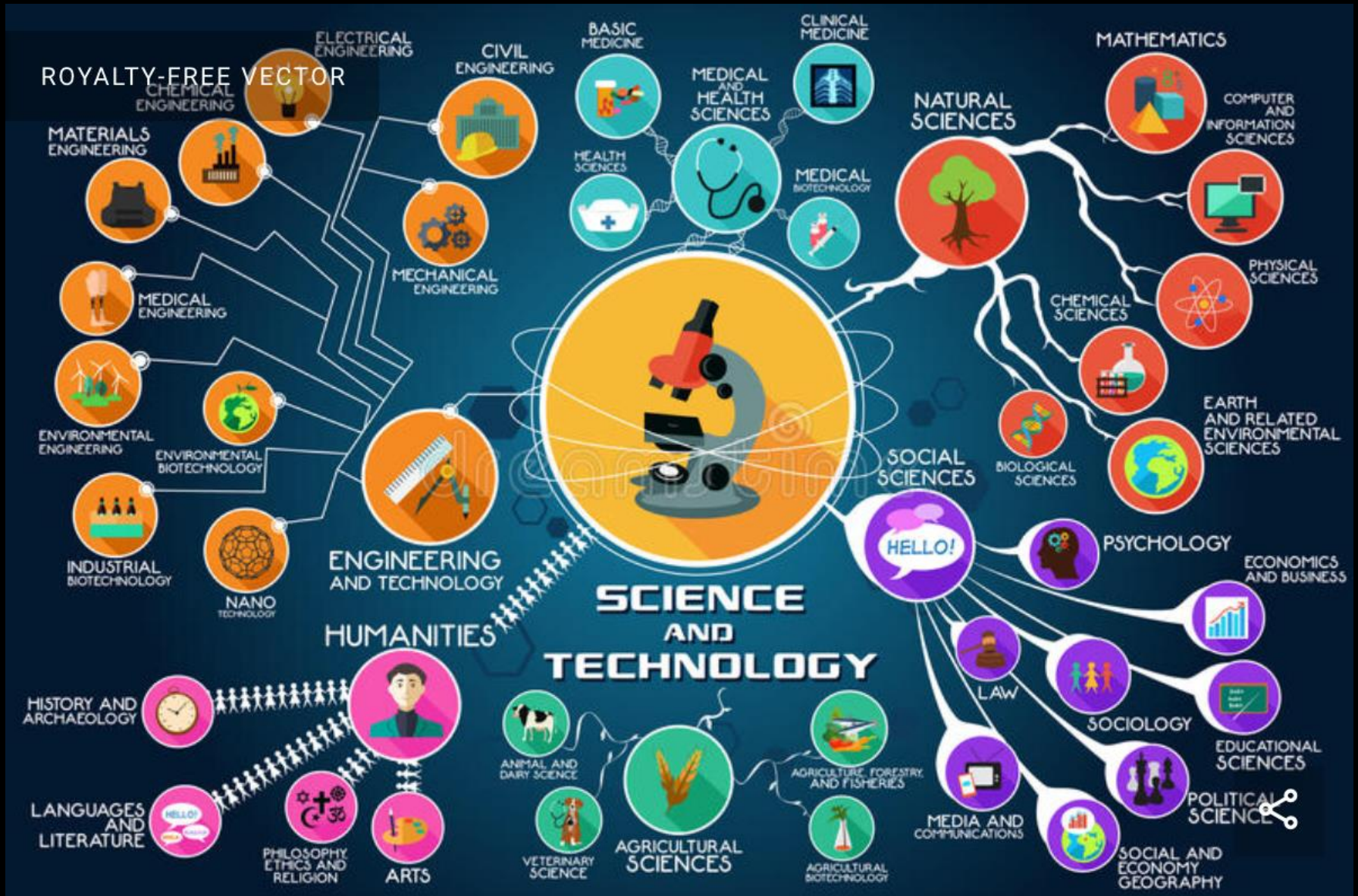
seg            14:00 18:00

## Atividades Didáticas

Prof(a).	Tipo de Atividade	Carga horária (total)
Edilaine Cristina da Silva Gherardi Donato (R)	Aulas Práticas com Horário Variável	14
Kranya Victoria Díaz Serrano	Aulas Práticas com Horário Variável	14
Lucilene Cardoso	Aulas Práticas com Horário Variável	14

	Vagas	Inscritos	Pendentes	Matriculados
Obrigatória	0	0	0	0
Optativa Livre	34	34	0	34
Qualquer Unidade da USP	7	7	0	7
EERP - para toda a Unidade	20	19	0	19
Alunos Especiais	3	1	-	1
Extracurricular	2	2	0	2

# Ciência e Tecnologia



# Concepção de educação científico-tecnológica **STEM**

**S**cience

**T**echnology

**E**ngineering

**M**athematics

# Concepção de educação científico-tecnológica **STEM**

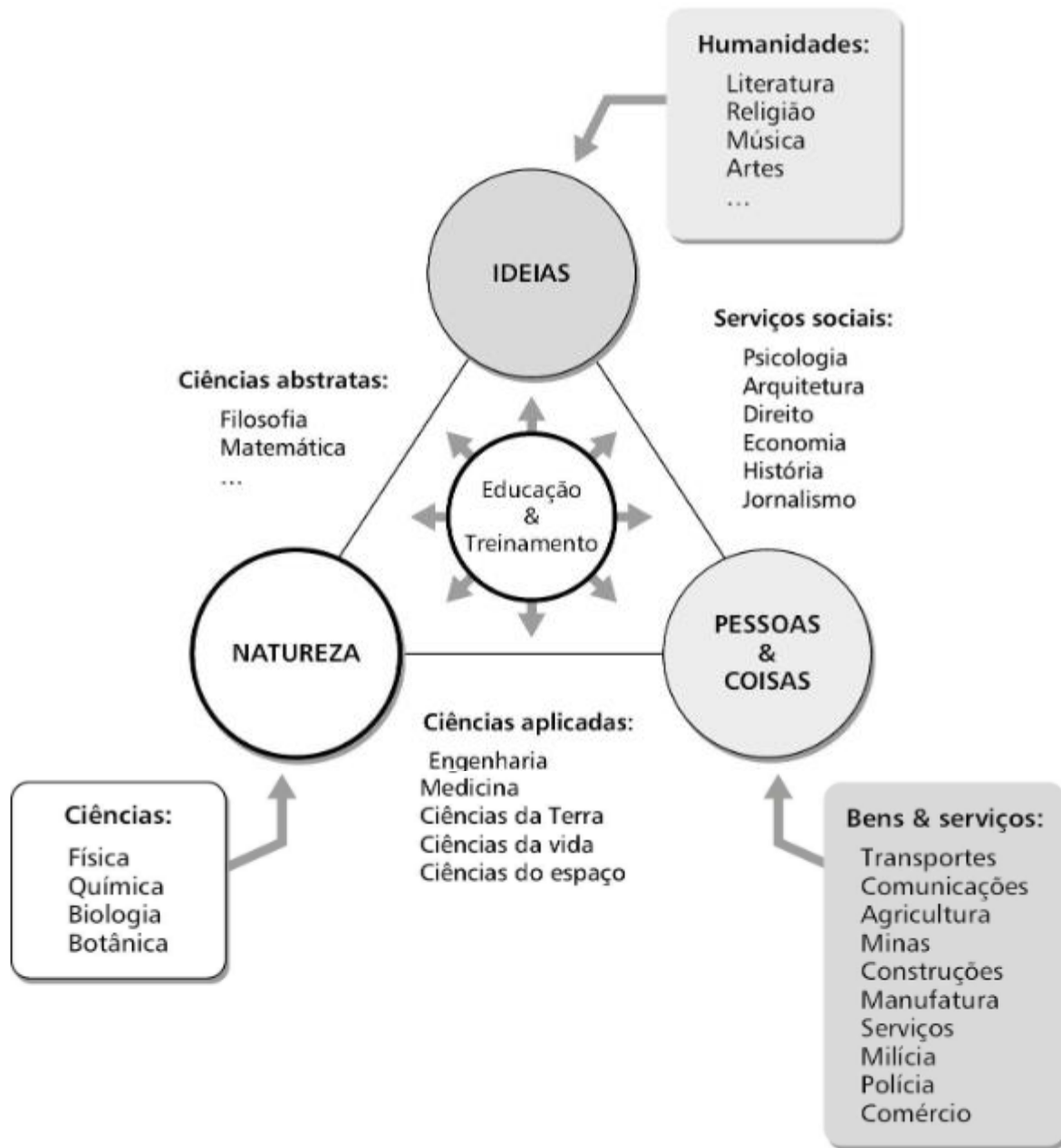
**S**cience: Física, Química, Biologia,  
Humanidades

**T**echnology: Informática, Computação, etc

**E**ngineering: *Mindset* de resolução de  
problemas

**M**athematics: Linguagem de codificação da  
Natureza e das Tecnologias





# Definição de Engenharia

Engenharia (do latim *ingeniu* = "faculdade inventiva, talento") é a Arte, a Ciência e a Técnica de bem conjugar os conhecimentos científicos de uma dada área do saber com a sua viabilidade técnico-econômica, para produzir novas utilidades e/ou transformar a natureza, em conformidade com ideias bem planejadas e em observância aos imperativos de preservação ambiental e de conservação ambiental, na escala que se fizer necessária.

Os engenheiros aplicam as ciências físicas e matemáticas na busca por soluções adequadas para problemas ou no aperfeiçoamento de soluções já existentes.

Wikipedia

# Definição tradicional de Engenharia

***"Engenharia é tão-somente aplicação da Física aliada ao bom-senso"*** [LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da, Professor Emérito da UFMG]

Com os mais recentes avanços da Ciência e da Tecnologia, pode-se aperfeiçoá-lo: ***"Engenharia é aplicação prática de algum conhecimento especializado aliado ao bom-senso"***.

# Definição geral de Engenharia

***“A Engenharia é a arte da aplicação dos princípios científicos, da experiência, do julgamento e do senso comum, para implementar ideias e ações em benefício da humanidade e da natureza “ (COCIAN, 2009)***

# Marco legal da profissão de Engenharia

No marco legal brasileiro da época do Império, foram definidas como as três principais áreas profissionais a medicina, a advocacia e a engenharia. Essas ficaram conhecidas como as profissões imperiais, e o marco legal promoveu a organização das funções relacionadas com as atividades desses profissionais. O Brasil Imperial acompanhou os modelos de outras nações na formalização dos deveres e direitos de algumas profissões. As três profissões principais atenderiam grande parte dos problemas da sociedade: a primeira, para resolver os problemas do ser humano como entidade biológica; a segunda, para resolver os conflitos de relacionamento do ser humano com os seus pares; e a terceira, para resolver os problemas de relação do ser humano com o mundo material e as suas transformações. Como profissão formal, a engenharia é relativamente nova, e as suas atividades estão continuamente mudando de natureza e escopo.

# Definição legal de Engenharia

## Uma definição legal típica

*O engenheiro profissional, dentro do significado e dos objetivos da lei, refere-se à pessoa ocupada na prática profissional da prestação de serviços ou em atividades de trabalho criativo que requeira educação, treino e experiência nas ciências da engenharia e a aplicação de conhecimento específico em matemática, física e ciências da engenharia. A prestação de serviços ou trabalho criativo se dará como consultoria, investigação, avaliação, planejamento ou projeto de serviços de utilidade pública ou privada, estruturas, máquinas, processos, circuitos, construções, equipamentos ou projetos, e supervisão de construções com o propósito de seguir e alcançar as especificações estabelecidas pelo projeto de qualquer um desses serviços. (COCLAN, 2009d, p. 69).*

# Por que cursar Engenharia?

Provavelmente você foi atraído para o estudo da engenharia sem ter conhecimento amplo do que ela realmente é. Considerando as muitas definições de engenharia existentes, podemos destacar cinco elementos essenciais em comum entre elas:

- A engenharia como vocação
- Arte e ciência
- Uso da ciência aplicada
- Utilização dos recursos naturais
- Benefício à humanidade como propósito



# Por que cursar Engenharia?

## A engenharia como vocação

As vocações são comumente associadas às profissões, dentre as quais podemos citar a medicina, a advocacia, a arquitetura, o ensino, o sacerdócio e, finalmente, a engenharia. As vocações têm quatro características comuns:

- Estão associadas com uma grande área específica do conhecimento.
- A preparação para a profissão inclui treinamento na aplicação de tal conhecimento.
- Os padrões da profissão são mantidos no mais alto nível, através da força de regulamentações legais ou pela opinião pública.
- Cada membro da profissão reconhece as suas responsabilidades para com a sociedade, além das responsabilidades com os seus clientes, empregados ou com outros membros da sua profissão.

# Por que cursar Engenharia?

## Arte e ciência

A engenharia é, mais do que uma ciência, uma arte, pois a técnica também depende muito da inteligência perceptiva. A arte utiliza a aplicação sistemática do conhecimento e das habilidades de acordo com um conjunto de regras. A engenharia requer perspicácia e habilidade de decisão na adaptação do conhecimento para propósitos práticos. Uma das atividades mais frequentes na engenharia é a resolução de problemas, e para alguns engenheiros isso é uma arte.

O método para isso começa pelo claro entendimento do problema em si, fazendo as hipóteses necessárias; segue, então, utilizando a criatividade para estabelecer o conceito, dispositivo ou sistema que atenda às necessidades, efetuando uma análise lógica da situação, baseada nos princípios estabelecidos, verificando cuidadosamente os resultados, e finalizando com um conjunto de conclusões ou recomendações baseadas em todos os fatos relacionados. A habilidade para conceber uma solução original e predizer o seu desempenho e custo é um dos atributos diferenciais do engenheiro profissional.

# Recursos da Engenharia

## Uso da ciência aplicada

A ciência é um conjunto de conhecimentos cumulativos, embasados e sistematizados. A engenharia é baseada nas ciências fundamentais da física, química e matemática, com suas extensões no estudo das ciências dos materiais, mecânica, termodinâmica, eletrodinâmica e processos de transferência, denominados “ciências da engenharia”. A palavra ciência deriva do latim *scire*, que significa “conhecer”. Diferentemente, a função básica do engenheiro é “fazer”. O cientista busca a ampliação do conhecimento. O engenheiro utiliza a ciência para resolver problemas práticos; ele é uma pessoa de ação. O engenheiro utiliza a ciência, mas não se limita à construção do conhecimento científico.

# Recursos da Engenharia

## Utilização dos recursos naturais

A engenharia envolve a utilização dos recursos naturais. Alguns recursos naturais são renováveis e outros podem ser rapidamente esgotados. O engenheiro deve se preocupar com a conservação desses recursos, o que não significa “não utilizá-los”. A verdadeira conservação dos recursos naturais requer o contínuo desenvolvimento de novos recursos, assim como a utilização eficiente dos já existentes. Todos nós devemos ser conscientes da finitude de alguns desses recursos, entre eles a água doce, o petróleo e o minério de ferro.

## Recursos materiais

## Recursos energéticos

# O propósito da Engenharia

## **Benefício da humanidade como propósito**

A engenharia busca o benefício da humanidade. A sociedade criou a engenharia para servi-la. Suponha que, no passado, um produto que satisfizesse alguma necessidade material fosse oferecido. Um engenheiro que compartilhasse essa inovação possivelmente ficaria totalmente satisfeito com a solução de um problema técnico específico. Hoje, diferentemente, estamos ficando cada vez mais convencidos de que as contribuições do engenheiro têm implicações políticas, sociais e estéticas, muito além da obtenção de resultados técnicos imediatos.

## A engenharia é uma carreira adequada para mim?

Depende do que você gosta de fazer. O que você gostaria de ser daqui a 10 anos? Um projetista de naves espaciais para a exploração de planetas do sistema solar? Um construtor de sistemas de energia ambientalmente seguros e autossustentáveis para as cidades? Um salvador de vidas que utiliza novas técnicas de aplicações a *laser* ? Uma carreira na engenharia possibilita que alguma dessas coisas aconteça!

Os engenheiros são basicamente **solucionadores de problemas**, profissionais que pesquisam a maneira mais fácil, mais rápida e menos onerosa de utilizar as forças da natureza e os materiais. Através dos séculos, desde as pirâmides do Egito, até a alunissagem e as sondas espaciais enviadas para fora do sistema solar, os engenheiros têm sido os formadores do progresso da nossa civilização.

## Que tipo de atividades os engenheiros desenvolvem?

Os engenheiros desenvolvem muitos tipos de atividades, de acordo com o seu perfil pessoal. Se você é o tipo de pessoa que procura descobrir coisas novas, uma alternativa será escolher a carreira de engenheiro pesquisador. Caso você seja muito imaginativo e criativo, talvez a carreira de engenheiro de projetos seja a mais adequada. O trabalho de um engenheiro de concepção de projetos lembra um pouco das aulas de ciências e de matemática que você teve no colégio.

Se você gosta de atividades de laboratório e de conduzir experimentos, talvez seja conveniente trabalhar como engenheiro de testes. Ser um engenheiro de vendas poderá ser uma boa escolha, caso você seja persuasivo e goste de trabalhar com pessoas. Se você gosta de organizar e promover novas soluções, pode se tornar um engenheiro de desenvolvimento. Depois de muitos anos de experiência, você pode ainda se tornar um engenheiro consultor.

## **Qual é a relação dos engenheiros com os tecnólogos e os técnicos?**

Os técnicos e tecnólogos trabalham frequentemente junto aos engenheiros, formando uma equipe de engenharia. Os engenheiros planejam e desenvolvem os projetos, e os técnicos e tecnólogos ajudam a transformar esses projetos em produtos.

Os programas de graduação em engenharia aplicam os conceitos científicos para desenvolver soluções aos problemas do mundo real. O trabalho de um engenheiro é mais teórico que o do tecnólogo, envolvendo o projeto de novos produtos, como um robô a ser utilizado numa planta de manufatura. Os engenheiros precisam de conhecimento teórico, científico e matemático bastante aprofundado; em contrapartida, os tecnólogos precisam de conhecimentos amplos, mas não tão aprofundados. Algumas escolas e universidades oferecem programas de tecnólogos, com duração variada entre dois e três anos, enquanto que os programas de graduação em engenharia têm, em geral, uma duração de quatro a seis anos de estudo. Resumindo, os engenheiros projetam os sistemas e produtos, os tecnólogos os instalam, operam e os mantêm funcionando.



## **Quais tipos de conhecimentos prévios podem me ajudar na carreira de engenheiro?**

É óbvio que você precisará ter obtido bons conceitos no ensino médio, especialmente nas matérias de ciências, para poder efetuar um curso tão exigente quanto o de engenharia. Porém, você não precisa ser um “gênio”. O ideal é que você esteja classificado entre os melhores alunos da sua turma (entre os 30% melhores) para poder escolher essa carreira sem maiores dificuldades. Agora, se você nunca foi de estudar muito no colégio, se sempre recebeu notas baixas nas avaliações, mas mesmo assim gosta da área técnica, bem, neste caso, talvez fosse melhor optar por um curso técnico de curta duração antes de encarar a graduação.

## **Terei tempo para atividades extracurriculares? Quantas horas por dia preciso reservar para os estudos?**

Essa é uma questão muito pessoal e que também depende de cada disciplina. Obviamente, precisará de mais horas de trabalho para obter um conceito A do que um conceito C, sendo que os cursos de engenharia são provavelmente os mais exigentes de todos os oferecidos pelas universidades. Em geral, os estudantes não deveriam deixar os estudos às expensas de outros interesses diferentes dos da sua formação. Em média, são necessárias ao menos duas horas de estudo para cada hora de aula assistida.

A sua participação em atividades extracurriculares o ajudará no desenvolvimento de outros talentos e habilidades, o que é muito valorizado pelos empregadores em potencial.

# Transformação do *Mindset!*

A engen

Atualme  
estudant  
cada vez  
homens  
bons sal



% dos  
eres são  
que os  
social e

## **Uma vez finalizado o curso, preciso fazer uma pós-graduação?**

Embora depois de formado você possa trabalhar como engenheiro na indústria ou para o governo, sem um curso de pós-graduação, muitos engenheiros investem num curso de especialização ou de mestrado. Com isso, eles ganham mais conhecimentos, qualificam-se para melhores posições no trabalho, adquirem maior prestígio e melhores salários. Porém, não existe razão para decidir isso imediatamente após a graduação. Um curso de especialização normalmente tem duração mínima de um ano; o de mestrado, dois anos; e o de doutorado, três anos. Os níveis de mestrado ou doutorado são preferidos para ocupar as posições de professor e de pesquisador.

## **Preciso de uma licença especial para poder exercer a profissão?**

Uma vez que os projetos de engenharia envolvem questões de segurança pública, preservação ambiental e, ainda, responsabilidade civil e técnica, existem órgãos governamentais específicos de regulamentação das atribuições dos engenheiros e de fiscalização dos seus projetos. O sistema Confea/Crea é responsável pela fiscalização do exercício profissional.

## Os engenheiros são criativos?

O significado da palavra “criar”, utilizada várias vezes neste livro, está relacionada diretamente com a engenharia. Esses profissionais criam e inovam. Não há criação e inovação sem criatividade. O grupo dos engenheiros é provavelmente o conjunto mais criativo dos profissionais existentes, olhando do ponto de vista das utilidades. Eles abstraem, sintetizam, resolvem problemas e inovam. Em outras palavras: permitem que se façam coisas novas e que as velhas funcionem melhor. Os profissionais das artes também são pessoas criativas, mas a sua criatividade se defronta com pensamentos e emoções. Já a dos engenheiros se defronta com normas técnicas, escassez de recursos e equações matemáticas. A criatividade da engenharia está diretamente relacionada com objetos e resultados.

## **Importante**

A competência é uma das características mais fortes dos engenheiros, e ela só se desenvolve, como dizem os militares, “correndo em campo minado sob fogo cruzado”. Nas guerras antigas, as minas eram colocadas nos melhores caminhos, principalmente nos atalhos, por isso, fuja deles.

## Atividades

1. A partir das suas dúvidas pessoais, elabore três perguntas sobre a engenharia.
2. No início deste capítulo, foi solicitado que você escrevesse a sua opinião sobre o que era para você a engenharia naquele momento. Agora, após o estudo deste capítulo, compare a sua resposta inicial e o significado completo que a engenharia passou a ter para você.
3. Em comparação às grandes realizações do século XX, acrescente 10 realizações da engenharia alcançadas no século XXI.
4. Descubra cinco engenheiros famosos da história mundial e cinco engenheiros brasileiros famosos por suas obras na história brasileira.



# Propósito do curso de Engenharia Física

*Engineering Physics course  
meaning*

# Ciência: definição

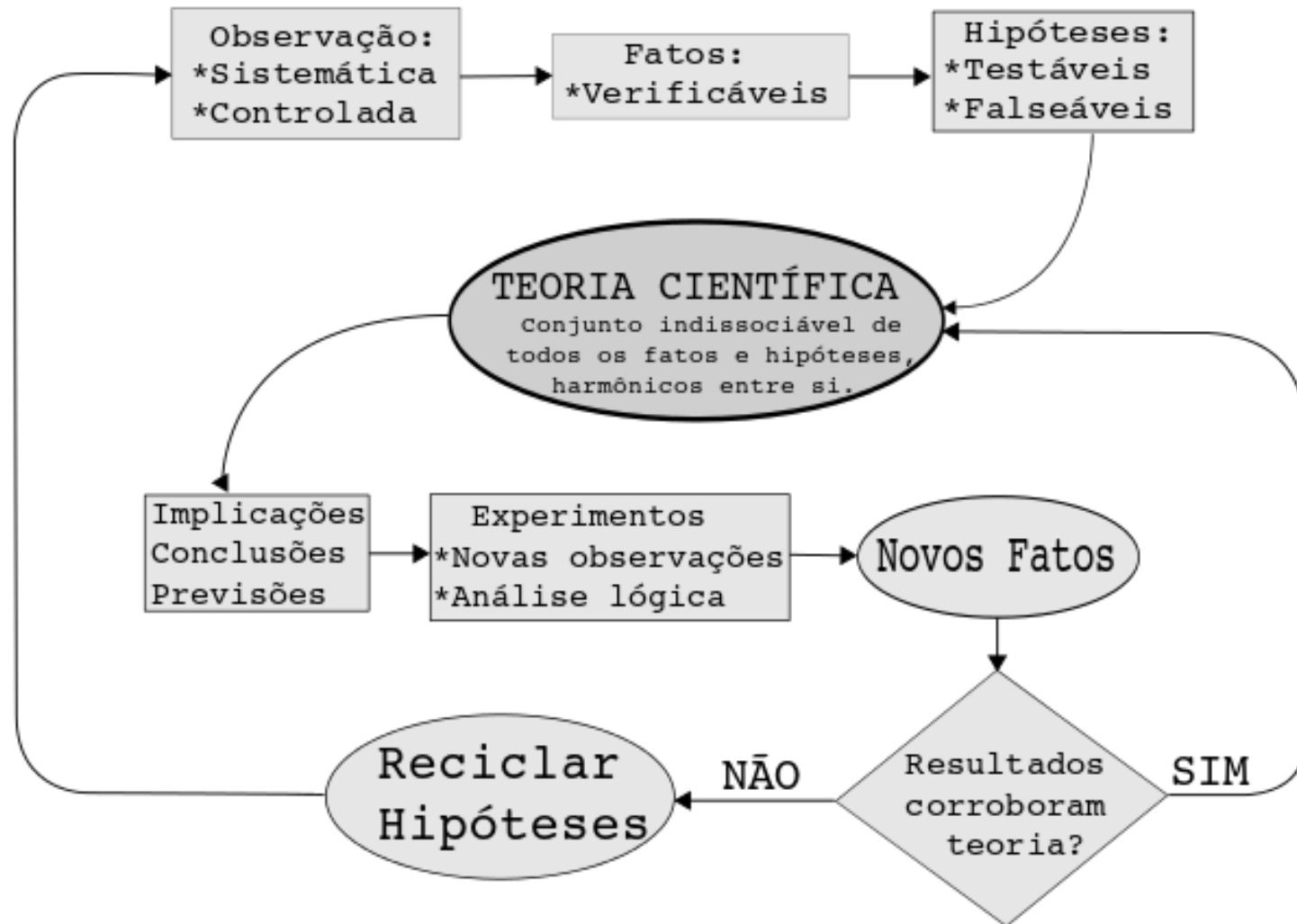
A **Ciência** (do latim *scientia*, traduzido por "conhecimento") refere-se a qualquer conhecimento ou prática sistemáticos.

Em sentido estrito, ciência refere-se ao sistema de adquirir conhecimento baseado no método científico bem como ao corpo organizado de conhecimento adquirido por meio de tais pesquisas

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ci%C3%Aancia>

# MÉTODO CIENTÍFICO

(Esboço)



# Tecnologia: definição

Tecnologia (do grego τεχνη — "técnica, arte, ofício" e λογία — "estudo") é um termo que envolve o conhecimento técnico e científico e a aplicação deste conhecimento através de sua transformação no uso de ferramentas, processos e materiais criados e utilizados a partir de tal conhecimento.

A tecnologia é, de uma forma geral, o encontro entre ciência e engenharia, sendo um termo que inclui desde as ferramentas e processos .

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Tecnologia>

# Ciência x Engenharia

## Ciência

- Local
- Individual
- Componente
- Método científico
- Mérito científico

## Engenharia

- Global
- Coletiva
- Sistema
- Projeto de engenharia
- Resolução de problema

# Técnica & Ciência



# Técnica *versus* Ciência



Cartaz divulgando cursos de bacharelado em universidades norte-americanas nos anos 1970



# Técnica & Ciência & *Maker*

No século XXI o número relativo de empregos para portadores de diploma de nível superior irá diminuir



In 1977, this poster was hanging in my guidance counselor's office. I think it's quite possibly the worst advice I've ever  
← seen.

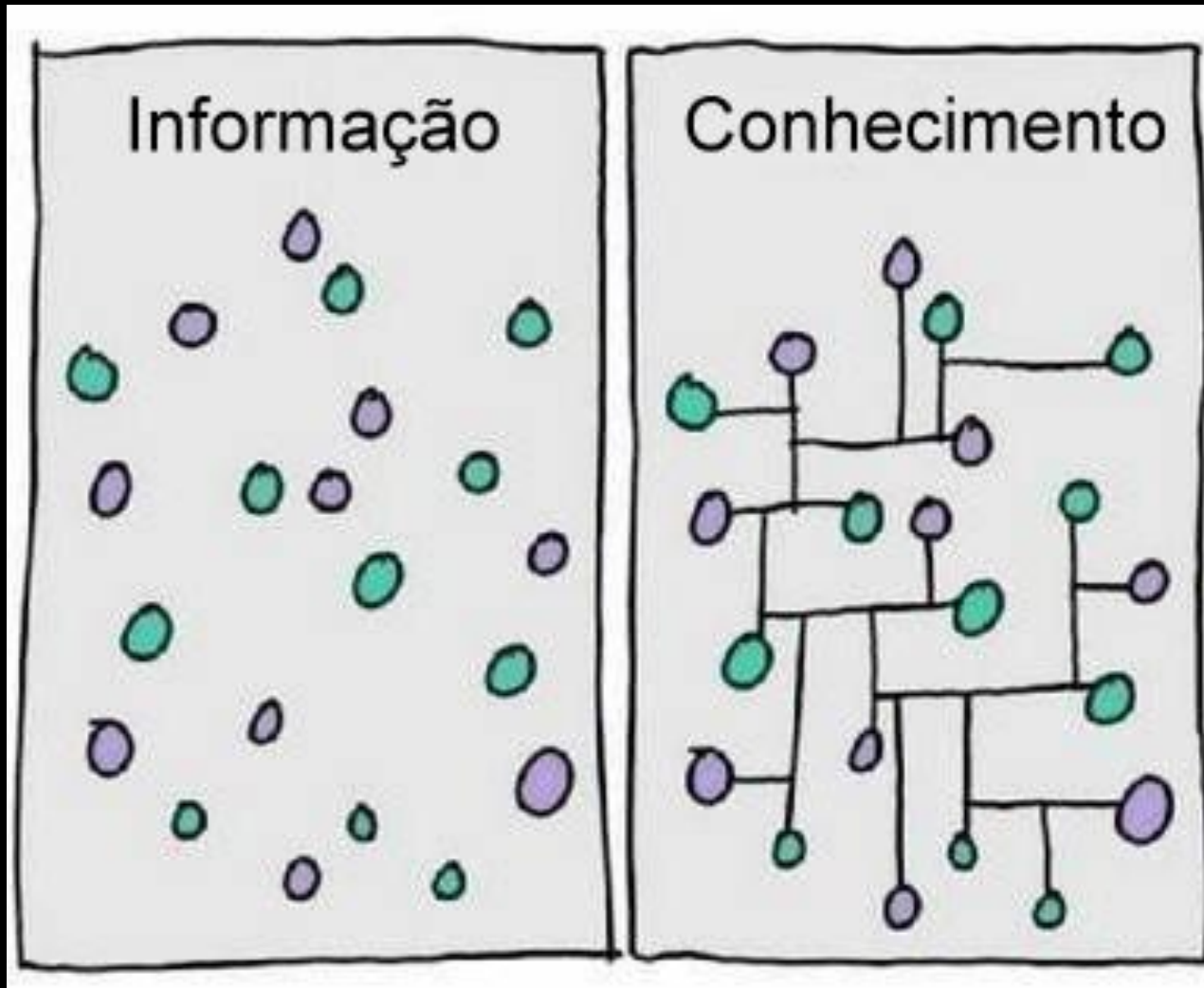
I hated it so much,  
I changed it  
to this. →

- Mike Rowe





# Transformação da informação (conteúdo) em conhecimento (aplicação)



# Novo paradigma: STEAM

Science

Technology

Engineering

Arts

Mathematics

*Humanidades*

*Artes*

*Design (senso estético)*

*Criatividade*

*Propósito*

# Desafio

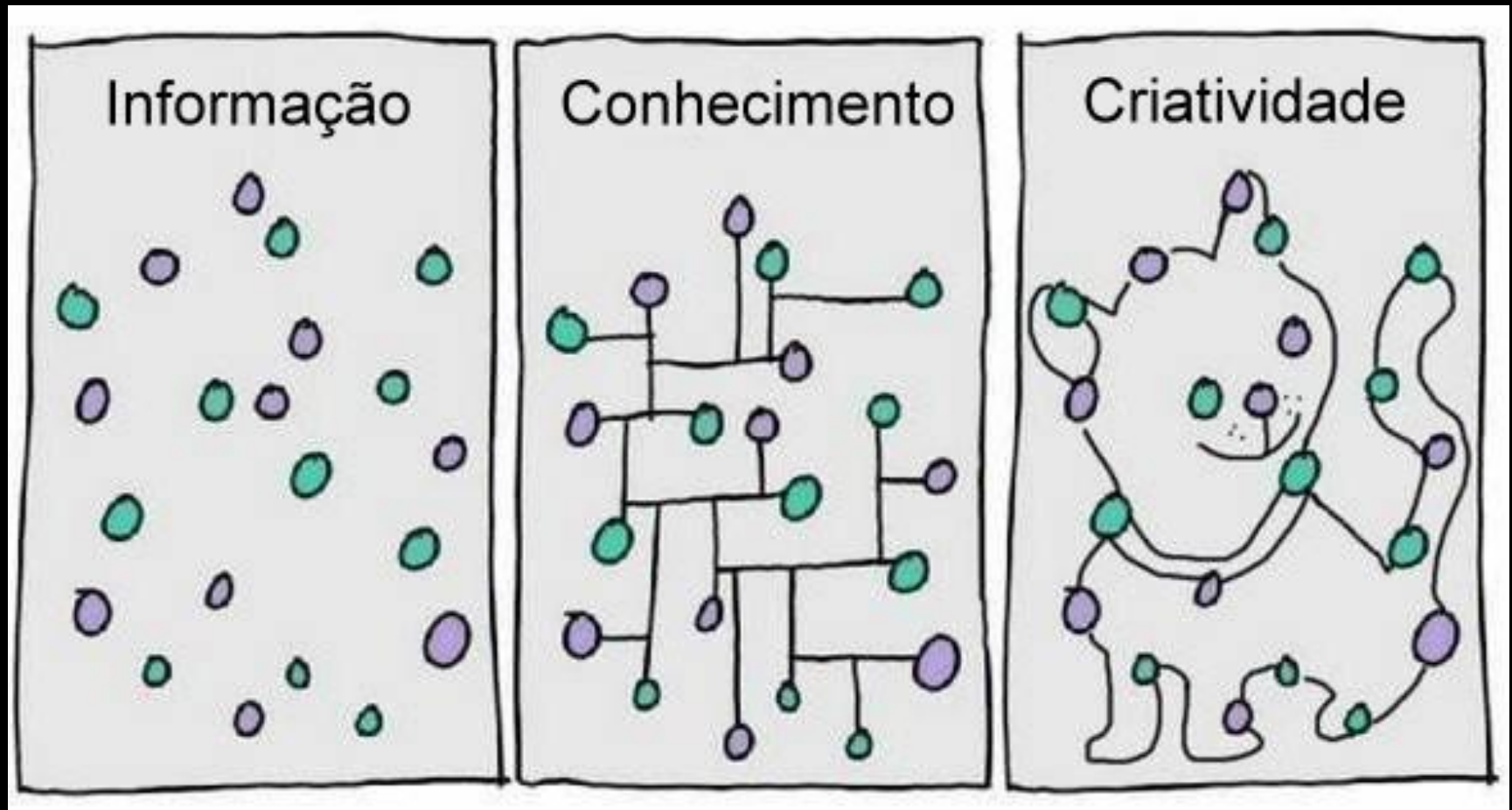
Educação transformadora

**STEM**  **STEAM**

Educação STEM  
Especialista  
Tecnicista

Educação STEAM  
Sistêmica  
Holística

# Transformação da informação (conteúdo) em conhecimento criativo



# Evolução do *design*: exemplo da Apple



# Evolução do *design*: exemplo da Apple





# Apple Computer Design Evolution

with Base Prices



Apple I – \$667  
**1976**



Apple II – \$1298  
**1977**



Apple III – \$7800  
**1980**



Apple Lisa – \$9995  
**1983**



Macintosh – \$1995  
**1984**



Apple II GS – \$999  
**1986**



Macintosh II – \$5500  
**1987**



PowerMac 5200 – \$1900  
**1995**



iMac G3 – \$1299  
**1998**



iMac G4 – \$1299  
**2002**



iMac G5 – \$1299  
**2004**



iMac Unibody – \$1199  
**2009**

# Comparação do *design*: Blackberry x iPhone

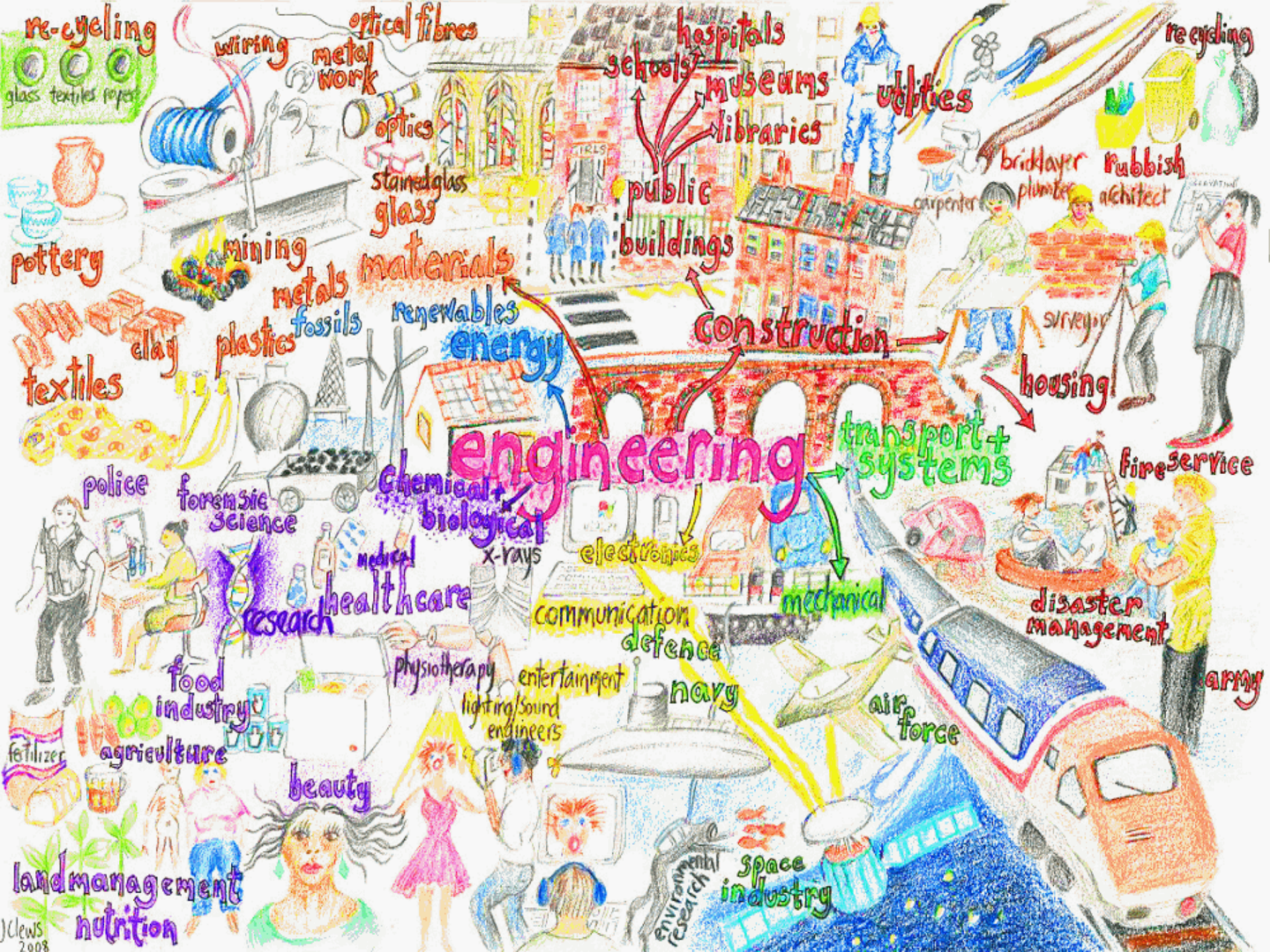




# Comparativo: STEM x *Design*

	<b>Ciências</b>	<b>Humanidades</b>	<b>Design (Projeto)</b>
<b>O que é estudado?</b>	Mundo natural	Mundo humano	Mundo abstrato
<b>Métodos</b>	Experimentação Classificação Análise	Analogia Metáfora Avaliação	Modelagem Formação de padrão Síntese
<b>Valores</b>	Objetividade Racionalidade Busca pela “verdade”	Subjetividade Imaginação Busca pela “justiça”	Praticabilidade Engenhosidade Busca pela praticidade e estética







# WHAT IS ENGINEERING?

Tomorrow's  
Engineers

**Food Engineering**  
You may not know it, but engineers work in food production too. They're involved in everything from creating flavours for food and drink - to adding it and delivering it to the shops for you to buy.

**Aerospace Engineering**  
Engineers on the ground design and build the engines and wings, together with the cables and fuel systems - whilst those in the air monitor the technology to ensure the flight runs smoothly.

**Power**  
Engineers run nuclear stations and wind turbines to provide us with electricity to light up our homes and schools. They also design and test new ways to provide clean, green energy that will lessen the impact on our environment.

**Chemical Engineering**  
When crude oil comes out of the ground it's not really pretty useful, so chemical engineers alter it to make useful things like petrol or plastic. They also work on new products which are more environmentally friendly.



**Leisure Industry**  
Engineers are involved throughout the design, construction, testing and operation of attractions like theme parks.



**Weathering**  
Weather forecasting relies on accurate measurement of pressure, wind speed and direction. Temperature and humidity. Engineers design the systems to do this.



**Construction**  
Civil engineers look at how a building will impact on the environment before it is built, while structural engineers design and maintain its stability. Building services engineers then make it comfortable by providing water, heating and air flow.

**Broadcasting**  
Next time you watch a film at home or at the cinema and listen to the radio, remember the broadcast engineers that make it all and sound crystal clear.

**Marine Engineering**  
Working on everything from cruise ships to motorboats, marine engineers make sure that a vessel's lighting, drainage, waste disposal and air conditioning - all to mention the propulsion systems - are all shipshape.

**Recycling**  
Can you imagine being able to turn rubbish into power or new products? Think how important it could be, especially when you think about global warming. Well, this is exactly what engineers who work with recycling do.

**Lighting & Sound**  
By using equipment like microphones, amplifiers and control desks - lighting and sound engineers can make everything from gigs, presentations, fashion shows or sports events look and sound by exactly as possible.

**Distribution Systems**  
Ever wondered how your parcels get your parcel moving out of the tube in the wall - well, never fear. They're not 'well, well' cash point machines are part of a distribution system that links computers together so they can share information.

**Computer Systems**  
Before computers, traffic lights were controlled by a timer and a type of remote controlled switch. These days, engineers have designed computer systems that allow the lights to respond to changes in the amount of traffic on the road.

**Drainage**  
Flooding can be a big problem in the UK, so drainage is incredibly important. Engineers make sure that our houses, city streets and farmland all have the right drainage system to get the water away.

**Transport**  
Engineers design the rails, railways, bridges and roads that connect the country. They are also crucial for the planning, building and maintenance of transport projects like the Channel Tunnel Rail Link.

**Software Engineering**  
Wouldn't it be cool to design a game for PS3 and get paid for it? Software engineers do. They also work on PC programmes to help you do your homework - and anything else that's fun.

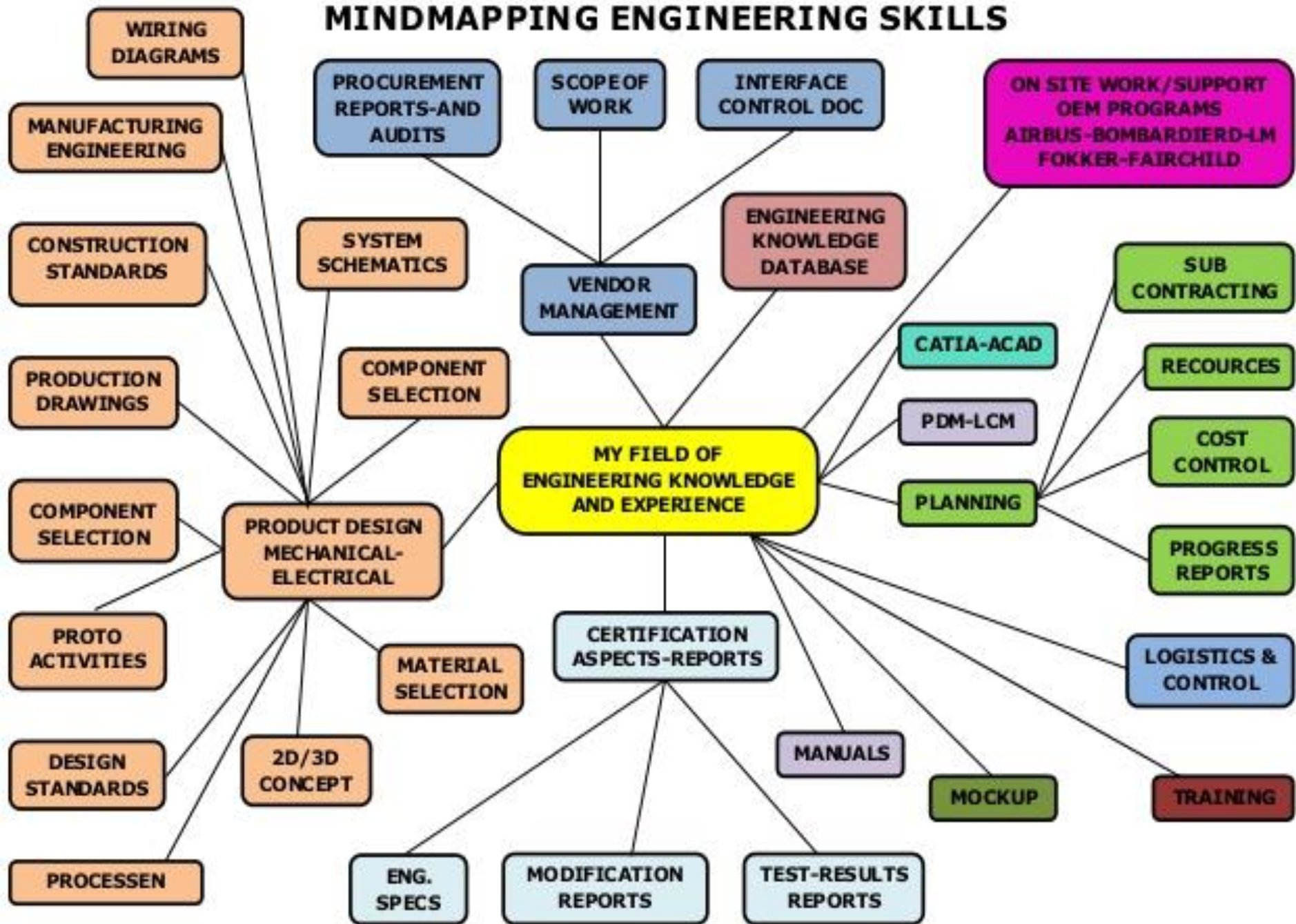
**Solar Panels**  
Chemical engineers help develop the solar cells that transform the energy from the sun into usable electricity.



Download fun, curriculum-related activities to explore engineering more at [www.tomorrowseengineers.org.uk/careers](http://www.tomorrowseengineers.org.uk/careers)



# MINDMAPPING ENGINEERING SKILLS

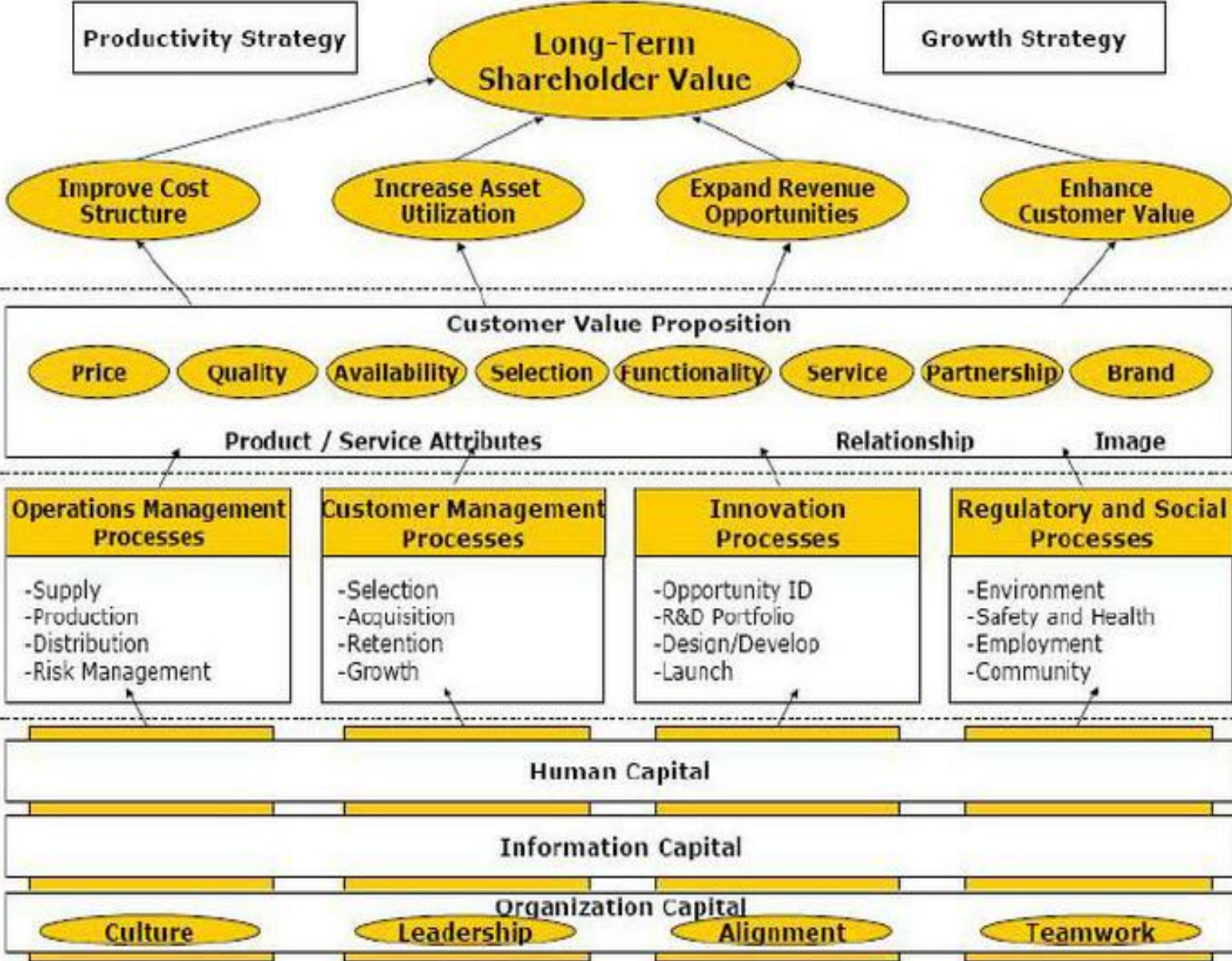








# Strategy Map



# Matriz curricular do curso EF versão original 2012

1º PERÍODO 28 créditos 420 h	2º PERÍODO 30 créditos 450 h	3º PERÍODO 30 créditos 450 h	4º PERÍODO 32 créditos 480 h	5º PERÍODO 30 créditos 450 h	6º PERÍODO 30 créditos 510 h	7º PERÍODO 26 créditos 390 h	8º PERÍODO 28 créditos 405 h	9º PERÍODO 12 créditos 360 h	10º PERÍODO 18 créditos 510 h
Cálculo I	Cálculo II	Cálculo III	Métodos de Matem. Aplic.	Métodos Comp. Física	Física do Estado Sólido	Materiais Disp. Semicondut.	Disp. Ópticos e Fotônicos	Introd. à Nanotecnologia	Estágio Supervision.
Geometria Analítica	Álgebra Linear	Séries e Equações Diferenc.	Estatística	Mecânica Quântica	Óptica Física	Materiais Disp. Dielétr. Piezo.	Física do Meio Ambiente	Processos de Fabricação	
Física I	Física II	Física III	Física IV	Física Estatística	Téon. Caract. de Materiais	Materiais Disp. Magn. Superc.	Biofísica Molecular	Seminários em Enga. Física	
Física Exp. I	Física Exp. II	Física Exp. III	Física Exp. IV	Fenômenos de Transporte A	Microprocessadores	Controle e Automação	Métodos Exp. da Física IV	Trabalho de Graduação	
Química Ger. I	Química Ger. II	Mecânica	Introd. a Mec. dos Sólidos	Eletrônica	Fenômenos de Transporte B	Métodos Exp. da Física III	Projeto Integrado II	Direito Aplicado Enga.	
Química Geral Exp. I	Química Geral Exp. II	Cálculo Numérico	Eleticidade Aplicada	Laboratório de Eletrônica	Métodos Exp. da Física II	Empreendedorismo	Gestão de Negócios	Psicologia Organiz. Trab.	
Informática Aplicada	Computação Aplic. à Enga.	Química Inorg. Fund. e Aplic.	Laboratório de Eletricidade	Métodos Exp. da Física I	Projeto Integrado I	Engenharia Econômica	Optativa II	Optativa III	
Leitura e Prod. Textos Acad.	Intro. à Ciência dos Materiais	Desenho e Tec. Mecânica	Circuitos Elétricos	Projeto Aux. Computador		Optativa I			
Introdução à Engenharia	Química de Materiais		Eletromagnetismo						
	Ciência, Tecn. e Sociedade								
		Disciplinas de formação básica		Disciplinas de formação profissional		Disciplinas de formação humanística		Disciplinas de integração de conhecimento	
								Disciplinas optativas	

# Matriz curricular do curso EF versão 2018-2019

1º PERÍODO 26 créditos 390 h	2º PERÍODO 30 créditos 450 h	3º PERÍODO 30 créditos 450 h	4º PERÍODO 28 créditos 420 h	5º PERÍODO 30-01 créditos 450-30 h	6º PERÍODO 25-04 créditos 375-120 h	7º PERÍODO 20 créditos 300 h	8º PERÍODO 15-06 créditos 225-180 h	9º PERÍODO 08-05 créditos 120-150 h	10º PERÍODO 01-12 créditos 15-360 h	
Cálculo I	Cálculo II	Cálculo III	Estatística	Métodos Comp. Física	Física do Estado Sólido	Materiais Disp. Magn. Superc.	Materiais Disp. Eletrônicos	Seminários em Eng. Física	Estágio Supervision.	
Geometria Analítica	Álgebra Linear	Cálculo IV	Física IV	Mecânica Quântica	Óptica Física	Fenômenos de Transporte B	Física do Meio Ambiente	Trabalho de Graduação		
Física I	Física II	Física III	Física Exp. IV	Física Estatística	Téc. Caract. de Materiais	Engenharia Econômica	Engenharia Qualidade I	Direito Aplic. a Engenharia		
Física Exp. I	Física Exp. II	Física Exp. III	Introd. a Mec. dos Sólidos	Termodinâmica de Máquinas	Fenômenos de Transporte A	Gestão de Negócios	Fund. Admin. da Produção	Psicologia Organiz. Trab.		
Química Ger. I	Química Geral Experimental	Mecânica Clássica	Física Matemática	Eletrônica	Projeto Integrado I	Métodos Exp. da Física III	Projeto Integrado II	Optativa III		
Introdução à Eng. Física	Leitura e Prod. Textos Acad.	Intro. à Ciência dos Materiais	Circuitos Elétricos	Métodos Exp. da Física I	Métodos Exp. da Física II	Controle e Automação	Métodos Exp. da Física IV			
Intro Eletrônica Comp. Física	Química Inorg. Fund. e Aplic.	Química de Materiais	Eletromagnetismo	Laboratório de Eletrônica	Microprocessadores	Optativa I	Optativa II			
	Computação Cient. Python	Ciência, Tecn. e Sociedade	Laboratório de Circuitos Elétr.	Empreendedorismo						
	Desenho Téc. Proj. A. Comp.	Processos de Fabricação								
Disciplinas de formação básica		Disciplinas de formação profissional		Disciplinas de formação prática		Disciplinas de formação geral		Disciplinas de integração de conhecimento		Disciplinas optativas



**Stay hungry. Stay foolish.**

