

PCC5965

Pesquisa e desenvolvimento

Prof. Dr. Cheng Liang Yee

Prof. Dr. Fernando Akira Kurokawa

Prof. Dr. Sérgio Leal Ferreira

Escopo

- P&D;
- Pesquisa básica;
- Pesquisa aplicada;
- Desenvolvimento ;
- Tipos de pesquisa.

O que é P&D?



O que é a pesquisa?



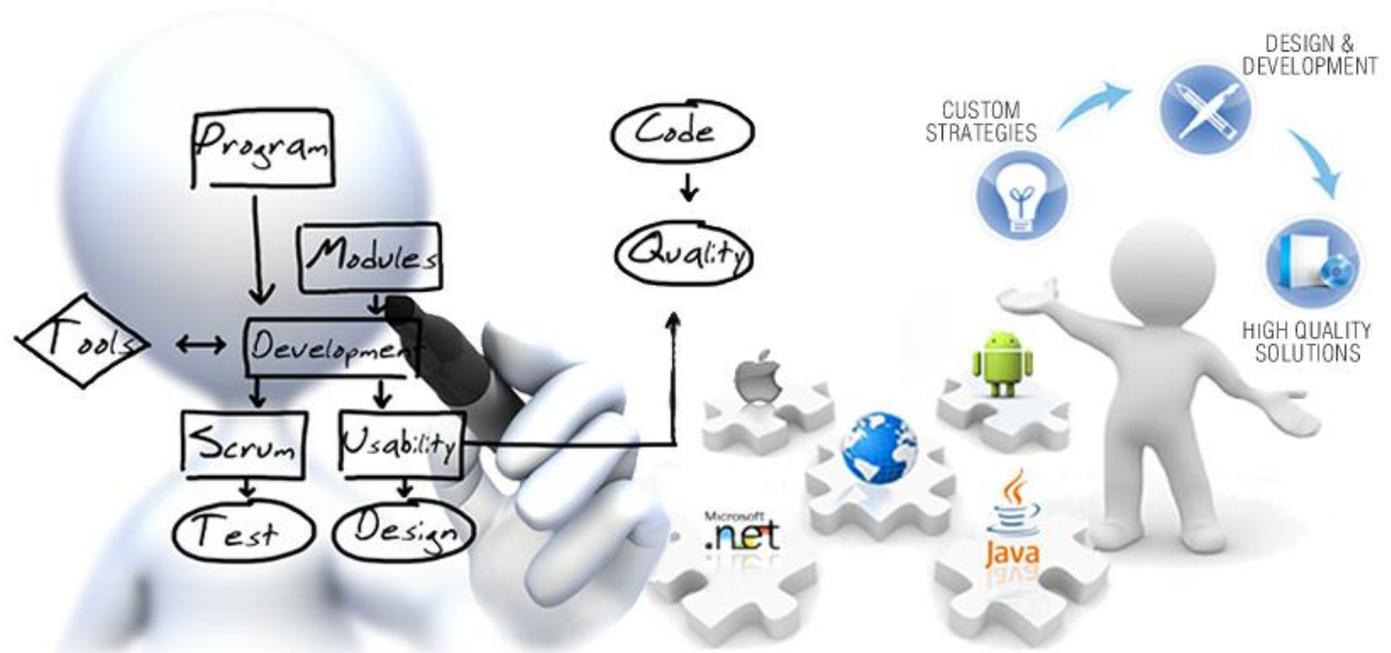
O que é o desenvolvimento?

- Desenvolvimento experimental



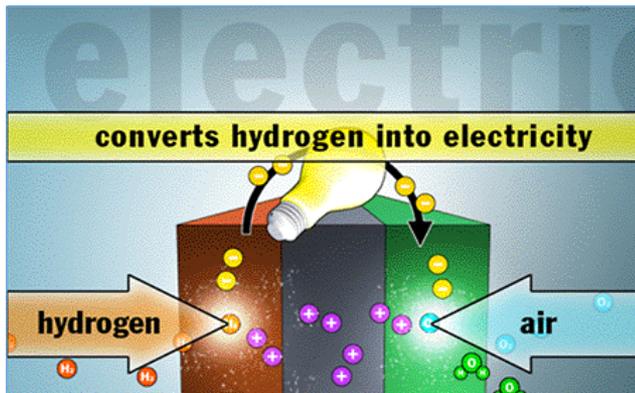
O desenvolvimento?

- A **aplicação** dos conhecimentos para se obter resultados práticos:
 - Produtos
 - Processos



P&D

- Exemplo



Pesquisa sobre a reação química para geração de energia elétrica a partir do hidrogênio, e o processo de controle e otimização disso para o desenvolvimento de células de combustível e carro híbrido.



Por que P&D?

Produção do conhecimento

Incorporação das tecnologias inovadoras

Melhoria da produtividade

Aumento da competitividade

Investimento

Setores produtivos

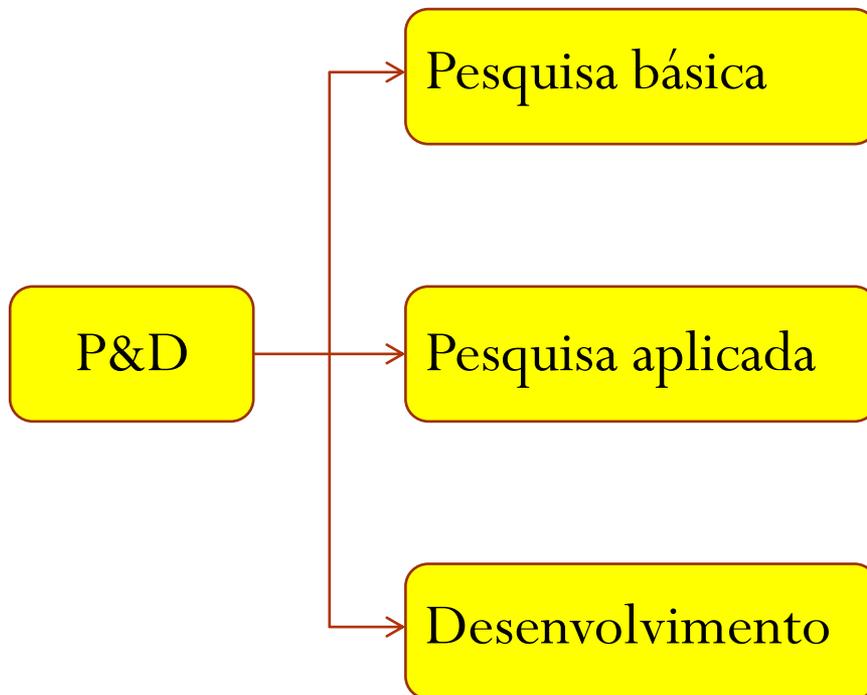
Desenvolvimento sustentável

Geração de:

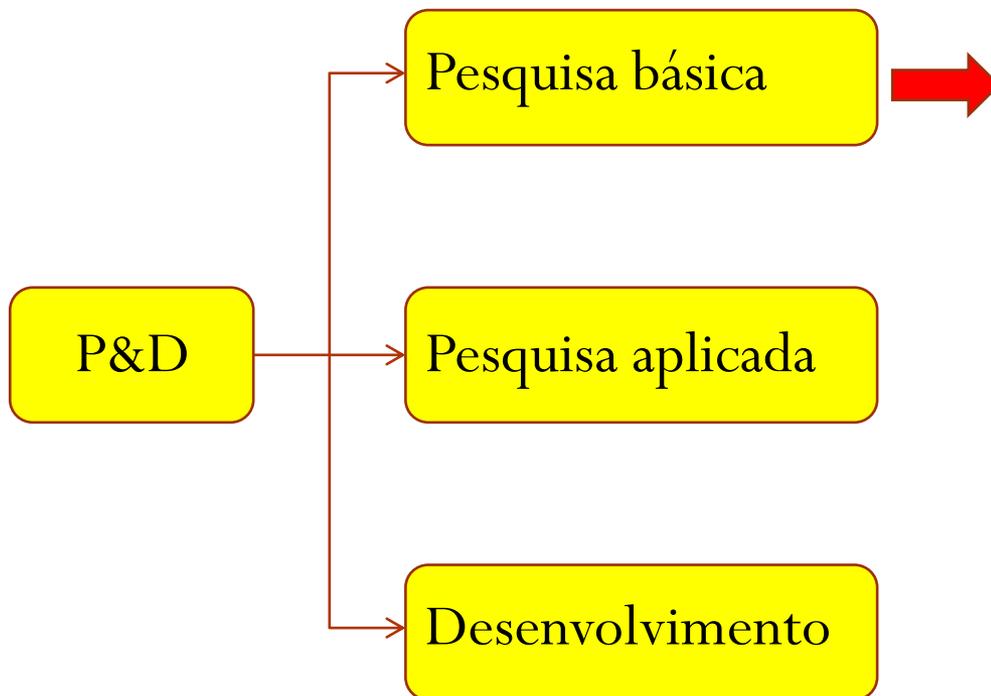
- novas oportunidades,
- riqueza,
- emprego e
- **produtividade** e renda.



Componentes de P&D



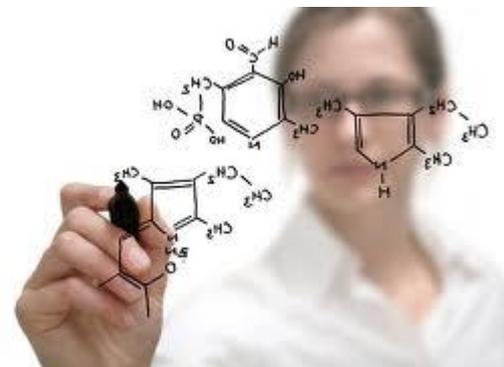
Pesquisa básica



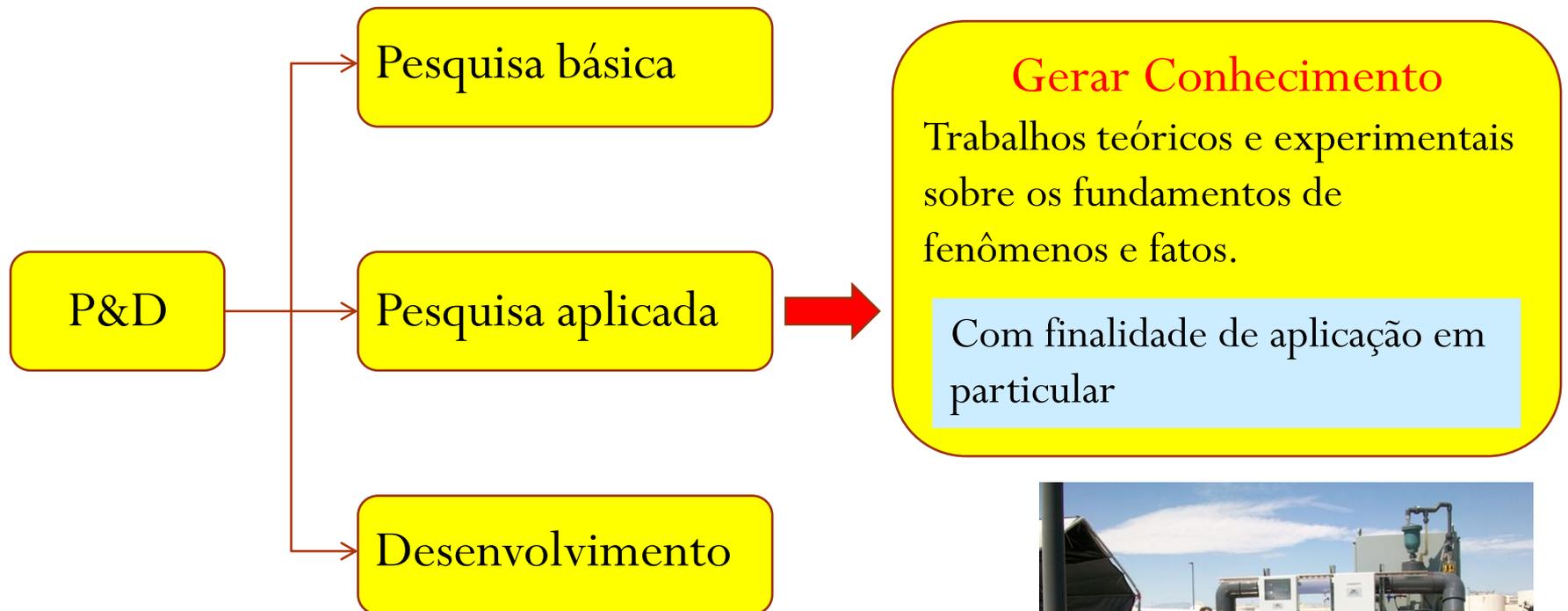
Gerar Conhecimento

Trabalhos teóricos e experimentais sobre os fundamentos de fenômenos e fatos.

Sem finalidade de aplicação em particular



Pesquisa aplicada



Desenvolvimento

How fuel cell cars work

A fuel cell is a clean and efficient power plant that makes electricity through a chemical reaction between hydrogen and oxygen.

Electric motor
Propels the vehicle with little noise or vibration. It can also recover energy during deceleration.

Power control unit
Manages the fuel cell and the battery output and input in accordance with driving conditions.

Fuel port
The tanks are refilled at hydrogen fueling stations.

Battery
Stores energy recovered during deceleration and helps during acceleration.

Inside the fuel cell stack

Hundreds of individual fuel cells — each producing less than one volt — are assembled inside the stack to produce enough voltage for the motor.

Safety measures
Sensors shut the valves of the tanks in cases of impact or leakage.

High-pressure hydrogen tanks
Provide hydrogen to the fuel cells.

Inside each cell, hydrogen passes through a negative electrode where a catalyst strips electrons from the atoms. The electrons flow from the negative to the positive electrode, generating electricity. Electrons and hydrogen atoms travel through an electrolyte membrane to reach the positive side, where they join with oxygen to become water.

Source: Toyota Motor Corp.

JAVIER ZARRACINA LOS ANGELES TIMES

P&D

Pesquisa básica

Pesquisa aplicada

Desenvolvimento

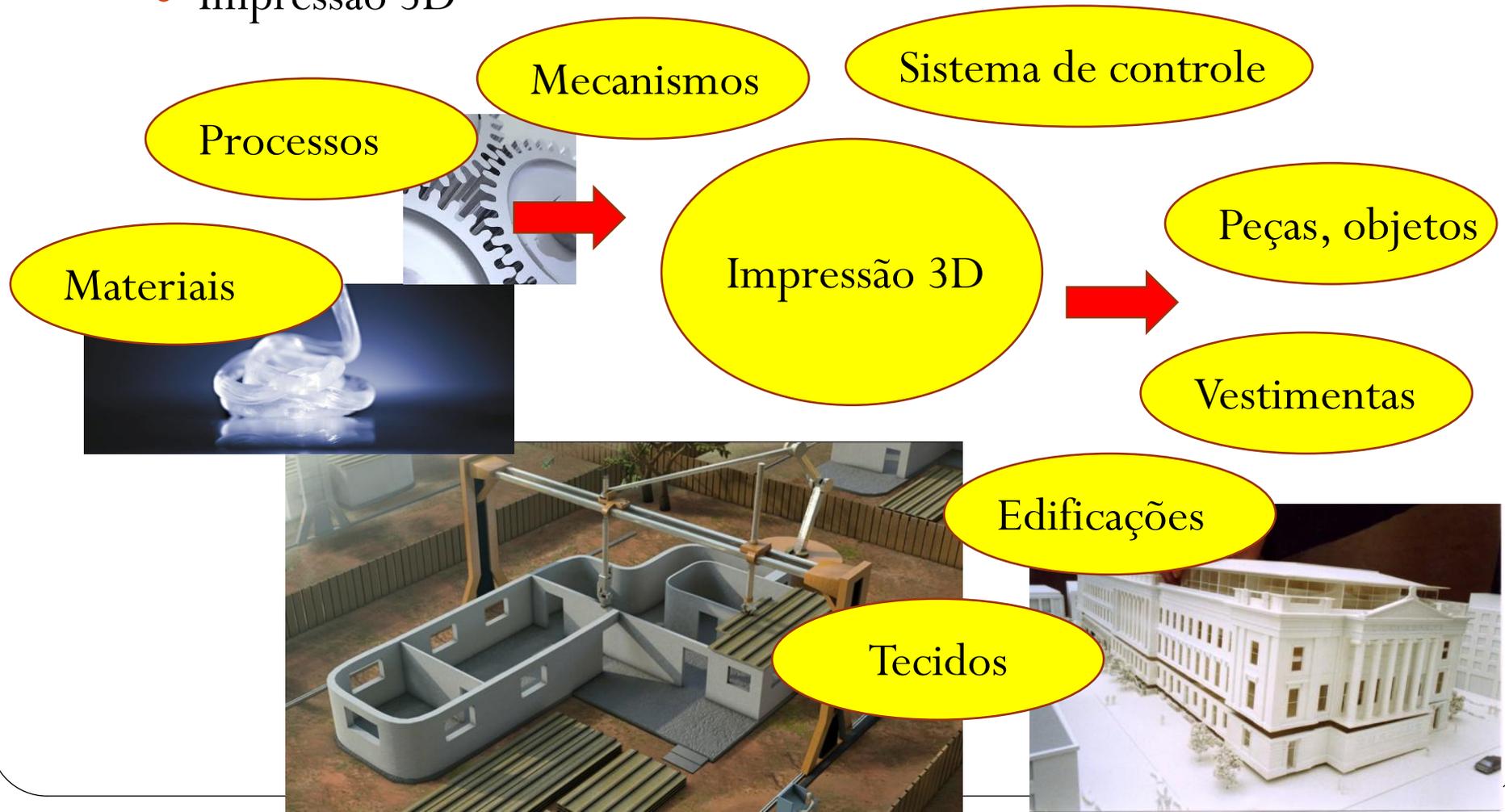


Gerar Produtos e Processos
Utiliza o conhecimento científico e prático para:

desenvolvimento de novos materiais, produtos, processos, dispositivos, sistemas e serviços, ou otimização dos existentes.

Exemplo de um processo de P&D

- Impressão 3D



Classificação das pesquisas

Natureza

Objetivo

Abordagem

Procedimento



Pesquisa básica: Finalidades

Finalidades:

- Descobrir, conhecer e entender fenômenos naturais;
- Obter uma explicação ou descrição de um sistema;
- Objetiva a divulgação dos conhecimentos obtidos;
- Produzir conhecimentos científicos – como é e porquê.

- O conhecimento inicialmente desvinculado do contexto cotidiano, pode tornar-se vital em pesquisas aplicadas.
- Vital para obtenção de fundamentos nas áreas tecnológicas.

Pesquisa básica: Exemplo

- Novas propriedades de materiais,
- Novas fontes de energia,
- Descoberta de elementos físico-químicos,
- Reações químicas, etc..

Pesquisa aplicada

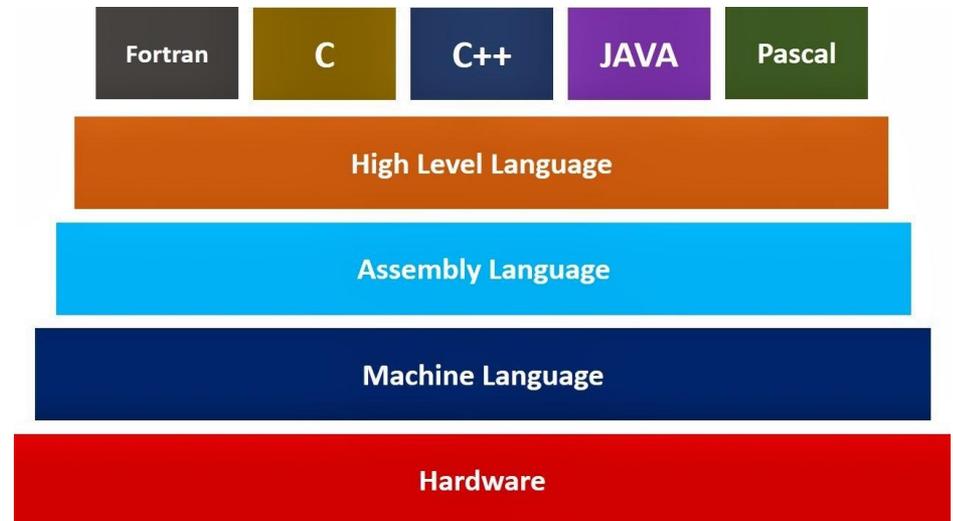
Finalidades

- Aplicação do conhecimento básico;
- Obter conhecimentos para otimizar produtos ou processos;
- Obter um modelo para construção de um protótipo;
- Produzir conhecimentos tecnológicos – como fazer.

- O resultado é a solução concreta de um problema
- Contribuir para o desenvolvimento de novos produtos ou processos.

Pesquisa aplicada: Exemplo

- Nova linguagem de programação =>
desenvolvimento de novos softwares aplicados



Natureza das pesquisas: Exemplos

- Pesquisa Básica =>

Obtenção de novos conhecimentos sobre mecânica estática e cinemática, física dos materiais, química dos metais

- Pesquisa Aplicada =>

Obtenção de novas tecnologias para construção de pontes e viadutos



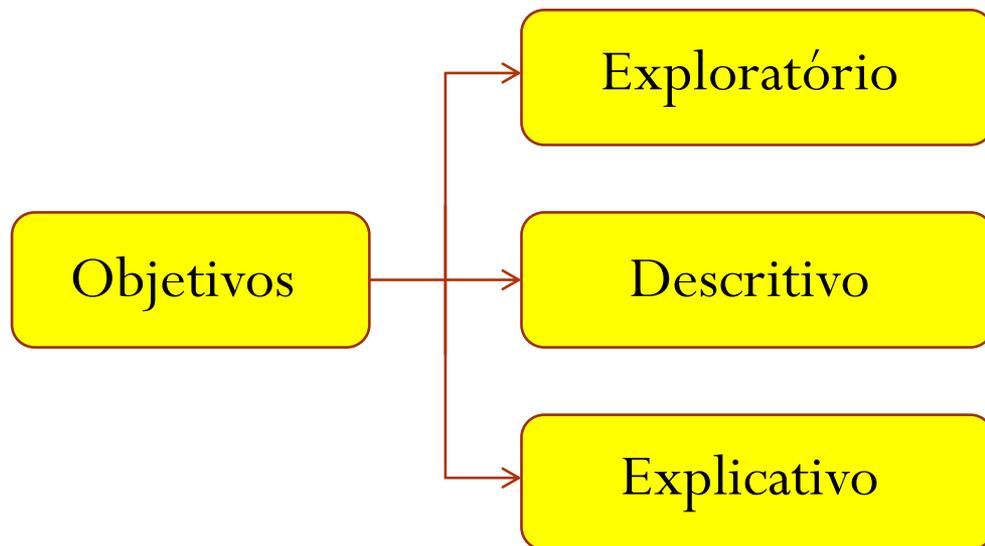
Natureza das pesquisas: Exemplos

- Pesquisa Básica =>
Obtenção de novos conhecimentos sobre biologia molecular e química orgânica
- Pesquisa Aplicada =>
Obtenção de novas tecnologias para fabricação de medicamentos



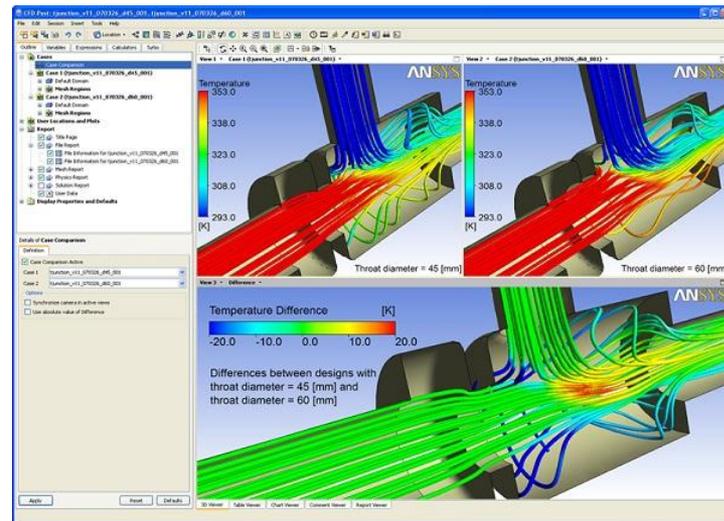
Pesquisa quanto aos objetivos

- O objetivo de uma pesquisa depende do:
 - problema a ser estudado (natureza e situação),
 - pesquisador (área de atuação e nível de conhecimento).



Pesquisa exploratória

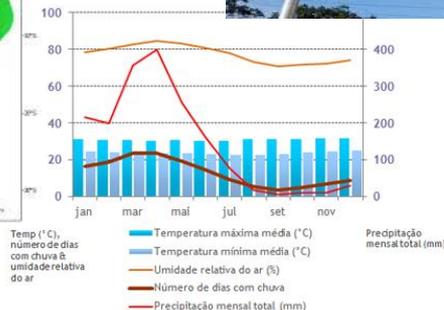
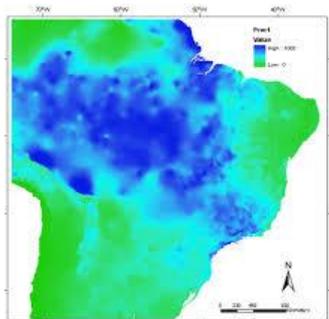
- Visa :
 - descoberta fenômenos,
 - melhoria teórico-prática de sistemas, processos e produtos.
- Feita a partir de:
 - impulsos criativos,
 - simulações e experimentações .
- Pode originar novos modelos para
 - invenções,
 - inovações e
 - a otimização.



Muitas descobertas científicas ocorreram ao acaso, com a constatação obtidas em simulações ou experimentações

Pesquisa descritiva

- Visa **observar, registrar e analisar** as características, fatores ou variáveis relacionados aos fenômenos ou sistemas .
- Não entra no mérito dos conteúdos .
- Exemplos:
 - Descobrir a frequência dos acontecimentos,
 - Estrutura, comportamento ou funciona um sistema, método, ou processo.



Estudo de caso:

- Coleta de dados
- Análise das relações entre as variáveis

Pesquisa explicativa

- Visa **explicar** o “**porque**” das coisas:
 - identificar os fatores que contribuem para a ocorrência dos fenômenos ou variáveis que afetam o processo
 - ampliar generalizações, definir leis mais amplas, construir modelos teóricos, relacionar e gerar hipóteses por dedução lógica.

Focar na síntese, teorização e reflexão

- Exemplo: Dobras do cérebro
Pesquisa da Profa. Suzana Herculano-Houzel e Bruno Mota



Pesquisa quanto as abordagens

Quantitativa

Objetividade

Análise

Números

Pesquisador distante do processo

Hipóteses

Raciocínio lógico e dedutivo

Estabelece relações e causas

Busca generalizações

Preocupa-se com as quantidades

Qualitativa

Subjetividade

Síntese

Sons, imagens e textos

Pesquisador participa do processo

Questões norteadoras

Raciocínio dialético e indutivo

Descreve significados

Busca particularidades

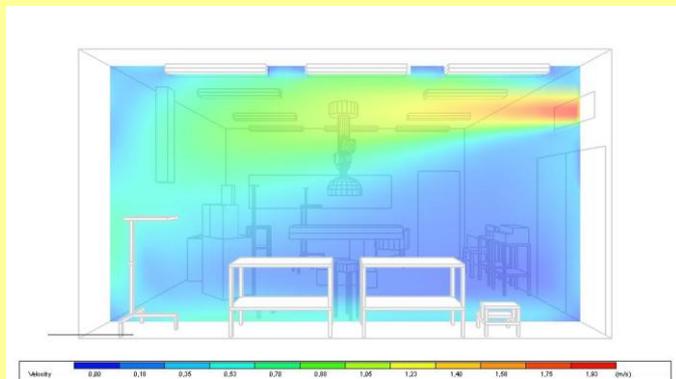
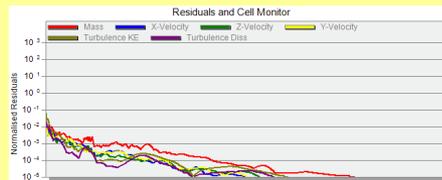
Preocupa-se com a qualidade

Pesquisa quanto as abordagens: Exemplos

Tecnologia do ambiente construído

Quantitativa

Conforto térmico



Qualitativa

Avaliação pós-ocupação



Figura 1 - Modelo conceitual para avaliação de EHS baseada na hierarquia de valor para o cliente final

Pesquisa quanto aos procedimentos

- Práticas de execução, análise e síntese dos dados adequadas à natureza e objetivos

Pesquisa experimental

Pesquisa operacional

Estudo de caso único

Estudo de casos múltiplos

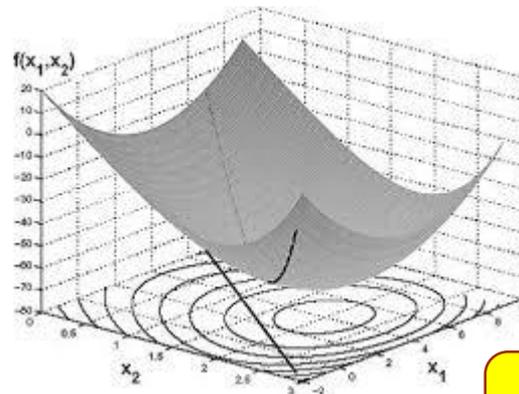
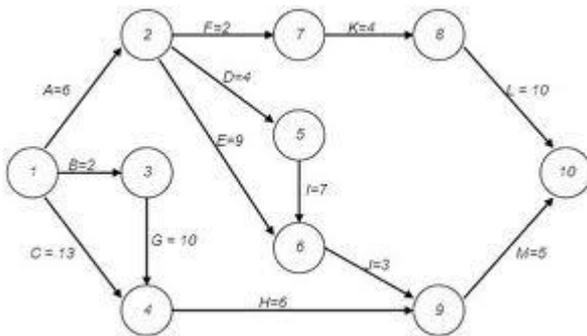
Survey

Pesquisa Experimental

- Investigação baseada em **experimentações e simulações**.
- Objetivos:
 - Obtenção de novos conhecimentos
 - Descoberta de novos materiais, componentes, métodos, técnicas, etc.
 - Prover dados para a validação de técnicas de simulação.
- Requer:
 - Manipulação cuidadosa e sistemática de variáveis para a coleta de dados sobre o fenômeno de interesse.
 - A habilidade do pesquisador na identificação, correlação e tratamento das variáveis envolvidas.

Pesquisa operacional

- Ramo interdisciplinar que faz uso de **modelos matemáticos**, **estatísticos** e de **algoritmos** na ajuda à **tomada de decisão**.
 - Investigação de forma sistemática e racional dos **processos de uma atividade produtiva**
 - **Otimização da tomada de decisões**
 - Uso de ferramentas estatísticas e métodos matemáticos da **otimização**.



Operation research

Estudo de caso

- Procedimento de investigação que utiliza métodos **qualitativos** de coleta de informação e não segue uma linha rígida de investigação.
- Caracteriza-se pela descrição de fenômeno de uma forma **longitudinal**, no seu **contexto real**, através da **exploração intensiva de uma única unidade de estudo**.
- Finalidades:
 - **Explicar ou descrever** um sistema de produção ou sistema técnico
 - **Entender “como” e “por que” funcionam as “coisas”**, para poder recomendar, desenvolver ou implantar um novo sistema, produto, ou técnica de otimização.

Quando existem mais que uma unidade de estudo, pode passar a ser uma **análise comparativa**

Survey

- Método de coleta de informações diretamente de pessoas, normalmente por meio de **questionários ou entrevistas**, para obter **descrições quantitativas** de uma população.
- Utiliza-se em casos onde é necessário pesquisar grandes quantidades de pessoas.



- **Difere de um censo por ter uma amostra bem definida** da população, e não a enumeração da população toda.
- Sendo assim, **é necessário selecionar a amostra adequada** ao objetivo da pesquisa.

Estudos transversal e longitudinal

- **Estudo transversal**: comportamento do sistema **em um recorte de tempo**.
 - Realizado em um curto período, por isso, é relativamente rápido
 - Consome poucos recursos
 - É menos suscetível a ruídos
 - Fornece apenas uma indicação da dinâmica e não a dinâmica completa do processo
- **Estudo longitudinal**: comportamento do sistema **ao longo do tempo**
 - É relativamente lento
 - Consome mais recursos
 - É mais suscetível a variáveis a ruídos
 - Avalia toda a dinâmica do processo

Estudos bibliográfico e documental

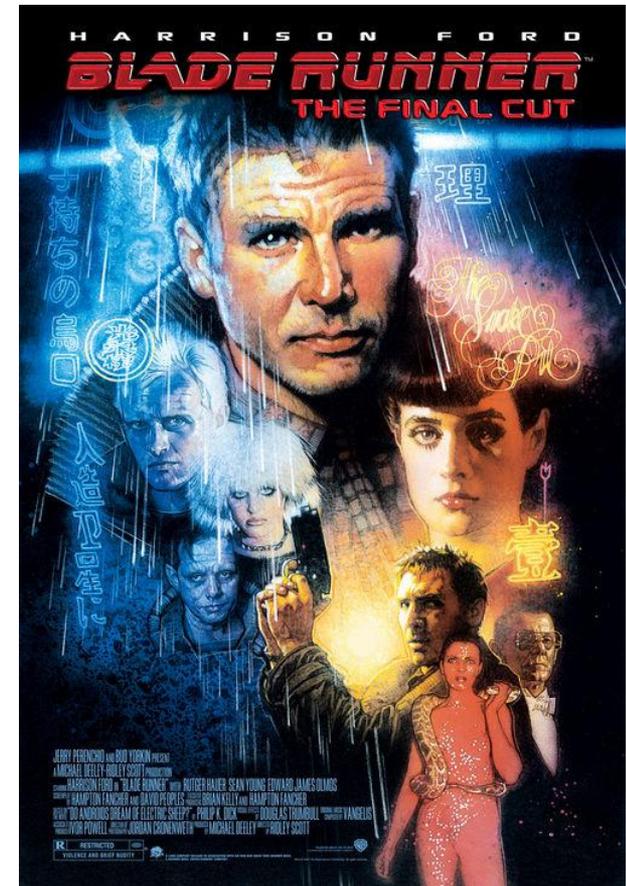
- **O estudo bibliográfico:**
 - Conhecer as diferentes formas de contribuição científica existentes sobre determinado assunto.
 - Realizado em bibliotecas, bases de dados, periódicos científicos (artigos) e livros com acesso de forma física ou virtual (Internet)
- **O estudo documental:**
 - Conhecer os fatos usando os diversos tipos de documentos e provas existentes.
 - Os documentos e provas normalmente não receberam tratamento prévio, e podem estar nos seus locais de origem.
 - Realizado essencialmente em centros de pesquisa, museus, acervos particulares e centros de documentação e registro.

Epílogo

- Filme da semana: Blade Runner (O caçador de andróide)

Ficção científica

Homem? Máquina? Seres inteligentes?



PCC-5965 Tarefa de casa

- Atividade individual.
- LC04B: Projeto de pesquisa: Definir título do projeto de pesquisa
 - Definir área
 - Definir tema
 - Definir o problema
 - Definir o escopo
- Trazer na próxima aula