PCC3110

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?



A pesquisa?

- Estudo sistemático direcionado ao total conhecimento científico do objeto estudado.
- Permite mover do conhecimento estabelecido para novos conhecimentos.



Research – the systematic investigation into and study of materials and sources in order to establish facts and reach new conclusions
[http://oxforddictionaries.com]

Pesquisa – Ação ou efeito de pesquisar; busca, indagação, inquirição, investigação.
[http://michaelis.uol.com.br]

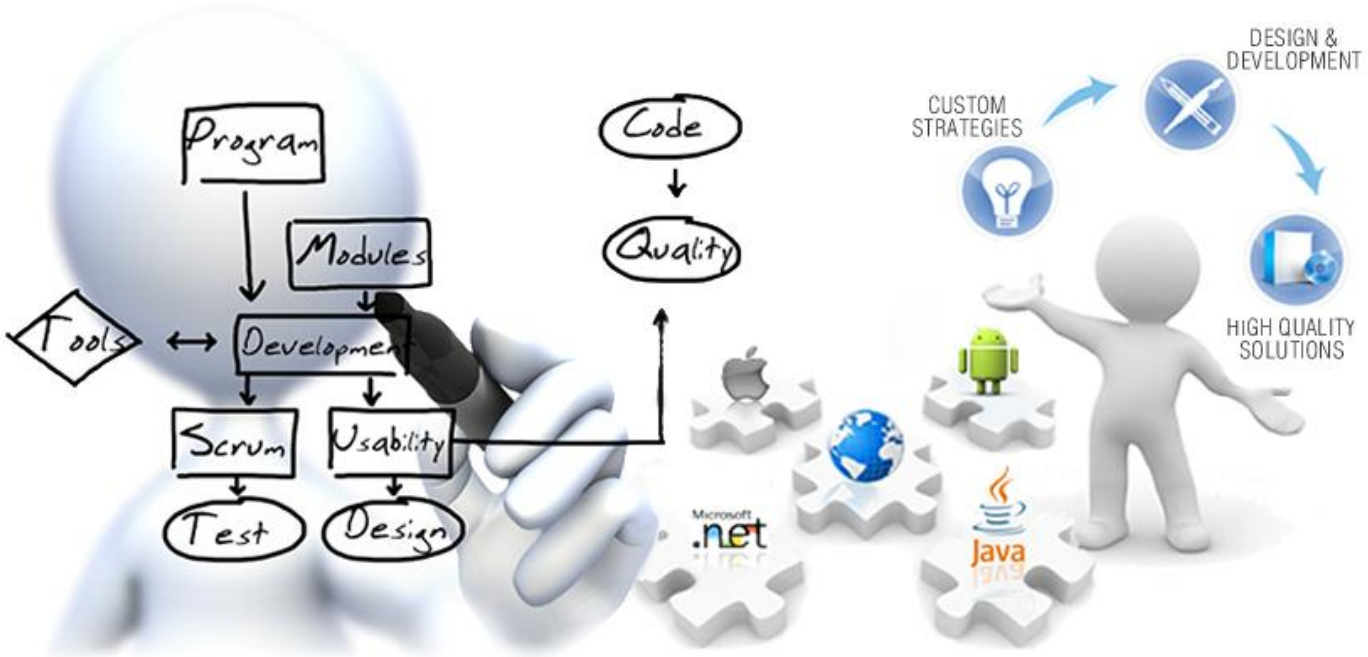
O que é o desenvolvimento?

- Desenvolvimento experimental



O desenvolvimento?

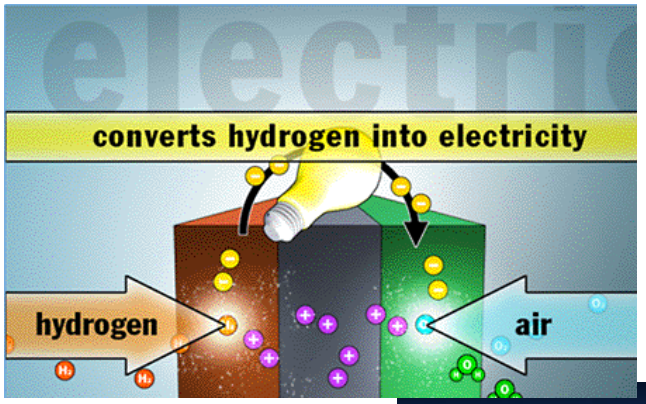
- A aplicação dos conhecimentos para se obter resultados práticos:
  - Produtos
  - Processos



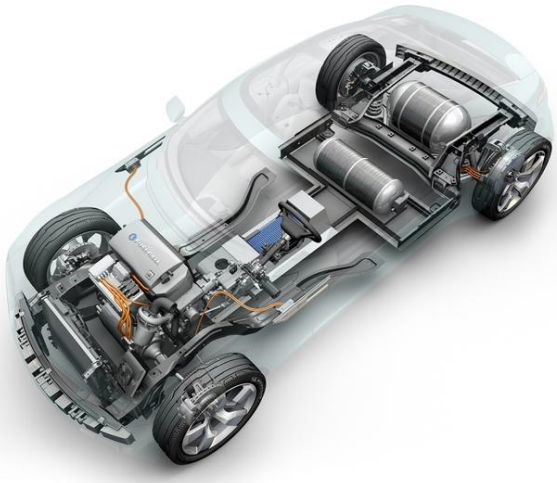
P&D

- 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

Investimento

Incorporação das tecnologias inovadoras

Setores produtivos

Desenvolvimento sustentável

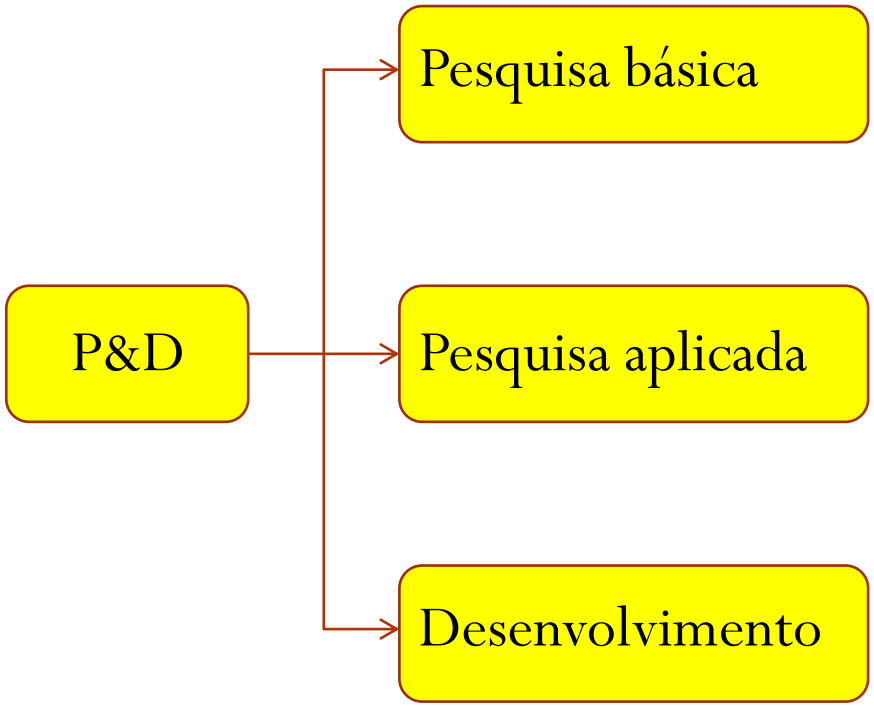
Melhoria da produtividade

Aumento da competitividade

Geração de:
- novas oportunidades,
- riqueza,
- emprego e
- produtividade e renda.



Componentes de P&D





Pesquisa básica

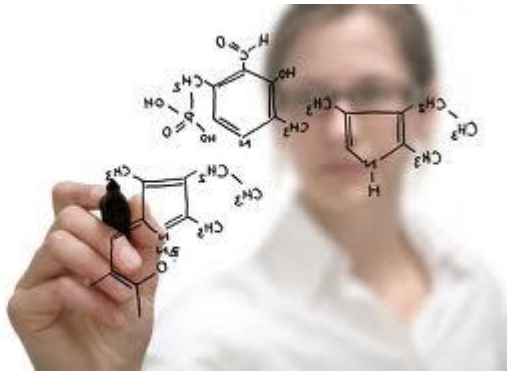
P&D

- Pesquisa básica
- Pesquisa aplicada
- Desenvolvimento

Gerar Conhecimento

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

Sem finalidade de aplicação em particular



Pesquisa aplicada

P&D

- Pesquisa básica
- Pesquisa aplicada
- Desenvolvimento

Gerar Conhecimento

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

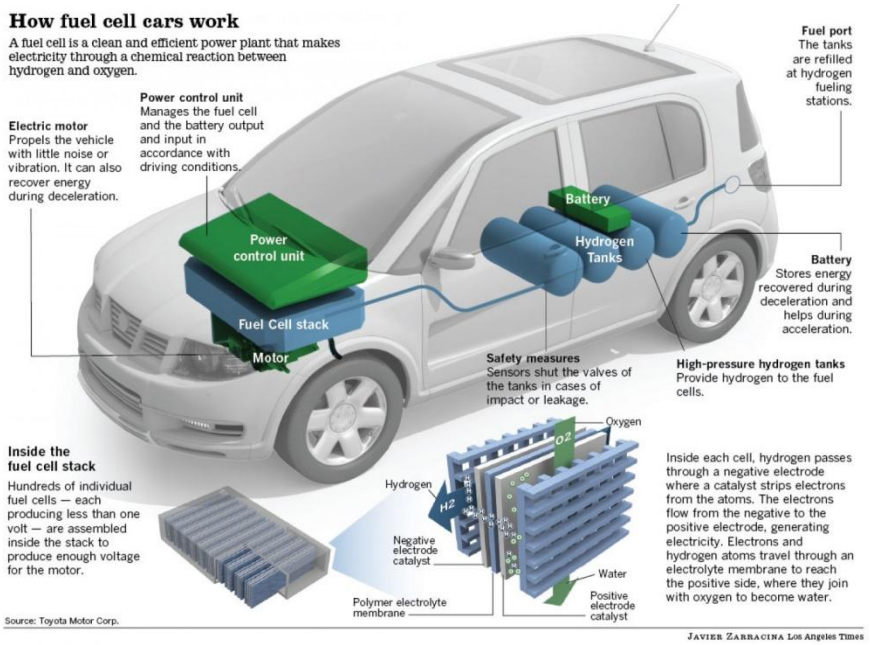
Com finalidade de aplicação em particular



Desenvolvimento

P&D

- Pesquisa básica
- Pesquisa aplicada
- Desenvolvimento



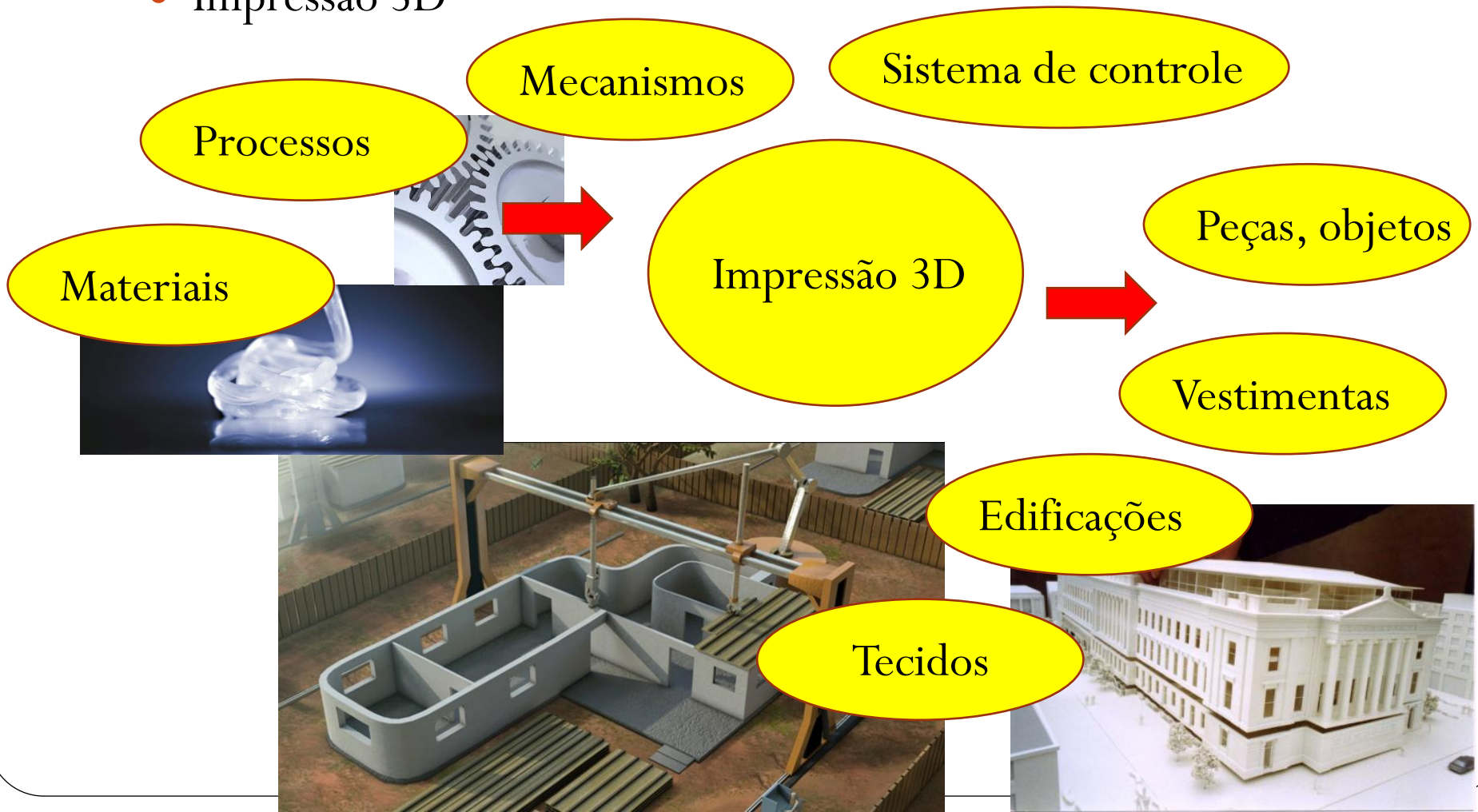
Gerar Produtos e Processos

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 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.

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

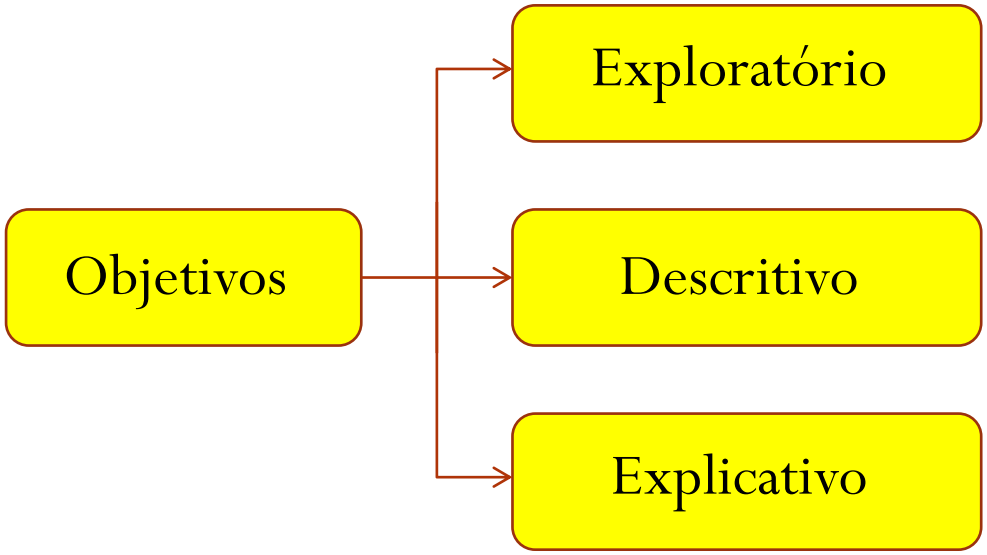
- Pesquisa Aplicada =>

  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).

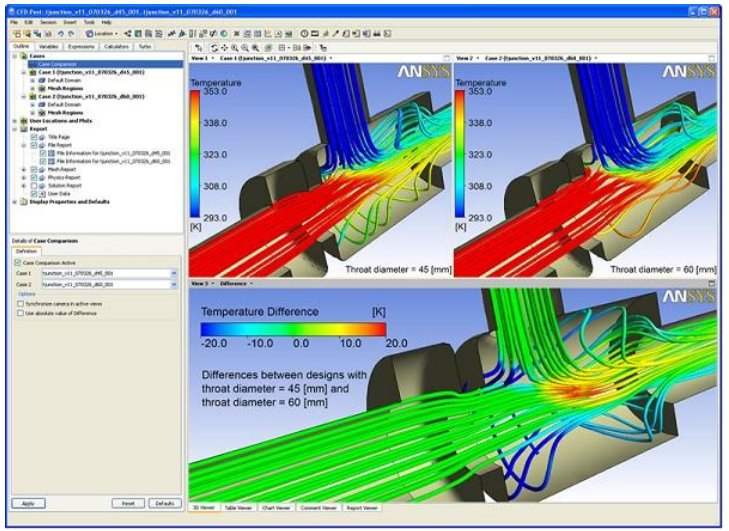


Pesquisa exploratória

- 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.

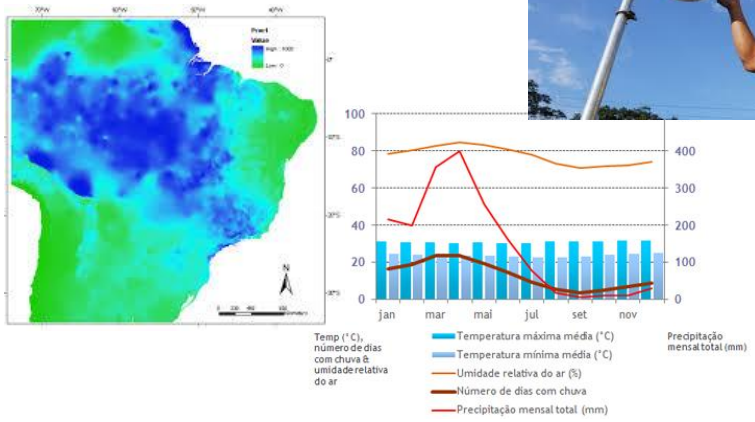


Muitas descobertas científicas ocorreram ao acaso, com a constatação obtidas em simulações ou experimentações

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	Qualitativa
Objetividade	Subjetividade
Análise	Síntese
Números	Sons, imagens e textos
Pesquisador distante do processo	Pesquisador participa do processo
Hipóteses	Questões norteadoras
Raciocínio lógico e dedutivo	Raciocínio dialético e indutivo
Estabelece relações e causas	Descreve significados
Busca generalizações	Busca particularidades
Preocupa-se com as quantidades	Preocupa-se com a qualidade

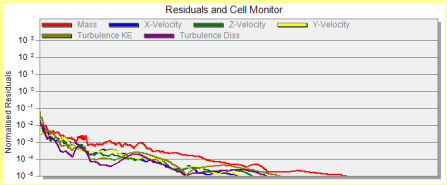
Pesquisa quanto as abordagens: Exemplos

Tecnologia do ambiente construído

Quantitativa

Conforto térmico







Qualitativa

Avaliação pós-ocupação





Figura 1 - Modelo conceitual para avaliação de EHIS 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

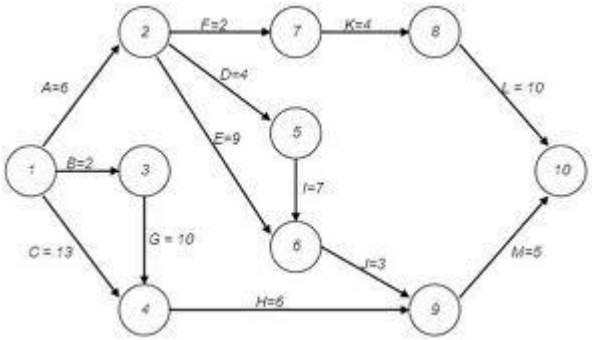
Pesquisa Experimental

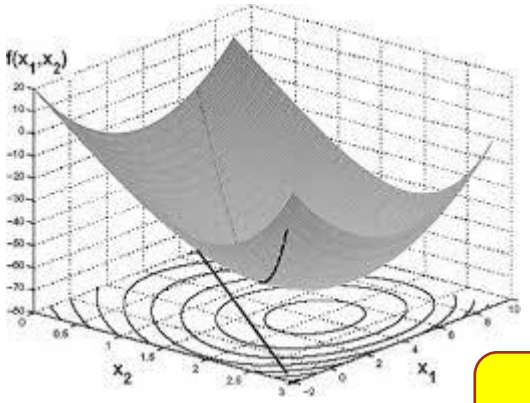
- Investigação baseada em experimentações e simulações.
- Objetivos:
  - Obtenção de novos conhecimentos
  - Descoberta de novos materiais, componentes, métodos, técnicas, etc.
  - Prover dados para a validação de técnicas de simulação.

- 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-3110 Atividades em grupo

- Continuar a pesquisa seguindo o fluxograma geral da metodologia

- Etapa 1 (Aula 02 - 10/08): em sala realizar :
  - Identificação do problema (5 min)
  - Estudo e discussão sobre o assunto (20 min)

- Etapa 2 (Aula 03 - 17/08): em sala realizar :
  - Construir hipótese (15 min)

- Etapa 3 (Aula 04 - 24/08): em sala realizar :
  - Planejar teste: método e fonte de dados(15 min)

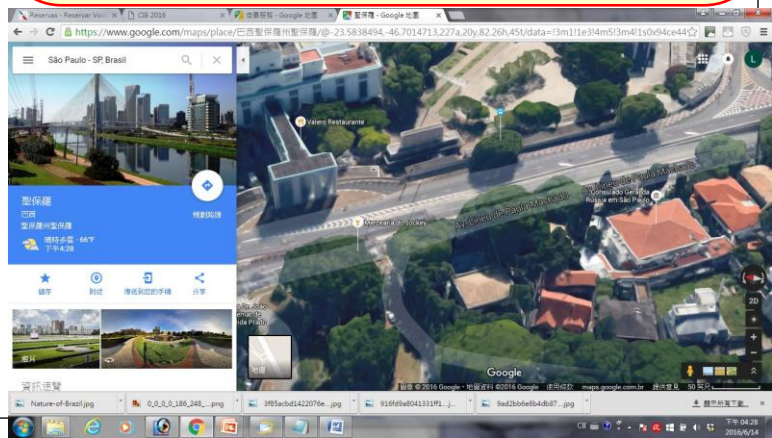
- Etapa 4 (27/08 – 14/09): em casa realizar :
  - Coleta de dados
  - Tratamento e análise de dados
  - Testes e conclusões

- Etapa 5 (Aula 5 – 14/09): em sala:
  - Apresentação da pesquisa

- Definir um tema adequada.
- Formular pergunta.
- Levantar os dados.
- Responder a pergunta.

Dicas:
Para simplificar, fazer por
- Observação ou
- Levantamento "virtual", usando os recursos como Google Street View.

para fazer a pesquisa sem sair de casa



PCC-3110 Tarefa de casa

- Atividade em grupo.

- LC04: Como as empresas se organizam para as atividades de P&D? Trazer um caso. Citar fontes.

  - Fazer texto (Máximo 2 paginas A4)
  - Preparar uma apresentação de 5 minutos (Maximo de 5 transparências)

PCC-3110 Tarefas

- PC01: Desenvolver uma pesquisa de observação (Etapa 4):
  - Coleta de dados
  - Tratamento e análise de dados
  - Testes e conclusões

- Fazer upload até 14/09:
  - Um texto publicando os resultados da pesquisa no formato de artigo resumido
  - Uma apresentação de 5 minutos (Maximo de 5 transparências