

Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia

- ▶ Enquanto ciência e tecnologia são conhecimentos classificados em áreas arbitrariamente estabelecidas, a pesquisa, o desenvolvimento e a engenharia são processos que essencialmente visam à **obtenção** e à **utilização** desses conhecimentos.

Pesquisa

Busca sistematizada de conhecimentos científicos ou tecnológicos, conforme ela se situe na área da ciência ou da tecnologia:

- **Pesquisa Científica**, pura, básica ou fundamental, quando não é motivada por qualquer aplicação prática;
- **Pesquisa aplicada ou tecnológica**, quando visa a resultados objetivos.

PESQUISA CIENTÍFICA

- ▶ A pesquisa científica nas áreas que utilizam o método experimental envolve as seguintes etapas:
 - ▶ Observação
 - ▶ Hipótese
 - ▶ Experiência
 - ▶ Generalização

OBSERVAÇÃO E HIPÓTESE

- ▶ O cientista observa determinado aspecto da realidade e a partir disso formula uma hipótese.

Correto ?

ERRADO

- ▶ A observação e a formulação de hipóteses ocorrem de maneira unificada e acompanham todo o processo científico.
- ▶ Entretanto, ninguém faz uma bateria de experimentações em laboratório sem ter um objetivo e sem saber minimamente o que está fazendo.

OBSERVAÇÃO E HIPÓTESE

- ▶ Por isso no início dos trabalhos de pesquisa você possui apenas a observação e a hipótese.
- ▶ Não existem explicações precisas sobre como surge a ideia de se pesquisar algo [**necessidades**].
- ▶ Geralmente, o cientista inicia uma pesquisa tentando articular o conhecimento teórico que aprendeu em sala de aula ou estudando por conta própria, a um problema prático do cotidiano e/ou a objetos que ainda não foram estudados em sua área de conhecimento.

► Por exemplo, a Gastronomia é uma ciência recente que surgiu da necessidade de se aplicar conhecimento científico das áreas de ciência de alimentos, nutrição, história e geografia na preparação e apresentação de alimentos.

► Por isso, o Gastrônomo não é um mero leitor de receitas, mas uma pessoa que domina todo o processo de cozinha e buffet.

O EXPERIMENTO

- ▶ Mas como saber se a hipótese está correta?
- ▶ Isso é possível por meio da CONFIRMAÇÃO DA HIPÓTESE.
- ▶ No caso das ciências experimentais é por meio do EXPERIMENTO.
- ▶ Muitas vezes ele é realizado em laboratório.

Exemplo de uma situação real de engenharia:

Tema: **Perda de desempenho térmico em tubulações**

Problema: **Perda de Calor por corrosão interna das tubulações**

Hipótese → Hipótese = Suposição

Afirmiação categórica (suposição) que tente responder ao problema levantado.

Exemplos: **seleção de novo material da tubulação**
reparo através da utilização de soldagem

O EXPERIMENTO

- ▶ A experimentação seria a parte “prática” da pesquisa.
- ▶ Em laboratório o cientista tenta possuir o controle sobre o objeto **investigado**.
- ▶ O experimento permite ao cientista:
 - Verificar os fenômenos dentro de situações por ele criadas.
 - Repetição, ou seja, verificar o mesmo fenômeno várias vezes.
 - Isolar partes e simplificar fenômenos do objeto observado.
 - Por isso permite que exista uma investigação mais rigorosa.

RESULTADOS DO EXPERIMENTO

- ▶ Se os experimentos não confirmam as hipóteses levantadas é necessário ao cientista abandoná-las ou então formular outras hipóteses passíveis de verificação.
- ▶ Se os experimentos confirmarem as hipóteses teremos então a **PUBLICAÇÃO** dos resultados.

MÉTODOS CIENTÍFICOS

Dispositivo ordenado, um conjunto de procedimentos sistemáticos que o pesquisador emprega para obter o conhecimento adequado para a resolução de problemas propostos.

O que é um projeto?

Projeto

► um conjunto único de atividades coordenadas, com pontos de início e fim definidos, executados por um indivíduo ou uma organização, para atender a objetivos específicos dentro de um prazo, custo e parâmetros de desempenho definidos.

INVESTIGAÇÃO



CIENTÍFICA

DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL



PROJETO DE PESQUISA

PROJETO DE PESQUISA

1 - Capa

2 - Folho de Rosto

3 - Sumário

4 - Introdução

5 - Formulação do problema e hipóteses

6 - Justificativa

7 - Objetivos

8 - Revisão teórica ou revisão de literatura

9 - Metodologia (experimental)

10 - Cronograma

11 - Levantamento de recursos materiais necessários.

12 - Bibliografia

13 - Anexos (se for o caso)

A) Escolha do tema

- Interesse;
- limitações do Eng^o./pesquisador;
- Importância (significação) do tema escolhido;
- Abrangência do tema (evitar temas amplos);
- Tempo e recursos disponíveis;
- Material de consulta e dados necessários (fontes primárias e secundárias)

B) Formulação do Problema:

Mola propulsora do trabalho de pesquisa - orienta a busca de documentos, instrumentos (técnicas) e materiais;

Levantamento de um problema a ser respondido através de uma hipótese, confirmada ou negada pelo trabalho de pesquisa;

Exemplo:

Tema: Perda de desempenho térmico em tubulações

Problema: Perda de Calor por corrosão interna das tubulações

C) Hipótese:

Hipótese = Suposição

Afirmação categórica (suposição) que tente responder ao problema levantado.

Ex:

seleção de novo material da tubulação
reparo através da utilização de soldagem

D) Justificativa:

O convencimento de que o trabalho de pesquisa é fundamental de ser realizado.

Cuidado: justificar a escolha do tema, não a hipótese levantada.

E) Objetivos:

O que se quer atingir com a realização do trabalho.

Gerais e os Específicos.

F) Levantamento ou Revisão de Literatura (Estudos exploratórios)

Localização e obtenção de fontes

Determinar os locais de coleta

Aquisição e registro de documentos

Organização

- no nível geral do tema
- no nível específico

G) Metodologia:

Explicação minuciosa, detalhada, rigorosa e exata de toda ação desenvolvida no trabalho de pesquisa para a coleta, análise e interpretação dos dados;

- Instrumentos (Tipo de pesquisa, técnica, material usado)
- Procedimentos

H) Cronograma

I) Levantamento de recursos materiais necessários:

- Material permanente
- Material de consumo
- Pessoal

J) Bibliografia

K) Anexos (se for o caso)

RELATÓRIO DE PESQUISA

- 1 - Capa
- 2 - Folha de rosto
- 3 - Sumário
- 4 - Listas (ilustrações, gravuras, símbolos, tabelas, figuras)
- 5 - Resumo
- 6 - Introdução**
- 7 - Fundamentação Teórica
- 8 - Metodologia
- 9 - Análise e interpretação dos dados
- 10 - Conclusão
- 11 - Referências Bibliográficas
- 12 - Anexos



Introdução

Citar o tema-assunto e as partes do desenvolvimento;

Mostrar a importância e justificar a escolha;

Definir termos e apresentar os objetivos do trabalho;

O que é e como será desenvolvido o tema.

MONOGRAFIA

1 - Capa

2 - Folha de rosto

3 - Dedicatória

4 - Agradecimentos

5 - Epígrafe

6 - Sumário

7 - Listas

8 - Resumo

9 - Introdução

10 - Metodologia

11 - Fundamentação teórica(revisão de literatura)

12 - Análise e interpretação dos dados

13 - Conclusão

14 - Referências Bibliográficas

15 - Anexos

Artigo Científico

- 1 - Título
- 2 - Resumo
- 3 - Introdução
- 4 - Desenvolvimento:
 - Fundamentação Teórica
 - Metodologia
- 5 - Resultados
- 6 - Análise e Discussões
- 7 - Conclusão
- 8 - Referências Bibliográficas

TIPOS DE PESQUISA

1. Pesquisa Bibliográfica

Levantamento, seleção e documentação de toda bibliografia já publicada sobre o assunto que está sendo pesquisado.

2. Pesquisa Experimental

Demonstrar como e porque um determinado fenômeno ocorre.

Refazer as condições de um fato a ser estudado, para observá-lo sob controle, entendendo seus mecanismos de funcionamento e posterior manipulação.

3. Pesquisa Descritiva:

Observar, registrar e ordenar dados, sem manipulá-los;

Descobrir a frequência com que ocorre um fato, sua natureza, características, causa, relações;

Para coletar dados: entrevista, formulário, questionário, teste, observação.

- ▶ **Pesquisa descritiva:** classificar, explicar e interpretar os fatos que ocorrem;
- ▶ **Pesquisa experimental:** demonstrar o modo ou as causas pelas quais um fato é produzido

A) Pesquisa Documental ou de Gabinete

Recolher, analisar e interpretar as contribuições teóricas já existentes;

Fontes escritas e não escritas (fotografias, gravações, rádio, televisão, desenhos, pinturas, canções, objetos de arte, folclore...)

B) Pesquisa de Campo

Observar e coletar os dados “in situ”;

Contato direto com o fato, sem a interferência do pesquisador, os dados são observados e coletados tal como ocorrem espontaneamente;

C) Pesquisa de Opinião

Saber atitudes, pontos de vista e preferências - tomada de decisão.

D) Estudo de Caso

Levantar e conhecer em detalhes sobre a empresa alvo de estudo. Sua história, produtos, mercado, faturamento, quadro funcional, e sobre o tema da pesquisa.

Determinar procedimentos e selecionar as melhores condições de soldabilidade de vasos de pressão.

Pesquisa é uma atividade social

Pesquisadores éticos:

- Não roubam, plagiando resultados;
- Não mentem, adulterando ou inventando fontes e resultados;
- Não encobrem objeções e limitações;
- Não dificultam ou simplificam demasiado;

“Citar a fonte de pesquisa é acima de tudo respeito por quem estudou, para deixar uma contribuição importante para quem está precisando estudar.” (BUENO, 2004).

BIBLIOGRAFIA:

- ▶ [1] CORREA, L. A.; Resistência da liga Ferro-Alumínio à corrosão pelo ácido naftênico, Boletim Técnico Petrobrás, v.33, Rio de Janeiro, Brasil, p.73-79. jan/mar 1990.
- ▶ [2] GUTZEIT, J.; Naphthenic Acid Corrosion in Oil Refineries, Materials Performance, v. 16, n. 10: p. 24. 1997.
- ▶ [3] XINGIANG, W.; Erosion-corrosion of Various Oil-refining Materials in Naphthenic Acid, Wear, v. 256, p. 133-144. 2003.
- ▶ [4] The National Academy of Sciences, Intermetallic Alloy Development, A Program Evaluation. National Academy, Washington, D. C., United States of America, 1997,p. 7-51.
- ▶ [5] PAREDES, R.S.C. ; SILVA, P. S. P. C. ; CAPRA, A. R. Revestimentos Protetores Contra Corrosão a Corrosão pelo Ácido Nafthênico. Relatório Técnico Projeto Repronaf. 275p. 2003.
- ▶ [6] ASM Handbook, Alloy Phase Diagrams vol.3, ASM International,1999, p 2-44 e 2-49.
- ▶ [7] CAPRA, A. R. ; Desenvolvimento de Intermetálicos Fe/Al através de Aspersão Térmica e Tratamento Posterior, Curitiba, 2005. p 133. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Setor de tecnologia, Universidade Federal do Paraná.
- ▶ [8] LISON R, Wege zum Stoffschluss über Schweiss und Lötprozesse - DVS-Verlag GmbH, 1998.
- ▶ [9] GLASBRENNER, H; KONYS, J; STEIN-FECHNER, K; WEDEMEYER, O, Comparison of Microstructure and formation of Intermetallic Phases on F82H-mod. and MANET II Journal of Nuclear Materials. Vol 258-263, p. 1173-1177. 1988.
- ▶ [10] Norma ASTM B 117/90, Standard Test Method of Salt Spray (FOG) Testing, p.19-25, 1990.



Ramón S. Cortés Paredes, Dr. Eng^o.

Coordenador do Laboratório de Aspersão Térmica e Soldagem Especiais - LABATS

Departamento de Engenharia Mecânica - DEMEC

Universidade Federal do Paraná - UFPR

Fone/Fax: 55 (41) 3361-3693

E-mail: ramon@ufpr.br