
Thomas Gusso Guras

GRR 20155176

Vandertone Santos Machado

GRR 20159139

Modelo

E uma representação idealizada do sistema físico real (SFR), que auxilia na análise de um problema; imagem ou desenho que representa o objecto que se pretende reproduzir esculpindo, pintando ou desenhando; esquema teórico em matéria científica representativo de um comportamento, de um fenómeno ou conjunto de fenómenos.

Modelar e representar o sistema físico real, ou parte dele em forma física ou simbólica, convencionalmente preparado para predizer ou descrever o comportamento do produto a ser construído.

Modelagem

Modelagem é o ato de modelar, ou seja, e a atividade de construir o modelo para representar o Sistema Físico Real.

Classificação dos Modelos

Os modelos podem ser classificados basicamente em quatro tipos:

- modelo icónico;
- modelo diagramático;
- modelo matemático;
- representação gráfica.

Modelo Icónico

Definição: e aquele que retrata, de forma mais fiel possível o SFR. Este pode ser bidimensional (mapas, fotografias, plantas), ou tridimensional (estatuas e maquetas).

Características do Modelo Icónico

- Este modelo tem como principal característica o alto grau de semelhança com o seu equivalente real;
- Tem como objectivo comunicar informações que permitam transmitir **como era** , **como e** e **como será** o SFR;

-
- Descrever características estáticas do SFR, como por exemplo: mapas, fotografias, plantas, estatuas e maquetas.

Vantagens do Modelo Icónico

A grande vantagem do modelo icónico é a possibilidade de, através dele, poder se alterar o projecto com aperfeiçoamentos que melhorem a segurança de manutenção, ou mesmo definir de forma mais realística detalhes construtivos, antes de se construir o SFR.

Este modelo, também, pode ser concebido em escala real, reduzida ou ampliada. Devendo sempre preservar as proporções e forma.

O modelo em escala de um automóvel projectado, permite a visualização do futuro veículo. A representação icónica mostrada na figura abaixo e usada para esse fim.



Representação icónica de um automóvel, os engenheiros que projectam este automóvel, utilizam o modelo para verificar a segurança de uso e facilidade de manutenção e a possibilidade de aperfeiçoamento.



Representação icónica de um estádio de futebol (maquete)

Modelo matemático

O Modelo Matemático é um poderoso instrumento de representação disponível. Na ausência deste modelo, as operações lógicas e transformações que normalmente são efectuados com a ajuda do simbolismo da matemática, teriam de ser efectuadas com palavras. O que seria quase impossível.

E preciso ter-se em mente que o SFR, e de uma maneira geral complexo e que criando um Modelo Matemático se simplifica sob maneira que o sistema seja analisado convenientemente e com mais facilidade.

Características do Modelo Matemático

- Apresenta uma fraca garantia de precisão, sendo necessário proceder constantes verificações, para adequar o modelo;
- Descrição de fenômenos e variáveis do problema por elementos idealizados que representam as características essenciais da situação real, sendo relacionados através de uma expressão matemática.

A equação abaixo é um ilustrativo deste modelo

$V^2 = V_0^2 + 2aS$ (Equação de Torricelli), onde:

V- velocidade final de um móvel;

V₀- velocidade inicial (velocidade de partida);

S- distancia percorrida;

a- aceleração constante.

Vantagens do Modelo Matemático

- Proporciona um meio eficiente de previsão e uma linguagem concisa e universal para a comunicação;
- Permite uma estimativa rápida do comportamento de um fenómeno.

Em detrimento de se usar só com palavras as operações lógicas e suas operações o que seria difícil de se realizar, pode-se utilizar símbolos, regras e outras convenções da matemática.

Representação Gráfica

Este tipo de representação constitui um meio útil a visualização, comunicação e previsão de projectos. Neste caso, segmentos de retas ou cores representam uma propriedade como: temperatura, pressão, velocidade, tempo, ou um fato como, acréscimo populacional de uma cidade.

Como exemplo: Função Horária do MRUV

Sabendo-se que a aceleração no MRUV permanece constante podemos calcular a variação do espaço de um móvel no decorrer do tempo. Onde $a = 4\text{m/s}^2$.

$$S = S_0 + V_0 t + at^2/2 ; \text{ onde:}$$

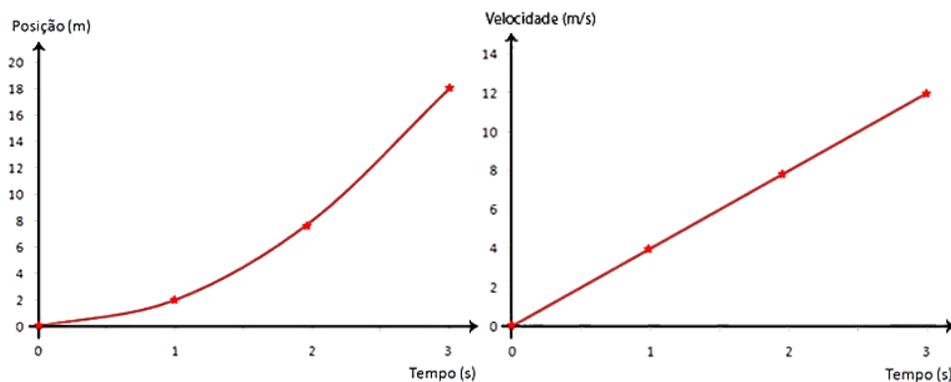
S- distancia percorrida;

S₀- distancia inicial percorrida;

V₀- velocidade inicial (velocidade de partida);

a- aceleração constante;

t- tempo.



Modelo Diagramático

É um conjunto de linhas e símbolos que representam a estrutura ou comportamento do SFR.

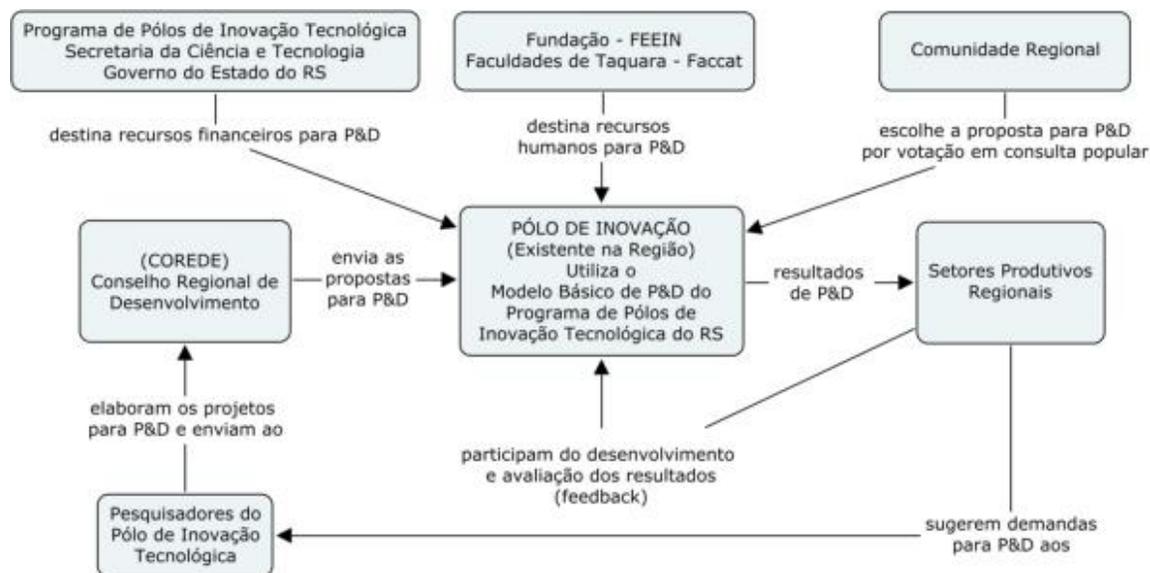
Características do Modelo Diagramático

- Representação e a pouca semelhança física entre o modelo e o seu equivalente real (uma característica típica desta forma de representação);
- Só são interpretados por aqueles que conhecem sobre o assunto.

Vantagens do Modelo Diagramático

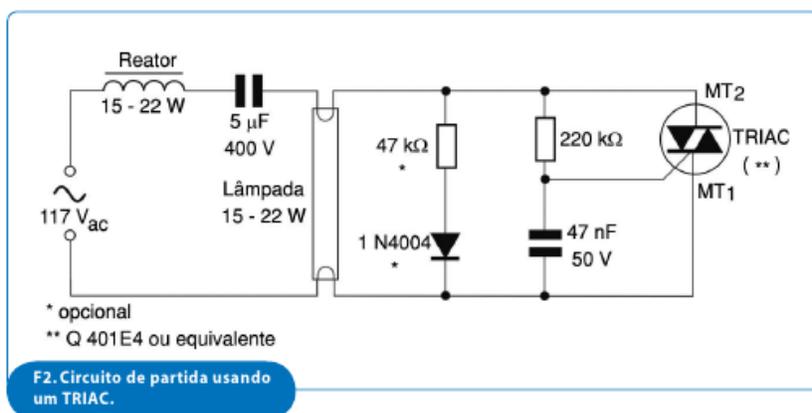
Uma grande vantagem do uso do Modelo Diagramático e a facilidade de representação do SFR, por serem relativamente isentos de complicações devido a detalhes pouco significativos, o que torna bastante simples a visualização de processos e sistemas.

O exemplo abaixo ilustra uma representação diagramática:

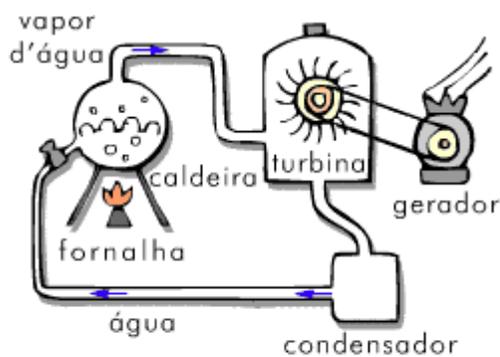


Representação diagramática de processos organizacionais de uma instituição

Circuitos elétricos e eletrônicos também podem ser representados por diagramas. Abaixo temos a representação de um circuito eletrônico para acendimento de uma lâmpada fluorescente.



Outro exemplo:



Esquema de geração de energia elétrica numa usina termelétrica

Valor dos modelos

Modelo é a representação idealizada do SFR, que auxilia na análise dos problemas. Assim, sempre se estabelece uma correlação entre os modelos e a realidade correspondente. As concepções da natureza do átomo, do universo da luz, ou as teorias de Darwin e de Einstein, nada mais são do que modelos concebidos pelo Homem para explicar e analisar determinados fenômenos.

Sem os modelos ficaria praticamente inviabilizada a civilização moderna. A própria linguagem humana é altamente dependente da capacidade de se utilizar modelos de forma lógica e bem estruturada. As

palavras “cadeira e avião”, por exemplo são modelos verbais de realidade físicas. Sempre que se as pronuncia, algum objecto salta logo a mente. Ao ler a palavra “ plescra”, uma certa surpresa se instala, e nenhuma imagem e lembrada; isto acontece pelo simples facto de que esta palavra não existe, portanto, não associada a nenhum objecto reconhecido pela mente.

O modelo e o Sistema Físico Real

A solução perfeita ou a análise completa de um problema, exige levar-se em consideração todos os fatores e efeitos concebíveis, e praticamente impossíveis. Porque ninguém pode conhecer todos os fatores relevantes ou prever todos os seus efeitos possíveis. E porque muitos fatores são pouco significativos, isto é, tem mínima influencia no processo, podem perfeitamente ser desprezados.

Na pratica, ao resolver um problema e necessário afastar-se um pouco do SFR, simplificando-o adequadamente e substituindo-o por um outro problema mais simples, que e o modelo. Cabe ao engenheiro, pelo seu julgamento de relevância e influencia das diversas variáveis, simplificar o SFR, ate que um determinado modelo consiga representa-lo satisfatoriamente.

E impossível introduzir algumas simplificações, sem prejudicar a utilidade do modelo. Erros de precisão, diferenças entre o previsto e o normal de 5% ou mesmo de 10% para a maioria dos problemas de engenharia, são perfeitamente admissíveis e por regra, não invalidam a solução. Em alguns casos, chega-se a erros ate maiores e mesmo assim, não e invalidado o trabalho. Estes resultados são muitas vezes os únicos disponíveis e podem ao menos, servir de orientação para o projecto preliminar.

Validade da Hipóteses simplificadoras

A equação que relaciona as variáveis de estado de um gás ideal e descreve seu comportamento é a equação de Clapeyron:

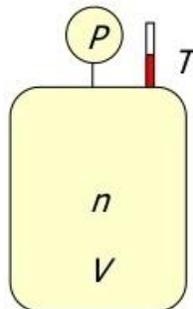
$$PV = nRT$$

Onde:

- P = pressão do gás em unidades absolutas
- V = volume ocupado pelo gás
- n = número de moles do gás
- R = constante geral dos gases
- T = temperatura do gás em escala absoluta

Sendo:

$$n = \frac{\text{massa do gás}}{\text{massa molecular}} = \frac{m}{M}$$



É conhecido como a equação dos gases perfeitos, e traduz a maneira pela qual o volume ocupado por um gás qualquer depende da massa m e do peso molecular M desse gás, da temperatura T e da pressão p a ele aplicada (R e a constante universal dos gases). Para deduzi-lo, foram estabelecidas certas hipóteses principalmente com relação ao comportamento das moléculas que sabe-se não serem verdadeiras para os gases reais, não obstante, as previsões fornecidas por esse modelo são razoáveis para todos os gases, excepto para aqueles de densidade muito elevada.

São elas:

1. Um gás consiste em uma coleção de moléculas em movimento aleatório contínuo.
2. As moléculas de um gás são pontos infinitesimais pequenos.
3. As partículas se movem em linhas retas até colidirem.
4. As moléculas não influenciam umas às outras, exceto durante as colisões.

Neste caso como em todos outros, há bons motivos para estabelecer hipóteses simplificadoras. Muitas vezes, se a situação não fosse simplificada, seria virtualmente impossível o emprego de um modelo matemático ou de qualquer outro tipo de modelo.

Em muitas aplicações práticas, o facto de algumas hipóteses deixarem de ser satisfeitas na realidade, não aumenta o erro das previsões, a ponto de anular o valor do modelo. É sempre possível introduzir algumas simplificações sem prejudicar a utilidade do modelo.

Por exemplo, a falta das poltronas e de detalhes no modelo de um avião, destinado a ensaios em túneis aerodinâmicos, nenhum efeito tem sobre as características aerodinâmicas do modelo.

Aquelas propriedades de um modelo que pouco ou nada afectam as desejadas previsões devem ser postas de lado, pois aumentam os custos do preparo e da aplicação do modelo, sem contribuírem com coisa alguma de útil.

Em suma: devem ser feitas certas hipóteses simplificadoras e outras o são por motivos de economia na preparação dos modelos.

Para que se Utilizam os Modelos?

Os modelos são utilizados como:

a) instrumento de pensamento

Facilita a visualização da natureza e do comportamento de um sistema, de uma estrutura ou de um fenómeno. Sem seu auxílio, essa percepção seria muito difícil, as vezes impossível, apenas pelo esforço mental.

b) instrumento de comunicação

Os modelos facilitam a descrição da natureza e do funcionamento das criações do engenheiro, particularmente em proveito daqueles que deverão aprova-las, construí-las, opera-las e mantê-las.

c) instrumento de previsão

Os modelos facultam na previsão do desempenho das soluções, pois, permitem ao engenheiro efectuar as previsões necessárias sem a necessidade de preparar materialmente a solução.

d) instrumento de controle

Para garantir uma boa qualidade e quantidade de produção de uma fabrica de cimento, condições como velocidade de rotação e temperatura interna do forno devem obedecer certos limites. Devido a mudança de tais valores, verificada pela variação da composição química dos materiais, uma unidade detectora, determina as características dos materiais que chegam ao forno e transmite essa informação a um computador electrónico, no qual esta armazenado um modelo matemático.

Operando esse modelo, o computador calcula a velocidade e a temperatura do forno, adequadas aqueles materiais que vão entrando e transmitem essa informação aos aparelhos que mantém a velocidade e a temperatura nos valores calculados.

Este e o sistema de controle, no qual um determinado aspecto da realidade e mantido sob controle, de acordo com o que determina o modelo.

e) auxilio a instrução

A maioria dos modelos que servem a comunicação, podem ser usados para a instrução. Alem disso, durante a simulação participativa dos controladores de tráfego aéreo, pilotos e astronautas adquirem instruções e adestramentos. A simulação participativa e de grande utilidade pratica, pois, neste caso o custo dos erros seria bastante dispendioso.

Em fim, o conceito de modelo é extremamente valioso, não só pela sua utilidade pratica, como pela visão do conjunto que ele facilita. Os modelos relacionam as diversas matérias que constituem um curso de engenharia e muito podem contribuir para que o estudante perceba a importância daquelas matérias na pratica profissional.

Todos os modelos são imperfeitos, portanto, é de se esperar um certo grau de discrepância entre qualquer modelo e a realidade que ele representa. Contudo, os modelos são a base da engenharia moderna, pois eles facilitam a representação bem como a análise de um projeto podendo ser aperfeiçoado continuamente em sua sofisticação, segurança e redução de custos.