


# Pesquisa Operacional

Unidade 04 – Parte 01

## Modelagem de Problemas Gerenciais

### O Modelo no Processo de Decisão

Introdução à Pesquisa Operacional – Métodos e Modelos Para Análise de Decisão  
Eduardo Leopoldino de Andrade – 2 edição



Humberto Arantes 1 23/03/2010

### O Modelo no Processo de Decisão

- ❑ O processo de decisão de um executivo é caracterizado por alto conteúdo de racionalidade e desenvolvido em ambientes especialmente construídos para propiciar as condições adequadas para decisões de qualidade.
- ❑ Para escolher a ação que mais se aproxima do objetivo almejado, o executivo procura visualizar as consequências prováveis de cada alternativa possível.
- ❑ Esse processo é tão simples e intuitivo quanto mais simples for a decisão, não importando se é uma decisão doméstica ou empresarial.

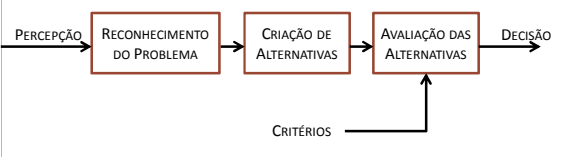
Humberto Arantes 2 23/03/2010

### O Modelo no Processo de Decisão

- ❑ A pessoa toma contato com o problema (percepção), procura focalizá-lo bem em termos de :
  - **Escopo** (Alvo; Objetivo; Propósito)
  - **Importância** (Consideração; Interesse; Influência)
  - **Valor** (Merecimento)
  - **Consequências da ação ou da inação**
  - **Cria alternativas para a solução**
  - **Estabelece critério de seleção de uma alternativa**
  - **Avalia as alternativas**
  - **Conclusão final**

Humberto Arantes 3 23/03/2010

### O Modelo no Processo de Decisão



```
graph LR; A[PERCEPÇÃO] --> B[RECONHECIMENTO DO PROBLEMA]; B --> C[CRIAÇÃO DE ALTERNATIVAS]; C --> D[AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS]; D --> E[DECISÃO]; F[CRITÉRIOS] --> D;
```

As fases de um processo de decisão

Humberto Arantes 4 23/03/2010

### O Modelo no Processo de Decisão

- ❑ Nesse processo, os modelos assumem um papel importante por permitir à pessoa envolvida com o problema algumas facilidades:
  - Visualização da estrutura do sistema real em análise;
  - Representação das informações e suas inter-relações;
  - Sistemática de análise e avaliação do valor de cada alternativa;
  - Instrumento de comunicação e discussão com outras pessoas.

Humberto Arantes 5 23/03/2010

### O Modelo no Processo de Decisão

- ❑ Esse processo de tomada de decisão pode ser reconhecido em qualquer situação, seja ela, um problema de simples escolha entre dois produtos para comprar ou um problema complexo de formulação de um plano de produção da companhia.
- ❑ Para problemas simples, as pessoas utilizam seus próprios modelos mentais, que resultam de sua própria história de vida: educação, cultura, formação, experiências ética etc.

Humberto Arantes 6 23/03/2010

**Modelo Mental para Solução de Problemas Simples**

- ❑ Decidir entre comprar manteiga ou margarina. Ela vai seguir intuitivamente um raciocínio lógico: alinhar as **vantagens** e as **desvantagens** de cada alternativa, segundo o seus próprios critérios de decisão.
- ❑ Comparação:
  - **Custo de cada produto;**
  - **Sabor;**
  - **Efeitos para saúde;**
  - Durabilidade;
  - Embalagem;
  - Consistência quando gelado etc.

Humberto Arantes 7 23/03/2010

**Modelo Mental para Solução de Problemas Simples**

- ❑ Critérios para tomada de decisão, e as consequências de cada alternativa serão:
  - 1) **Comprando manteiga:**
    - Gasta-se mais dinheiro;
    - Agrada a família, que a prefere;
    - Risco para a família (colesterol)
  - 2) **Comprando margarina:**
    - Economiza dinheiro;
    - Desagrada a família
    - Não coloca em risco a saúde.

Neste problema não precisa construir um modelo formal.  
•Basta: Experiência, conhecimento dos fatos e racionalidade.

Humberto Arantes 8 23/03/2010

**Necessidade de um Modelo Formal**

- ❑ A partir de um certo nível de complexidade, torna-se quase impossível estimar corretamente as implicações de uma decisão sem avaliar corretamente a informação disponível, numa forma lógica e ordenada.

Suponhamos uma empresa que produz apenas dois produtos, cada um necessitando de trabalho e matéria-prima para o processo de fabricação.  
O problema do administrador da produção é calcular as quantidades dos dois produtos que devem ser produzidas de forma a maximizar a margem de lucro total e ao mesmo tempo satisfazer as restrições de disponibilidades de trabalho e matéria-prima e as restrições de demanda.

Humberto Arantes 9 23/03/2010

**Necessidade de um Modelo Formal**

- ❑ Os fatores que devem ser considerados para a solução do problema são:
  - Quantidade de trabalho e materiais necessários para produzir uma unidade de cada produto;
  - Custos por unidade de trabalho e matérias-primas;
  - Disponibilidade de trabalho e matérias-primas;
  - Preço de venda de cada produto;
  - Quantidade máxima que pode ser vendida de cada produto;
  - Restrições tecnológicas.

Humberto Arantes 10 23/03/2010

**Necessidade de um Modelo Formal**

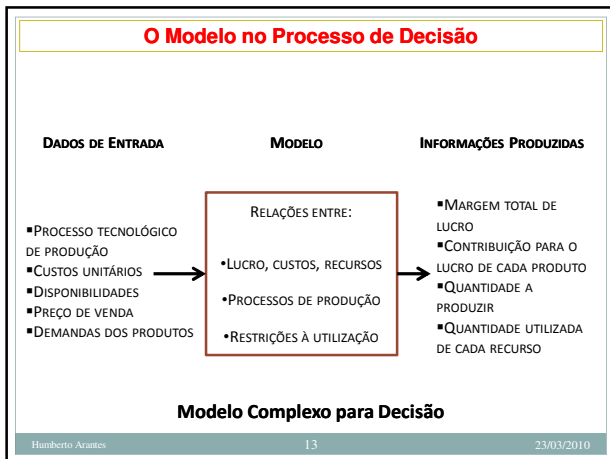
- ❑ As alternativas possíveis devem ser avaliadas em função de várias informações que o gerente deve receber:
  - Margem total de lucro de cada alternativa;
  - Contribuição de cada produto para o lucro;
  - Quantidade a produzir de cada produto;
  - Quantidade utilizada de cada recurso etc.

Humberto Arantes 11 23/03/2010

**Necessidade de um Modelo Formal**

- ❑ Assim, o analista deve dispor de algum modelo de análise que permita:
  - a) Representar as relações entre o lucro, o custo e as quantidades disponíveis dos recursos;
  - b) Representar o processo de conversão dos recursos em produtos;
  - c) Gerar soluções que respeitem as restrições de disponibilidade de recursos, restrições tecnológicas e de demanda.

Humberto Arantes 12 23/03/2010



### Modelo Formal

**❑ Variáveis**

- Identificação de todos os fatores envolvidos, que fornecem elementos para a análise e conclusão. *Variáveis* do problema.

**❑ Classificações das *Variáveis* do problema:**

- *Variáveis* de decisão;
- *Variáveis* controláveis ou endógenas;
- *Variáveis* não-controláveis ou exógenas;

Humberto Arantes
14
23/03/2010

**❑ *Variáveis de decisão***

- São aquelas que foram definidas pelo analista como fornecedoras de informações que servirão de base para o gerente chegar à decisão.
- **Exemplo:** Aplicar dinheiro em projeto de expansão de uma fábrica para obter o máximo retorno. Uma *variável de decisão* poderá ser a “taxa de retorno”.

**❑ *Variável controlável ou endógena***

- É uma *variável* gerada pelo próprio modelo. A variável de decisão é, sem dúvida, uma *variável* controlável especial por indicar a decisão.
- **Exemplo:** “Taxa de retorno”, a variável controlável é o “valor final” do investimento após o período considerado.

Humberto Arantes
15
23/03/2010

### Modelo Formal

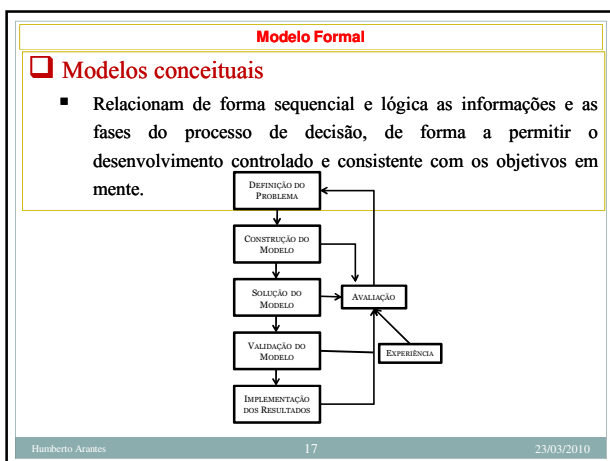
**❑ *Variáveis não-controláveis ou exógena***

- São os fatores ou dados externos fornecidos ao modelo e que representam as hipóteses assumidas ou as condições que devem ser respeitadas.
- **Exemplo:** “Taxa de retorno”, a variável não-controlável é a projeção de consumo do produto da fábrica.

**❑ Tipos de Modelo**

- Modelo conceituais;
- Modelos simbólicos ou matemáticos;
- Modelos heurísticos.

Humberto Arantes
16
23/03/2010



### Modelo Formal

**❑ Modelos simbólico ou matemático**

- São baseados na pressuposição de que todas as informações e variáveis relevantes do problema de decisão podem ser quantificadas.

**❑ Modelos heurísticos**

- São construídos quando a complexidade do problema é de tal ordem que a utilização de relações matemáticas torna-se impraticável ou extremamente dispendiosa.
- Os esforços de construir o modelo não seria compensado pelos benefícios conseguidos no processo de decisão.

Humberto Arantes
18
23/03/2010

**Modelo Formal**

**Modelos Matemáticos**

- A metodologia da Pesquisa Operacional é mais desenvolvida para a solução de problemas que podem ser representados por modelos matemáticos.
- O modelo mais apropriado para um dado problema depende vários fatores como:
  - ✓ Natureza matemática das relações entre as variáveis;
  - ✓ Objetivos do encarregado da decisão;
  - ✓ Extensão de controle sobre as variáveis de decisão;
  - ✓ Nível de incerteza associado ao ambiente de decisão.

Humberto Arantes 19 23/03/2010

**Modelo Formal**

**Modelos Matemáticos**

- Modelos de Simulação;
- Modelos de Otimização.

**Modelos de Simulação**

- São modelos que procuram oferecer uma representação do mundo real com o objetivo de permitir a geração de análise de alternativas, antes da implementação de qualquer uma delas.
- ✓ Grau de liberdade e flexibilidade com relação à escolha da ação mais conveniente.
- Isto significa que o administrador pode criar ambientes futuros possíveis e testar alternativas. Exemplo: “E se?”, “O que acontecerá se?”

Humberto Arantes 20 23/03/2010

**Modelos Matemáticos - Simulação**

— Hipótese 1	Modelo de	— Solução 1	Processo de	Solução
— Hipótese 2	Simulação	— Solução 2	Escolha da	Escolhida
— Hipótese 3		— Solução 3	Melhor Solução	

Critério de Escolha
↑

Humberto Arantes 21 23/03/2010

**Modelo Formal**

**Modelos Matemáticos**

**Modelos de Otimização**

- Não permite flexibilidade na escolha da alternativa, já que é estruturado para selecionar uma única, que será considerada “ótima”, segundo o critério estabelecido pelo analista.
- O critério faz parte da estrutura do modelo, que encontrar a melhor alternativa através de uma análise matemática.

Dados e Informações do Sistema	Modelo de Otimização <ul style="list-style-type: none"> <li>• Representação do Sistema</li> <li>• Critério de seleção da alternativa</li> </ul>	Solução Ótima	Decisão
--------------------------------	---	---------------	---------

Humberto Arantes 22 23/03/2010

**Modelo Formal**

**Definição do Escopo do Modelo**

- A primeira tarefa no desenvolvimento de qualquer modelo é a definição de seu *escopo*, ou seja, a identificação das características relevantes do sistema a ser modelado, no contexto do problema específico em estudo.

**Construção de Modelos de Simulação**

- Procedimentos para Desenvolvimento:
  - a) **Definição do problema:**
    - Especificar as informações de que o executivo precisa;
    - Acentuar o procedimento do sistema que interessa;
    - Identificar os tipos de questões que devem ser respondidas.

Humberto Arantes 23 23/03/2010

**Modelo Formal**

**Construção de Modelos de Simulação**

- Procedimentos para Desenvolvimento:
  - b) **Identificação das variáveis relevantes:**
    - **Variáveis endógenas:** São variáveis que representam aspectos do sistema que foram identificados no primeiro passo e, também, outras que serão geradas dentro do modelo, para chegar à solução final.
    - **Variáveis exógenas:** São variáveis que representam valores importantes determinados por influências de fora do sistema; incluem também aquelas variáveis sob controle e decisão direta do gerente.

**A escolha do conjunto de variáveis é muito importante para a qualidade do modelo.**

Humberto Arantes 24 23/03/2010

**Modelo Formal**

❖ **Construção de Modelos de Simulação**

- Procedimentos para Desenvolvimento:
  - c) **Formalização das equações do modelo.**  
Uma vez definido o conjunto de variáveis significativas, as relações entre elas devem ser formalmente escritas em termos matemáticos. Essas relações podem ser:
    - **Definidas pela lógica do problema:**  
**RECEITA = VENDA X PREÇO UNITÁRIO**
    - **Empírica, isto é, obtidas a partir de técnicas de estimação como:**  
**LUCRO = K. VOLUME DE VENDAS**  
onde o fator **K** é estimado a partir de dados históricos.

Humberto Arantes 25 23/03/2010

**FINAL**

**Unidade 04 – Parte 01**

**Modelagem de Problemas Gerenciais**

**O Modelo no Processo de Decisão**

Humberto Arantes 26 23/03/2010