

CONCEITOS BÁSICOS E DEFINIÇÕES:

INTRODUÇÃO

O nome “Pesquisa Operacional” apareceu pela primeira vez durante a Segunda Grande Guerra Mundial, quando equipes de pesquisadores procuraram desenvolver métodos para resolver determinados problemas de operações militares. Devido ao sucesso dessas operações, o mundo acadêmico e empresarial procurou utilizar as técnicas criadas em problemas de administração.

A Pesquisa operacional é um ramo da ciência administrativa que fornece instrumentos para a análise de decisões.

Assim sendo, uma DECISÃO é o resultado de um processo que se desenvolve a partir do instante em que o problema foi detectado, o que se percebe através da percepção de sintomas. Então, o processo de decisão empresarial se inicia quando uma pessoa ou grupo percebe sintomas de que alguma coisa está saindo do estado normal ou planejado.

CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA OPERACIONAL:

Característica multidisciplinar das suas aplicações;

Técnicas e métodos qualitativos por equipes interdisciplinares;

Procura determinar uma melhor utilização de recursos e otimizar as operações empresariais

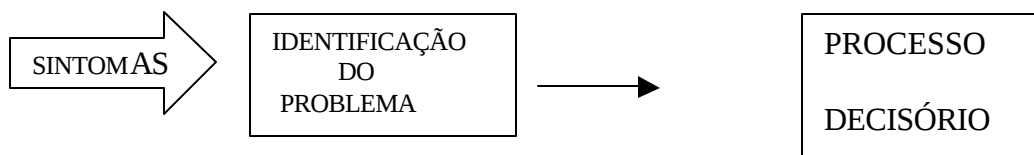
Um novo enfoque sistêmico aos problemas de decisão das empresas (ou seja), ultrapassa as fronteiras das especialidades, assim, um profissional especialista precisa evitar uma tendência natural de enquadrar todos os problemas dentro dos limites de sua cultura, mas sim, por outro lado, este profissional necessita de uma abordagem mais complexa e abrangente, porque a natureza e o ambiente dos negócios exigem além do raciocínio do especialista, uma visão mais aberta que reconheça os múltiplos aspectos envolvidos nos problemas da análise de decisão.

Utilização de “modelos” que permitem a “experimentação” ou seja, uma decisão pode ser bem mais avaliada e testada antes de ser efetivamente implementada.

Vale-se identificar que, o imenso progresso da Pesquisa Operacional se deve também, ao desenvolvimento dos computadores digitais, devido à sua velocidade de processamento e capacidade de armazenamento e recuperação das informações.

- 1) o processo de decisão é seqüencial;

- 2) é um processo complexo;
- 3) é um processo que envolve valores subjetivos.
- 4) é um processo desenvolvido dentro de um ambiente institucional com regras mais ou menos definidas.



PROCESSO SEQUÊNCIAL	PROCESSO COMPLEXO
O processo decisório sequencial é conseqüência de uma série de fatos anteriores que criaram as bases para se chegar à decisão. Esta decisão resulta de várias decisões que carregam diversos aspectos do problema. A decisão é tomada a partir de discussões na forma de consenso.	O processo decisório consiste em um inter-relacionamento entre pessoas, responsabilidades pelo serviço, comunicação e sistemas de informações, código de ética moral e, às vezes, interesses e objetivos diferentes dos participantes..
PROCESSO INCLUI VALORES SUBJETIVOS	PROCESSO EM AMBIENTE INSTITUCIONAL
É enorme o número de fatores intuitivos, provenientes de experiência pessoal e personalidade, envolvidos no processo decisório. Esses fatores influenciam a qualidade da decisão tomada, diferenciando assim, o bom do mau administrador.	Todas companhias têm uma estrutura organizacional própria que influencia e muitas vezes condiciona o processo decisório. Utiliza-se nas organizações técnicas modernas de gerência: qualidade total, <i>empowerment</i> , planejamento estratégico, etc. com o objetivo de que a tomada de decisão seja um ponto forte na avaliação da competitividade da organização no mercado.

CLASSIFICAÇÃO DAS DECISÕES

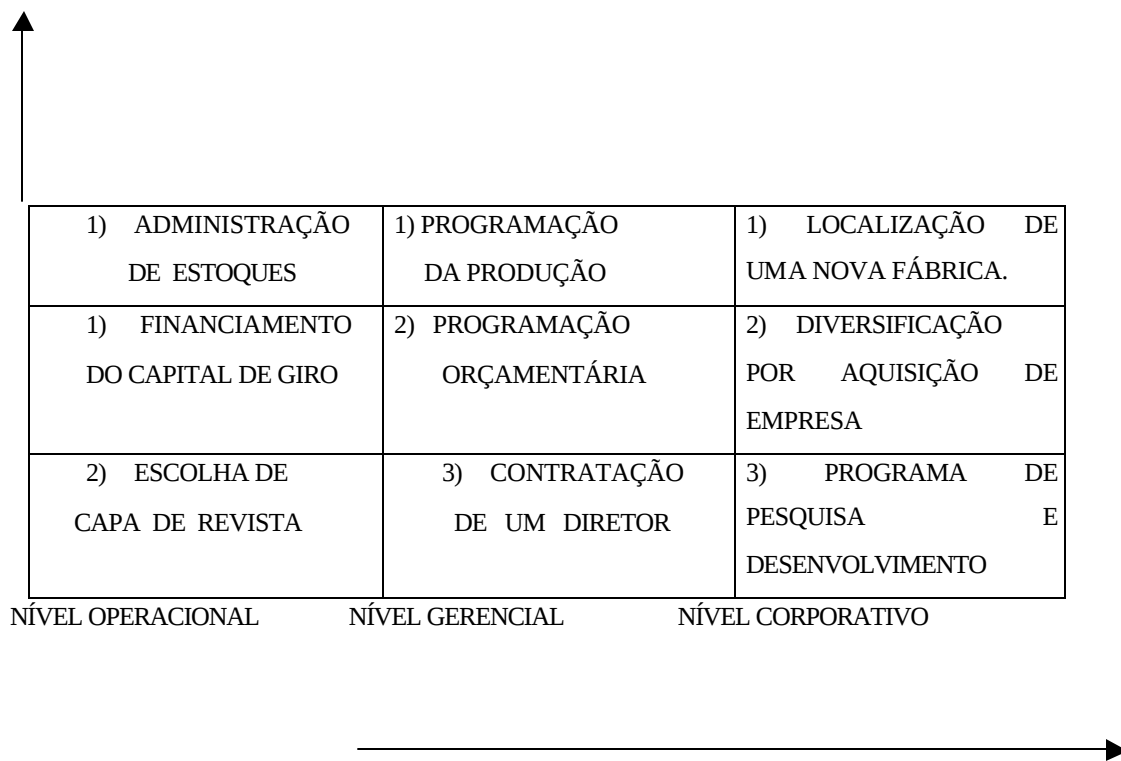
De uma maneira geral as Decisões são classificadas em relação ao nível em que ocorrem dentro da empresa e pelo grau de complexidade apresentado.

Apresenta-se abaixo dois critérios :

- 1) **NÍVEL ESTRATÉGICO** : Nível estratégico de uma decisão refere-se à sua importância e abrangência com relação à organização.
- 2) **GRAU DE ESTRUTURAÇÃO**: grau de estruturação refere-se à possibilidade de uma decisão ser acompanhada em seu processo de preparação e de conclusão, ou mesmo de ser reproduzida, por outras pessoas, em outras ocasiões, com os mesmos resultados.

GRAU DE
ESTRUTURAÇÃO

DA DECISÃO: 1) ALTO 2) MÉDIO 3) BAIXO



1) ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES	1) PROGRAMAÇÃO DA PRODUÇÃO	1) LOCALIZAÇÃO DE UMA NOVA FÁBRICA.
1) FINANCIAMENTO DO CAPITAL DE GIRO	2) PROGRAMAÇÃO ORÇAMENTÁRIA	2) DIVERSIFICAÇÃO POR AQUISIÇÃO DE EMPRESA
2) ESCOLHA DE CAPA DE REVISTA	3) CONTRATAÇÃO DE UM DIRETOR	3) PROGRAMA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
NÍVEL OPERACIONAL	NÍVEL GERENCIAL	NÍVEL CORPORATIVO

DECISÃO

NÍVEL ESTRATÉGICO DA

QUALIDADE DA DECISÃO:

Uma decisão apresenta elevada qualidade quando, de forma eficaz e efetiva, garante a realização dos objetivos preestabelecidos, para os quais os meios e os recursos foram reservados.

Essa definição permite distinguir três características principais que possibilitam a avaliação da qualidade de uma decisão:

- 1) satisfação dos interesses envolvidos;
- 2) adaptação dos meios necessários aos objetivos procurados;
- 3) consistência do curso da ação.

Assim sendo, poderíamos dizer que a qualidade de uma decisão é tão mais elevada quanto maior for o grau de participação dessas três características no processo.

O ENFOQUE GERENCIAL DA PESQUISA OPERACIONAL

A Pesquisa Operacional tem sido vista pelos gerentes e praticantes sob dois enfoques:

- 1) Enfoque clássico ou tradicional é derivado do conceito quantitativo clássico da Pesquisa Operacional, aplica técnicas de modelagem a problemas de decisão e resolve modelos obtidos através da utilização de métodos matemáticos e estatísticos, visando à obtenção de uma solução ótima, de uma maneira sistêmica. Entretanto, as soluções ótimas podem não ser totalmente adequadas em todas as situações práticas, devido à sua pouca flexibilidade.

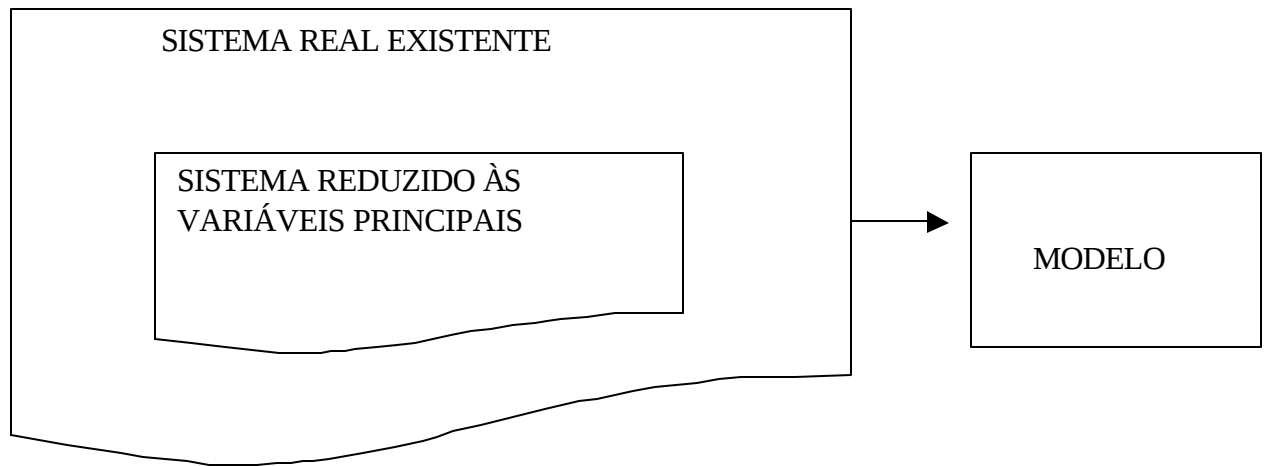
- 2) Enfoque atual segue o conceito qualitativo da Pesquisa Operacional. Centraliza-se para o diagnóstico do problema, valoriza-se o espírito crítico, a sensibilidade para descobrir o problema correto e analisar quais informações são fundamentais para a decisão e quais são acessórias, que complementam, sem afetar os resultados.

A finalidade de toda informação é reduzir o grau de incerteza envolvido na decisão. Assim, a informação só tem valor no contexto de uma situação específica.

A NATUREZA DA PESQUISA OPERACIONAL

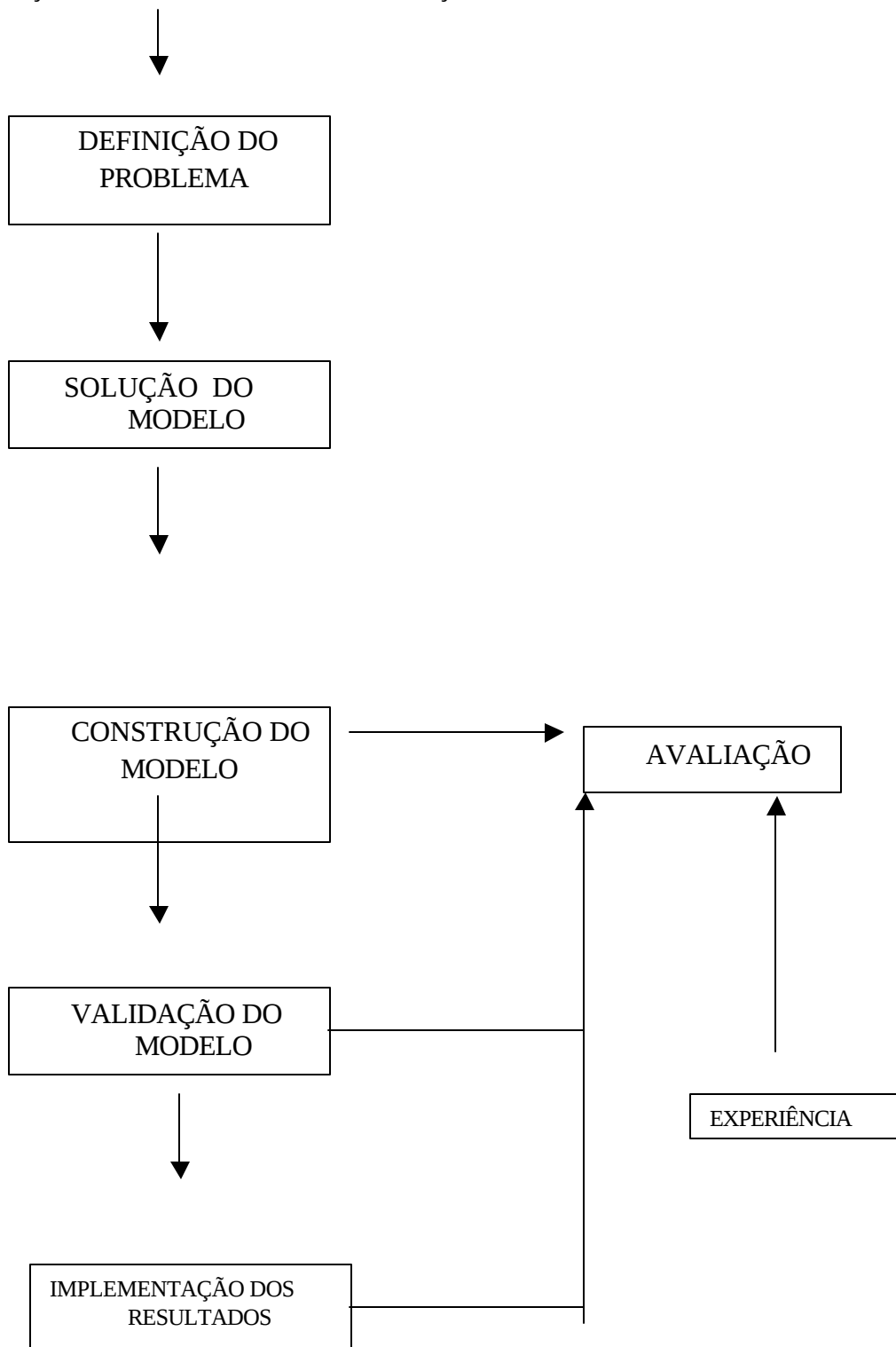
Um estudo de Pesquisa Operacional consiste, basicamente, em construir um modelo de um sistema real existente como meio de analisar e compreender o comportamento dessa situação, com o objetivo de leva-lo a apresentar o desempenho que se deseja.

O sistema real é um conjunto complexo de variáveis, de forma não muito definida. O sistema real reduzido é o núcleo do sistema existente que, primordialmente, dita o comportamento deste e que pode ser modelado, para efeito de análise, por uma estrutura simplificada.



Um trabalho de Pesquisa Operacional deve desenvolver-se segundo as fases indicadas no fluxograma abaixo:

PERCEPÇÃO OU DEMANDA POR SOLUÇÃO



FASES DE UM ESTUDO DE PESQUISA OPERACIONAL

A seqüência do fluxograma não é rígida, todavia indica as principais etapas que devem ser vencidas. Exceto a fase de Solução do Modelo, que se baseia em métodos e técnicas bem desenvolvidas, as demais não seguem regras fixas e definidas.

Os procedimentos necessários para essas fases dependem do tipo do problema em análise e do ambiente que o envolve.

Apesar das dificuldades aparentes de fixação de regras para a execução dessas fases, é conveniente que seja feita alguma discussão sobre elas de forma a servir de guia geral de procedimentos.

Os retornos de informação são as revisões. Estas trocas de informações ocorrem entre as diferentes etapas, devido às considerações que surgem da análise de uma etapa, sendo que estas revisões continuam nas etapas que se seguem.

A primeira fase, DEFINIÇÃO DO PROBLEMA, do ponto de vista da Pesquisa Operacional, baseia-se em três aspectos principais:

- 1) descrição exata dos objetivos do estudo;
- 2) identificação das alternativas de decisão existentes;
- 3) reconhecimento das limitações, restrições e exigências do sistema.

A descrição dos objetivos é uma das atividades mais importantes em todo o processo do estudo, devido a partir dela é que o modelo é concebido.

A equipe encarregada do estudo deve captar e refletir, na formulação do problema, nos desejos e necessidades dos executivos com relação ao problema de decisão.

Como também, é muito importante que as alternativas de decisão e as limitações sejam todas explicitadas, muito bem analisadas, com o intuito de que as soluções que resultarão no final do processo sejam válidas e aceitáveis.

A segunda fase, CONSTRUÇÃO DO MODELO, trata-se de uma fase em que o analista deve usar toda sua criatividade, tendo em vista que a qualidade de todo o processo seguinte será conseqüência do grau de representação da realidade que o modelo venha a apresentar.

Vários tipos de modelos podem ser utilizados para resolver problemas gerenciais, desde um simples modelo conceitual que apenas apresenta inter-relação entre as informações, até modelos matemáticos, complexos que exigem uma força de trabalho muito grande para sua formulação e operação.

A terceira fase, SOLUÇÃO DO MODELO, tem por objetivo encontrar uma solução para o modelo construído.

Se o modelo for matemático, a solução será obtida pelo algoritmo mais adequado, em termos de rapidez de processamento e precisão de resposta. Exigindo do analista, uma força de trabalho muito grande para sua formulação e operação.

Na quarta fase, **VALIDAÇÃO DO MODELO**, acontece porque no processo de solução do problema, torna-se necessário verificar a validade do modelo. Um modelo é válido se ele for capaz de fornecer uma previsão aceitável do comportamento do sistema e uma resposta que possa contribuir para a qualidade da decisão a ser tomada.

É importante observar que este processo de validação não se aplica a sistemas inexistentes, ou seja, em projeto. Nesse caso, a validação é feita pela verificação da correspondência entre os resultados obtidos e algum comportamento esperado do novo sistema.

A quinta fase, **IMPLEMENTAÇÃO DA SOLUÇÃO**, ocorre após a avaliação das vantagens e a validade da solução obtida, esta solução deve ser convertida em regras operacionais.

A implementação, pode ser uma atividade que altera uma situação existente, é uma das etapas críticas do estudo. Sendo conveniente que seja acompanhada pela equipe responsável, tendo em vista que, quando colocadas em prática, podem levar a possível reformulação do modelo em alguma de suas partes.

A presença da equipe permite, também, superar mais facilmente as resistências e oposições às alterações propostas na sistemática das operações e que, normalmente, aparecem nessa fase de trabalho.

A fase final, **AValiação FINAL**, nesta avaliação, um fator que tem papel primordial é a experiência do pessoal envolvido no estudo. Não se deve esquecer que o modelo é apenas uma representação simplificada, não conseguindo por isso captar todas as características e detalhes da realidade. Assim sendo, será com a experiência e uma visão crítica que se poderá avaliar e determinar a aplicabilidade da decisão.

VARIÁVEIS CONTROLADAS OU DE DECISÃO: são variáveis cujo valor está sob o controle do administrador. Decidir, neste caso, é atribuir um particular valor a cada uma dessas variáveis. Numa programação de produção, por exemplo, a variável de decisão é a quantidade a ser produzida num período, o que compete ao administrador controlar.

VARIÁVEIS NÃO CONTROLADAS: são variáveis cujos valores são arbitrados por sistemas fora do controle do administrador. Custos de produção, demanda de produtos, preço de mercado são variáveis não controladas.

Um bom modelo é aquele que tem desempenho suficientemente próximo do desempenho da realidade e é de fácil experimentação. Essa proximidade desejada é variável, dependendo do objetivo proposto. A fidelidade de um modelo é aumentada à medida que ele incorpora características da realidade, com a adição de novas variáveis. Isso aumenta sua complexidade, dificultando a experimentação, o que nos leva a considerar o fator custo-benefício quando pensamos em melhorar o desempenho de um modelo.

TEORIA DA DECISÃO ESTATÍSTICA
DECISÕES EM FACE DA CERTEZA, RISCO E INCERTEZA.
CONJUNTO DE FERRAMENTAS QUANTITATIVAS

O QUE É A TEORIA DA DECISÃO?

A Teoria da Decisão pode ser conceituada como um conjunto específico de técnicas que auxiliam o tomador de decisão a reconhecer as particularidades do seu problema e a estruturá-lo.

Além disso, a Teoria da Decisão sugere soluções segundo alguns critérios preestabelecidos.

O tomador de decisão pode ser uma pessoa ou, mais abstratamente, uma instituição.

O ponto de partida para a Teoria da Decisão é a identificação dos elementos comuns que existem nos problemas de decisão.

Uma DECISÃO é o resultado de um processo que se desenvolve a partir do instante em que o problema foi detectado, o que se percebe através da percepção de sintomas. Então, o processo de decisão empresarial se inicia quando uma pessoa ou grupo percebe sintomas de que alguma coisa está saindo do estado normal ou planejado.

CONCEITOS:
ESTRATÉGIAS = as estratégias são as possíveis soluções para o problema.
RESULTADOS = cada alternativa de solução leva a um ou mais resultados, que são as conseqüências das alternativas.
ESTADOS DA NATUREZA = são as ocorrências futuras que podem influir sobre as alternativas, fazendo com que elas possam apresentar mais de um resultado.
VALOR ESPERADO DA ALTERNATIVA = (VEA) é a soma dos produtos dos resultados da alternativa pelas respectivas probabilidades dos estados da natureza a eles associados.
VALOR ESPERADO DA INFORMAÇÃO PERFEITA = (VEIP) é o ganho excedente sobre a decisão tomada com o mero conhecimento das probabilidades de ocorrência dos estados da natureza futuros.
DTSC = problemas de decisão tomada sob certeza
DTSR = problemas de decisão tomada sob risco
DTSI = problemas de decisão tomada sob incerteza

A MATRIZ DE DECISÃO

A matriz de decisão é um auxílio visual a um problema de decisão, que permite juntar elementos comuns do problema. A matriz é geralmente constituída:

- nas linhas listam-se as alternativas possíveis;
- nas colunas listam-se os estados da natureza;
- em cada cruzamento linha/coluna coloca-se o resultado correspondente.

A tabela abaixo mostra o aspecto de qualquer matriz de decisão com p alternativas e k estados da natureza:

TABELA MATRIZ DE DECISÃO

ALTERNATIVAS	ESTADOS DA NATUREZA				
	EN_1	EN_2	EN_3	...	EN_K
A_1	R_{11}	R_{12}	R_{13}	...	R_{1K}
A_2	R_{21}	R_{22}	R_{23}	...	R_{2K}
A_3	R_{31}	R_{32}	R_{33}	...	R_{3K}
A_p	R_{p1}	R_{p2}	R_{p3}	...	R_{pK}

OBSERVAÇÃO: A_i representa a i ésima alternativa, EN_j o j ésimo estado da natureza e R_{ij} o resultado associado entre eles.

(DTSR) DECISÃO TOMADA SOB RISCO :

Nos problemas de decisão tomada sob risco, conhecemos as probabilidades de ocorrência de cada um dos estados da natureza. A decisão é tomada com base no resultado médio ou resultado esperado de cada alternativa.

VALOR ESPERADO DA ALTERNATIVA

O valor esperado da alternativa (VEA) é a soma dos produtos dos resultados da alternativa pelas respectivas probabilidades dos estados da natureza a eles associados.

Assim, o VEA nada mais é do que a média ponderada dos resultados possíveis para a alternativa, tomando as probabilidades dos estados da natureza com pesos de ponderação.

Uma vez calculado o VEA para cada alternativa, a sua comparação pura e simples permite escolher a melhor das alternativas.

EXEMPLO: Uma empresa que deseja lançar um novo produto, pode ver-se a braços com as alternativas de construir uma nova fábrica, especialmente para o produto, ou aproveitar as instalações existentes.

Uma nova fábrica possibilitará maior flexibilidade para acomodar as alterações na demanda e no projeto do produto, mas levará também a maiores custos de implantação.

Por outro lado, a empresa pode considerar três estados futuros da demanda: alta, média e baixa.

A matriz de decisão, já com as probabilidades associadas aos estados de natureza, está dada na tabela abaixo:

ESTADOS DA NATUREZA

ALTERNATIVAS	BAIXA DEMANDA P = 0,2	MÉDIA DEMANADA P = 0,3	ALTA DEMANDA P = 0,5
USAR INSTALAÇÕES EXISTENTES	- 100	100	200
CONSTRUIR NOVAS INSTALAÇÕES	- 300	0	400

SOLUÇÃO:

A matriz nos mostra que, se forem usadas as instalações existentes, as perdas serão menores se a demanda for baixa.

Em compensação, os lucros serão maiores se forem construídas novas instalações e a demanda for alta (haverá maior capacidade de produção para aproveitar a alta demanda).

As probabilidades de 0,2; 0,3 e 0,5 representam as expectativas adotadas pelo tomador de decisão sobre a ocorrência futura dos estados de natureza, ou seja, neste caso, das características da demanda.

CÁLCULO DOS VALORES ESPERADOS

Alternativa: usar instalações existentes	Alternativa: construir novas instalações
VEA = $(-100)(0,2) + (100)(0,3) + (200)(0,5) = 110$	VEA = $(-300)(0,2) + (0)(0,3) + (400)(0,5) = 140$

Espera-se, portanto, que a construção de novas instalações para a fabricação do produto possa levar a um lucro maior de R\$ 140 milhões, contra R\$ 110 milhões caso sejam aproveitadas as instalações existentes.

Logo, opta-se pela construção dessas novas instalações.

VALOR ESPERADO DA INFORMAÇÃO PERFEITA

Até que ponto devemos empenhar esforços e consumir recursos para obter informações sobre o futuro?

Uma informação perfeita traz um benefício e custa alguma coisa.

Nosso empenho pelas informações sobre o futuro, chega no ponto em que custe a perda do lucro similar ao que estamos perdendo por não- tê-las.

Se estamos ganhando a quantia X com a informação perfeita, em relação ao que ganharíamos sem ela, fica claro que não podemos pagar mais do que X pela informação.

Essa quantia X é aquilo que chamamos de valor esperado da informação perfeita (VEIP).

Valor esperado da informação perfeita (VEIP) é o ganho excedente sobre a decisão tomada com mero conhecimento das probabilidades de ocorrência dos estados da natureza futuros.

EXEMPLO:

Suponhamos um feirante que trabalha com melões. Estes melões são comprados no sábado e revendidos na feira de domingo. O feirante paga R\$ 2,00 por melão que compra e revende-os a R\$ 4,00 a unidade. Para facilitar o exemplo, vamos admitir que a demanda para os melões só assuma os valores de 50, 100 ou 150 unidades.

O feirante poderá comprar qualquer uma dessas mesmas quantidades, mas não sabe de antemão qual será a sua demanda, conhecendo tão somente suas probabilidades.

Vamos também admitir para simplificar que, se por acaso o feirante comprar mais melões do que vende no domingo, ele perde completamente os melões não vendidos.

Sabe-se que o feirante estima em 0,35; 0,45 e 0,20 respectivamente, a probabilidade de que a demanda seja de 50, 100 ou 150 unidades. Dentro dessa situação pede-se:

- a) a melhor decisão a tomar sob risco
- b) o valor esperado da informação perfeita

SOLUÇÃO: a) melhor decisão a tomar sob risco: O primeiro passo é montar a matriz.

ALTERNATIVAS	ESTADOS DA NATUREZA		
	VENDER 50 MELÕES p = 0,35	VENDER 100 MELÕES p = 0,45	VENDER 150 MELÕES p = 0,20
Comprar 50 melões	100	100	100
Comprar 100 melões	0	200	200
Comprar 150 melões	- 100	100	300

Vamos observar que o feirante ganha $(R\$ 4,00 - R\$ 2,00) = R\$ 2,00$ de lucro a cada melão vendido.

Para encontrar a melhor opção de compra sob risco basta calcularmos os valores de lucro esperados a cada opção.

Comprar 50 melões:

$$VEA = (100) (0,35) + (100) (0,45) + (100) (0,20) = 100$$

Comprar 100 melões

$$VEA = (0) (0,35) + (200) (0,45) + (200) (0,20) = 130$$

Comprar 150 melões

$$VEA = (-100) (0,35) + (100) (0,45) + (300) (0,20) = 70$$

A melhor opção para o feirante é comprar 100 melões, o que conduzirá a um lucro médio de R\$ 130,00.

c) valor esperado da informação perfeita

Vamos admitir agora que alguém ofereça ao feirante a informação perfeita de antemão. Todo sábado, esse alguém diz ao feirante qual será a demanda por melões no domingo.

O feirante não pode alterar a demanda, mas pode tirar o melhor proveito possível da situação. Por exemplo, se ele sabe que num particular domingo a demanda será apenas de 50 melões, essa é a quantia que ele irá comprar. Aliás, ele sempre comprará exatamente o que ele irá vender.

Repare que quando a demanda for de 50 melões, o feirante lucrará R\$ 100,00. quando a demanda for de 100 melões ele lucrará R\$ 200,00 e, finalmente, quando a demanda for de 150 melões, ele lucrará R\$ 300,00. Ocorre que:

- o feirante lucrará R\$ 100,00 em 35% das oportunidades;
- lucrará R\$ 200,00 em 45% das oportunidades;
- lucrará R\$ 300,00 em 20% das oportunidades.

Pois estas são as chances das demandas de 50, 100 e 150 melões. O feirante não pode interferir nos estados da natureza, ele apenas os conhece de antemão.

De posse da informação perfeita, o lucro médio do feirante será:

$$(100) (0,35) + (200) (0,45) + (300) (0,20) = 185$$

o feirante ganha agora R\$ 185,00 contra R\$ 130,00 que ganhava quando não havia a informação perfeita. Pela definição, o valor esperado da informação perfeita é:

$$VEIP = 185 - 130 = 55$$

DECISÃO TOMADA SOB INCERTEZA

Na decisão tomada sob incerteza, não são conhecidas as probabilidades de ocorrência dos estados de natureza. Existem diversos critérios disponíveis para a tomada de decisão, cada qual com sua lógica subjacente.

Não há critério único para problemas de decisão tomada sob incerteza.

Apresenta-se a seguir alguns dos os critérios mais conhecidos:

- 1) CRITÉRIO MAXIMIN sua principal característica é ser bastante conservador, devido escolher a alternativa com o “menos ruim” dos resultados;
- 2) CRITÉRIO MAXIMAX sua principal característica é ser fundamentalmente otimista, pois escolhe com o melhor dos resultados;
- 3) CRITÉRIO DE LAPLACE que destaca-se por atribuir probabilidades idênticas aos resultados da natureza e toma a decisão como se fosse agora o problema do tipo DTSR (problemas de decisão tomada sob risco)

CRITÉRIO MAXIMIN

A palavra “ maximin” quer dizer “ o máximo entre mínimos ” .

Para cada alternativa, anotamos o pior resultado, comparando todas as alternativas entre si, escolhemos aquela que conduz ao “ menos ruim” dos piores.

É preciso tomar algum cuidado, pois o que é “ mínimo ” ou “ máximo” depende de como foi construída a matriz de decisão.

Se os resultados estão expressos em lucro ou ganho de qualquer espécie, então o pior resultado será o menor valor numérico.

O contrário acontecerá se os resultados expressarem despesa ou perda de qualquer espécie.

EXEMPLO:

Retornemos ao exemplo do feirante de melões, sendo que desta vez, não serão conhecidas as probabilidades dos estados de natureza, com a finalidade de aplicarmos o critério maximin:

SOLUÇÃO:

A tabela abaixo transcreve a matriz de decisão do problema do feirante, com uma coluna adicional que aponta, para cada alternativa, o pior resultado de cada alternativa:

ALTERNATIVAS	ESTADOS DA NATUREZA			Piores resultados
	Vender 50 melões	Vender 100 melões	Vender 150 melões	
Comprar 50 melões	100	100	100	100
Comprar 100 melões	0	200	200	0
Comprar 150 melões	- 100	100	300	- 100

Como a matriz de decisão é expressa em termos de lucro associado a cada opção de compra de certa quantidade de melões, os piores resultados são expressos pelos números mais baixos de cada alternativa.

A alternativa escolhida é a de compra de 50 melões de cada vez, que conduz ao lucro de R\$100,00. o critério envolve um comportamento pessimista ou, pelo menos bastante conservador.

CRITÉRIO MAXIMAX

Neste critério, identifica-se em cada alternativa o seu melhor resultado.

A palavra “ maximax” indica “o máximo dos máximos”. Dados os melhores resultados de cada alternativa, escolhe-se aquela com o melhor entre os melhores:

EXEMPLO:

Novamente, retornemos ao problema dos melões. A matriz de decisão aparece na tabela abaixo, agora com uma coluna apontando os melhores resultados (os de maior valor, neste caso) de cada alternativa. Utilizemos o critério maximax para tomarmos a decisão:

ALTERNATIVAS	ESTADOS DA NATUREZA			
	Vender 50 melões	Vender 100 melões	Vender 150 melões	Melhores resultados
Comprar 50 melões	100	100	100	100
Comprar 100 melões	0	200	200	200
Comprar 150 melões	- 100	100	300	300

A melhor alternativa é agora a opção de comprar 150 melões, conduzindo ao máximo lucro possível, de R\$300,00 . esse método é claramente a maneira de pensar otimista incorrigível, que encara o futuro como totalmente favorável a seus planos.

CRITÉRIO DE LAPLACE

O critério de Laplace usa todos os dados da matriz de decisão.

Como não são conhecidas as probabilidades dos estados da natureza, elas são suposta iguais, por falta de razão para supô-las diferentes.

Por esse motivo, o critério de Laplace é algumas vezes referido como “critério ou método da razão insuficiente”.

A probabilidade associada a cada estado da natureza é sempre igual à unidade dividida pelo número de estados da natureza.

Após assumir probabilidades iguais, calcula-se o valor esperado para cada alternativa, escolhendo-se a que conduzir ao melhor valor esperado.

EXEMPLO:

No caso do feirante com seus melões, a probabilidade que o critério de Laplace atribui a cada estado da natureza é de 1/3, tendo em vista que existem 3 estados da natureza.

Os valores esperados são:

Comprar 50 melões

$$VEA = (100) (1/3) + (100) (1/3) + (100) (1/3) = R\$10.000,00$$

Comprar 100 melões

$$VEA = (0) (1/3) + (200) (1/3) + (200) (1/3) = R\$13.333,33$$

Comprar 150 melões

$$VEA = (-100) (1/3) + (100) (1/3) + (300) (1/3) = R\$10.000,00$$

A melhor alternativa é aquela com a maior VEA (VALOR ESPERADO DA ALTERNATIVA), ou seja, a alternativa de se comprar 100 melões, conduzindo a um lucro esperado de R\$13.333,33

O CRITÉRIO DO MÍNIMO ARREPENDIMENTO

Esse critério, mais sofisticado que os anteriores, procura minimizar o arrependimento por se escolher uma alternativa errada. É conveniente antes de tudo definir o que se entende por arrependimento.

“Dado um estado de natureza, chama-se arrependimento associado a uma certa alternativa aquilo que se perde, em termos relativos, por não se ter escolhido a melhor alternativa, quando considerado esse estado de natureza”.

Explica-se: Dado um estado de natureza, haverá uma melhor alternativa que lhe é associada. No problema dos melões, por exemplo, se considerarmos o estado de natureza “Vender 100 melões”, os resultados são:

ALTERNATIVAS	RESULTADO
Comprar 50 melões	10.000
Comprar 100 melões	20.000
Comprar 150 melões	10.000

A melhor alternativa, nesse caso, teria sido que o feirante tivesse comprado 100 melões que lhe daria um lucro de R\$20.000,00. Se ele tivesse escolhido justamente essa alternativa, fica claro que não há arrependimento algum ou, por outras palavras, o arrependimento é zero. Se porém, ele escolheu comprar 50 melões, o lucro será apenas de R\$10.000,00, ele terá deixado de ganhar R\$10.000,00

(R\$20.000,00 – R\$10.000,00). Este é o seu arrependimento por não ter escolhido a melhor alternativa.

Se ele comprasse 150 melões o seu arrependimento teria sido também de R\$10.000,00.

Para se calcular os arrependimentos sob um dado estado de natureza, basta portanto:

- Identificar a alternativa com o melhor resultado
- Para cada alternativa, o arrependimento é calculado subtraindo-se o seu resultado do melhor resultado identificado em a)

A Matriz de Decisão original transforma-se numa Matriz de Arrependimentos, com o mesmo número de linhas e colunas da original. Vamos calcular os arrependimentos:

ESTADO DE NATUREZA VENDER 50 MELÕES

ALTERNATIVAS	RESULTADO	ARREPENDIMENTO
Comprar 50 melões	10.000 (o melhor)	$10.000 - 10.000 = 0$
Comprar 100 melões	0	$10.000 - 0 = 10.000$
Comprar 150 melões	-10.000	$10.000 - (-10.000) = 20.000$

ESTADO DE NATUREZA VENDER 150 MELÕES

ALTERNATIVAS	RESULTADO	ARREPENDIMENTO
Comprar 50 melões	10.000	$30.000 - 10.000 = 20.000$
Comprar 100 melões	20.000	$30.000 - 20.000 = 10.000$
Comprar 150 melões	30.000 (o melhor)	$30.000 - 30.000 = 0$

MATRIZ DE ARREPENDIMENTO PARA O PROBLEMA DOS MELÕES

ESTADOS DA NATUREZA

ALTERNATIVAS	Vender 50 melões	Vender 100 melões	Vender 150 melões
Comprar 50 melões	0	10.000	20.000
Comprar 100 melões	10.000	0	10.000
Comprar 150 melões	20.000	10.000	0

Observe que os arrependimentos são sempre positivos, o que é possível devido à forma como são definidos, sempre pela diferença entre o melhor resultado e os demais.

Se os resultados forem expressos como despesas, bastará tomar-se a diferença (que é originalmente negativa, já que o melhor resultado é o menor número) em valor absoluto.

Ainda neste caso, pode-se, de forma equivalente, subtrair o melhor resultado (menor número) de todos os demais.

Voltemos ao critério de decisão do mínimo arrependimento. Uma vez transformada a matriz de decisão em matriz de arrependimentos, procede-se como no critério maximin:

- aponta-se em cada alternativa o seu pior arrependimento;
- escolhe-se a alternativa com o “menos ruim” dos arrependimentos, ou seja, com o mínimo entre os arrependimentos.

No caso dos melões, temos:

ALTERNATIVAS	PIOR ARREPENDIMENTO
COMPRAR 50 MELÕES	20.000
COMPRAR 100 MELÕES	10.000
COMPRAR 150 MELÕES	20.000

O mínimo entre os piores arrependimentos fica com a opção de comprar 100 melões, que é então a alternativa escolhida.