Teoria da Decisão Aplicada à Otimização dos Resultados nos Negócios

GILMAR HENRIQUE DA SILVA (ghenrique.silva@hotmail.com, gimarhs@infraero.gov.br) – Pós-Graduação Lato Sensu MBA em Gestão Empresarial e Inteligência Organizacional VIII – Disciplina: TCC (Trabalho de Conclusão de Curso)/ARTIGO.

1 – **RESUMO**

Uma das ações mais recorrentes na vida de qualquer pessoa, que começa desde os primeiros passos e só termina quando morremos é a necessidade de decidir. Decidir sobre tudo. Decidir se estudamos para seguir uma carreira profissional, se seguiremos carreira de atleta, se seremos jogadores de futebol. Dessas decisões, umas podem nos levar ao êxito, outras podem dar erradas, mas decidir nunca deixa de ser necessário. Nos negócios, a capacidade de decidir deve estar sempre voltado para a otimização dos resultados. No entanto, os profissionais de um modo geral e em especial os gestores podem se utilizar da ciência para ajudar nas tomadas de decisões de forma a obter sempre os melhores resultados. A Pesquisa Operacional ou Teoria da Decisão que, subsidiada de outras ciências como matemática, filosofia, estatística, engenharia e psicologia é um ramo da ciência aplicada aos negócios que pode ser e é uma importante ferramenta na tomada de decisão no dia a dia dos negócios das empresas.

2 - **PALAVRAS-CHAVE**: Decisão; Maximização; Otimização; Modelo; Equação.

3 – **INTRODUÇÃO**

É notória a dificuldade das pessoas, quando no exercício de suas funções nas empresas, para tomar decisões. No entanto, no meio empresarial, é intrínseco a necessidade da ação de decidir sobre como resolver os constantes problemas que surgem naturalmente.

Esse trabalho tem como objetivo, em linhas gerais, apresentar esclarecimentos de forma a facilitar o trabalho dos profissionais que são submetidos a tomar decisões no seu dia a dia profissional, apresentando modelos matemáticos, de uma maneira simplificada, auxiliado por programas de computadores, que possa ajudar na tomada de decisão dos profissionais, de forma a otimizar os negócios. O referido trabalho também pode ser utilizado no meio acadêmico por alunos de disciplinas voltadas a tomadas de decisões nas empresas.

Nas diversas áreas de uma empresa como Recursos Humanos, Marketing, Vendas, Produção, Logística, além de outras áreas, a necessidade de decidir sobre como resolver os problemas que surgem, são sempre recorrentes. Na grande maioria das vezes, os gestores não têm um método claro e objetivo de como resolver os problemas que surgem. Utilizam-se de meios empíricos para solução dos problemas que são aceitos pela alta administração que, por sua vez, também não conhecem modelos mais eficazes de soluções.

Também é comum, no mundo acadêmico, quando confrontados com disciplinas envolvendo o nosso foco de trabalho, alunos que têm muitas dificuldades em se situarem na diversidade de conhecimentos que abrange modelos matemáticos e programas de computadores ao mesmo tempo. Esse trabalho tenta explicar, de forma detalhada os passos dos modelos matemáticos e sua utilização na ferramenta solver do excel.

Autores como SHIMIZU, TAHA e ERMES MEDEIROS foram pesquisados e foram umas das principais fontes de estudo que subsidiaram este trabalho. Foram utilizados também artigos sobre o tema, extraídos de sites na internet.

4 – **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

4.1 TEORIA DA DECISÃO

Com o desenvolvimento acelerado dos meios de comunicação, dando origem a globalização e conseqüentemente ao acirramento de competições das empresas, a complexidades das operações empresariais foram intensificadas. Cada vez mais aumenta o rol das variáveis nas decisões. As decisões estão ficando cada vez mais complexas e urgentes de serem tomadas. A Teoria de Decisão surgiu como uma nova ciência para, através de modelos matemáticos e computadores, auxiliar na tomada de decisões em grande parte dos problemas empresariais. Foi com Herbert Simon, um dos emblemáticos membros da Escola Comportamental da Administração Convencional e da Escola Cognitiva do Pensamento Estratégico – Prêmio Nobel de Economia em 1978 que nasceu a Teoria da Decisão. “ O processo decisorial é a seqüência de etapas que formam uma decisão. Constitui o campo de estudo da Teoria da Decisão, que é aqui considerada como uma Teoria Matemática.” (CHIAVENATO, 1983, P.494).

> A Teoria Geral da Administração tem recebido no decorrer dos últimos trinta anos uma infinidade de contribuições da Matemática sob a forma de modelos matemáticos capazes de proporcionar soluções de problemas empresariais, seja na área de recursos humanos, de produção, de comercialização, de finanças ou na própria área de administração geral. Boa parte das decisões administrativas podem ser tomadas na base de soluções assentadas em equações matemáticas que simulam certas situações reais, que obedecem a determinadas “leis” ou regularidades. (CHIAVENATO, 1983, P.493).

4.2 TIPOS DE DECISÕES

Existem decisões que são operacionais, ou seja, aquele tipo de decisão corriqueira. Exemplo: baixar o preço da mercadoria em função da concorrência ou disparar um pedido de compra da mercadoria que vendeu bastante e está com um estoque baixo. Esse tipo de decisão é considerada DECISÃO PROGRAMADA. Já outras decisões são para solucionar problemas imprevisíveis. Problemas que surgem, por exemplo, em função da economia do pais ou global, de mudanças de legislação, etc. Exemplo: manter ou alterar o portfólio do mix de produtos e/ou serviços ofertados, em função de mudanças significativas no mercado. Para solução desses problemas são utilizadas as DECISÕES NÃO PROGRAMADAS.

> Segundo a Teoria da Decisão, todo problema administrativo equivale a uma processo de decisão. Existem dois tipos extremos de decisão: as decisões programadas e as decisões não programadas. Esses dois tipos não são mutuamente exclusivos, mas representam dois pontos extremos, entre os quais existe uma gama contínua de decisões. (CHIAVENATO, 1983, P.496).

Figura 1 - Planilha

Decisões Programadas	**Decisões Não-Programadas**
• Dados adequados • Dados repetitivos • Condições estáticas • Certeza	• Dados inadequados • Dados únicos • Condições dinâmicas • Incerteza

Fonte: Chiavenato, Idalberto, 1983

Para Shimizu (2006, p. 31), os problemas, sob o ponto de vista da tomada de decisão, podem ser classificados em problemas estruturados, semi-estruturados e não-estruturados.

Os problemas estruturados são os corriqueiros e operacionais que fazem parte da operacionalidade da empresa, como por exemplo folha de pagamento.

Os problemas semi-estruturados, assim como os problemas estruturados, também são operacionais, mas que podem sofrer influências imprevisíveis. Um exemplo desse tipo de problema são as previsões de vendas que podem ser alteradas em função de mudança acentuada da economia de mercado.

Os problemas não estruturados são aqueles que surgem de forma imprevisível e que são, muitas vezes, completamente desconhecidos. O surgimento de um concorrente forte no mercado é um típico caso de problema não-estruturado.

4.3 NÍVEL DA DECISÃO

As decisões também são classificadas de acordo com os níveis hierárquicos das empresas. Segundo Shimizu (2006, p. 31) “a decisão pode ser distinguida por nível de decisão”.

- Nível Estratégico: em geral são as decisões para dois a cinco anos e são de competência da diretoria;
- Nível Tático: decisão para até dois anos e são de competência dos gerentes;
- Nível Operacional: para alguns meses e são de competência do posto de trabalho;
- Nível de Despacho ou Liberação: para horas ou alguns dias, no máximo e são de competência do posto de trabalho.

4.4 FASES DO PROCESSO DECISÓRIO

O processo decisório deve seguir um fluxograma lógico de forma a alcançar o objetivo da forma mais eficaz possível. Para Shimizu (2006, p. 40) o procedimento para estruturar o processo de decisão deve ter a seguinte seqüência:

- Definir o problema e suas variáveis relevantes;
- Estabelecer os critérios ou objetivos da decisão;
- Relacionar as variáveis do problema com os objetivos da decisão;
- Criar alternativas de decisão;
- Avaliar as alternativas e escolher a que melhor satisfaz aos objetivos (modelo de decisão);
- Implementar a decisão escolhida e monitorar os resultados por meio de:
    a) Análise de sensibilidade dos resultados, para responder perguntas do tipo o que - se? Exemplo: O que acontece com as receitas se chover muito?

b) Aprendizagem pela retroalimentação dos resultados, para poder alterar ou melhorar o modelo.

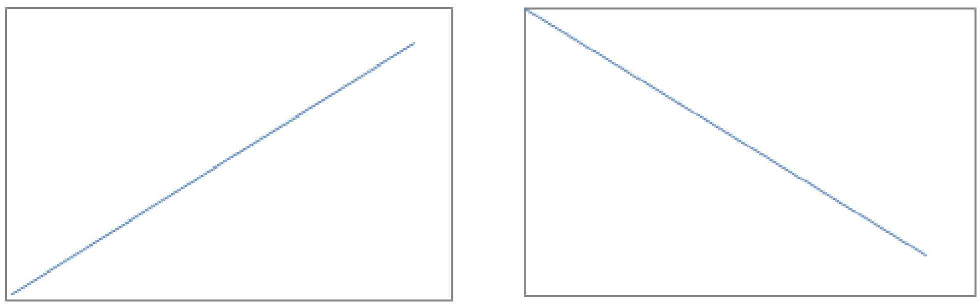
4.5 MODELOS DE RESOLUÇÃO E APLICAÇÕES

Os modelos utilizados para solução dos problemas empresariais são muitos e de diversos tipos. Todos os modelos podem ser eficientes, dependendo do caso e da complexidade, porém nesse trabalho iremos dar ênfase aos modelos matemáticos, quando os problemas são de grande complexidade, envolvendo mais de duas variáveis, que tenham comportamentos lineares.

4.5.1 PROGRAMAÇÃO LINEAR

Quando os problemas são do tipo no qual as variáveis se relacionam de forma linear, ou seja, a medida que uma variável independente X1 cresce, a variável dependente X2 cresce ou decresce, estamos diante de comportamentos lineares, portanto de um problema que pode ser solucionado por programação linear. “Em PL, tanto a função objetivo *z* como as *m* equações de restrições devem ser lineares, a fim de possibilitar a aplicação do método conhecido como SIMPLEX, sobre uma região denominada convexa.” (CHIMIZU, 2006, P.133). As curvas das figuras 2 representam comportamentos lineares.

Figura 2 – Curva linear direta e inversa



Fonte: autor

“A programação Linear é um algoritmo matemático para determinar a melhor solução para produzir ou distribuir quantidades fixas de diversos tipos de recursos visando a determinado objetivo”. (CHIMIZU, 2006, P.132).

Os problemas que envolvem decisões de planejamento de produção, mix de vendas, portfólio de produtos, de investimentos e de transporte; são os típicos problemas de aplicação de programação linear. Eles são estruturados obedecendo quase sempre a seguinte estrutura:

- determinar as *n* variáveis (produtos a serem produzidos, mercadorias a serem comercializadas e que logística de distribuição adotar) representas pela grandeza $X = (X1, X2, X3,...,Xn)$;
- maximizar (quando se tratar de lucro) ou minimizar (quando se tratar de despesas) uma função denominada função objetivo:
  $Z = f(X) = c1X1 + c2X2+ c3X3+...cnXn$;
- atender os limites ou restrições impostas aos valores dessas varáveis, pois são restrições naturais encontradas no mundo dos negócios, representadas por meio das *m* equações de restrições:
  $a11X1 + a12X2 + a13X3 + a1nXn \leq$ ou = ou $\geq b1$
  $a21X1 + a22X2 + a23X3 + a2nXn \leq$ ou = ou $\geq b2$
  ....
  $am1X1 + am2X2 + am3X3 + amnXn \leq$ ou = ou $\geq bm$
  onde $Xj >= 0$;
  cj: lucro unitário (ou custo unitário) atribuído à variável Xj, j = 1, 2, 3, ...,*n*;
  aij: coeficiente da variável Xj na restrição i, i = 1, 2, 3, ..., *m*;
  b*i*: valor limite da restrição *i*.

  Exemplo:
  Uma fábrica industrializa garrafas de vinho e de champanhe e utiliza a mesma máquina para tal. A máquina só tem disponibilidade de 160h/mês e só consegue produzir 100 caixas de vinho em 4 horas e leva 6 horas para produzir 100 caixas de champanhe.
  Toda produção da fábrica é transportado por dois caminhões com capacidade de $50m^3$ cada um e só podem fazer 4 viagens/mês. Cada caixa de vinho ocupa $0,3m^3$ e cada caixa de champanhe ocupa $0,4m^3$.
  O departamento de vendas afirma que toda produção de garrafa de vinho é absorvida pelo mercado, já a demanda por garrafa de champanhe é de apenas 500 caixas/mês.
  O lucro líquido por cada caixa de vinho é de R$10,00 e R$15,00 por cada caixa de champanhe.

Determinar um plano de produção, respeitando todas as restrições, maximizando o lucro líquido.

Esquematização algébrica:

Considerando:

V = número de caixas com garrafas de vinho produzidas no mês.

C = número de caixas com garrafas de champanhe produzidas no mês.

Queremos maximizar o lucro total mensal, em L = 10V + 15C (função objetivo),

Onde: L = lucro máximo

Submetido às restrições:

Tempo da máquina em horas: $(4/100)*V + (6/100)*C \leq 160$

$$0{,}04*V + 0{,}06*C \leq 160$$

Disponibilidade de espaço no transporte:

Capacidade de transporte mensal da fábrica = Capacidade de um caminhão ($50m^3$) x 2 caminhões x 4 viagens/mês = $400m^3$/mês

$0{,}3*V + 0{,}4*C \leq 400$

$C \leq 500$

$V, C \geq 0$

Resolvendo no EXCEL:

- Primeiro criamos uma planilha, disponibilizando nela todos os dados do problema da produção, conforme figura 3;

Figura 3 – Planilha criada no Excel com os dados do problema

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Garrafa	hora/garrafa	volume/caixa	lucro/caixa	total de caixas	lucro total/caixa	volume total	total horas trab.
2	Vinho	0,04	0,3	10	100	1000	30	4
3	Champanhe	0,06	0,4	15	100	1500	40	6
4	Total					2500	70	10
5								
6	Restrições:							
7	Espaço total		400					
8	Demand. garrafa Champ.		500					
9	Disp. Hora da máquina		160					

Fonte: autor

- O número de caixas de garrafas de vinho e de champanhe que será fabricado ainda é uma incógnita, portanto devemos atribuir um valor racional qualquer. No nosso caso atribuiremos 100 para ambos;

- Para as células calculadas, criamos fórmulas:

  F2 {=D2*E2}

  F3 {=D3*E3}

  F4 {=F2+F3}

  G2 {=C2*E2}

  G3 {=C3*E3}

  G4 {=G2+G3}

  H2 {=B2*E2}

  H3 {=B3*E3}

  H4 {=H2+H3}

- Atribuímos nomes às células e intervalos de células, para facilitar nos próximos passos:

  F4 → lucro total

  E2:E3 → variáveis

  E2 → caixas de garrafas vinho

  E3 → caixas de garrafas champanhe

  C8 → demanda de garrafas de champanhe

  G4 → volume total utilizado

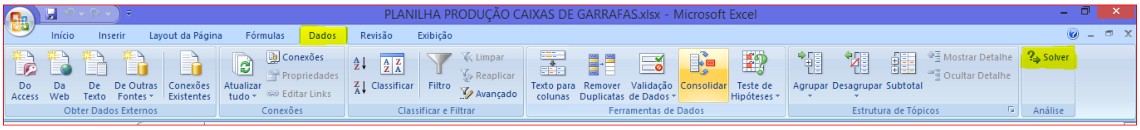
  C7 → espaço total

  H4 → total de horas trabalhadas

  C9 → disponibilidade de horas da máquina

- Em dados, clicar na opção SOLVER, conforme figura 4;

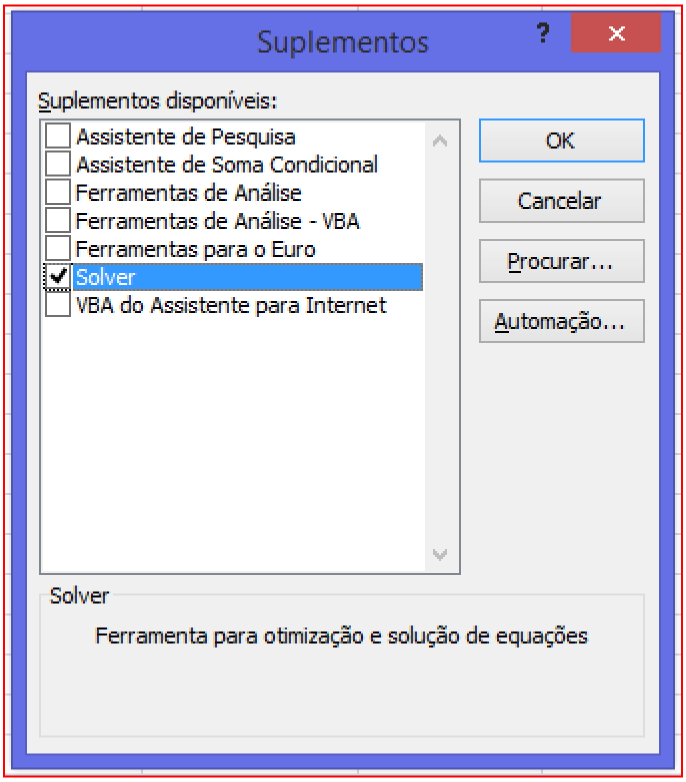
Figura 4 – Cabeçalho do Excel



Fonte: autor

- Caso o SOLVER não esteja instalado, pois em condições normais ele não vem disponibilizado, mas vem como suplemento e pode ser instalado, como segue: ferramentas → outras opções do Excel → suplementos → ir para suplementos → na tela abaixo, figura 5, marcar SOLVER e clicar ok.

Figura 5 – Tela de suplementos do Excel



Fonte: autor

- Com a ferramenta SOLVER aberta, na célula destino clicar em F4 da planilha, pois é ela que queremos maximizar (função objetivo) → em células variáveis, selecionar as células $E$2:$E$3, pois foram essas duas células as quais foram atribuídos valores;
- Ainda na ferramenta SOLVER, adicionar as restrições do problema:

  $E$2:$E$3 > = 0

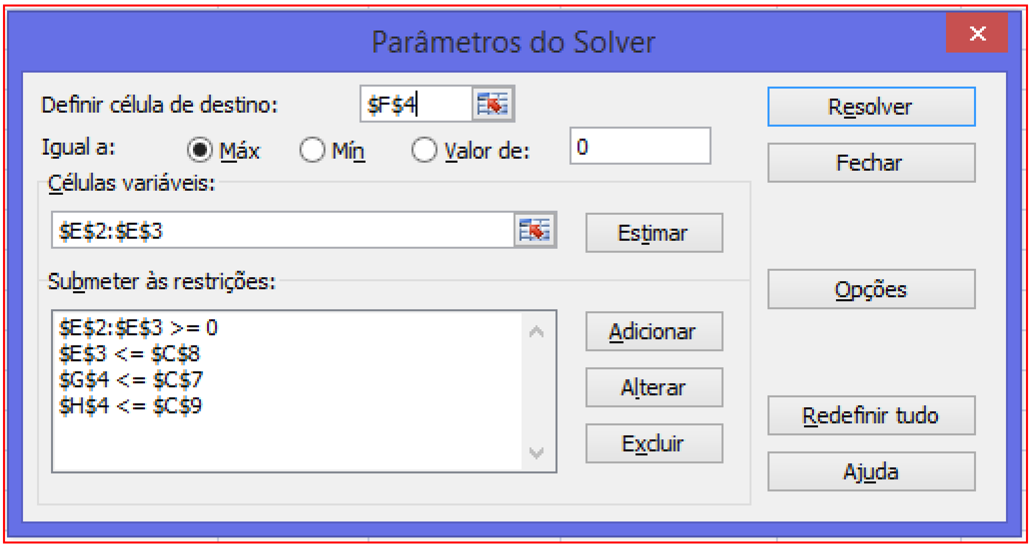
  $E$3 < = $C$8

  $G$4 < = $C$7

  $H$4 < = $C$9

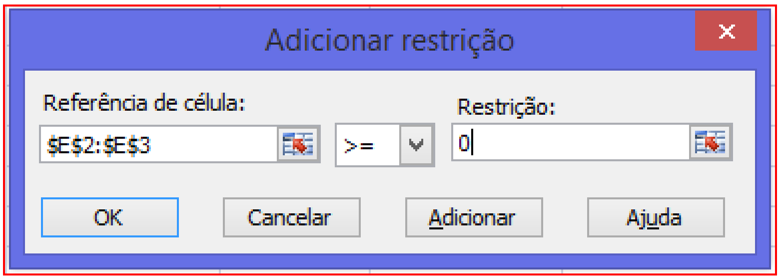
  clicando em adicionar, aparecerá a janela da figura 7; em referência de células (lado esquerdo da inequação), clicar ou selecionar as respectivas células; em restrições (lado direito da inequação), inserir dado(s), clicar ou selecionar as respectivas células; para inserir as próximas restrições clicar em adicionar e repetir até esgotar o número de restrições, quando deve ser clicado OK;

Figura 6 – Janela principal do aplicativo solver com todos os dados do problema inseridos



Fonte: autor

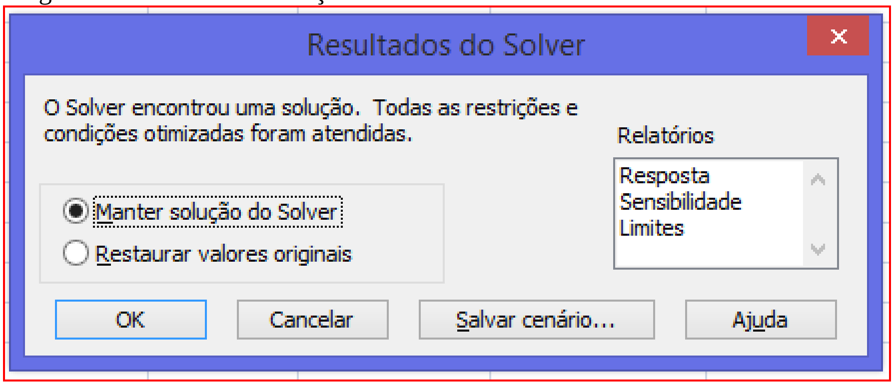
Figura 7 – Tela de restrição do solver com a primeira restrição inserida



Fonte: autor

- Após inseridas todas as restrições e clicado em OK, a tela SOLVER completa, figura 6 estará disponível para que seja clicado em resolver;
- Quando for clicado em resolver, aparecerá a tela da figura 8 abaixo:

Figura 8 – Tela de confirmação de resultado do solver



Fonte: autor

- Na tela de resultados do solver, aparecerá uma mensagem informando que encontrou uma solução e que todas as restrições foram atendidas. Nesse momento a planilha da figura 3 se modificará e se apresentará conforme a figura 9;

Figura 9 – Planilha calculada pelo solver, atendendo todas as restrições impostas

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Garrafa	hora/garrafa	volume/caixa	lucro/caixa	total de caixas	lucro total/caixa	volume total	total horas trab.
2	Vinho	0,04	0,3	10	666,6666667	6666,666667	200	26,66666667
3	Champanhe	0,06	0,4	15	500	7500	200	30
4	Total					14166,66667	400	56,66666667
5								
6	Restrições:							
7	Espaço total		400					
8	Demand. garrafa Champ.		500					
9	Disp. Hora da máquina		160					

Fonte: autor

- Após visualizar a planilha e confirmar que todas as restrições foram atendidas:

  E2(666,67):E3(500) > = 0

  E3(500) < = C8(500)

  G4(400) < = C7(400)

  H4(56,67) < = C9(160)

- Conferir as quantidades de caixas de garrafas de vinho e de champanhe a serem produzidas e lucro máximo que será obtido:

  E2 (total de caixas de garrafas de vinho) = 666,6666667

  E3 (total de caixas de garrafas de champanhe) = 500

  F4 (Função Objetivo) → Lucro Total Máximo = 14.166,66667

- Clicar OK.

4.5.2 – PROBLEMA DO TRANSPORTE

Imaginemos uma situação em que três fábricas de uma determinada empresa, situadas em locais diferentes, necessite escoar suas produções para dois centros de distribuição em localidades diferentes. Os custos unitários de transporte de cada fábrica para cada centro de distribuição são conhecidos (Cij → custo unitário de transporte da fábrica i para o centro de distribuição j). O problema está em decidir quanto transportar de cada fábrica para cada centro de distribuição (Xij → quantidade a ser transportada da fábrica i para o centro de distribuição j).

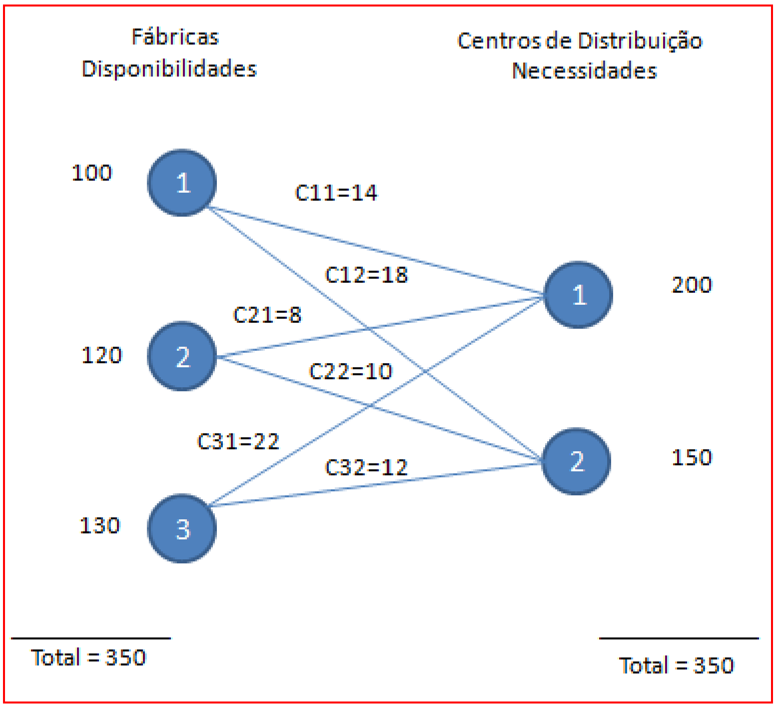
O objetivo, no caso, é realizar toda logística com o menor custo possível, supondo que a produção das três fábricas serão 100% absorvida pelos dois centros de distribuição.

Exemplo:

A fábrica 1 tem capacidade de produção de 100 unidades, a fábrica 2 tem capacidade de produção de 120 unidades e fábrica 3 tem capacidade de produção de 130 unidades, as demandas dos centros distribuição 1, 2 são 200 e 150 unidades respectivamente. Os custos unitários de transporte das fábricas para os centros de distribuição são os mostrados no esquema abaixo (Exemplo: C11 = 14 → custo unitário de transporte da fábrica 1 para o centro de distribuição 1 = 14 (unidades monetárias).

Resolver a logística com o menor custo possível.

Figura 10 – Esquema da logística



Fonte: autor

Solução:

- Em primeiro lugar criamos uma planilha, conforme figura 11;

Figura 11 – planilha esquemática

Destinos j / Origens i	CD1	CD2	Disponibilidades
F1	14	18	100
F2	8	10	120
F3	22	12	130
Necessidades	200	150	350
			350

Fonte: autor

Onde se lê:

F1 → Fábrica 1

F2 → Fábrica 2

F3 → Fábrica 3

CD 1 → Centro de Distribuição 1

CD 2 → Centro de Distribuição 2

- Depois criamos um modelo linear:

As quantidades a serem transportadas de cada fábrica para cada centro de distribuição são as Variáveis de Decisão → Xij. Logo a Função Objetivo (minimizar custo de transporte) é:

$Cmin = 14X11 + 18X12 + 8X21 + 10X22 + 22X31 + 12X32$

Onde:

Por exemplo: 14X11 = custo unitário de transporte (14 unidades monetárias) da origem 1 para o destino 1 x quantidade a ser transportada da origem 1 para o destino 1;

Cmin = Custo mínimo de transporte

Restrições:

As quantidades que saem das origens devem ser a disponibilidade de cada uma:

Origem 1 → X11 + X12 = 100

Origem 2 → X21 + X22 = 120

Origem 2 → X31 + X32 = 130

As quantidades que chegam em cada destino devem ser a necessidade de cada um deles:

Destino 1 → $X11 + X21 + X31 = 200$

Destino 2 → $X12 + X22 + X32 = 150$

O modelo fica:

$C_{min} = 14X11 + 18X12 + 8X21 + 10X22 + 22X31 + 12X32$

Sujeito às restrições:

$X11 + X12 = 100$

$X21 + X22 = 120$

$X31 + X32 = 130$

$X11 + X21 + X31 = 200$

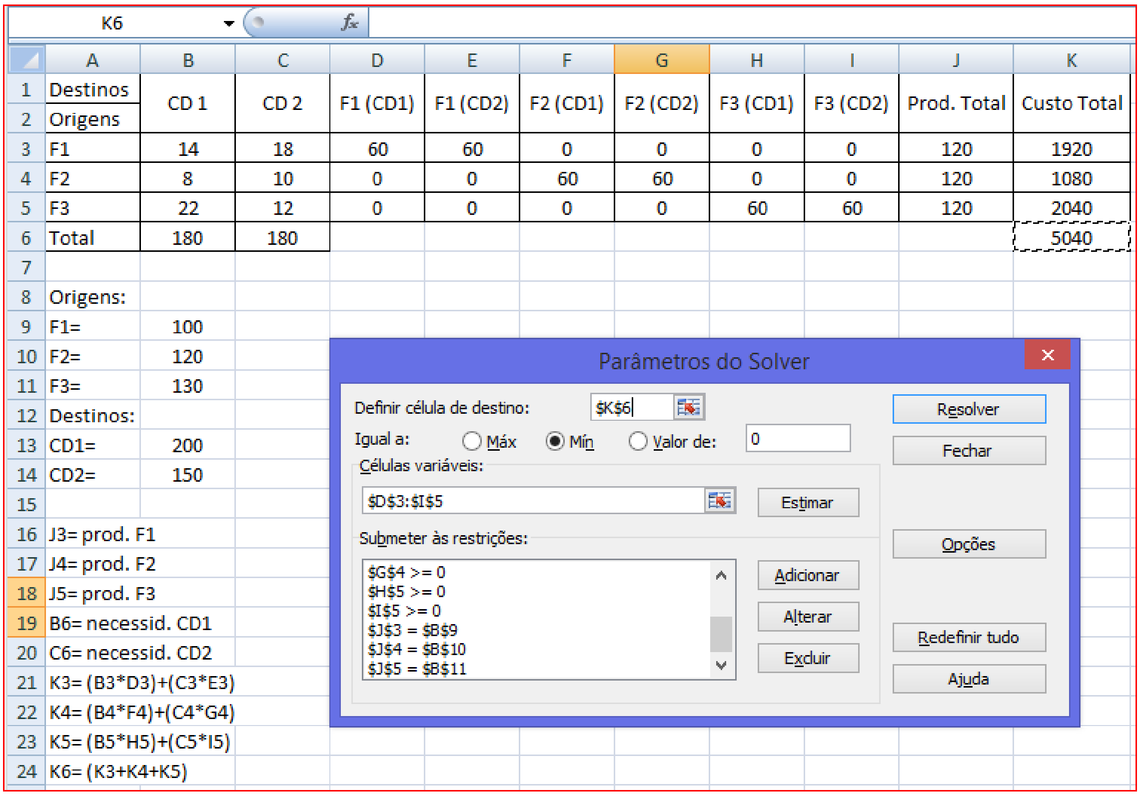
$X12 + X22 + X32 = 150$

$X_{ij} \geq 0$ para $i = 1,2,3$ e $j = 1,2$.

- Resolvendo no excel:

  Criar uma planilha de cálculo → organizar os dados do problema na planilha → criar as fórmulas de cálculo necessárias → inserir as restrições → nomear as células → abrir a ferramenta SOLVER e nela clicar na célula de destino, clicar em minimizar (o problema aqui é encontrar o menor custo), selecionar as células variáveis e adicionar todas as restrições do problema → clicar resolver → analisar a solução do solver, observando os resultados obtidos das variáveis, da função objetivo e se todas as restrições foram atendidas, conforme se observa nas figuras 12 e 13.

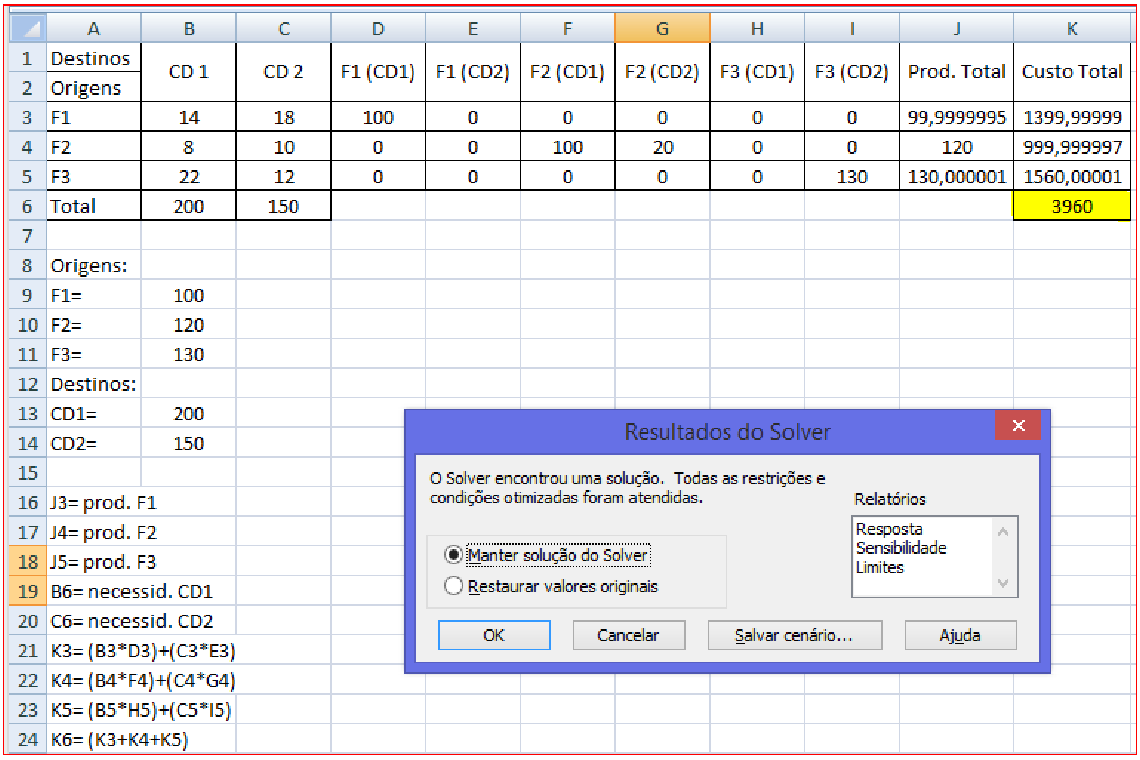
Figura 12 – Planilha de cálculos com ferramenta solver preenchidos



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Destinos	CD 1	CD 2	F1 (CD1)	F1 (CD2)	F2 (CD1)	F2 (CD2)	F3 (CD1)	F3 (CD2)	Prod. Total	Custo Total
2	Origens										
3	F1	14	18	60	60	0	0	0	0	120	1920
4	F2	8	10	0	0	60	60	0	0	120	1080
5	F3	22	12	0	0	0	0	60	60	120	2040
6	Total	180	180								5040
7											
8	Origens:										
9	F1=	100									
10	F2=	120									
11	F3=	130									
12	Destinos:										
13	CD1=	200									
14	CD2=	150									
15											
16	J3= prod. F1										
17	J4= prod. F2										
18	J5= prod. F3										
19	B6= necessid. CD1										
20	C6= necessid. CD2										
21	K3= (B3*D3)+(C3*E3)										
22	K4= (B4*F4)+(C4*G4)										
23	K5= (B5*H5)+(C5*I5)										
24	K6= (K3+K4+K5)										

Fonte: autor

Figura 13 – Planilha com solução encontrada pelo solver



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Destinos	CD 1	CD 2	F1 (CD1)	F1 (CD2)	F2 (CD1)	F2 (CD2)	F3 (CD1)	F3 (CD2)	Prod. Total	Custo Total
2	Origens										
3	F1	14	18	100	0	0	0	0	0	99,9999995	1399,99999
4	F2	8	10	0	0	100	20	0	0	120	999,999997
5	F3	22	12	0	0	0	0	0	130	130,000001	1560,00001
6	Total	200	150								3960
7											
8	Origens:										
9	F1=	100									
10	F2=	120									
11	F3=	130									
12	Destinos:										
13	CD1=	200									
14	CD2=	150									
15											
16	J3= prod. F1										
17	J4= prod. F2										
18	J5= prod. F3										
19	B6= necessid. CD1										
20	C6= necessid. CD2										
21	K3= (B3*D3)+(C3*E3)										
22	K4= (B4*F4)+(C4*G4)										
23	K5= (B5*H5)+(C5*I5)										
24	K6= (K3+K4+K5)										

Fonte: autor

4.6 METODOLOGIA

Os procedimentos adotados nesse trabalho foram pesquisas realizadas em livros, cujo os temas, de alguma forma, se relacionam com o mundo dos negócios, em especial referente a tomadas de decisões. Foram pesquisados livros de Teoria da Administração, de Pesquisa Operacional e de Decisão nas Organizações. Foram pesquisados também trabalhos muito interessantes em sites especializados na internet sobre Teoria da Decisão, Pesquisa Operacional, Programação Linear, sobre o aplicativo SOLVER do EXCEL para soluções de programação linear, sempre mesclando conhecimento de forma a integrar o corpo desse trabalho.

O presente trabalho foi estruturado utilizando a seguinte lógica: 1º evidenciamos a vital importância da tomada de decisão nas organizações; depois fizemos uma sucinta explanação sobre decisão (tipos, níveis, fases do processo decisório e modelos); entramos em programação linear que é a base do trabalho, explicando a estrutura e o desenvolvimento do modelo matemático; em seguida foi feito um detalhamento dos passos necessários para inserção dos dados do modelo matemático na ferramenta SOLVER do EXCEL para solução dos problemas de programação linear e por último foi mostrado o caso do problema do transporte que é um caso específico de problema de programação linear, com modelo matemático e resolução através da ferramenta solver.

Foram utilizados dois exemplos de problemas típicos como base de estudo de todo trabalho: o primeiro um problema de produção de garrafas de vinhos e champanhe que impunha algumas restrições de espaço e logística e um segundo de problema do transporte. As soluções de ambos os caso foram calculadas pela ferramenta solver do excel, mostrando sua importância para dois problemas típicos nas empresas.

A planilha eletrônica do Microsoft excel foi utilizada, juntamente com a ferramenta solver, que é parte integrante dessa planilha.

4.7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabemos que a abordagem do tema teoria da decisão é bastante extenso e que teríamos ainda muito o que pesquisar e mostrar no referente trabalho, mas o objetivo aqui não é esgotar todo conhecimento sobre assunto. Até porque isso não seria possível.

Os autores citados nesse artigo são valiosas fontes de pesquisa para aqueles que querem se aprofundar nessa área de conhecimento, porém a proposta do nosso estudo é basicamente mostrar o poder da PROGRAMAÇÃO LINEAR apoiado pelo EXCEL, através da ferramenta SOLVER. Essa abordagem, mesmo sendo apenas um pequeno universo dentre os modelos matemáticos utilizados para soluções de problemas empresariais, por si só, consegue resolver grande parte dos problemas mais corriqueiros nas empresas.

Esperamos com sinceridade que o esforço despendido no nosso trabalho, possa de alguma forma, ajudar profissionais de gestão a exercerem melhor suas funções, assim como ajudar os alunos de teoria da decisão no dia a dia acadêmico.

5 CONCLUSÃO

Como já vimos, no decorre, de todas as páginas desse trabalho a Teoria da Decisão, se utiliza da Pesquisa Operacional com seus “infinitos” modelos matemáticos para solução de problemas empresariais, que por sua vez utiliza recursos de computadores, em especial a ferramenta SOLVER da planilha eletrônica do Microsoft EXCEL.

O mundo dos negócios é um ambiente onde, decisões mau tomadas, pode significar problemas sérios e, na maioria das vezes, irreparáveis. As empresas, assim como os gestores e tomadores de decisões de um modo geral, precisam ter a consciência de que um grande número de problemas de complexidade elevada pode e deve ser resolvidos com modelos matemáticos de programação linear com auxílios valiosos de programas de computadores.

Nos dias atuais as empresas não podem se dar ao luxo de resolver problemas empresariais, como por exemplo planos de produção das indústrias, assim como da logística de transporte dos produtos de maneira empírica. Nesse contexto, a importância da utilização de modelos matemáticos é imprescindível, sob pena da sobrevivência não duradoura da empresa.

6 – BIBLIOGRAFIA:

CHIMIZU, T. Decisão nas Organizações. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SILVA, Ermes. M.; SILVA, Elio M.; GONÇALVES, Valter.; MUROLO, A.C. Pesquisa Operacional, 3 ed. São Paulo: Atlas, 1998.

TAHA, H.A.Pesquisa Operacional, 8 ed. São Paulo: Pearson, 2008.

CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à Teoria da Administração. 3 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1983

JESUS, J.B.; FAVONI, Célio. **Uso da Ferramenta Solver do Excel na Resolução de Problemas de Programação Linear.** Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/graduacao/producao/po_2/material/apostilas/Arigo_Solver.pdf> Acesso em 17 de agosto de 15.

FERREIRA, Fernanda M.; BACHEGA, Stella J. **Programação Linear: um estudo de caso sobre os custos de transporte de uma empresa do setor de confecções de Catalão-GO.** Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_140_885_19344.pdf> Acesso em 18 de agosto de 15.

MUNIZ, Marcos Vinícius. **Teoria Matemática da Administração**. Disponível em: ‹http://www.zemoleza.com.br/trabalho-academico/humanas/administracao/teoria-matematica-da-administracao/› Acesso em 03 de agosto de 15.

MEIRELES, Eduardo. **Introdução a Teoria da Decisão.** Disponível em: ‹http://www.unilago.com.br/download/arquivos/21016/Adm._Sist._teoria_da_decisao__-_Eduardo_USP.pdf› Acesso em 04 de agosto de 15.