

8

Modelo de Programação Linear Inteira para o Remanejamento de Cargas E Létricas

José Márcio Costa¹
Luiz Aurélio Raggi²
Delly Oliveira Filho³
José Helvecio Martins⁴

1. Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa. e-mail: jmcosta@alunos.ufv.br
2. D.S. Eng^o. de Produção, Professor Titular, Universidade Federal de Viçosa. e-mail: lr@dpi.ufv.br
3. PhD Eng^o. Elétrica, Professor Adjunto, Universidade Federal de Viçosa. e-mail: dely@mail.ufv.br
4. PhD Eng^o. Elétrica, Professor Adjunto, Universidade Federal de Viçosa. e-mail: helv@mail.ufv.br

ABSTRACT

A computer model integer programming 0-1 based on the demand of electrical energy system was proposed for Federal University of Viçosa. The main objective was to displace the electrical loads, in order to minimize the cost electrical energy and workmanship within a

given period. The model of integer programming 0-1 was solved by using the software LINDO version 5.0. Summing up the presented model is useful for management of electric energy when applied to major consumers, reducing the financial cost substantially.

RESUMO

Um modelo computacional baseado na programação inteira 0-1, representativo de um sistema consumidor de energia elétrica foi proposto e implementado no presente trabalho. O objetivo principal desse modelo foi o remanejamento de cargas, visando à minimização do custo da energia elétrica e da mão-de-obra operacional dentro de de-

terminado período. O modelo de programação inteira 0-1 foi resolvido, usando-se o programa computacional LINDO, versão 5.0. Com base no trabalho realizado, concluiu-se que o modelo apresentado é útil no gerenciamento do uso da energia elétrica e, se aplicado a grandes consumidores, poderá gerar economia financeira significativa.

1. INTRODUÇÃO

A energia elétrica, nos dias de hoje, é um dos suportes básicos para a economia e o desenvolvimento de um país. Energia esta que pode ser conseguida, não somente com geração, mas também com metas para uma melhoria da produtividade com novos conhecimentos e instrumentos que produzam uma melhor condição de vida. Consumidores que demandam carga acima de 75 kVA representam cerca de 46% da energia elétrica no Brasil, o equivalente a 116 GWh (BRASIL, 1993, p.140). Esses consumidores apresentam demanda irregular, com grandes picos durante o dia, exigindo considerável potência do sistema elétrico para atender a essa demanda de pico (CARDOSO e KOO, 1981, p. 91-105).

Dentre as medidas de racionalização do uso da energia elétrica ressaltam-se adequa-

ção do uso de força motriz, correção do fator de potência, criação da Comissão Interna de Conservação da Energia Elétrica, adequação tarifária e remanejamento de cargas. Este estudo foca atenção tanto no remanejamento de cargas quanto na adequação tarifária.

Para testar o modelo, foi realizado um levantamento geral da demanda e consumo da energia elétrica no campus da Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa MG, i.e., nos seus principais setores (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 1990, p.43), bem como simulação do uso do modelo no Setor de Serraria e Marcenaria da UFV.

O objetivo principal desse trabalho foi a aplicação de modelo de programação linear inteira 0-1 para o remanejamento de cargas elétricas, visando à minimização do custo da energia elétrica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados usados como base inicial para este trabalho foram obtidos no Campus da Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa-MG, no período de abril de 1990 a abril de 1991, juntamente com uma comis-

são instituída pela Pró-Reitoria Administrativa da UFV, Ato N°589/90, visando a conhecer o comportamento da universidade quanto ao uso da energia elétrica, (UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 1990, p. 43).

No presente trabalho, o problema de otimização do uso da energia elétrica, com base no remanejamento de cargas e custo da mão-de-obra, foi modelado como um problema de programação inteira 0-1, seguindo-se uma proposta de CARDOSO e KOO (1981, pp. 91-105). Para solução do problema de programação inteira 0-1 foi utilizado o programa computacional LINDO, versão 5.0, de (SCHRAGE, 1991, p.132).

A coleta de dados foi dividida por setores da Instituição, de forma a diferenciar suas cargas elétricas com os respectivos horários de funcionamento. Quando a carga não tinha horário definido de funcionamento, era então considerada como sendo de uso eventual. Em razão do grande número de máquinas operatrizes na UFV e de acordo com os objetivos propostos no presente trabalho, o levantamento de todas as cargas foi realizado, usando-se dados de placa dos motores.

Nos 97 setores consumidores de energia elétrica verificou-se que a grande maioria apresentava, durante todos os períodos do dia, relação constante de consumo e demanda, ou seja, explorava-se o sistema elétrico apenas das 8h às 11h e das 14h às 17h, com sérias restrições de mudanças, em razão das

atividades acadêmicas e de pesquisa.

A partir dessa constatação, alguns setores produtivos da UFV que pudessem ter suas cargas deslocadas durante o dia sem maiores problemas e devido a sua semelhança a grandes consumidores de energia elétrica da iniciativa privada foram selecionados: Serraria e Marcenaria; Pedreira; Fábrica de Ração; Estação de Tratamento de Água.

Nos setores escolhidos, cada máquina foi definida como um processo, em que se buscou fazer um levantamento de suas características. Cada setor foi dividido em processos de acordo com o número de cargas relevantes, onde foram classificados o tipo de equipamento, a sua potência em kW, a duração de funcionamento e observações referentes a algum tipo de restrição.

Para validação e teste do modelo, o setor Serraria e Marcenaria foi o único que se enquadrava nos parâmetros de teste a ser feito, pelo fato de se ter percebido que, nos outros 3 setores, haviam cargas que não eram usadas regularmente durante todos os dias, ou seja, eram utilizadas no início e depois somente no final da semana e, também, cargas de uso constante (24 horas), que não permitiam qualquer alteração.

3. MODELO MATEMÁTICO

O modelo aqui proposto tem como base a otimização do uso da energia elétrica, levando-se em consideração o custo diferenciado da tarifa durante o período em questão (dia, semana, mês etc.) e o custo da mão-de-obra, para o qual se admitem, também, variações no período. De acordo com os objetivos de cada caso, esses custos poderão ainda ser compostos de outros componentes, atendendo, assim, a determinado tipo de consumidor em particular, independentemente de sua atividade de trabalho.

Na idealização do modelo, considerou-se a existência, no sistema em estudo, de "n" processos consumidores de energia e dividiu-se o período em "m" intervalos de tempo, com a mesma duração cada um. O modelo foi carregado com dados levantados no sistema, a demanda de energia de cada proces-

so, a tarifa estimada inicial de cada processo em cada intervalo no período, o custo da mão-de-obra em cada um desses intervalos, a oferta máxima de energia oferecida ao sistema e todas as restrições relativas ao funcionamento dos processos durante o período considerado (MACIEL et al., 1995, p.238).

A forma-padrão do modelo de programação linear inteira para remanejamento de cargas elétricas é:

Minimizar

$$C_1 = c \cdot x \quad (01)$$

Sujeito a restrições

$$A \cdot x = b, e \quad (02)$$

$$\forall x \in x, x \in \{0,1\}$$

em que

$$C_1 = \text{custo total};$$

$$c = \text{vetor custo de energia elétrica + mão-de-obra};$$

x = vetor de incógnitas do problema - variáveis de decisão;

b = vetor de restrições e limites;

A = matriz de coeficientes tecnológicos.

As variáveis de decisão são expressas como as saídas do programa em termos de zero ou um, onde uns e zeros significam que o processo pode ou não iniciar no tempo determinado respectivamente (SALKIN, 1975, p. 537). Restrições e li-

mites para processos consumidores de energia elétrica são bem específicos e podem ser do tipo: unicidade de alocação, demanda máxima permitida, início de intervalo, simultaneidade, continuidade, semicontinuidade, exclusividade e semidependência. Os coeficientes tecnológicos aqui se referem às características das cargas elétricas envolvidas tais como: potência, rendimento dos equipamentos e fator de potência.

4. FUNÇÃO OBJETIVO

A função objetivo proposta (equação 01), na forma de somatório, é a seguinte:

$$C_i = \sum_{j=1}^N \sum_{i=1}^M C_{ij} X_{ij} \quad (03)$$

em que

C_i = medida do custo total para o funcionamento do sistema dentro do período considerado;

C_{ij} = custo da tarifa de energia mais custo de mão-de-obra associados ao processo i no intervalo de tempo que inicia na hora j ; e X_{ij} = variável de decisão sobre o funcionamento do processo i no intervalo j .

Se $X_{ij} = 1$, então o processo i deverá iniciar o seu funcionamento no intervalo de tempo que inicia na hora j ; se $X_{ij} = 0$, o processo não iniciará na hora j . É importante observar que, se um processo no sistema real pode ter início k vezes no período ($k > 1$), então ele deve ser desdobrado, para fins de modelagem, em k processos, de forma que cada um deles inicie uma única vez no período.

Considera-se, para efeito de modelagem, que um processo iniciado na hora j funcionará durante todo o intervalo consumindo energia. O consumo de energia por qualquer processo será sempre um valor constante, não havendo, portanto, variações da demanda por processos dentro do intervalo nem entre intervalos. As restrições utilizadas no modelo são discutidas a seguir. No entanto, é importante ressaltar que nem todos os tipos precisam ser considerados em todos os casos.

1) Restrição de unicidade na alocação

$$\sum_{j=1}^M X_{i,j} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, N \quad (04)$$

Indica o início de funcionamento do processo uma só vez durante o período considerado, não importando o tempo (número de intervalos) em que permanecerá em funcionamento. Se for constatado que determinado processo poderá iniciar mais de uma vez no período, então ele deverá ser desdobrado, para fim de modelagem, em tantas variáveis quantas forem as possibilidades previstas.

2) Restrição sobre a demanda máxima permitida

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{T_i} X_{i, M-j+k+1} \cdot P_i \leq P_{max}$$

$$k = 1, 2, \dots, M \quad (05)$$

em que

T_i = número de intervalos em que o processo i deverá permanecer em funcionamento ($0 < T_i \leq M$).

Se $M-i+k+1 > M$, então se faz $M-i+k+1 = -i+k+1$;

P_i = carga demandada pelo processo i (kW); e

P_{max} = demanda máxima possível no sistema (kW).

As restrições anteriores garantem que, em qualquer intervalo de tempo durante o período considerado, o somatório das cargas de todos os processos em funcionamento no intervalo não ultrapassará a demanda máxima permitida ao sistema.

As restrições dos tipos apresentados nas equações 14 e 15 são as principais nesse processo de modelagem. No entanto, outras podem ser incluídas opcionalmente no modelo,

buscando uma melhor aproximação do sistema que representa. Algumas possíveis restrições são fornecidas nos itens subsequentes.

3) Restrição de início de intervalo

$$\sum_{j=I_1}^{I_2} X_{i,j} = 1 \quad (06)$$

Indica que o processo i deve iniciar seu funcionamento dentro do intervalo de tempo $[t_1, t_2]$.

4) Restrição de simultaneidade

$$X_{i,k} - X_{j,k} \leq 0, \quad k = 1, 2, \dots, M \quad (07)$$

Indica que os processos i e j , se iniciados, devem começar obrigatoriamente na mesma hora.

5) Restrição de continuidade

$$X_{i,k} - X_{i,k+T_i} \leq 0, \quad k = 1, 2, \dots, M \quad (08)$$

O processo j deve iniciar ao término do processo i .

Se $k+T_i > M$, faz-se $k+T_i = k+T_i - M$.

6) Restrição de exclusividade

$$\sum_{p=1}^{T_i} X_{i,M-p+k+1} + \sum_{q=1}^{T_j} X_{j,M-q+k+1} \leq 1 \quad (09)$$

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na situação atual do Setor de Serraria e Marcenaria verificou-se que, quanto à demanda requerida, as cargas associadas a qualquer processo são usadas em qualquer horário do dia, sem qualquer preocupação com o controle de consumo de energia. A demanda prevista, nesse caso, deve atender, a qualquer hora, ao total de carga do setor, ou seja, 99,6kW, pressupondo-se que todos os

em que p e q são variáveis aleatórias.

Os processos i e j não podem funcionar coincidentemente em nenhum intervalo de tempo.

Se $M-p+k+1 > M$, faz-se $M-p+k+1 = -p+k+1$; e se $M-q+k+1 > M$, faz-se $M-q+k+1 = -q+k+1$.

7) Restrição de semidependência

$$X_{i,k} - \sum_{p=k}^{k+T_i} X_{j,p} \leq 0, \quad k = 1, 2, \dots, M \quad (10)$$

O processo j deve iniciar no máximo T intervalos após o início do processo i . Isso pode acontecer, por exemplo, em casos de limitação de estoque.

Se $p > M$, faz-se $p = p - M$.

8) Restrição de semicontinuidade

$$X_{i,k} - \sum_{p=k+T_i}^{k+T_i+T} X_{j,p} \leq 0, \quad k = 1, 2, \dots, M \quad (11)$$

O processo j deve iniciar no máximo T intervalos após o término do processo i .

Se $p > M$, faz-se $p = p - M$. É importante salientar que outras restrições podem ser incluídas no modelo, caso necessário, para representação de algum sistema particular. Evidentemente, nem todas as restrições listadas no modelo matemático proposto necessitam ser consideradas em todos os casos práticos. Cada realidade exige um conjunto de restrições específicas.

processos podem estar funcionando simultaneamente.

Com relação aos custos associados à função objetivo, c_i 's, em que é definido o valor da tarifa de energia + mão-de-obra, referente ao funcionamento do processo i no intervalo j , verificou-se que todos foram tomados como constantes para o período considerado em todos os testes realizados, pois tal fato

ocorre em situações práticas. No entanto, a variação nesses custos é totalmente assimilada pelo modelo matemático, permitindo, inclusive, sobretaxar determinados intervalos, tornando-os desfavoráveis ao funcionamento do processo em determinados intervalos.

Nos tipos de restrições apresentadas, incluem-se somente alguns para observações no funcionamento de cada processo e também não foram incluídos no modelo três processos levantados no Setor de Serraria e Mar-

Quadro 1 - Dados dos processos seleccionados sem obrigatoriedade de funcionamento durante todo o período do dia

Numero do Processo	Sigla	Equipamentos	Demanda (kW)	Duração (h : dia)
01	S ₁	Engenho	45,0	4
02	S ₂	Galgadeira	30,0	1
03	S ₃	Reapigadeira	3,7	1
04	S ₄	Tupa	3,7	4
05	S ₅	Lixadeira	3,7	4
06	S ₆	Furadeira	3,7	4
Total			89,8	

cenaria: desempenadeira, esquadilhadeira e desengrossadeira. A não-inclusão desses três processos não alterou para as conclusões a respeito dos resultados obtidos, em razão da obrigatoriedade de funcionamento deles durante todo o período considerado, ou seja, em todos os intervalos. Nesse caso, a carga associada ao funcionamento desses três processos deve ser sempre prevista. Foram, então, considerados nos testes os processos listados no Quadro 1.

5.1. Testes realizados

5.1.1 Situação atual

Considerou-se o fato de que a demanda no setor é sempre atendida independentemente da carga exigida.

No modelo matemático, para estes e outros testes são considerados os seguintes dados:

Número de processos: $N = 6$;

Número de períodos: $M = 12$; e

Custos (tarifa + mão-de-obra): $c_{ij} = 1$, para todo i e j .

Caso 1: considerou-se que todos os processos deveriam iniciar-se no primeiro período do dia.

Resultados Obtidos

$$x_{01,01} = 1, x_{02,01} = 1, x_{03,01} = 1, x_{04,01} = 1, \\ x_{05,01} = 1, x_{06,01} = 1.$$

Todos os demais x_{ij} 's foram iguais a zero.

Discussão - A carga total foi alocada no primeiro intervalo do dia corresponde ao somatório das cargas individuais dos processos, ou seja, 89,8 kW. A Figura 8 ilustra o resultado do teste conforme definido acima.

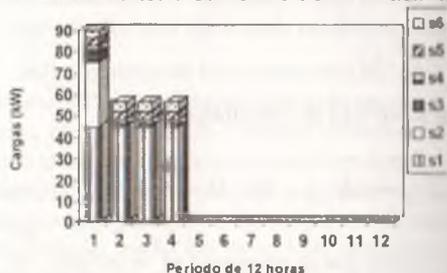


Figura 1 - Distribuição de cargas no Setor de Serraria e Marcenaria sem restrição de potência máxima, caso 1, conforme Quadro 1.

Caso 2: Neste teste, levaram-se em consideração os mesmos tipos de restrições anteriores, porém sem fixar o início de funcionamento dos processos. As restrições do tipo 3 foram usadas para garantir que todos os processos se iniciam e terminam dentro do período de 12 horas. Para isso, os processos 01, 04, 05 e 06, com duração de quatro horas cada, deveriam começar até o nono intervalo de tempo, no máximo. Os demais tinham duração de uma hora cada, não havendo necessidade de restrições adicionais.

Discussão - Como era esperado, a alocação dos processos foi feita, respeitando-se as restrições impostas ao sistema, ou seja, cada um dos processos completa o seu número de

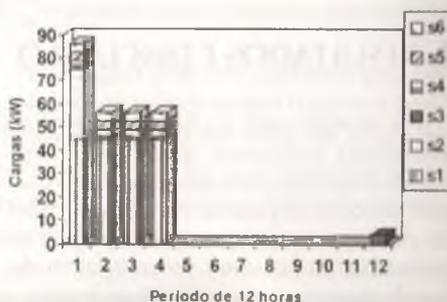


Figura 2 - Distribuição de cargas no Setor de Serraria e Marcenaria sem restrição da potência máxima, caso 2, conforme Quadro 1.

horas dentro do período de 12 horas. Observou-se que, em razão do fato de os custos serem constantes, não houve influência destes sobre a distribuição das cargas, conforme mostrado na Figura 2.

5.1.2. Testes com inclusão do remanejamento de cargas e restrições quanto à potência máxima

Estes testes foram executados, levando-se em consideração, além dos dados e das restrições dos testes anteriores, os seguintes tipos de restrições:

- (1) Restrições do tipo 2 - sobre o remanejamento de cargas com uma potência máxima permitida (Pmax). Em um primeiro teste foi considerado Pmax = 50 kW. Este valor foi escolhido, de forma arbitrária, entre 45 e 89,8 kW, ou seja, menor que o somatório das cargas de todos os processos e maior que a carga do processo 01 - Engenho, que é a maior entre todas as outras. Em um segundo teste, fez-se Pmax = 45 kW, que é o menor valor para Pmax que mantém a viabilidade do modelo, tendo em vista que esta é a carga de funcionamento do processo 01 (Engenho), a maior entre os processos.
- (2) Restrições do tipo 3 - sobre o início de funcionamento de processos. Definiu-se, arbitrariamente, que os processo 01 e 02 deveriam ter início entre o intervalo 04 e o 07 e os processos 05 e 06, entre os intervalos 01 e 04.

Caso 1: Restringindo a potência máxima em cada intervalo a 50 kW.

Resultados Obtidos

$$x_{01,06} = 1, x_{02,05} = 1, x_{03,12} = 1, x_{04,07} = 1, \\ x_{05,02} = 1, x_{06,03} = 1.$$

Todos os demais x_i 's foram iguais a zero.

Discussão- O limite superior sobre a demanda permitida em cada intervalo gerou uma nova distribuição de cargas no período

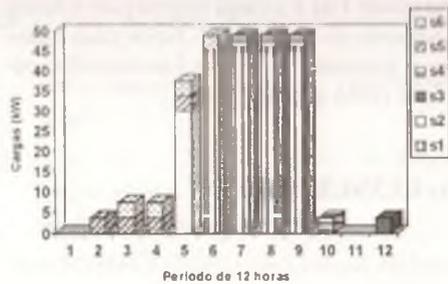


Figura 3 - Distribuição de cargas no Setor de Serraria e Marcenaria para uma potência máxima de 50 kW, caso 1, conforme Quadro 1.

do. Isso mostra que, com o emprego de Pmax, é possível inclusive forçar uma homogeneização no funcionamento dos processos, evitando-se acúmulos de carga em determinadas horas do dia, conforme mostrado na Figura 3.

Caso 2: potência máxima de 45 kW ($P_{max} = 45 \text{ kW}$).

Neste teste, além da modificação realizada em relação ao caso 1, com a substituição do limite para a potência máxima, foram também modificadas as restrições do tipo 3, que estabelecem o início de funcionamento dos processos. Estabeleceu-se que o processo 01 deveria iniciar o funcionamento entre o quarto e o sétimo intervalo; o processo 03, no décimo intervalo; e, finalmente, o processo 05, entre os intervalos 1 e 4 ou entre 6 e 9.

Resultados Obtidos

$$x_{01,04} = 1, x_{02,01} = 1, x_{03,10} = 1, x_{04,12} = 1, \\ x_{05,09} = 1, x_{06,12} = 1$$

Todos os demais x_i 's foram iguais a zero.

Discussão - O limite de 45 kW para demanda máxima em cada intervalo é o menor valor possível que mantém a solução do siste-

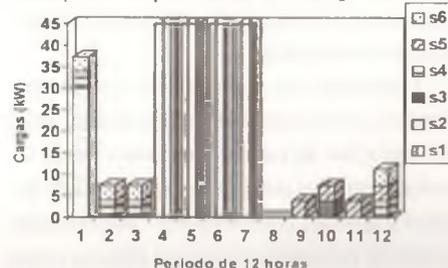


Figura 4 - Distribuição de cargas no Setor de Serraria e Marcenaria para uma potência máxima de 45 kW, caso 2.

ma viável. Esta é a carga exigida para o funcionamento do processo 01. Nesse caso, quando o processo 01 estiver funcionando, nenhum outro estará ligado.

6. CONCLUSÃO

Um dos resultados alcançados consistiu na aplicação de restrições sistematizadas de técnicas de programação linear inteira para a resolução de problemas de remanejamento de cargas elétricas. Nos testes realizados no Setor de Serraria e Marcenaria da UFV, considerou-se apenas o remanejamento de cargas com variações na demanda, sem levar em conta efeitos de tarifa de energia diferenciados para a ponta e fora de ponta e custo de mão-de-obra. Em razão dessas considerações, pode-se economizar 40% em relação à demanda original de 99,6 kW, ou seja, seria necessário contratar apenas 50 kW. É importante observar que, para um custo não unitário para tarifa e mão-de-obra, a economia financeira não será linearmente proporcional a diferença de demanda encontrada. No entanto a diferença de demanda encontrada é sem dúvida significativa.

O fato de se ter usado um programa computacional genérico, como o LINDO, dificultou a manipulação de grandes volumes de dados. No entanto, o sucesso observado na aplicação desse modelo é um estímulo para que se desenvolvam sistemas específicos, visando à solução do modelo de programação matemática.

A facilidade de manuseio do modelo matemático, com possibilidades de analisar grandes variações de custos, bem como incluir ou excluir restrições em sistemas reais, poderá fornecer a grandes consumidores oportunidades únicas de economia de energia elétrica, como também financeira. Dentre as possíveis aplica-

As modificações realizadas nas restrições do tipo 3 mostram a flexibilidade matemática para representar situações práticas, conforme se pode ver na Figura 4.

ções do presente modelo ressalta-se a possibilidade de se realizar a adequação da demanda para os diferentes períodos de tarifação, evitando gastos adicionais ocasionados por ultrapassar a demanda contratada. Otimização do uso dos recursos tecnológicos, energia e mão de obra, por meio do remanejamento de cargas e adequação ao sistema de tarifação horo-sazonal em vigor.

A aplicação da programação linear inteira no remanejamento de cargas não se restringe a tarifas para o fornecimento da energia elétrica de alta confiabilidade. Outra grande aplicação dessas técnicas de otimização linear inteira é o remanejamento do fornecimento de energia elétrica de menor confiabilidade pela concessionária para diferentes consumidores. Neste caso o remanejamento se daria entre consumidores de uma mesma concessionária em contraposição ao primeiro caso que seria o remanejamento de cargas de um mesmo consumidor.

Independentemente do aperfeiçoamento dos processos produtivos, verificou-se aqui grande potencial de utilização de programas de otimização linear inteira 0 - 1 para o remanejamento de cargas elétricas, visando maior racionalização do uso de energia elétrica, bem como a minimização da demanda de potência. Portanto, a utilização da programação linear inteira, para resolver problemas de otimização envolvendo o remanejamento de cargas elétricas, pode ser empregada de forma sistemática e criteriosa, respeitando-se os diferentes tipos de restrições no processo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL (1993) "Ministério das Minas e Energia", Balanço energético nacional. Brasília-DF
- Eleri CARDOSO e Roberto Liang KOO (1981) "Minimização do custo de produção através do remanejamento de turnos de trabalho". In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 14, Vitória, ES. *Anais...S.I.: SOBRAPO, Universidade Federal do Espírito Santo, [1981].*
- Nelson Fernandes MACIEL, Dely OLIVEIRA FILHO, José Helvecio MARTINS, José Mauro Osório de PAIVA (1994) Racionalização do uso de energia elétrica na Universidade Federal de Viçosa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 23, 1994, Campinas, Programas e resumos...Campinas: UNICAMP/SBEA.
- Harvey M. SALKIN (1975) *Interger programming*. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company.
- Linus SCHRAGE (1987) *User's manual for linear, interger and quadratic programming with Lindo*. 3. ed. S.I.: The Scientific Press. 98p.
- Linus SCHRAGE (1991) "LINDO, User's manual - Release 5.0". S.I.: The Scientific Press.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (1990) "Relatório da comissão instituída para estudar e propor soluções de racionalização do uso de energia elétrica na Universidade Federal de Viçosa, Ato nº 589/90.PAD" Pró-Reitoria Administrativa. Viçosa-MG.