

## DISTRIBUIÇÃO DOS HORÁRIOS DE AULA PARA PROFESSORES UMA APLICAÇÃO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR

Adriana Sbardelotto Di Domenico<sup>1</sup>, Vitor Paulo Tozetto<sup>2</sup>

1- Professora do Núcleo Regional de Educação de Dois Vizinhos, e da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos; 2-Professor do Núcleo Regional de Educação de Dois Vizinhos.

**Resumo** - Em muitas escolas distribuir os horários dos professores de forma manual é considerado um problema, pois demanda tempo e muito trabalho, uma vez que, podem ocorrer mudanças no corpo docente que acarretem alterações semanais nos horários, devido aos constantes remanejamentos de professores. Buscando solucionar este problema foi elaborado um modelo matemático, onde são consideradas as exigências da escola, compostas pelo número de aulas do professor, as turmas e sua carga horária em cada matéria, além do número de professores lotados na escola. O modelo também visa atender as exigências e restrições de cada professor, que são disponibilidade de dias e horários, preferência na forma de distribuição das aulas. Este modelo matemático foi construído com o ferramental da programação linear, e desenvolvido no software Excel em link com o software Lingo, para que se possa fazer simulações e encontrar o cronograma de horários ótimo, tanto para o professor quanto para a escola.

**Palavras-Chave:** modelo matemático, cronograma de horários, escola, programação linear.

## DISTRIBUTION OF THE CLASS SCHEDULE FOR TEACHERS AN APPLICATION OF LINEAR PROGRAMMING

**Abstract-** In many schools distribute the schedules of teachers in a manual is considered a problem, because it requires time and hard work, since there may be changes in faculty which entail changes in weekly hours due to the constant reshuffling of teachers. Seeking remedy this problem a mathematical model was developed, which are considered the demands of school, composed by the number of classes of the teacher, classes and hours in each subject, besides the number of teachers in the crowded school. The model also aims to meet the requirements and restrictions of each teacher, which are available for days and times, preferably in the form of distribution of classes. This mathematical model was constructed with the tools of linear programming, and software developed in Excel to link to the Lingo in order to do simulations to find the optimal time schedule for both, teacher and school.

**KeyWord:** mathematical model, time schedule, school, linear programming.

### 1. INTRODUÇÃO

Em escolas pequenas com no máximo quatro turmas, a distribuição de horários dos professores não é tida como problema, mas em contrapartida nas escolas maiores esse trabalho feito de forma manual fica gritante, pois o corpo docente cresce e com isso o número de restrições aumenta, uma vez que é comum um professor trabalhar em várias escolas durante o mesmo período letivo, e por isso tem seu horário cheio de limitações. Também são constantes as mudanças de professores no decorrer do ano, seja por licença maternidade, Prêmio, PDE ou

por uma simples Licença Provisória, com isso os horários da escola estão sujeitos a modificações periódicas e sem o auxílio de um modelo onde se possam fazer as simulações de horários o trabalho fica árduo.

Segundo Golbarg (2000), os modelos matemáticos servem de auxílio à decisão em geral, pois retratam o sistema e procuram determinar qual combinação de fatores atendem o objetivo estabelecido, possibilitando simular e prever novas situações. A pesquisa Operacional (PO) é uma ferramenta para a otimização de processos, que tem como essência a construção de modelos matemáticos, para os quais, utiliza-se

de instrumentos da PO e dentre estes está a Programação linear, a qual foi utilizada neste trabalho (ANDRADE, 2000).

Neste artigo sugere-se a escola um modelo matemático, onde se pode simular a distribuição de horários dos professores e turmas, apenas informando as restrições de disponibilidade de dias, horários, aulas geminadas ou não, disciplina e o modelo apresentará como saída a distribuição de horários por turma e por professor.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O modelo matemático foi formulado com o ferramental da Programação Linear, os problemas que são resolvidos por este método são modelados por meio de um conjunto de equações lineares que tem como forma padrão Maximizar (ou minimizar)  $z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$

sujeito à:

$$\begin{aligned} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n &= b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n &= b_2 \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n &= b_m \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, \dots, x_n &\geq 0 \end{aligned}$$

$b_1 \geq 0, b_2 \geq 0, \dots, b_m \geq 0$  (Bazaraa et al., 1990):

Onde z é a função objetivo que pode ter por finalidade maximizar ou minimizar recursos, sujeitos a um conjunto de restrições abaixo mencionadas.

O modelo matemático que foi elaborado visando atender a organização dos horários dos professores é desenvolvido no software Excel em link com o software Lingo, isto é, criou-se uma janela de atalho entre os softwares.

Para fazer as simulações o usuário deve preencher a tabela abaixo, no Excel (que já possui em seu cadastro os professores e as respectivas disciplinas) na primeira linha as turmas que cada professor irá lecionar, na segunda linha colocar a preferência por aulas geminadas (coloca o número de aulas geminadas 2 ou 3), caso não queira aulas geminadas marcar x na linha 3 e se for indiferente marcar na linha 4. Na última linha devem ser marcados os horários de indisponibilidade do professor.

Professores/ Disciplina	5ªA	5ªB	5ªC	5ªD	5ªE	5ªF	5ªG	6ªA	6ªB	6ªC	7ªA	7ªB	7ªC	8ªA	8ªB	8ªC
NP Aulas																
Geminadas																
Não Geminadas																
Indiferente																
Horários	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Indisponível																

(Observação: esta tabela é um exemplo, e deve ser adequada para cada escola de acordo com as turmas disponíveis).

A programação que foi desenvolvida tem como campo de abrangência escolas que possuam no máximo: 25 professores, 25 turmas e cada turno tenha 5 aulas.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O software Lingo busca no Excel os dados, faz iterações até encontrar a solução ótima, em seguida à apresenta em uma nova planilha do Excel em dois formatos:

- Um destes é o horário de cada professor lotado na escola, sendo H/A as horas atividades e os “-” as janelas de indisponibilidade, isto é, os horários que o professor pode ficar fora da escola. :

B/Port	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex
1º Aula	6ºC	6ºA	H/A	H/A	6ºC
2º Aula	5ºD	6ºA	H/A	H/A	6ºB
3º Aula	-	6ºA	-	5ºD	-
4º Aula	5ºD	-	5ºE	-	-
5º Aula	6ºB	5ºE	6ºC	5ºE	6ºB

Vitor/Mat	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex
1º Aula	5ºB	-	H/A	H/A	5ºB
2º Aula	5ºB	-	H/A	H/A	5ºB
3º Aula	5ºC	5ºD	-	-	5ºC
4º Aula	-	-	5ºD	-	5ºD
5º Aula	5ºC	5ºD	-	-	5ºC

-O segundo formato apresenta os horários das disciplinas em cada turma, um exemplo é esta tabela.

5ªA	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex
1º Aula	-	H /Química	Juliana/Soc	A/Port	J/Biologia
2º Aula	H /Química	-	Maria/Geog	A/Port	J/Biologia
3º Aula	-	Carlos/Hist	-	A/Port	Carlos/Hist
4º Aula	B/ingles	Juca/Ed.Fis	B/ingles	F / Física	H /Química
5º Aula	Juca/Ed.Fis	Maria/Geog	F / Física	F / Física	D/ Artes

Para verificar a aplicabilidade e validade do modelo, foram visitadas algumas escolas para a execução de testes, com isso constatou-se que o modelo é realmente ágil e eficaz .

## 4. CONCLUSÕES

Visto que o modelo elaborado atende as expectativas na organização dos horários de professores, e é fácil de manipulação por ser desenvolvido no Excel, recomenda-se que as escolas que ainda fazem esse trabalho de forma manual venham á utilizá-lo, pois otimizarão tempo e muito trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, E.L. **Introdução à Pesquisa Operacional: métodos e modelos para a análise de decisão**. LTC: Rio de Janeiro. 2000.
- BAZARRA, M. S. et al. **Linear Programming and Flows**, 2<sup>nd</sup> Ed, Jonh Wiley :New York, 1990.
- CAIXETA-FILHO, J. **Pesquisa Operacional – Técnicas de otimização aplicadas a sistemas-agroindustriais**. 2 ed. Atlas: São Paulo, 2004.
- GOLBARG, M. C. LUNA, H. P. **Otimização Combinatória e Programação Linear**. Campus: Rio de Janeiro, 2005.