APLICAÇÃO DO PROBLEMA QUADRÁTICO DE ALOCAÇÃO À FORMULAÇÃO DE MODELO MATEMÁTICO PARA ALOCAÇÃO DE AULAS ÀS SALAS EM UMA INSTITUIÇÃO UNIVERSITÁRIA

[1]Laiany R. Marinho, [2]Michele M. A. E. Lima, [3]Tatiana B. Fraga
[1]laiany.rm@hotmail.com (UFPE), [2]michelelima@ufpe.br (UFPE), [3]tatianabf_8@hotmail.com (UFPE)

RESUMO

O problema de alocação de salas de aulas é de grande importância nas universidades e notório no meio científico de forma que vários modelos matemáticos e distintas técnicas de solução foram apresentados na literatura. Contudo, sabendo-se que cada curso universitário tem suas próprias especificidades, torna-se necessário analisar cada caso separadamente. Tendo em vista essa problemática, nesse trabalho é apresentado um modelo matemático para o problema de alocação de salas do curso de Engenharia de Produção da UFPE (campus Caruaru), levando-se em consideração os objetivos e restrições específicas desse curso. O modelo matemático proposto é baseado no problema quadrático de alocação conforme apresentado a seguir:

Dado que:

f_{ik} – Quantidade de alunos que cursam no mesmo semestre a disciplina i e a disciplina k;
d_{jl} – Distância entre as salas j e l;
Q – Conjunto contendo todos os horários de todos os turnos, $Q = \{1, \ldots, Nh\}$;
Q_t – Conjunto de horários do turno t, exceto o último horário desse mesmo turno;
D – Conjunto de disciplinas, $D = \{1, \ldots, Nd\}$;
A_i – Quantidade de alunos que cursam a disciplina i;
S – Conjunto de salas, $S = \{1, \ldots, Ns\}$;
C_j – Capacidade da sala j;

$$x_{ijn} = \begin{cases} 1, \text{se a disciplina } i \text{ é atribuída à sala } j \text{ no horário } n \\ 0, \text{caso contrário} \end{cases}$$

$$\text{Minimizar} \quad \sum_{t=1}^{Nt} \sum_{n \in Q_t} \sum_{i,k \in D} \sum_{j,l \in S} f_{ik}\, d_{lj}\, x_{iln}\, x_{kj\,(n+1)} \qquad (1)$$

Sujeito a:

$$\textstyle\sum_{i \in D} x_{ijn} \leq 1, \quad \text{para todo } j \in S \text{ e } n \in Q \qquad (2)$$

$$\textstyle\sum_{j \in S} \sum_{n \in Q} x_{ijn} = 1, \quad \text{para todo } i \in D \qquad (3)$$

$$\textstyle\sum_{j=1}^{Ns} x_{ijn} \begin{cases} = 1, \text{se a disciplina } i \text{ precisa obrigatoriamente ser alocada no horário } n \\ \leq 1, \text{se o horário da disciplina } i \text{ deve ser definido na solução do problema} \end{cases} \qquad (4)$$

para todo $i \in D$ e $n \in Q$

$$\textstyle\sum_{j \in S} \left(C_j \sum_{n \in Q} x_{ijn} \right) \geq A_i, \text{ para todo } i \in D \qquad (5)$$

$x_{ijn} = x_{ij\,(n+1)}$, para todo $j \in S$; se as disciplinas i e $i+1$ referem-se ao mesmo curso com horários seguidos (n e $n+1$) precisando ser alocadas na mesma sala. (6)

$x_{ijn} = 1$, se a disciplina i precisa obrigatoriamente ser alocada no horário n e na sala j. (7)

A equação (1) busca minimizar os deslocamentos dos alunos entre disciplinas consecutivas (n e $n+1$) em um mesmo turno. As restrições em (2) indicam que para cada sala em um determinado horário só pode ser alocada no máximo uma disciplina. As restrições em (3) garantem que todas as disciplinas serão alocadas. As restrições em (4) impõem que não mais do que uma sala seja alocada a uma determinada disciplina em um determinado horário. As restrições em (5) asseguram que a capacidade da sala alocada para determinada disciplina seja igual ou maior que a quantidade de alunos matriculados na mesma. As restrições em (6) e (7) são auto-explicativas.

Palavras-chave: Alocação de Aulas às Salas. Problema Quadrático de Alocação. Modelagem Matemática.