

## APLICAÇÕES DE META-HEURÍSTICAS NO PROBLEMA DE ALOCAÇÃO DE TURMAS ÀS SALAS DE AULA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

**Luzia Vidal de Souza Zamboni**

Universidade Federal do Paraná – Departamento de Desenho  
Setor de Ciências Exatas – Centro Politécnico  
Ed. da Administração – 3 ° andar – Jardim das Américas  
CEP 81.531-990 – Curitiba – PR  
e-mail: luzia@cce.ufpr.br

**Paulo Henrique Siqueira**

Universidade Federal do Paraná – Departamento de Desenho  
Setor de Ciências Exatas – Centro Politécnico  
Ed. da Administração – 3 ° andar – Jardim das Américas  
CEP 81.531-990 – Curitiba – PR  
e-mail: paulohs@cce.ufpr.br

### RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo aplicar algumas técnicas heurísticas no problema de alocação de turmas às salas de aula na Universidade Federal do Paraná, no qual as turmas devem ser designadas às salas, procurando-se evitar ociosidades, adequando o número de alunos à capacidade das salas, evitando sobreposição de horários, e atendendo às particularidades de algumas disciplinas. Este problema foi solucionado no ano de 2000 através do Algoritmo Matching de peso máximo, obtendo-se resultados satisfatórios. Nesta abordagem as salas de aula e as turmas constituem o conjunto bipartido de vértices. Numa primeira etapa trabalhou-se apenas com as 17 salas de aula do bloco didático do setor de Ciências Exatas, onde o algoritmo *Matching* mostrou-se eficiente e seu tempo computacional não foi elevado, apesar de se tratar de um problema NP-hard. No início do corrente ano aplicou-se o mesmo algoritmo para os blocos didáticos dos setores de Tecnologia, Ciências Exatas e Ciências da Terra, totalizando 47 salas de aula. Além do aumento do número de salas, o número de turmas triplicou, com isto o tempo computacional do algoritmo exato do *Matching* inviabilizou sua aplicação, uma vez que o programa deve ser executado diversas vezes no início de cada semestre letivo. Para solucionar este problema, foram utilizadas as técnicas heurísticas de Busca Tabu e Simulated Annealing. Nos dois algoritmos, partiu-se de uma solução inicial aleatória factível, na qual um vetor contendo a designação das turmas às salas disponíveis, foi gerado. Neste vetor cada posição indica a sala, a turma, o horário e a capacidade da sala. No processo de efetivação de trocas, as capacidades das salas devem ser verificadas para gerar apenas soluções factíveis, e a ociosidade deve ser minimizada.

**Palavras-chave:** Simulated Annealing, Busca-Tabu, Heurísticas.

### ABSTRACT

The objective of this work is apply some heuristical techniques to the assignment problem of classroom at Universidade Federal do Paraná, in which the streams must be appointed to the classrooms trying to avoid vacancies, adjusting the member of students to the capacity of the classrooms, avoiding that two or more streams have appointments to the same classroom at the same time and accomodating the particularities of each discipline. This problem was solved in the 2000 by using the matching of maximum weigh algorithm, getting satisfatories results. By this way, the classrooms and the groups of students constitute a set of bipartite vertex. At the first moment we just worked with the 17 classrooms located in the Exacts Science Sector, where the algorithm performance was efficient and the computational time wasn't high, even being a NP-Hard problem. In the beginning of this year the same algorithm was applied to the others classrooms of Technology, Exacts and Earth Science Sectors, and overall of 47 classrooms. The number of classes increased as well as the number of disciplines, becoming impossible to apply the algorithm. The computational time to apply the Matching Algorithm became so high due to the need of the program to run many times in the

beginning of each semester. To solve this problem, two heuristics techniques, the Tabu Search and Simulated Annealing, were used. In both cases we started with an initial and feasible solution where a vector containing the assignment of the streams and the available classrooms was generated. In this vector, each position indicates the streams, the time and the capacity of each classrooms. During this process of changes, the capacity of each classroom must be verified to generate just feasible solutions and minimize the idleness.

**Key-words:** Simulated Annealing, Tabu Search, Heuristics.

### Referências Bibliográficas:

- [1] CHIANG, W-C; RUSSEL, R. A. *Simulated Annealing Metaheuristics for the vehicle routing problem with time windows constraints*. Annals of Operations Research, 1998.
- [2] GLOVER, F.; LAGUNA, M. *Tabu Search*. In: Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems. Blackwell, Oxford, 1993.
- [3] STEINER, M. T. A.; SIQUEIRA, P. H.; CARNIERI, C.; STEINER NETO, P. J.; ZAMBONI, L. V. *Desenvolvimento de um software para alocação de salas de aulas*. In: X Congresso Latino-Iberoamericano de Investigación de Operaciones y Sistemas. Anais do X CLAIO. México, 2000.

