



**Universidade Federal do Pampa**  
CAMPUS TECNOLÓGICO DE ALEGRETE  
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

## **Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso**

### **Algoritmos de agrupamento capacitado aplicado ao problema de despacho de ordens de serviço**

Wagner de Melo Reck  
wagner.reck@gmail.com

Prof. Dr. Vinícius Jacques Garcia  
Orientador

Palavras-chave: otimização combinatória, agrupamento capacitado,  
pesquisa operacional.

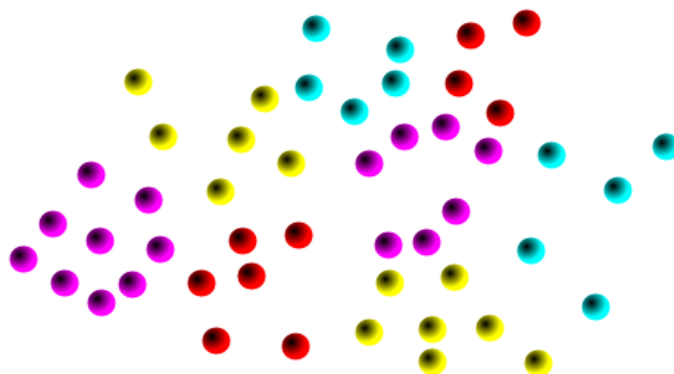
Alegrete, setembro de 2009

## 1. Introdução e Motivação

O problema de despacho de ordens de serviço pode ser definido como: assumindo um conjunto de tarefas a serem cumpridas, o objetivo é definir um subconjunto destas que deva ser atribuído a cada uma das equipes disponíveis. Cada tarefa tem atributos próprios como localização, tempo de serviço e grau de prioridade. Cada equipe, por sua vez, tem atributos que se referem à localização, disponibilidade de horas na sua respectiva jornada de trabalho e velocidade média com que ela se desloca para o atendimento das ordens.

Despachar tais ordens sem nenhum critério específico normalmente gera desperdício de tempo pelas grandes distâncias percorridas, caracterizando uma ocupação muito maior do tempo das equipes em deslocamento e um tempo muito menor em trabalho efetivo para a realização das tarefas previstas nas ordens. Para o caso de uma concessionária de distribuição de energia elétrica, o qual será utilizado como estudo de caso neste trabalho, existem várias ordens de serviço lançadas todos os dias, o tempo de deslocamento se torna um grande gasto para a empresa justamente pela perda de produtividade conforme mencionado anteriormente.

As ordens de serviço devem ser agrupadas de modo que a localização das tarefas seja o mais dissimilar possível entre os agrupamentos, isto é, manter as tarefas mais próximas do centróide do agrupamento, diminuindo assim o espaço de deslocamento da equipe que atende as ordens de serviço de um agrupamento específico. Um exemplo de agrupamento pode ser visto na Figura 1.



*Figura 1. Representação de um agrupamento de 49 nós em 8 agrupamentos.*

O problema de determinar os grupos de tarefas pode ser visto como um problema de agrupamento, sendo nesse caso capacitado pela condição de tempo que a equipe dispõe por dia. O problema de agrupamento capacitado é um problema que procura, a partir de um grupo de nós (ordens de serviço), definir conjuntos de nós de modo a minimizar uma função que mede a dissimilaridade total, que é medida entre cada nó e o seu respectivo centróide.

Neste trabalho não será contemplado o tempo de deslocamento de forma explícita, será pois incluído este tempo na demanda de cada ponto vinculado ao problema. A consideração deste deslocamento explicitamente envolveria o tratamento de uma abordagem para o problema de roteamento associado, o que será deixado como trabalho futuro.

Dentro do conjunto de problemas de agrupamento capacitado, destaca-se o problema das p-medianas capacitado (PPMC), descrito por Lorena e Senne (2003), e o de agrupamento centrado capacitado (PACC), proposto por Negreiros e Palhano (2006).

O grau de prioridade das tarefas é levado em consideração de modo que aquelas com maior prioridade devem ser executadas antes das demais. Para isso, buscar-se-á a distribuição das para diferentes agrupamentos, evitando que uma equipe tenha como responsabilidade um grande grupo de atividades de alta prioridade.

[illegible]

## 5. Referências

- NEGREIROS, Marcos. PALHANO, Augusto. **The Capacited Centred Clustering Problem**, Elsevier, 33-2006, p. 1639-1663
- RÍO-MERCADO, Roger Z., FERNÁNDEZ, Elena. **A reactive GRASP for a commercial territory design problem with multiple balancing requirements**, Elsevier, 36, p.755-776, 2009
- LORENA, Luiz A. N., SENNE, Edson L. F., **Local Search Heuristics for Capacitated p-Median Problems**, Kluwer Academic Publishers, p. 407-419, 2003
- AHMADI, Samad, OSMAN, Ibrahim H., **Greedy random adaptive memory programming search for the capacitated clustering problem**, Elsevier, 162, p.30-34, 2005
- PIZZOLATO, N. D., BARCELOS, F. B. and LORENA, L. A. N. **School Location Methodology in Urban Areas of Developing Countries**, International Transactions in Operational Research 11: 667 - 681, 2004
- SENNE. E.L.F. ; LORENA, L.A.N. and PEREIRA, M. A. **A branch-and-price approach to p-median location problems**, Computers & Operations Research 32 (6): 1655-1664, 2005

---

Wagner de Melo Reck

---

Vinícius Jacques Garcia

**Sugestão de Avaliador(a) de Relatório de TCC: Marcelo Cezar Pinto**