

Problema de Planejamento de Obras de uma Empresa de Energia: um Estudo de Caso

Davi M. Morales

Antônio A. Chaves

Universidade Federal de São Paulo

Avenida Cesare Mansueto Giulio Lattes, nº 1201 - São José dos Campos - São Paulo

davimmorales@gmail.com, antonio.chaves@unifesp.br

RESUMO

Neste trabalho aborda-se uma empresa do setor elétrico, na qual é otimizada a programação e o roteamento de equipes para realização de obras geograficamente espalhadas. Para melhorar a gestão de recursos propõe-se o Problema de Planejamento de Obras (PPO), o qual se concebe como uma variação do Problema de Sequenciamento de Tarefas com Setup e pode ser aplicado a inúmeras empresas, não apenas do ramo de energia.

O PPO consiste em um conjunto de obras que devem ser executadas. Cada obra possui os seguintes atributos: localização, prioridade, data de vencimento e tempo de execução. O objetivo da solução é programar as obras em um conjunto de dias, com cada obra sendo executada por uma única equipe. Cada equipe também possui uma localização. A meta é sequenciar as obras para que sejam realizadas no menor tempo possível, levando em consideração as prioridades e as restrições de vencimento das obras e a carga horária das equipes.

O método utilizado para a obtenção de soluções foi o *Simulated Annealing* (SA), proposto por Kirkpatrick et al. (1983). O SA gera uma solução inicial e, a partir dela, são obtidas novas soluções através de perturbações. A aceitação de soluções consideradas piores acontece frequentemente em estados iniciais - de maior energia - do processo e deixa de acontecer gradualmente, objetivando escapar de ótimos locais.

A qualidade de uma solução é avaliada pela função objetivo, na qual calcula-se o tempo total de cada rota, levando em consideração tanto os tempos de deslocamentos entre obras quanto os tempos de execução das obras. A função objetivo é ponderada pela prioridade da obra, a fim de se favorecer as obras com prioridade mais alta. Verifica-se também a duração máxima das rotas e a realização de obras além de suas datas de vencimento. Caso alguma solução viole estas restrições, aplicam-se penalidades.

Para analisar o SA proposto foram elaboradas instâncias específicas para o problema. Os dados de localização foram extraídos de instâncias da biblioteca TSPLib; dados referentes ao número de dias e equipes foram escolhidos arbitrariamente considerando a quantidade de pontos das instâncias. O restante dos dados (prioridades, obras manuais e datas de vencimento) foram gerados aleatoriamente. Foram geradas três instâncias, com as seguintes características: 12 obras, 2 equipes e 2 dias; 19 obras, 3 equipes e 4 dias; e 48 obras, 4 equipes e 4 dias.

Para cada instância foram executados dez testes computacionais. Todas as soluções obtidas pelo SA foram viáveis e aderentes ao objetivo proposto (atender obras com prioridades no início e minimizar os tempos de deslocamentos), proporcionando soluções promissoras para o problema. Como continuação do trabalho pretende-se realizar testes com dados reais da empresa, auxiliando o tomador de decisão a melhor sua gestão.

PALAVRAS CHAVE. Sequenciamento, Simulated Annealing, Otimização.