

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Aplicação do Problema de Designação de Tarefas em uma Micro-Cervejaria

Bruna Bruniera¹Glaucia Maria Bressan²

Departamento Acadêmico de Matemática, UTFPR, Cornélio Procopio, PR

1 Estudo de Caso

Com o mercado cada vez mais competitivo e os inúmeros avanços tecnológicos que vem ocorrendo ao longo das décadas, as empresas vem buscando soluções para melhorar seu desempenho, bem como diminuir custos, tempos de produção e otimizar processos de produção. Nesse âmbito, o objetivo deste trabalho é estudar o Problema de Designação de Tarefas [2] e desenvolver sua aplicação em uma micro-cervejaria no município de Araraquara, SP, a fim de minimizar o tempo de produção das quatro cervejas melhor avaliadas e designar o melhor fermentador para sua produção. Como este problema pode ser resolvido por meio da Programação Linear [1,2], pode ser utilizada uma rotina especial de cálculos para a obtenção da solução ótima, o chamado *Algoritmo Húngaro* [2].

Para o desenvolvimento do estudo de caso proposto, foram selecionados os quatros tipos de cerveja que receberam melhor avaliação, sendo estas: *Opera Seven'Inn* (C1), *Estrempia Die Walbkiire* (C2), *Pumpkin Ale* (C3) e *Extrena Oak & Passion* (C4). Cada cerveja é fabricada por um fermentador e possui um determinado tempo de produção, em dias, de acordo com os ingredientes selecionados, como pode ser visto na Tabela 1, em que C1, ..., C4 são os tipos de cerveja e F1, ..., F4 são os fermentadores.

Tabela 1: Tempo de produção (dias) de cada cerveja em cada fermentador

	F1	F2	F3	F4
C1	7	9	9	11
C2	7	9	8	10
C3	13	14	15	16
C4	14	16	16	17

¹brunabruniera@hotmail.com - aluna de iniciação científica²galbressan@gmail.com - orientadora

O *Algoritmo Húngaro* [2] foi aplicado para obtenção da solução ótima. Este algoritmo trabalha com o princípio da redução da matriz, segundo o qual, pela adição ou subtração de certos números à matriz, pode-se reduzi-la a uma matriz de custo oportunidade, por meio dos seguintes procedimentos:

Passo 1: Subtrair o menor tempo de produção em cada linha, de todas os outros tempo da mesma linha, gerando pelo menos um zero em cada linha, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Passo 1 do Algoritmo Húngaro

	F1	F2	F3	F4
C1	0	2	2	4
C2	0	2	1	3
C3	0	1	2	3
C4	0	2	2	3

Tabela 3: Passo 2 do Algoritmo Húngaro

	F1	F2	F3	F4
C1	0	1	1	1
C2	0	1	0	0
C3	0	0	1	0
C4	0	1	1	0

Passo 2: A partir da Tabela 2, subtrair o menor tempo de produção em cada coluna, de todos os outros tempos da mesma coluna, gerando pelo menos um zero em cada coluna, conforme Tabela 3.

Passo 3: Traçar o menor número possível de retas cobrindo todos os zeros da matriz obtida na Tabela 3. Caso o número de retas seja igual ao número de linhas ou colunas da matriz, a solução ótima foi encontrada (executar Passo 5). Senão, identificar o menor número não coberto pelas retas e executar o Passo 4.

Passo 4: Subtrair este valor de todos os outros não cobertos pelas retas, gerando pelo menos um zero. Some esse número a todos que estejam nas interseções das retas traçadas. Retornar ao Passo 3.

Passo 5: Verificar linhas ou colunas que tem um único zero e fazer a alocação nessa célula. Eliminar a linha ou coluna em que foi feita a alocação e buscar outros zeros isolados até que todos os recursos sejam alocados.

No estudo de caso proposto foi possível determinar a solução ótima pelo Algoritmo Húngaro. Os tipos de cerveja são designados a serem produzidas pelos seguintes fermentadores: $C1 \rightarrow F1$ (7 dias); $C2 \rightarrow F3$ (8 dias); $C3 \rightarrow F2$ (14 dias) e $C4 \rightarrow F4$ (17 dias), minimizando o tempo de produção das cervejas para um total de 46 dias. Como a empresa não apresenta planejamento para otimização da sua produção, na prática, a designação é feita pela diagonal da matriz da Tabela 1, resultando em 48 dias. Portanto, conclui-se que o Algoritmo Húngaro foi satisfatório na obtenção da solução ótima, alocando cada tipo de cerveja a um fermentador, minimizando o tempo de produção.

Referências

- [1] M. C. Goldberg and H. P. L. Luna. *Otimização Combinatória e Programação Linear: modelos e algoritmos*. 2ª Edição, Campus, Rio de Janeiro, 2005.
- [2] D. A. Moreira. *Pesquisa Operacional: curso introdutório*. Thomson Learning, São Paulo, 2007.