



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

DEPARTAMENTO DE GESTÃO

Modelos de Decisão

Ano Lectivo 2024/2025

Trabalho de Grupo

A CUCA é uma famosa cerveja angolana produzida em quatro fábricas distribuídas pelo território de Angola: Nocal, Catumbela, Cobeje e Nocebo. A Cerveja é distribuída a partir de seis armazéns principais, os quais estão localizados nas seguintes cidades: Luanda, Cabinda, Lobito, Huambo, Namibe e Malange. Os administradores desta cervejeira solicitaram-nos a construção de um modelo de optimização para determinação da estratégia ótima mensal de produção, transporte e venda da CUCA. A administração enviou-nos um conjunto alargado de informações que eles entendem ser suficiente para a construção do modelo.

Informações relativas às fábricas:

As fábricas, para além de terem diferentes capacidades de produção, têm também diferentes custos industriais de produção (o nível tecnológico e o custo da mão de obra varia de fábrica para fábrica). O seguinte quadro resume a informação:

| Fábricas | Capacidade de produção (Quilolitros) | Custo Industrial (milhares euros/quilolitro) |
|-----------|---|---|
| Nocal | 200000 | 42,50 |
| Catumbela | 50000 | 45,00 |
| Cobeje | 125000 | 47,50 |
| Nocebo | 33500 | 50,00 |

Qualquer fábrica pode ainda trabalhar em regime extraordinário, caso seja necessário. Assim, cada fábrica pode acrescer 30% à sua capacidade de produção, mas este aumento tem como consequência um aumento de 10% do custo industrial na cerveja produzida pelo regime extraordinário.

Informações relativas ao transporte:

O custo de transporte das fábricas para os armazéns é dado pelo seguinte quadro (valores em milhares de euros por quilolitro transportado):

| | Luanda | Cabinda | Lobito | Huambo | Namibe | Malange |
|-----------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|
| Nocal | 0,1 | 0,6 | 0,25 | 0,8 | 1,2 | 0,55 |
| Catumbela | 0,5 | 0,8 | 0,05 | 0,2 | 0,5 | 0,75 |
| Cobeje | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,45 | 1 | 0,2 |
| Nocebo | 0,7 | 0,75 | 0,5 | 0,85 | 0,6 | 0,9 |

Toda a cerveja produzida pode ser transportada, no mesmo mês, para os postos de distribuição.

Informações relativas à distribuição e venda:

Os armazéns trabalham com encomendas realizadas no mês anterior, mas podem receber quantidades superiores às encomendadas. A procura de cerveja consta do seguinte quadro:

| | Luanda | Cabinda | Lobito | Huambo | Namibe | Malange |
|------------------------------------|--------|---------|------------|------------|--------|---------|
| Quantidade procurada (quilolitros) | 245000 | 30000 | nº aluno 1 | nº aluno 2 | 25000 | 38700 |

Outras informações:

- I. Devido a um contrato com a empresa transportadora 5000 quilolitros produzidos em Catumbela devem ser transportados para o armazém de Namibe e 10000 quilolitros produzidos em Nocebo devem ser transportados para o armazém de Huambo.
- II. Um acordo com o sindicato obriga a que sejam produzidos pelo menos 175000 quilolitros de cerveja na fábrica de Nocal.
- III. Devido a questões legais a quantidade transportada da fábrica de Nocal para o armazém de Lobito tem de ser igual à quantidade transportada da fábrica do Catumbela para o armazém de Cabinda.

Para facilitar a análise, a administração da CUCA indicou os seguintes aspetos que gostaria de ver contemplados na análise:

- a) Determinação o plano ótimo de produção e de transporte.
- b) Implicações da renegociação do contrato que obriga o transporte entre Catumbela e Namibe e entre Nocebo e Huambo.
- c) Se as questões legais referidas em (III) forem resolvidas, quais as consequências na solução ótima?
- d) Análise dos preços sombra e custos reduzidos.
- e) Sensibilidade da solução a alterações dos custos industriais, das quantidades procuradas e das quantidades produzidas.

1 - Encontre a solução ótima deste problema utilizando o (i) Solver (Excel) e (ii) JuMP (julia).

2 – Escreva um relatório profissional, que inclua a análise do problema, conclusões e recomendações do seu grupo. O relatório deverá ser estruturado da seguinte forma:

- **Resumo Executivo** – Descreve resumidamente as conclusões e recomendações. Deve usar linguagem não técnica. Não inclua nada que não esteja também no texto principal. (± 1 página).
- **Introdução** - Descreve o problema. Pode explicar a importância de sua resolução.
- **Metodologia** - Descreve e apresenta a formulação matemática dos problemas.
- **Análise do(s) Problema(s)** - Deve apresentar e analisar os resultados obtidos pelo modelo. Deve analisar os preços sombra e os custos reduzidos. Também deve analisar a sensibilidade do modelo a alterações dos coeficientes da função objetivo e termos independentes de alguns coeficientes considerados críticos. Deve também analisar o que foi pedido pelos administradores da CUCA.
- **Conclusões e Recomendações** – Descreve as principais conclusões e recomendações do estudo.
- **Apêndice**

Deverá submeter o ficheiro Excel, o ficheiro Jupyter (+ ficheiros CSV caso necessite) e o Relatório (em pdf) no Moodle. A nota neste trabalho de grupo levará em consideração tanto a qualidade do modelo Excel e do programa em Jupyter, a qualidade das análises e conclusões, bem como a qualidade do relatório.

Observações finais:

- Os grupos devem ter no máximo 5 elementos.
- Data-limite de entrega: **Anunciada no Moodle**