

A campfire is burning brightly on a rocky shore. The fire is made of logs and is surrounded by dark, smooth stones. In the background, there is a calm body of water reflecting the sunset. The sky is filled with soft, orange and yellow clouds, and distant mountains are visible on the horizon. The overall scene is peaceful and serene.

# PROBLEMA DO INCÊNDIO FLORESTAL

THAYNARA VELASCO – TEORIA DA DECISÃO II

# O problema do incêndio florestal

## Combate massivo ao Incêndio I

### **Fase 1: Combate massivo**

Uma reserva florestal está em chamas e o governo planeja uma operação rápida de combate ao fogo para o dia seguinte, pela manhã. O incêndio é de pequenas proporções e progride em lenta propagação. O objetivo é extingui-lo em cerca de três horas de operação, logo após o amanhecer, reduzindo a oportunidade de que o cenário se altere e o fogo saia de controle. Serão mobilizados aviões e helicópteros especializados nesse tipo de operações. As características dos aparelhos constam da Tabela 2.26.

# Dados do problema:

**TABELA 2.26:** Características dos aparelhos de combate ao fogo

Aparelho	Eficiência no Incêndio (m <sup>2</sup> por hora)	Custo (R\$ por hora)	Necessidades em pessoal
Helicóptero AH-1	15.000	2.000	2 pilotos
Avião Tanque	40.000	4.000	2 pilotos e 1 operador
Avião B67	85.000	10.000	2 pilotos e 3 operadores

# Variáveis do problema:

- $X_1$  = número de helicópteros a serem empregados;
- $X_2$  = número de aviões tanque a serem empregados;
- $X_3$  = número de aviões B67 a serem empregados.

# MODELO MATEMÁTICO

Objetivo: Minimizar os custos da operação de combate ao incêndio na área de 3.000.000m<sup>2</sup> de floresta.

## FUNÇÃO OBJETIVO

$$\text{Min } (f_x) = 2000x_1 + 4000x_2 + 10000x_3$$

## DEMANDA

$$R_1 = 15x_1 + 40x_2 + 85x_3 > 1000000$$

## HELICÓPTERO

$$R_2 = 2x_1 < 10 \text{ (pilotos) - Helicóptero}$$

## AVIÕES

$$R_3 = 2x_2 + 2x_3 < 14 \text{ (pilotos)}$$

$$R_4 = x_2 + 3x_3 < 22 \text{ (operadores)}$$

# Restrições

- A) Demanda da área de fogo:

Como a operação deve ser concluída em três horas pode-se imaginar um horizonte de planejamento ótimo para uma hora sendo repetido três vezes, então:

$$15x_1 + 40x_2 + 85x_3 > 1000000$$

- B) Disponibilidade de mão de obra:

Helicóptero

$$2x_1 < 10(\text{pilotos})$$

Aviões

$$2x_2 + 2x_3 < 14(\text{pilotos})$$

$$x_2 + 3x_3 < 22(\text{operadores})$$