Laboratório 1.1

Lucas Cunha Alvarenga & Marcos Cavalcanti

07/04/2022

## Exercício 1

De acordo com a ortodoxia da Microeconomia, o objetivo de qualquer agente racional é otimizar a utilidade das suas ações. Neste caso, definiremos o funcional de utilidade igual a função de Lucro combinado dos projetos. Segue as definições abaixo.

Seja o vetor de decisões de investimento,

o vetor de investimentos, ,

o vetor de valor presente e ,

Desse modo, definimos o produto escalar tal que sejam vetores, e ,então,

E temos a função de valor presente líquido (VPL) dada por

Por fim, nosso problema é

#### Resultados

Ou seja, o conjunto ideal de projetos é o Projeto 1, Projeto 2 e Projeto 5.

## Exercício 2

### PARTE I

Similarmente a Questão 1, nosso objetivo é otimizar a utilidade do agente tomador de decisão. Contudo, agora estamos lidando com um cenário com mais opções e mais restrições.

Seja o vetor de decisão de investimento na avenida entre Augen e Burger, seu vetor de custos e seu vetor de VPL. Então,

Seja o vetor de decisão de investimento na Ponte na Cay Road, seu vetor de custos e seu vetor de VPL. Então,

Seja o vetor de decisão de investimento no controle de tráfego e, Downsberg , seu vetor de custos e seu vetor de VPL. Então,

Desse modo, nosso objetivo é maximizar o VPL combinado dos projetos, tendo em vista a restrição de custo total.

Desse modo, definimos o produto escalar tal que sejam vetores, e Então,

Agora, vamos definir as seguintes funções.

Portanto, nosso objetivo é

#### Resultados

Ou seja, o conjunto ideal de projetos é o *Asfalto duas faixas* para a avenida entre Augen e Burger, *reparar existente* em relação à ponte na Cay Road e, por fim, o *mergulhão* para o controle de tráfego em Downsberg.

### Parte II

Para resolver o problema tendo em vista à relação de dependência entre os projetos 2 e 4 com os projetos 6 e 7, criaremos 4 variáveis artificais que serão os projetos combinados.

Note que a recíproca não vale para ambos os casos. Os Projetos 6 e 7 podem ocorrer sem que os projetos 2 e 4 ocorram também.

Logo, resolveremos o problema excluindo o conjunto **individualmente**, e adicionando os seguintes projetos **virtuais**:

Nosso objetivo, desse modo, é

#### Resultados

Por fim,

Sendo as opções condicionadas de *asfalto, 4 faixas* e *adicionar faixa* à ponte, e *mergulhão* no controle de tráfego de Downsberg, as opções ótimas.

## Questão 3

### Parte I

Agora nosso objetivo é otimizar o VPL acumulado dos projetos, tendo em vista a restrição anual de orçamento.

Sejam os seguintes vetores:

O vetor de decisão

O vetor de fluxos do ano 1

O vetor de fluxos do ano 2

E o vetor do VPL

Desse modo, desejamos

Sendo igual ao orçamento dedicado àquele ano, **mais** o acumulado à taxa de do ano .

##### Resultados

Nosso vetor de decisão ficou tal que

Ou seja, diante das restrições, foi decido o investimento no Projeto 1, no Projeto 4, no Projeto 5 e no Projeto 7.

### Parte II

Ao variar o valor do **orçamento anual**, notamos que os resultados ficam estáveis no intervalo