

Análise Socioeconômica de Benefício-Custo para Projetos de Infraestrutura

1ª parte

Apresentações iniciais

- Fabiano Mezadre Pompermayer
 - Engenheiro Mecânico pela UFES, com Mestrado e Doutorado em Engenharia de Produção (área de concentração Sistemas de Transporte) pela PUC-Rio
 - + de 25 anos de experiência em logística, análise de projetos de infraestrutura (privada e pública) e em regulação econômica
 - Pesquisador do IPEA desde 2009, foi cedido ao Ministério da Economia na Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura (2019-2022)
 - Antes do IPEA: McKinsey & Company, VALE, ANP e Governo do RJ

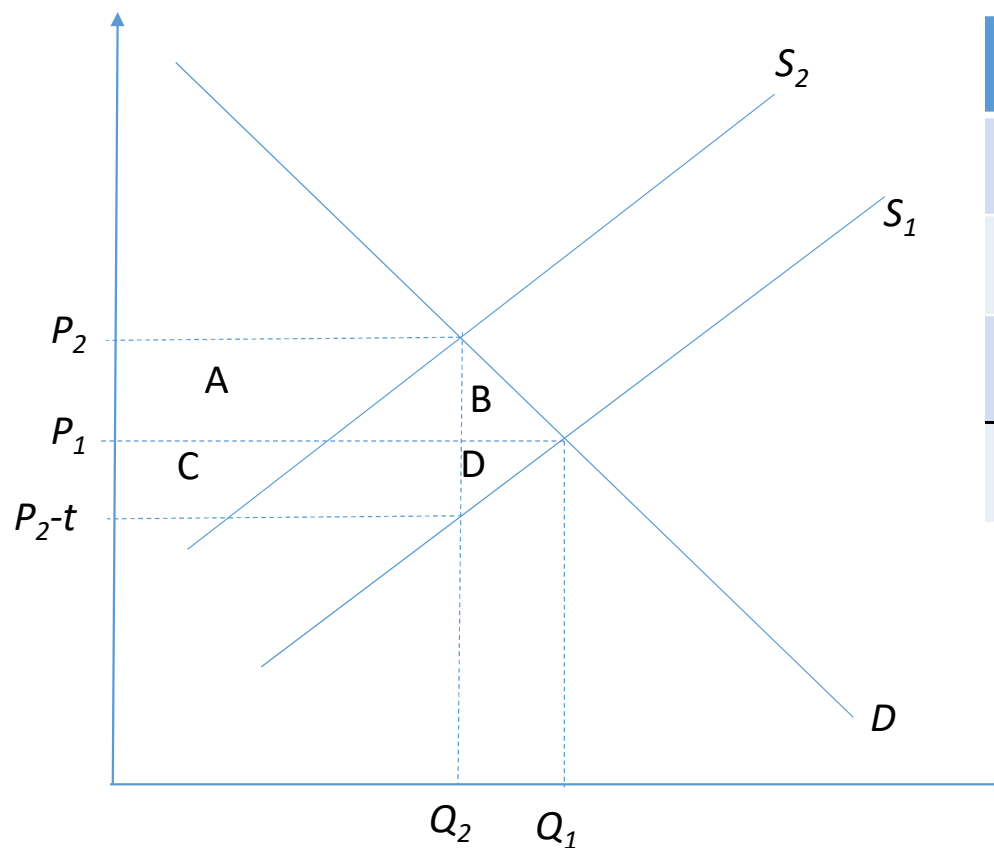
Tópicos

- Introdução a Análise Custo-Benefício (ACB)
 - Por que avaliar os projetos de investimento público?
 - Custos e Benefícios sociais versus individuais
 - ACB como ferramenta para medir eficiência
 - Passos básicos de uma ACB (ex-ante)

Financiamento público

- Para fazer um investimento público, o governo tem as seguintes opções:
 - Reduzir algum outro gasto público
 - Aumentar a carga tributária
 - Tomar empréstimos (emitir títulos da dívida pública)
 - Emitir moeda

Efeitos da introdução (ou do aumento) dos impostos

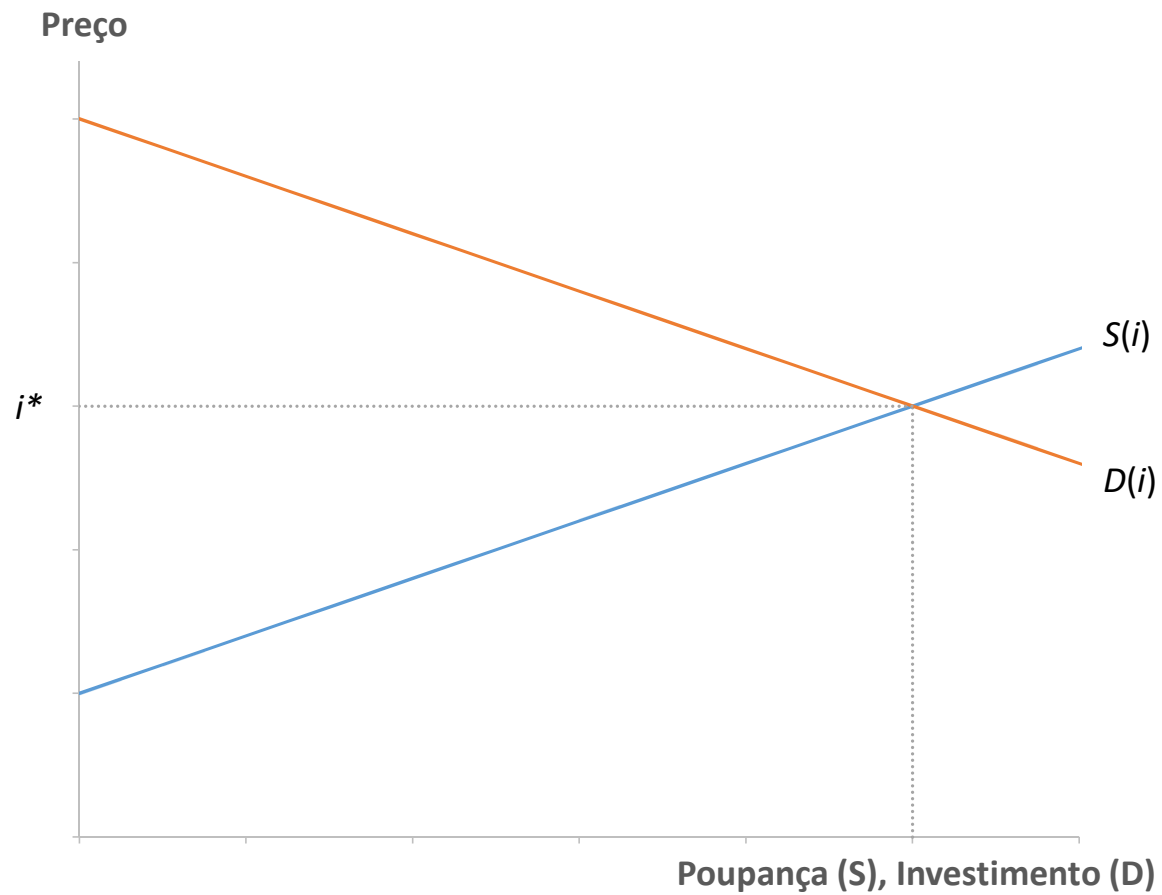


	Benefícios	Custos
Produtores		$C + D$
Consumidores		$A + B$
Governo	$A + C$	
Sociedade		$B + D$

No Brasil,
 $B + D = 33\%$ de $A + C$

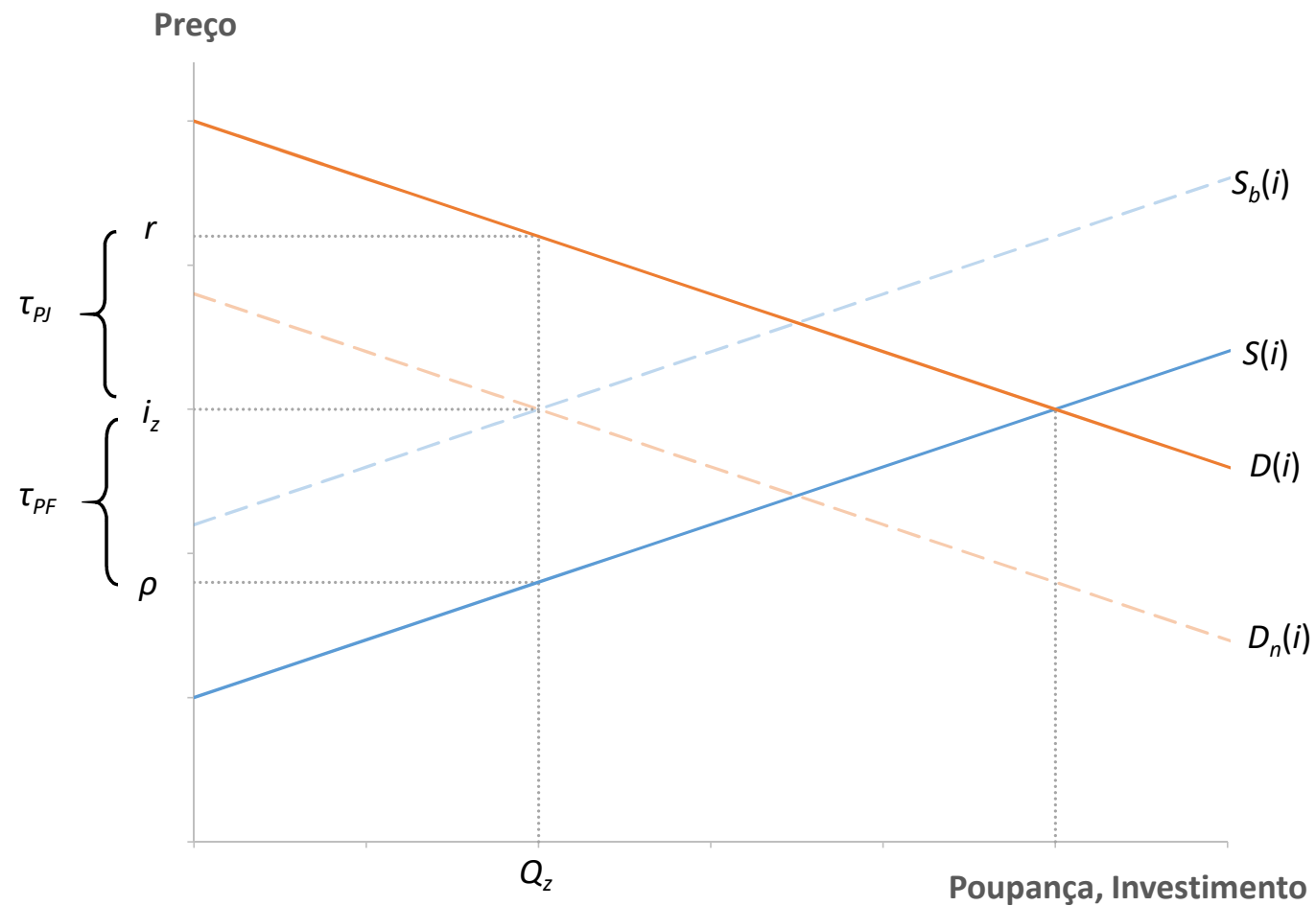
Governo tomando empréstimo

Mercado de capitais competitivo



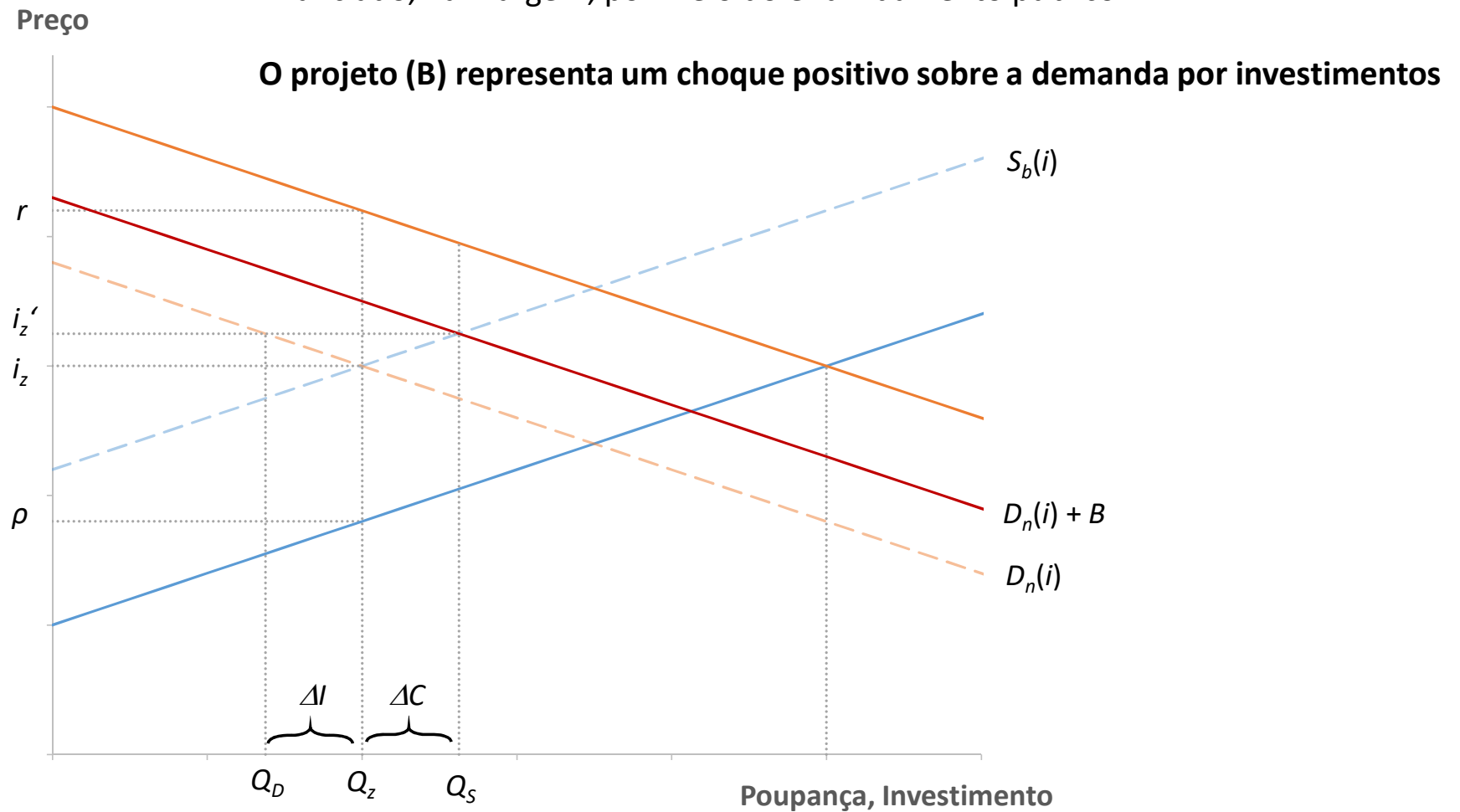
Teoria econômica – equilíbrio parcial

Mercado de capitais com distorção



Teoria econômica – equilíbrio parcial

Efeito de um projeto de investimento público sobre o mercado de capitais,
financiado, na margem, por meio do endividamento público.



Proposta para a TSD: a abordagem de eficiência

Determina o cálculo da TSD a partir da valoração social de usos alternativos dos recursos a serem invertidos no projeto de investimento (poupança privada, investimento privado, e poupança externa).

$$TSD = w_p \cdot P + w_r \cdot R + w_x \cdot CMgX$$

- Em que P , R e $CMgX$ são os custos que a sociedade atribui à poupança privada, ao retorno do investimento e ao endividamento externo, respectivamente
- Os valores w_p , w_r e w_x são os ponderadores das respectivas taxas
- Taxa de captação da poupança interna (P), que se usa como proxy da taxa de preferência intertemporal do consumo
- Rentabilidade do investimento privado (R), que se usa como proxy da produtividade marginal do investimento

Proposta para a TSD: a abordagem de eficiência

$$TSD = w_p \cdot P + w_r \cdot R + w_x \cdot CMgX$$

Cenário	w_p	w_r	w_x	P	R	$CMgX$	TSD
Base	8,93%	87,58%	3,53%	1,87	9,02	9,58	8,40
Otimista	8,93%	87,58%	3,53%	1,48	7,00	4,84	6,43
Pessimista	8,93%	87,58%	3,53%	2,61	11,04	19,98	10,61

O custo marginal de oportunidade do capital para a sociedade brasileira é de 8,5% ao ano (real)

- Para fazer um investimento público, o governo tem as seguintes opções:

- Reduzir algum outro gasto público

Improvável!

- Aumentar a carga tributária

33% de ineficiência para cada R\$1,00

- Tomar empréstimos

**Desloca investimentos produtivos...
E ainda tem de pagar o empréstimo**

- Emitir moeda

Gera inflação!

O que fazer?

Selecionar bem que projetos financiar com recursos públicos!

Priorização da Carteira

Projetos de infraestrutura

- Geram empregos de curto prazo (construção civil)
- Movimentam a economia

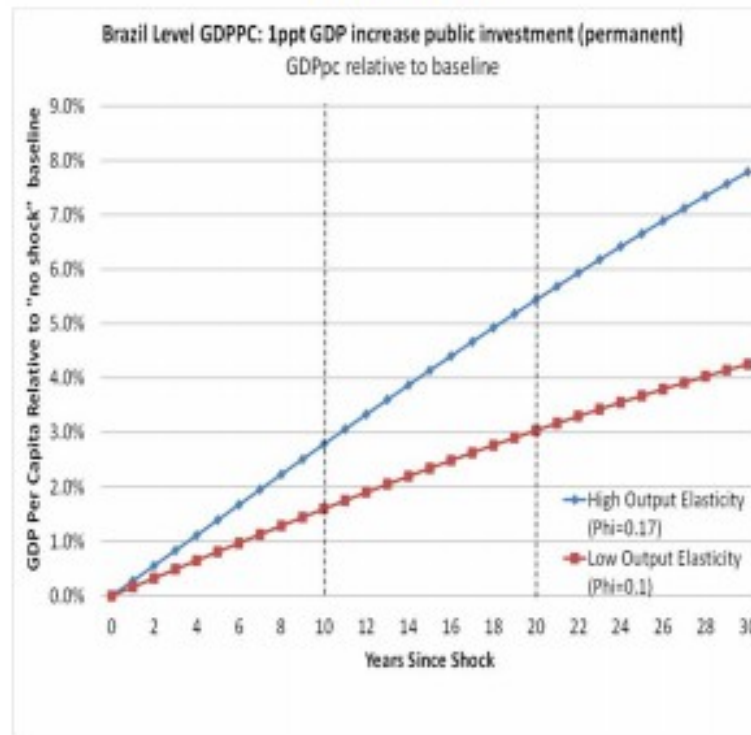
Se bem selecionados:

- Aumentam a produtividade nacional...

...o que leva ao aumento da competitividade da indústria, comércio e serviços...

...o que leva à geração de empregos estruturais, de longo prazo

Figure 2.3: Output level improvement from a permanent 1 percent of GDP increase in investment



A carteira selecionada define se o crescimento ficará no limite superior ou inferior do gráfico

Fonte: Banco Mundial, 2017.

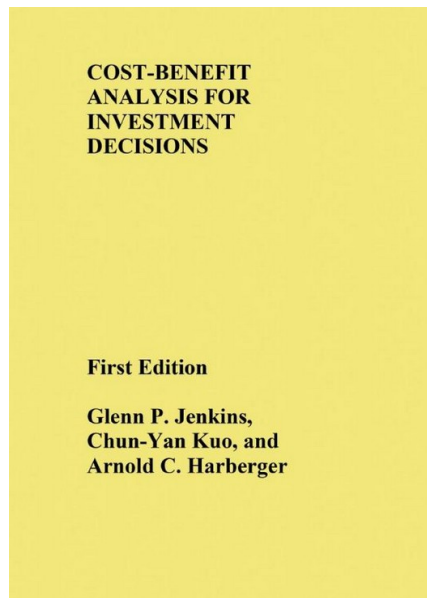
Avaliação Custo Benefício Socioeconômica

Contexto Geral

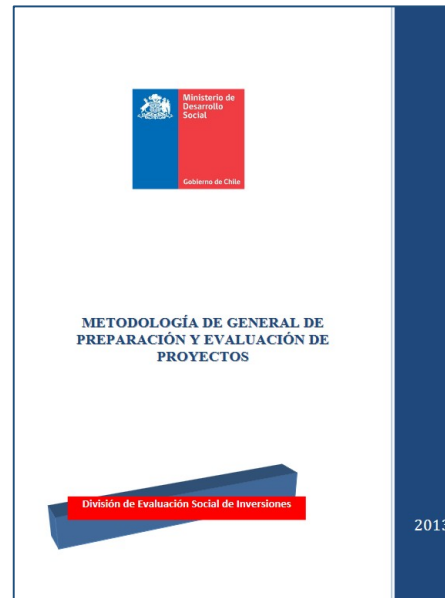
Referências principais



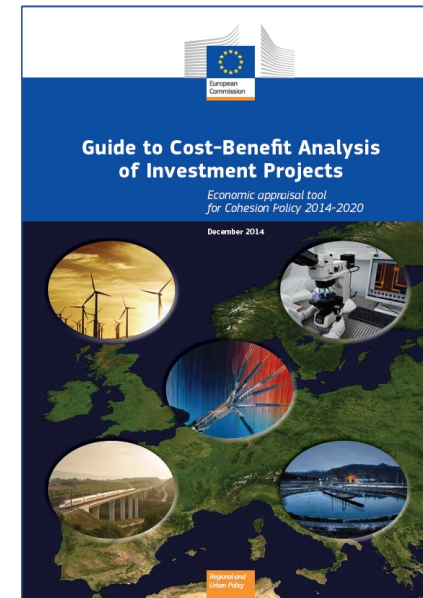
1972



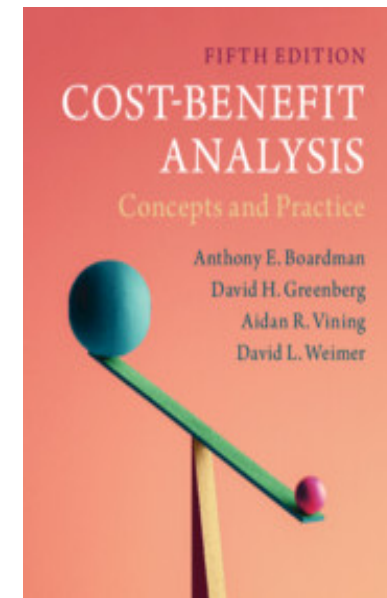
2018



2013



2014



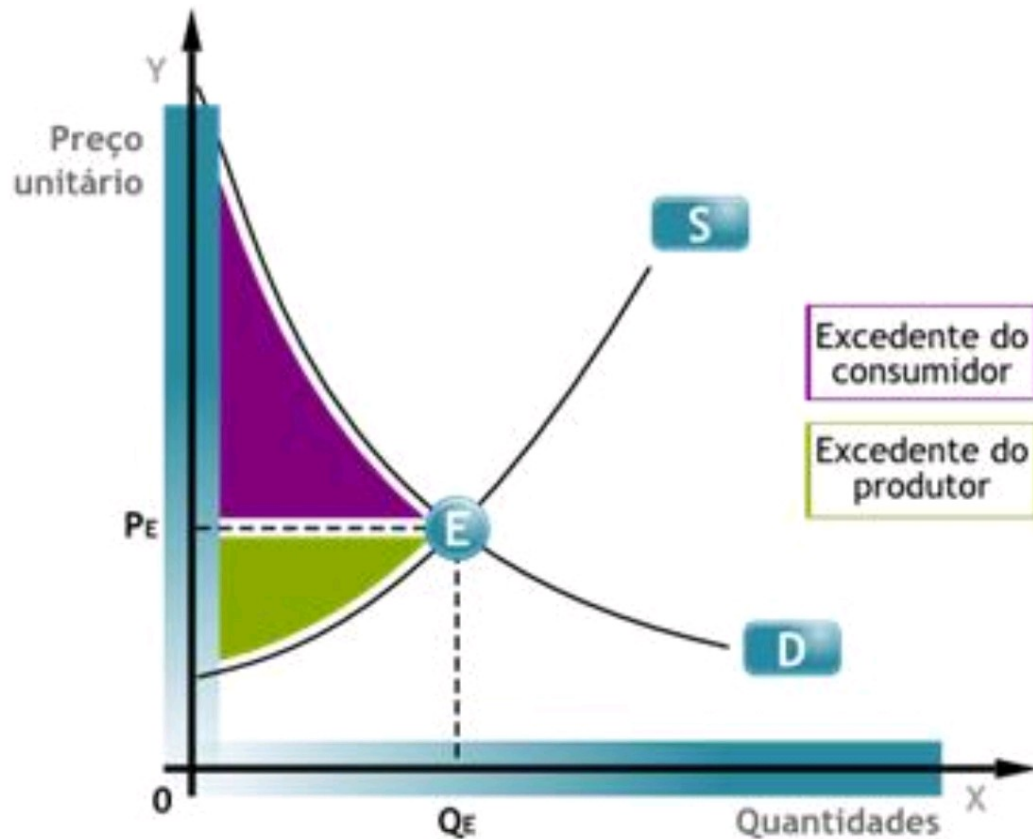
2018

Avaliação Social ou Socioeconômica

- Aumento ou diminuição do bem-estar da sociedade.
 - Satisfação com relação ao consumo
 - Custo de oportunidade pelo uso de algum fator

O Mercado em Equilíbrio

- Os Excedentes do Produtor e do Consumidor



Diferença entre o que o consumidor está **disposto a pagar** e o que ele efetivamente **paga** por determinado bem.

Diferença entre o **valor recebido** pelo produtor e o **custo de oportunidade** para a produção de determinado bem.

Análise Custo-Benefício

Busca medir sistematicamente, da perspectiva da sociedade, o valor monetário dos custos e benefícios de cada projeto, tornando-os intercomparáveis

Métricas principais:

- ☐ Valor Social Presente Líquido (VSPL)
- ☐ Taxa Econômica de Retorno (ERR)

Critério de investimento:

- ☐ $VSPL > 0$
- ☐ $ERR > TSD^*$ (Taxa Social de Desconto)

Análise Custo-Benefício

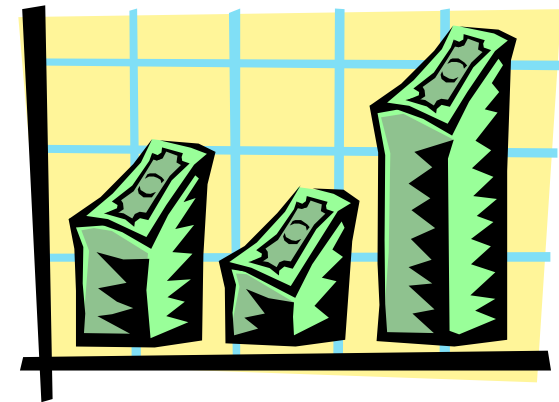
- Segundo a literatura econômica, a “maximização da produtividade” se dá quando selecionam-se projetos com ganhos incrementais de eficiência econômica, auferidos pelo critério $VSPL > 0$

(Boardman et al., 2011)

- ✓ sob restrição de recursos, a priorização eficiente classifica os projetos por **ordem decrescente de VSPL**

Métodos de Avaliação

- Quanto à ótica dos beneficiários:
 - Privada
 - Social
- Quanto à fase de aplicação:
 - *Ex-ante* ou de viabilidade
 - *Ex-post* ou de resultados



Ex-ante X ex-post

Ex-ante

- Realizada antes da intervenção (projeto)
- Estima custos e benefícios futuros
- Compara alternativas (incluindo “as is”)
- Impacto direto na decisão sobre a política pública

Ex-post

- Realizada após a intervenção
- Levanta custos e benefícios ocorridos
- Compara com o possível “as is”, ou com as metas do projeto
- Efeito indireto na melhoria das novas políticas públicas

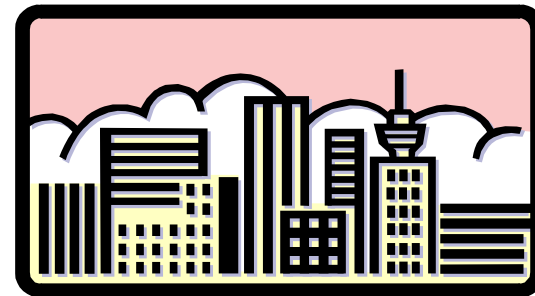
Avaliação Privada

- É feita para uma pessoa ou empresa
- Geralmente leva em conta um fluxo descontado de receita menos despesas.
- Não leva em conta custos/benefícios indiretos, nem externalidades.



Avaliação Social ou Socioeconômica

- É feita para o conjunto de habitantes de um determinado território.
- Leva em conta o aumento ou diminuição do bem-estar da sociedade.
- Incorpora os benefícios indiretos e as externalidades.



Escopos da Análise de Projetos

Exemplo Prático

Construção de um Terminal de Passageiros em Guarulhos pela INFRAERO:

a) **Avaliação Privada:** Receita com Locação Comercial + Tarifas de Embarque - Custo de Investimento a preços de mercado - Custo de Operação a preços de mercado.

b) **Avaliação Social:** Ganho de tempo dos passageiros + conforto dos passageiros – Custo Social do Investimento – Custo Social da Operação.



Resultados da Avaliação ACB

Resultados possível do projeto (segundo a ótica dos beneficiários)

		País / sociedade	
		Rentável	Não rentável
Empresa / indivíduo	Rentável	A	B
	Não rentável	C	D

- **Projeto A** = Não há conflito. Facilidade de Financiamento;
- **Projeto B** = Externalidade negativa para a sociedade. Governo deve usar função regulatória para coibi-lo;
- **Projeto C** = Projeto Social. Governo deve financiar ou formar PPP;
- **Projeto D** = Projeto em geral não é levado a cabo.

Exercício em '*menti.com*'

Conceitos fundamentais da Análise Custo-Benefício

PASSOS METODOLÓGICOS

1. Decida quais custos e benefícios contam.
2. Selecione o portfólio de projetos alternativos.
3. Levante os potenciais impactos (físicos) e os indicadores a serem medidos.
4. Estime, quantitativamente, os impactos ao longo da vida útil do projeto.
5. Transforme todos os impactos em valores monetários.
6. Desconte-os no tempo e encontre seus valores presentes.
7. Some os benefícios e desconte os custos.
8. Faça análises de sensibilidade.
9. Recomende a alternativa com mais alto benefício social líquido.

PASSOS METODOLÓGICOS

Ex. Projeto de uma autoestrada

Considere o projeto de investimento público de uma autoestrada pelo Governo do Estado de Sergipe

1. Decida quais custos e benefícios contam.

- Sob que perspectiva o projeto deve ser analisado?
- Global, em que todos os cidadão afetados são considerados?
- Estadual, apenas os sergipanos são considerados?

Governo de Sergipe quer a visão estadual, mas solicitou analisar também a global!

PASSOS METODOLÓGICOS

Ex. Projeto de uma autoestrada

2. Selecione o portfólio de projetos alternativos.

- A situação atual (as is) é sempre considerada
 - Todas as alternativas de intervenção são avaliadas em comparação à “as is”
- Quais alternativas considerar? Traçado? Número de faixas? Pedagiada?
- No exemplo: 2 alternativas - com ou sem pedágio!

PASSOS METODOLÓGICOS

Ex. Projeto de uma autoestrada

3. Levante os potenciais impactos (físicos) e os indicadores a serem medidos.

- Benefícios Diretos: redução do tempo de viagem, redução de consumo de combustível, de manutenção dos veículos, acidentes evitados, valor residual da via após a “vida útil”, emissão de poluentes e GEE
- Benefícios indiretos: redução de congestionamento em vias alternativas, tráfego induzido, receita de pedágio (de cidadãos “estrangeiros”)
- Custos diretos: Construção, Manutenção, construção e operação das praças de pedágio

PASSOS METODOLÓGICOS

Ex. Projeto de uma autoestrada

4. Estime, quantitativamente, os impactos ao longo da vida útil do projeto.

Para cada alternativa, estimar:

- demanda pela nova rodovia (ano a ano) – número de veículos/viagens
 - por tipo de usuário
- demanda nas rodovias existentes
- tempo economizado por veículo/viagem
- redução de custo operacional dos veículos por viagem
- quantos acidentes são evitados e quantas vidas são salvas
- Quais os custos de manutenção (em parte dependentes do volume de tráfego)

PASSOS METODOLÓGICOS

Ex. Projeto de uma autoestrada

5. Transforme todos os impactos em valores monetários.

- Alguns custos e benefícios são diretamente monetizados;
 - Custos de operação dos veículos
 - Custos de manutenção
- Outros não:
 - Valor do tempo economizado
 - Valor de uma vida salva

PASSOS METODOLÓGICOS

Ex. Projeto de uma autoestrada

6. Desconte-os no tempo e encontre seus valores presentes.

Com em projetos privados, desconte os valores de custos e benefícios para trazê-los ao tempo presente, usando uma taxa de desconto (real, ajustada à inflação)



Privado

Custo de capital do investidor



Social

Taxa Social de Desconto

PASSOS METODOLÓGICOS

Ex. Projeto de uma autoestrada

7. Some os benefícios e desconte os custos.

$$\text{VPL} = \text{Benefícios} - \text{Custos} > 0$$



Mais de uma alternativa? Selecione a com a maior VPL!

...Mas, esses resultados são valores **esperados**, baseados em nossas melhores estimativas!!!

PASSOS METODOLÓGICOS

Ex. Projeto de uma autoestrada

8. Faça análises de sensibilidade.

Há incertezas nas premissas, nas previsões de demanda, nos valores do tempo e da vida... Até na taxa social de desconto...

Quão robusto é o projeto para variações nessas premissas estimadas?

Varie as premissas e analise os resultados do VPL!

Verifique se a hierarquia entre as alternativas permanece a mesma

PASSOS METODOLÓGICOS

Ex. Projeto de uma autoestrada

Resultados.

	Sem pedágio		Com pedágio	
	A Visão Global	B Visão Estado	C Visão Global	D Visão Estado
Benefícios:				
Economias de tempo e custo operacional dos usuários	389,8	292,3	290,4	217,8
Valor residual da auto estrada	53,3	53,3	53,3	53,3
Redução de acidentes (vidas)	36,0	27,0	25,2	18,9
Redução congestionamento em outras vias	14,6	10,9	9,4	7,1
Receitas de pedágio	---	---	---	37,4
Tráfego induzido	<u>0,8</u>	<u>0,6</u>	<u>0,3</u>	<u>0,2</u>
Benefícios totais:	494,5	384,1	378,6	334,7
Custos:				
Construção	338,1	338,1	338,1	338,1
Manutenção	7,6	7,6	7,6	7,6
Construção das praças de pedágio	---	---	0,3	0,3
Operação das praças de pedágio	<u>---</u>	<u>---</u>	<u>8,4</u>	<u>8,4</u>
Custos totais:	345,7	345,7	354,4	354,4
Benefício Social Líquido	148,8	38,4	24,2	-19,7

PASSOS METODOLÓGICOS

Ex. Projeto de uma autoestrada

9. Recomende a alternativa com mais alto benefício social líquido.

	Sem pedágio		Com pedágio	
	A Visão Global	B Visão Estado	C Visão Global	D Visão Estado
Benefício Social Líquido	148,8	38,4	24,2	-19,7

- A, B e C são positivos, mas D é negativo.
 - Na visão do Estado, não fazer nada é melhor que D
 - Na Global, ambas as alternativas são boas
- Mas, A melhor que C e B melhor que D
 - Por que com pedágio é tão pior?
- Posso comparar A com B e C com D?

Dificuldades práticas

1. Decida quais custos e benefícios contam.

Qual perspectiva, global, nacional, estadual ou local, é a mais apropriada?

2. Selecione o portfólio de projetos alternativos.

Potencialmente infinito. O analista deve selecionar um sub-conjunto razoável.

3. Levante os potenciais impactos (físicos) e os indicadores a serem medidos.

*Dificuldades para identificar alguns impactos em que há processo físicos ou biológicos ainda não pesquisados.
Alguns impactos podem não ser observáveis..*

Dificuldades práticas

4. Estime, quantitativamente, os impactos ao longo da vida útil do projeto.

Previsões e projeções são difíceis, especialmente para longos horizontes.

5. Transforme todos os impactos em valores monetários.

Quando não há valores de mercado apropriados, o analista precisa de “catálogos” que raramente existem. As vezes, os benefícios mais importantes são os mais difíceis de medir ou monetizar.

6. Desconte-os no tempo e encontre seus valores presentes.

Diferentes teorias sugerem diferentes taxas sociais de desconto.

Dificuldades práticas

7. Some os benefícios e desconte os custos.

Há contestações se o maior VPL é o critério de decisão apropriado.

8. Faça análises de sensibilidade.

Potencialmente infinito. O analista deve selecionar um sub-conjunto razoável.

9. Recomende a alternativa com mais alto benefício social líquido.

É geralmente fácil, não apresenta dificuldades analíticas, apenas políticas. A exceção é quando a análise de sensibilidade mostra que as estimativas de VPL são muito incertas.

Visões burocráticas e políticas

Analistas X Guardiões X Executores

GUARDIÕES

- Geralmente encontrados em agências centrais de orçamento
- Perspectiva do caixa do governo
 - Desconsideram fluxos financeiros (ex.: ganhos de tempo, vidas salvas, poluição etc.) não envolvendo o tesouro
- Tendência a considerar a ACB como “ingênua”, não prática e tendenciosa, podendo ser usada para justificar qualquer coisa nas quais os executores queiram gastar o dinheiro público
- Ignoram o custo de oportunidade de ativos já nas mãos do governo
- Ignoram custos suportados por outras esferas de governo
- Tratam transferências de outros entes ou esferas governamentais como benefícios
- Preferem mais altas taxas de desconto
 - Background no mercado financeiro
 - Não confiam nos propositores do projeto (superestimação de benefícios e subestimação de custos)

Visão dos Guardiões

Ex. Projeto de uma autoestrada

Resultados.

	Sem pedágio	Com pedágio
	B Visão Estado	D Visão Estado
Benefícios (Receitas do estado):		
Receitas de pedágio de paulistas	0,0	112,1
Receitas de pedágio de não paulistas	<u>0,0</u>	<u>37,4</u>
Benefícios totais:	0,0	149,5
Custos:		
Construção	338,1	338,1
Manutenção	7,6	7,6
Construção das praças de pedágio	---	0,3
Operação das praças de pedágio	<u>---</u>	<u>8,4</u>
Custos totais:	345,7	354,4
Benefício Social Líquido	-345,7	-204,9

Visões burocráticas e políticas

Analistas X Guardiões X Executores

Executores

- Geralmente encontrados em órgãos executivos setoriais
 - Políticos (eleitos)
- Tendência a considerar custos e benefícios na visão dos beneficiários/usuários dos projetos
 - Gastos do governo para os usuários são considerados benefícios
 - Custo com trabalhadores na construção são considerados benefícios
- Se consideram como construtores ou profissionais com mandato governamental para prestar os serviços públicos
- Como atuam em setores específicos, tendem a privilegiar grupos particulares da sociedade, em vez de projetos com ganhos mais difusos
- Preferem projetos com investimentos elevados e irreversíveis
 - Uma vez implantado, os benefícios estarão garantidos
 - Baixos custos operacionais viabilizam a manutenção do projeto

Visão dos Executores

Ex. Projeto de uma autoestrada

Resultados.

	Sem pedágio	Com pedágio
	B Visão Estado	D Visão Estado
Benefícios:		
Benefícios do projeto (da ACB)	384,1	334,7
Custos do projeto (da ACB)	<u>345,7</u>	<u>354,4</u>
Benefícios totais:	729,8	689,1
Custos:		
Receitas de pedágio de paulistas	---	112,1
Benefício Social Líquido	729,8	577,0

Visões burocráticas e políticas

“Políticos tendem a defender projetos e programas em que os benefícios sejam visíveis e concentrados em um grupo da sociedade e que os custos sejam escondidos ou difusos.”

Fonte: Robert H. Haveman, "Policy Analysis and the Congress: An Economist's View," ***Policy Analysis***, 2, no. 2 (Spring 1976), 235-250.

Microeconomia

Conceitos essenciais à avaliação socioeconômica de projetos

- Disposição a Pagar
- Custo de Oportunidade
- Eficiência Alocativa

Microeconomia

- Abordagem neo-clássica
 - Marginalismo e utilitarismo
- Indivíduos racionais e maximizadores da eficiência
- Mercado busca equilíbrio

Modelo: simplificação de fenômenos reais para investigar efeitos das interações complexas do sistema.

Obter *insights*!

Lembrar de retornar as simplificações inseridas na modelagem antes de tirar conclusões.

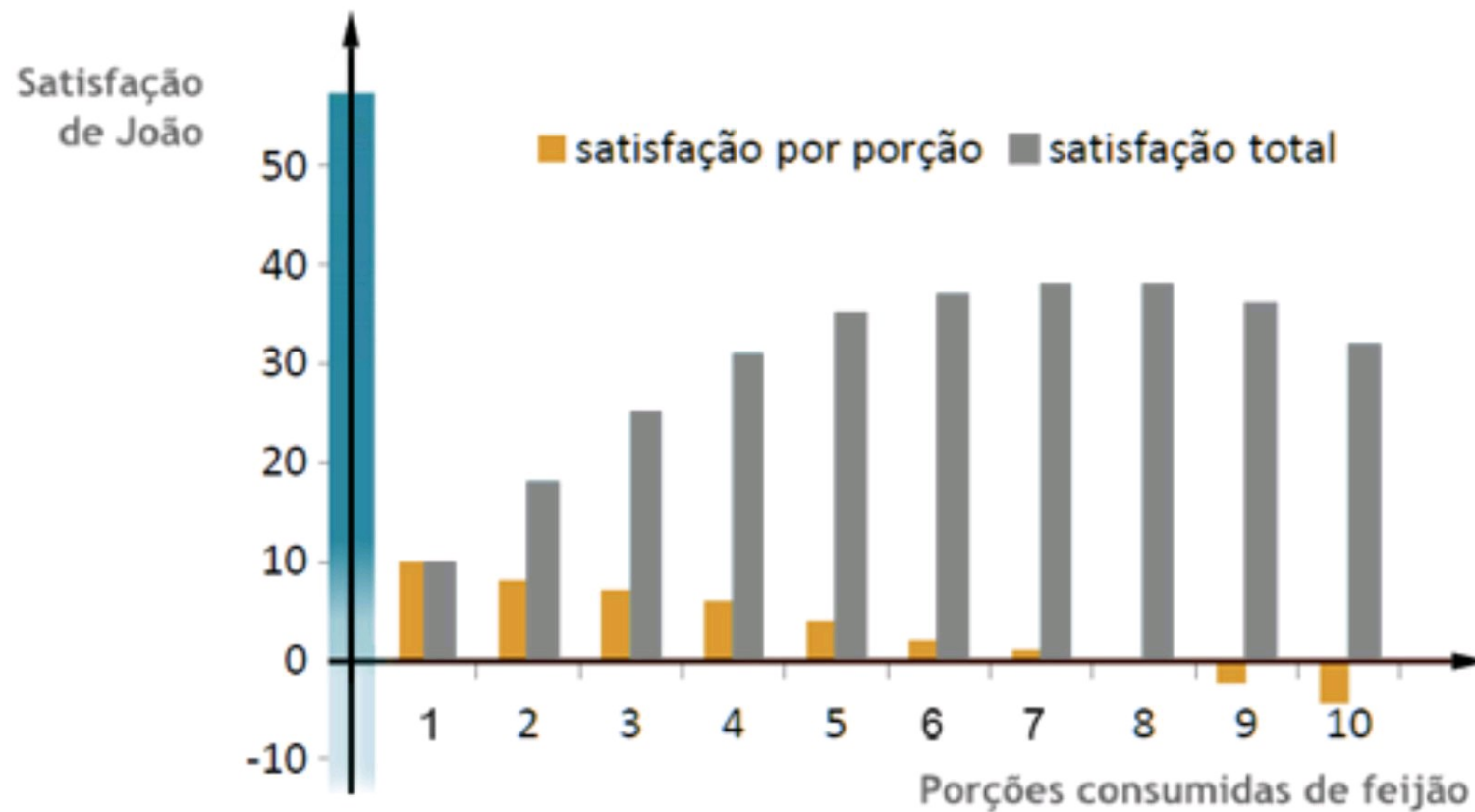
Benefício dos Consumidores

- Satisfação (Benefícios) de João pelo consumo de feijão

Porções consumidas	Satisfação por porção	Satisfação total
1	10	10
2	8	18
3	7	25
4	6	31
5	4	35
6	2	37
7	1	38
8	0	38
9	-2	36
10	-4	32

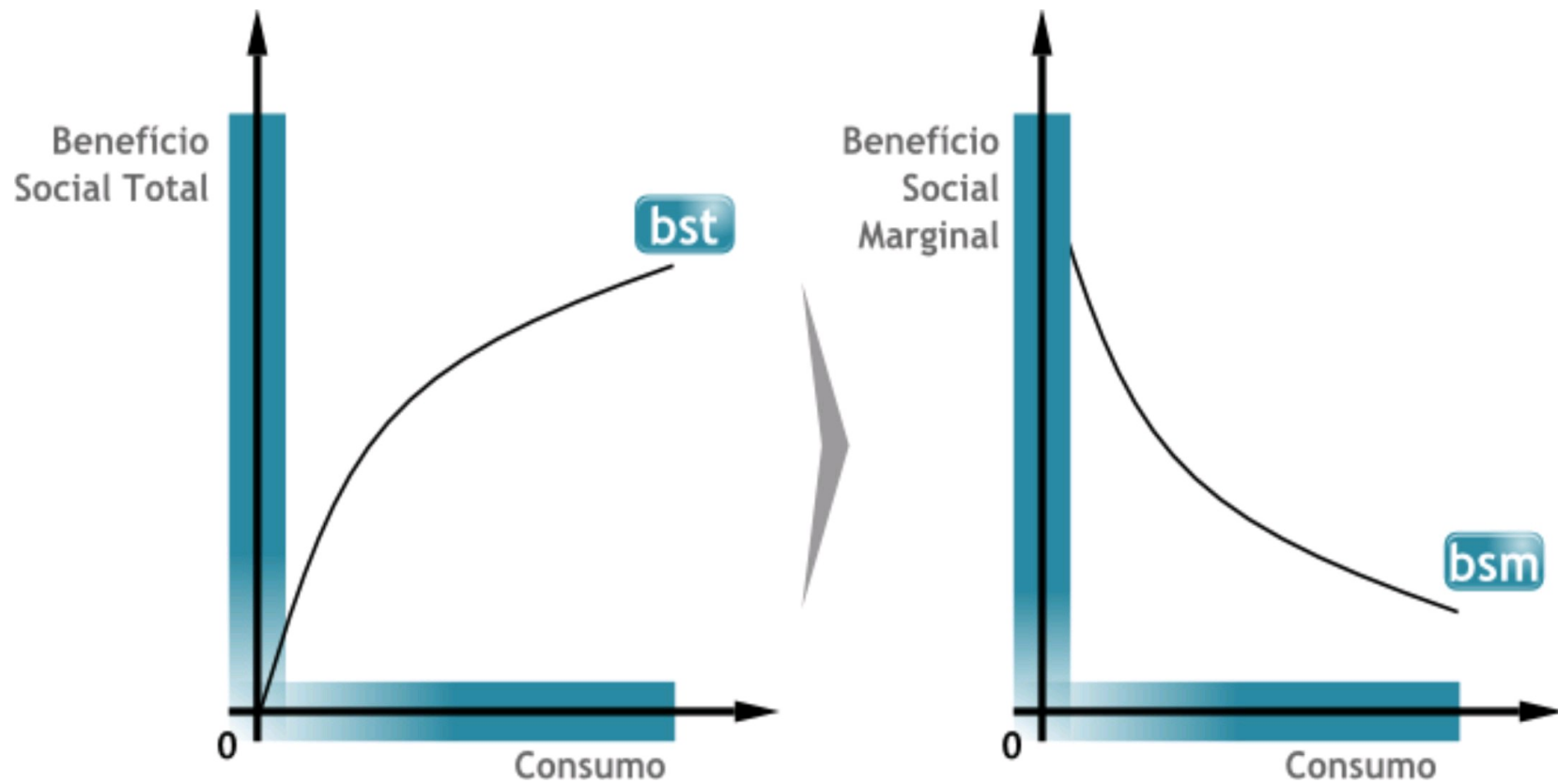
Benefício dos Consumidores

- Satisfação (Benefícios) de João pelo consumo de feijão



Consumo da sociedade

- Benefícios sociais total e marginal do Consumo



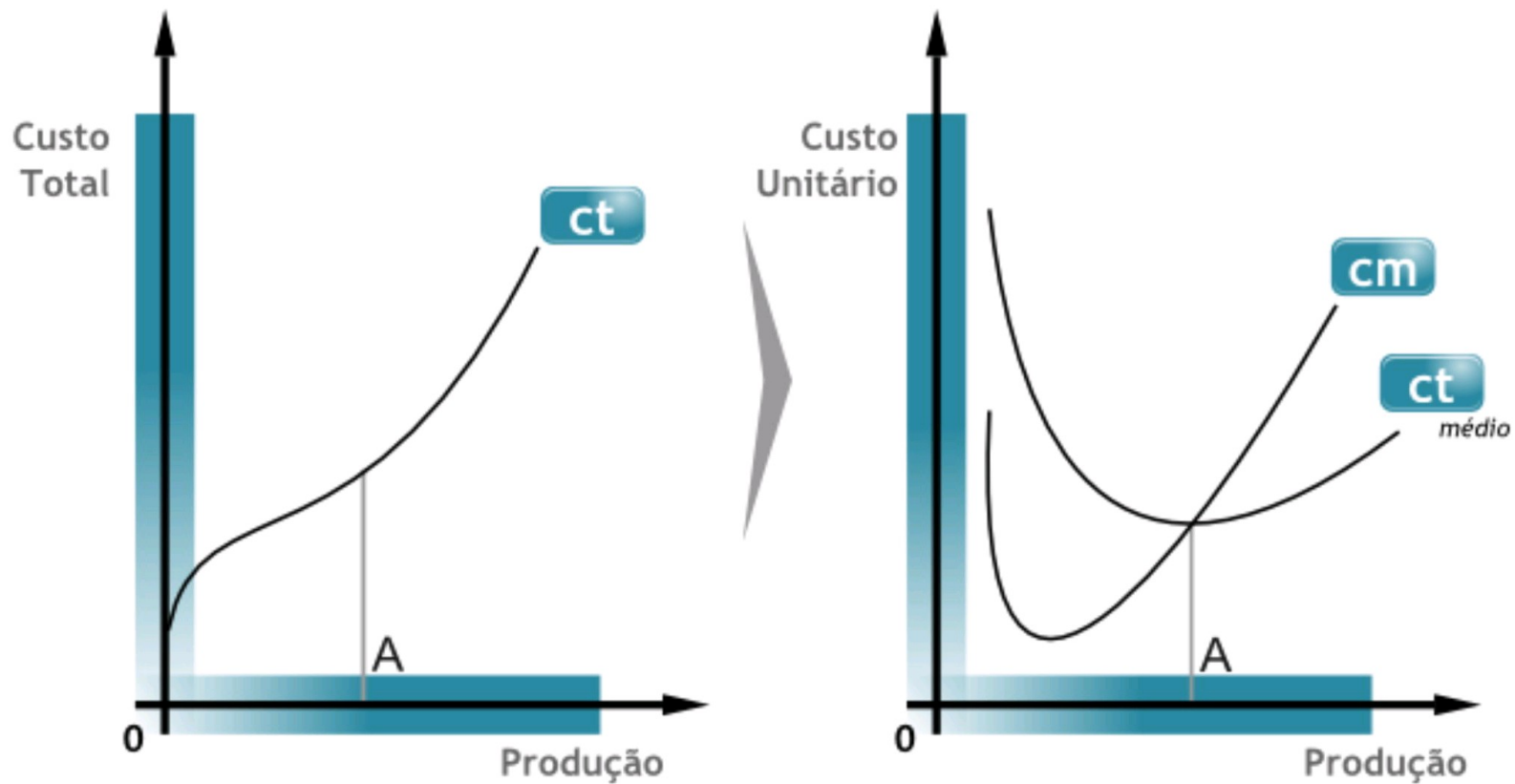
Custos de produção

Custos de produção e retornos de escala

- Custo Total (C_T) aumenta com quantidade produzida
- E o Custo Marginal (C_M) ? Custo de uma unidade adicional produzida
- Retornos Crescentes de Escala
 - Fatores indivisíveis operando abaixo de sua capacidade
- Retornos Constantes de Escala
 - Acréscimo de fatores na mesma proporção do aumento da produção
- Retornos Decrescentes de Escala
 - Congestionamento da linha de produção, horas extras, máquinas adicionais menos produtivas
 - Foco da atenção dos estudos da microeconomia

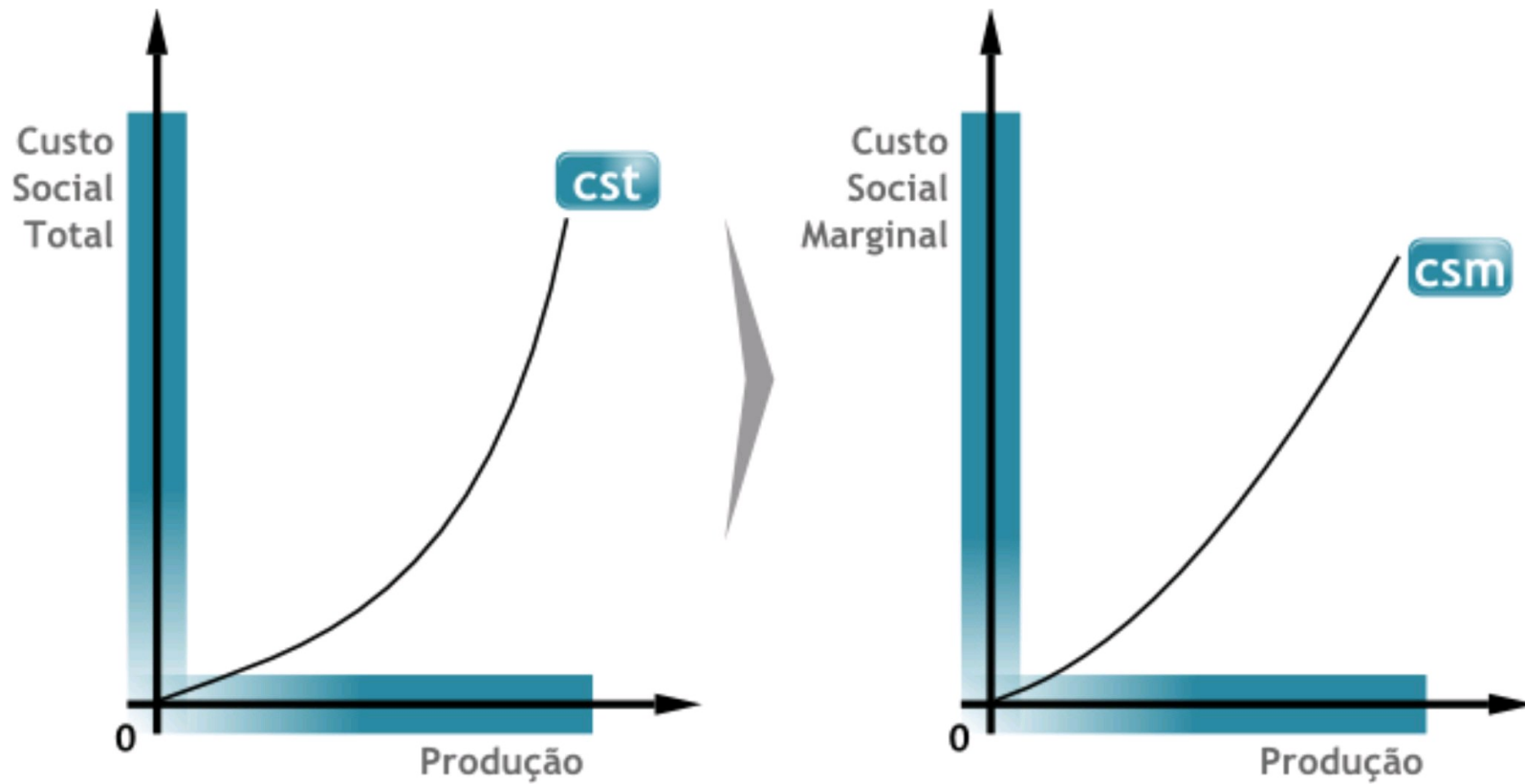
Custos de produção

Custos Total e Unitários – Marginal e Médio – da Produção



Custos de produção

Custos Sociais total e marginal da Produção



Otimização da Relação Benefício-Custo

A Maximização de Lucros da Empresa

- Lucro = Receita total menos Custo total

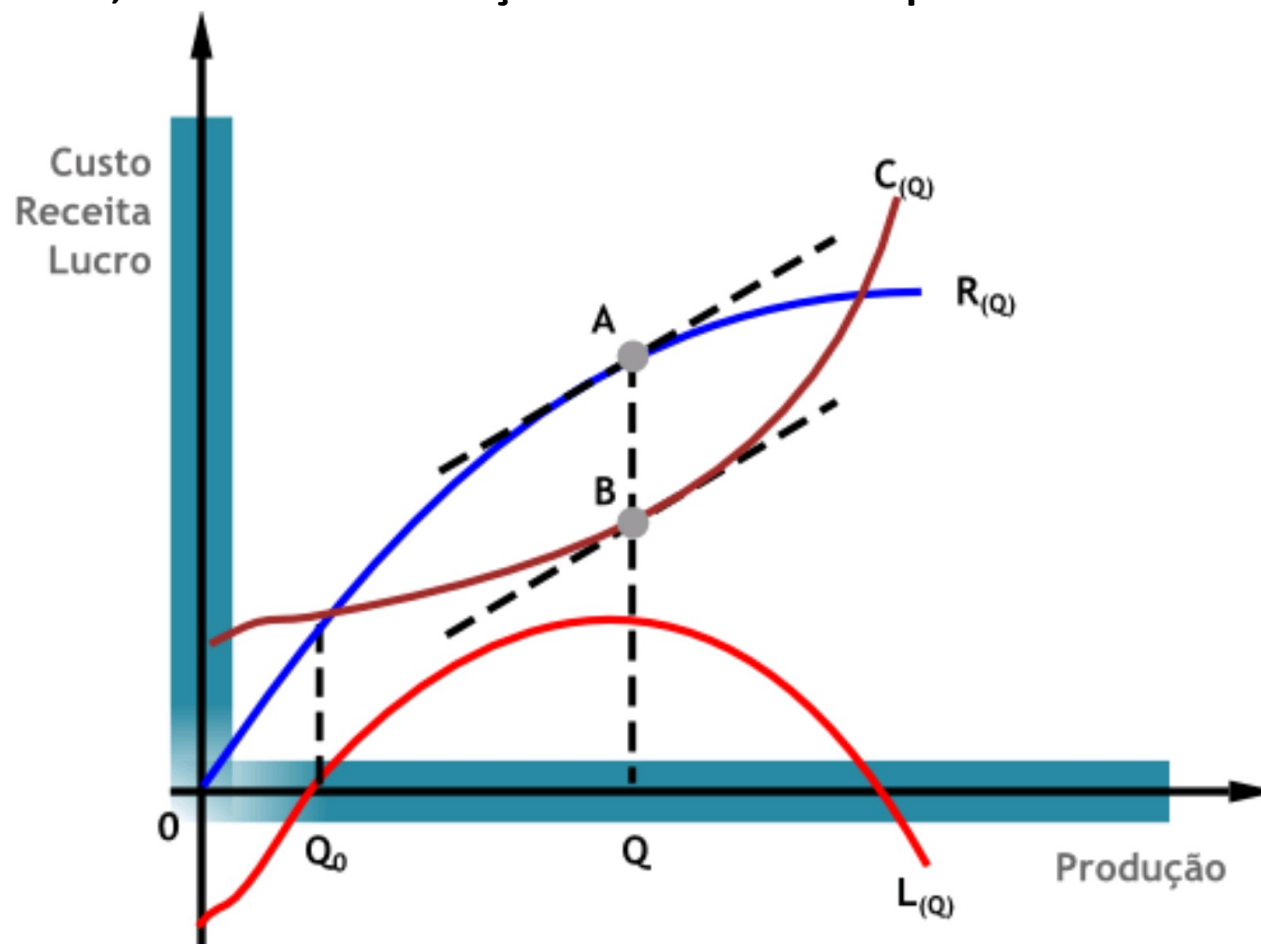
$$L = R_T - C_T$$

- Em função das quantidades vendidas (Q)

$$L(Q) = R_{T(Q)} - C_{T(Q)}$$

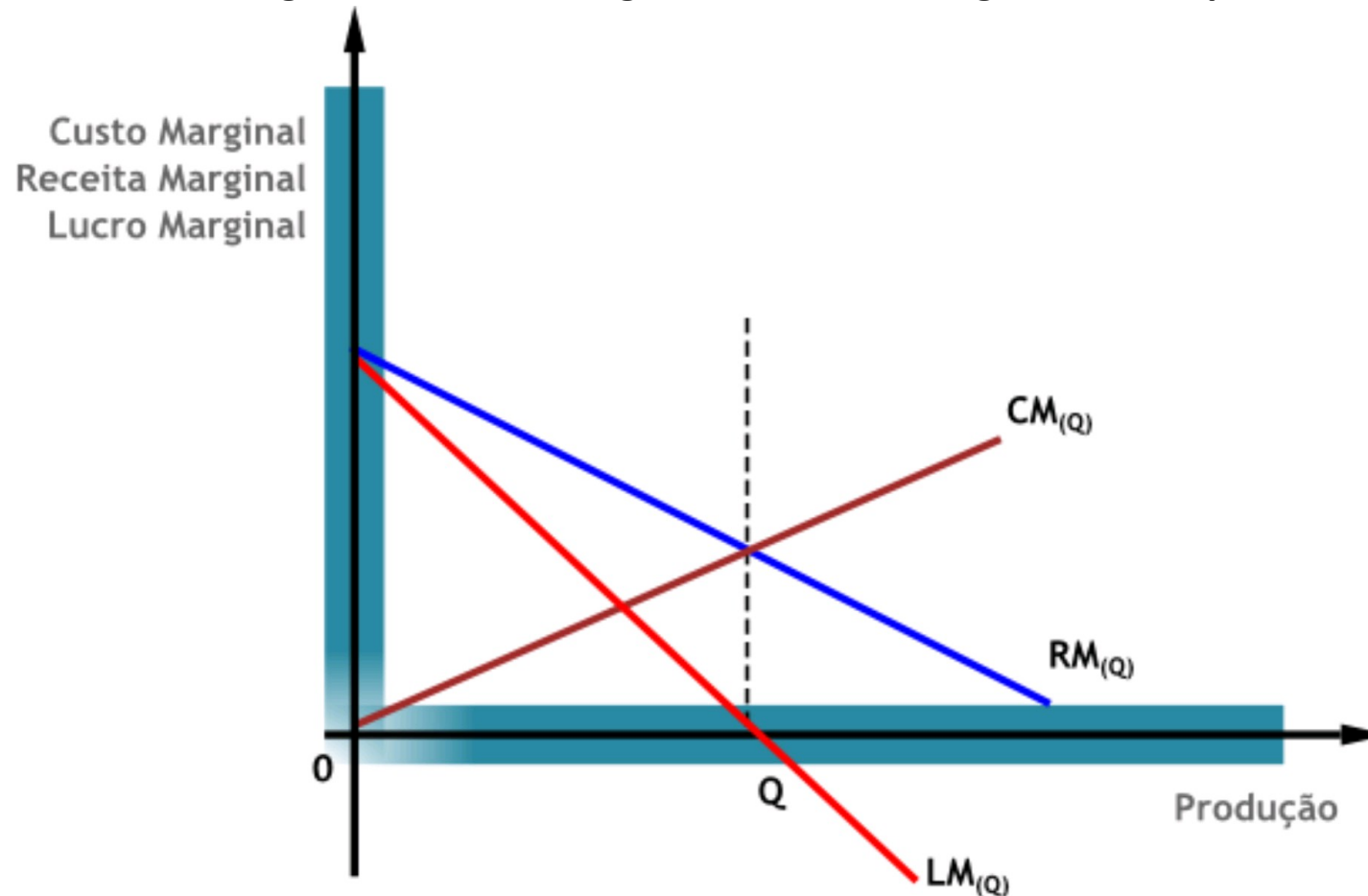
Otimização da Relação Benefício-Custo

Receitas, Custos e Maximização dos Lucros da Empresa



Otimização da Relação Benefício-Custo

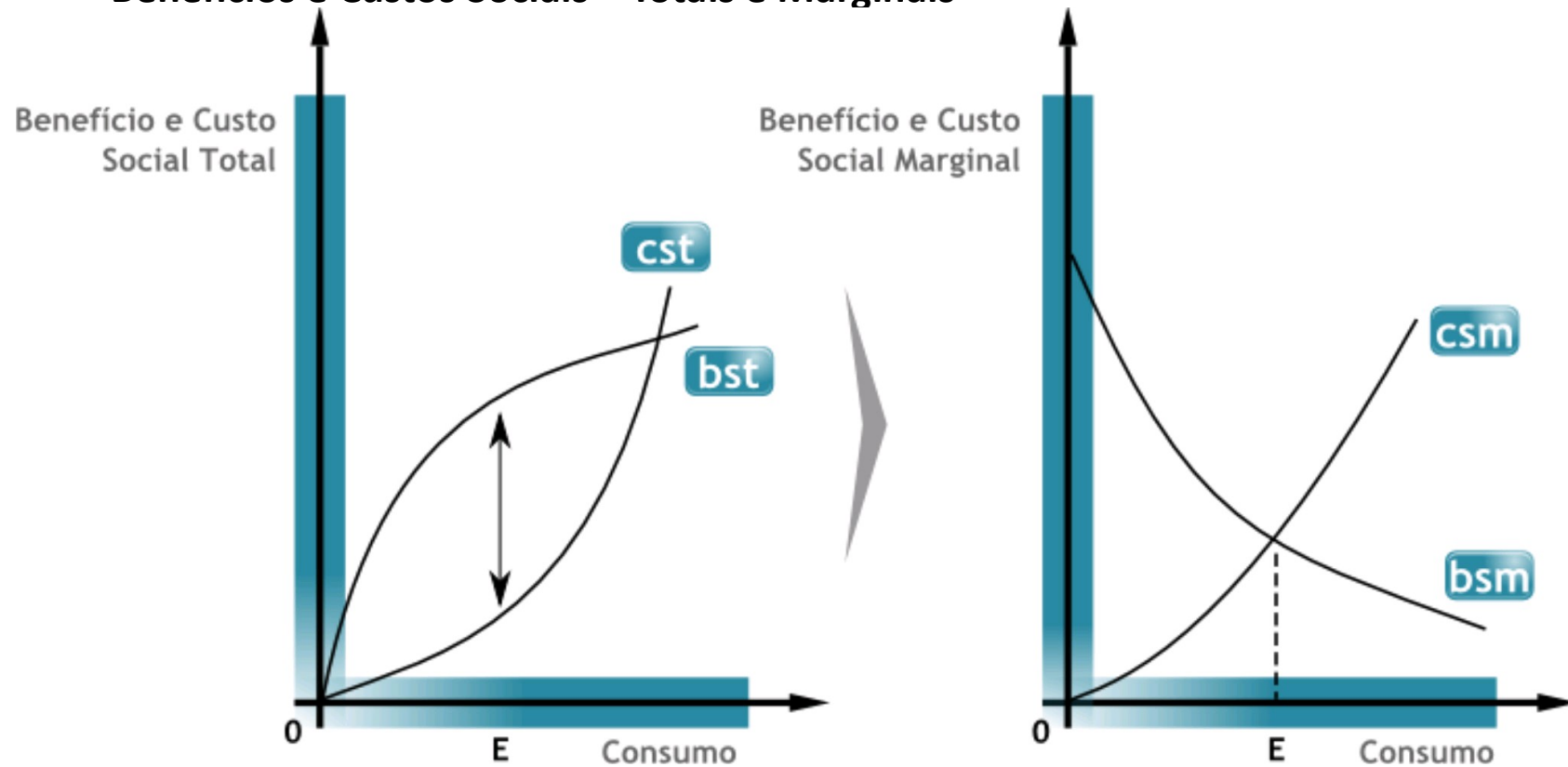
Receitas Marginais, Custos Marginais e Lucros Marginais da Empresa



Otimização da Relação Benefício-Custo

A Maximização de Benefícios Líquidos da Sociedade

- Benefícios e Custos Sociais – Totais e Marginais



Eficiência Alocativa

- **Consumidor: maximiza sua satisfação ou utilidade pessoal**
 - uso ótimo dos seus recursos
- **Produtor: maximiza seu lucro**
 - **Eficiência produtiva: obtenção do máximo de rendimentos econômicos para cada quantia de recursos utilizados**
- **Eficiência Alocativa ?**
 - **Fundamento: Ótimo de Pareto**

Uma distribuição dos recursos é tida como eficiente no sentido de Pareto quando nenhum indivíduo pode melhorar seus benefícios no uso dos recursos sem que algum outro (indivíduo) seja prejudicado.

Eficiência Alocativa

- Ampliando para todos os indivíduos da sociedade e todos os produtos

A transferência de um fator da produção de um bem para outro levaria a sociedade à obtenção de um benefício líquido total (de todos os bens e serviços) inferior ao obtido anteriormente.

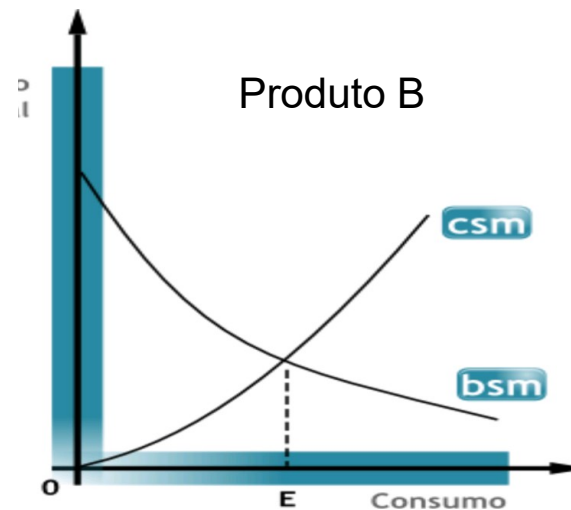
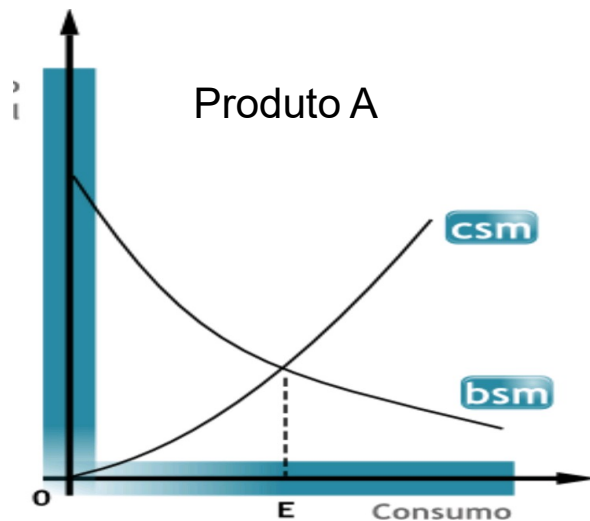
- Por que isto ocorre?

Eficiência Alocativa

- Ampliando para todos os indivíduos da sociedade e todos os produtos

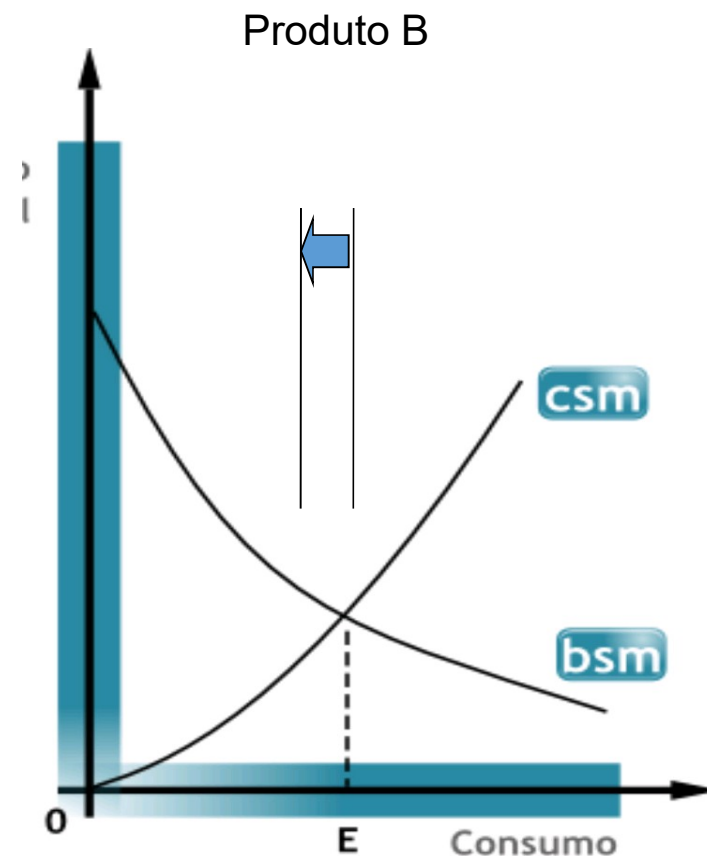
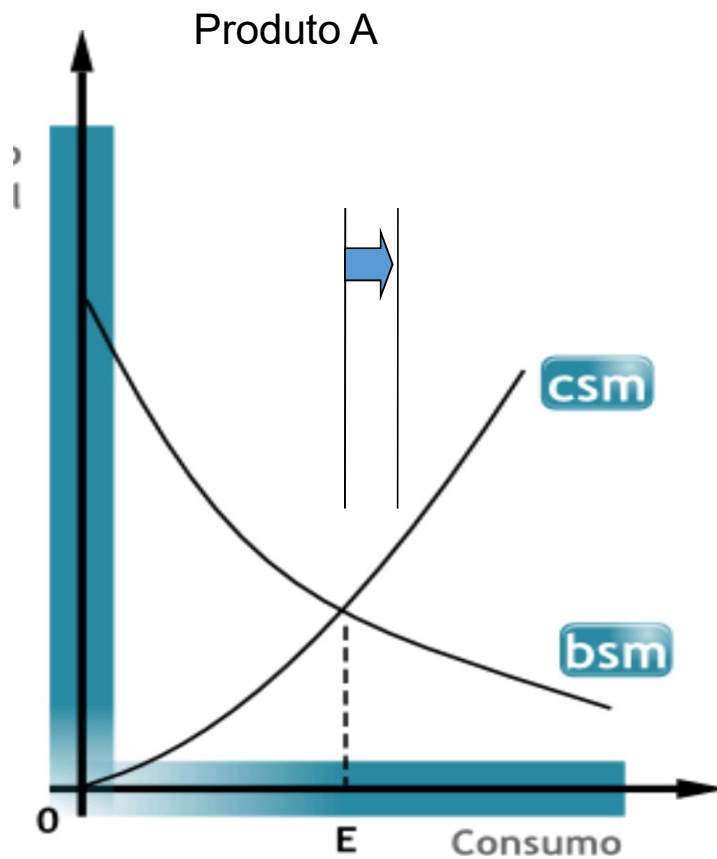
A transferência de um fator da produção de um bem para outro levaria a sociedade à obtenção de um benefício líquido total (de todos os bens e serviços) inferior ao obtido anteriormente.

- Por que isto ocorre?



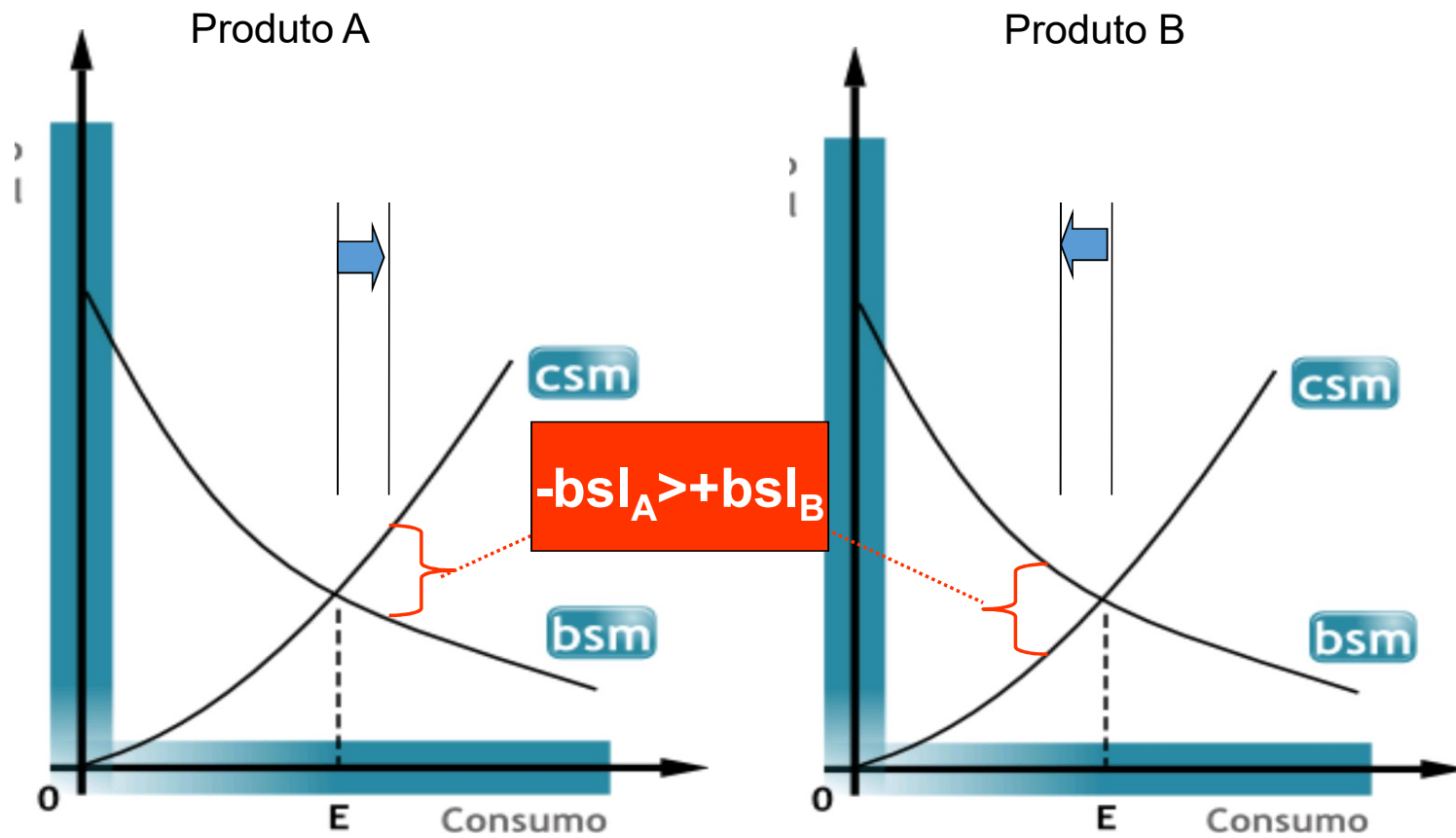
Eficiência Alocativa

- Por que isto ocorre?



Eficiência Alocativa

- Por que isto ocorre?



Custo de Oportunidade

- **Você tem dois ovos na geladeira.**
 - **Fazer um omelete ou um bolo?**
- **Se fizer um omelete, perderá a possibilidade de fazer um bolo**
- **Se fizer um bolo, perderá a possibilidade de fazer um omelete**
- **Qual o custo de oportunidade?**

Custo de Oportunidade

- **Você tem dois ovos na geladeira.**
 - **Fazer um omelete ou um bolo?**
- **Se fizer um omelete, perderá a possibilidade de fazer um bolo**
- **Se fizer um bolo, perderá a possibilidade de fazer um omelete**

- **Custo de oportunidade de fazer um omelete: fazer um bolo**
- **Custo de oportunidade de fazer um bolo: fazer um omelete**

É o preço da escolha.

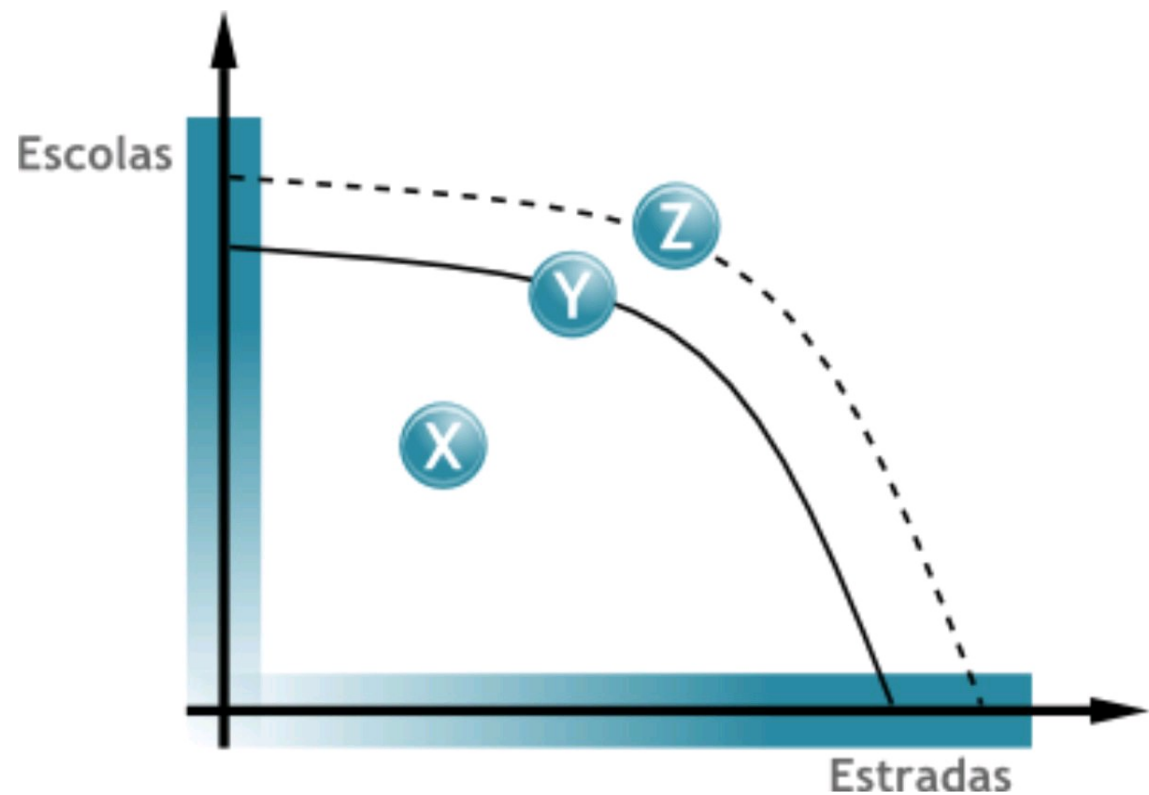
Ao optarmos por um determinado uso do nosso dinheiro, do nosso tempo ou dos itens que estão em nossa geladeira, automaticamente estamos renunciando aos possíveis usos alternativos que se colocavam à nossa frente - e, por conseguinte, à parcela de bem estar que esses outros usos dos recursos disponíveis potencialmente nos proporcionariam

Custo de Oportunidade

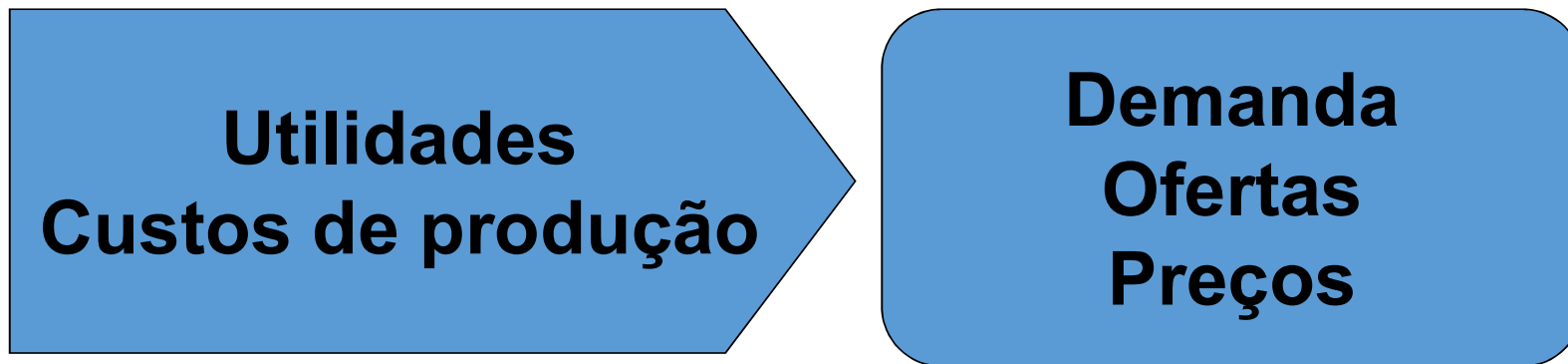
“There is no such a thing as a free lunch!”
Milton Friedman, Premio Nobel de Economia

... Mas:

Às vezes há desperdícios
de recursos...

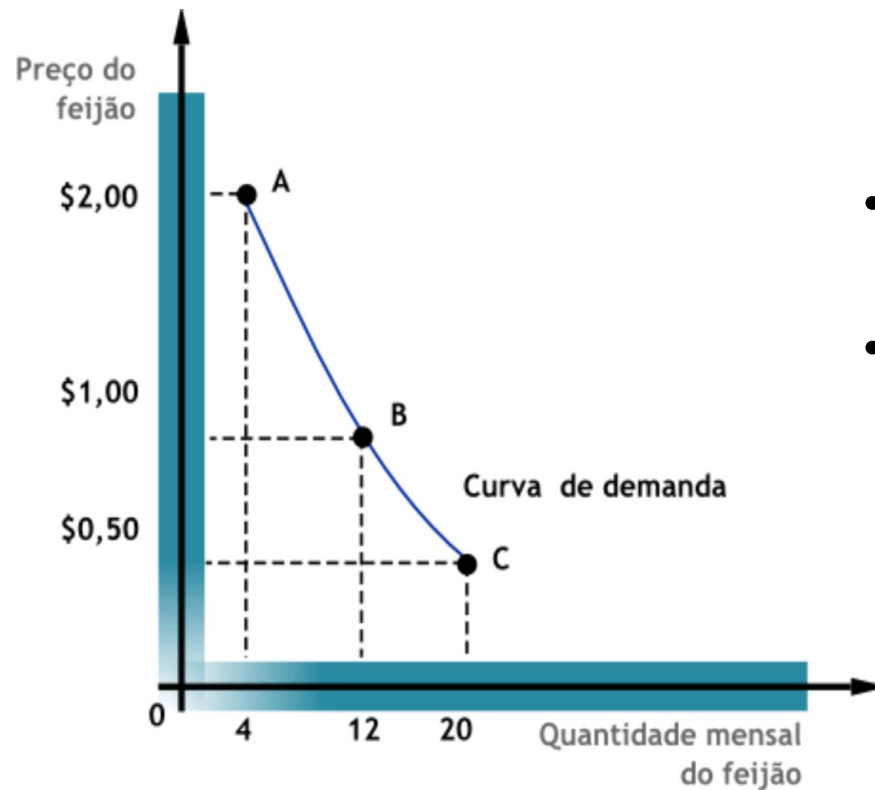


Demanda, Oferta e o Sistema de Mercado



- O Lado da Demanda
 - Preferências
 - Renda disponível
 - Preços

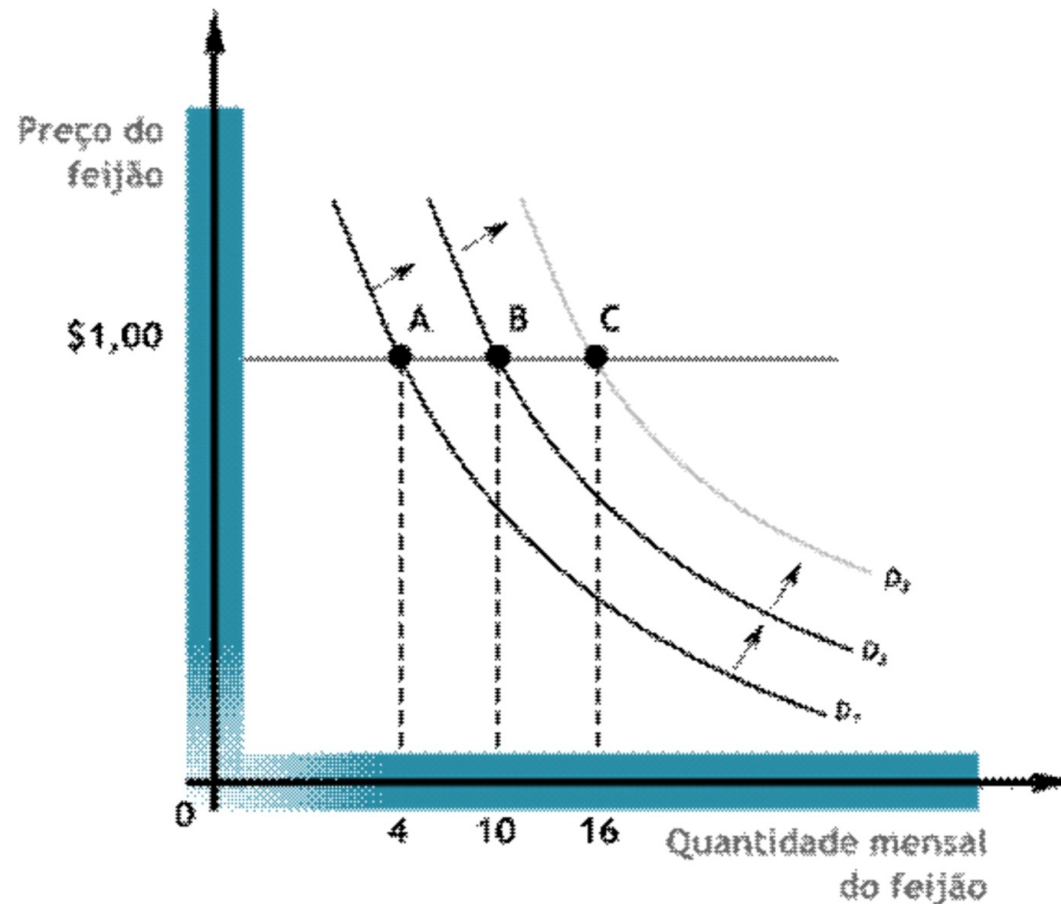
O Lado da Demanda



- Utilidade marginal decrescente: maior preço, menor consumo
 - Só a quantidade de feijão que lhe proporciona maior utilidade
- Em conjunto, alguns deixarão de consumir se o preço subir
- Efeito substituição

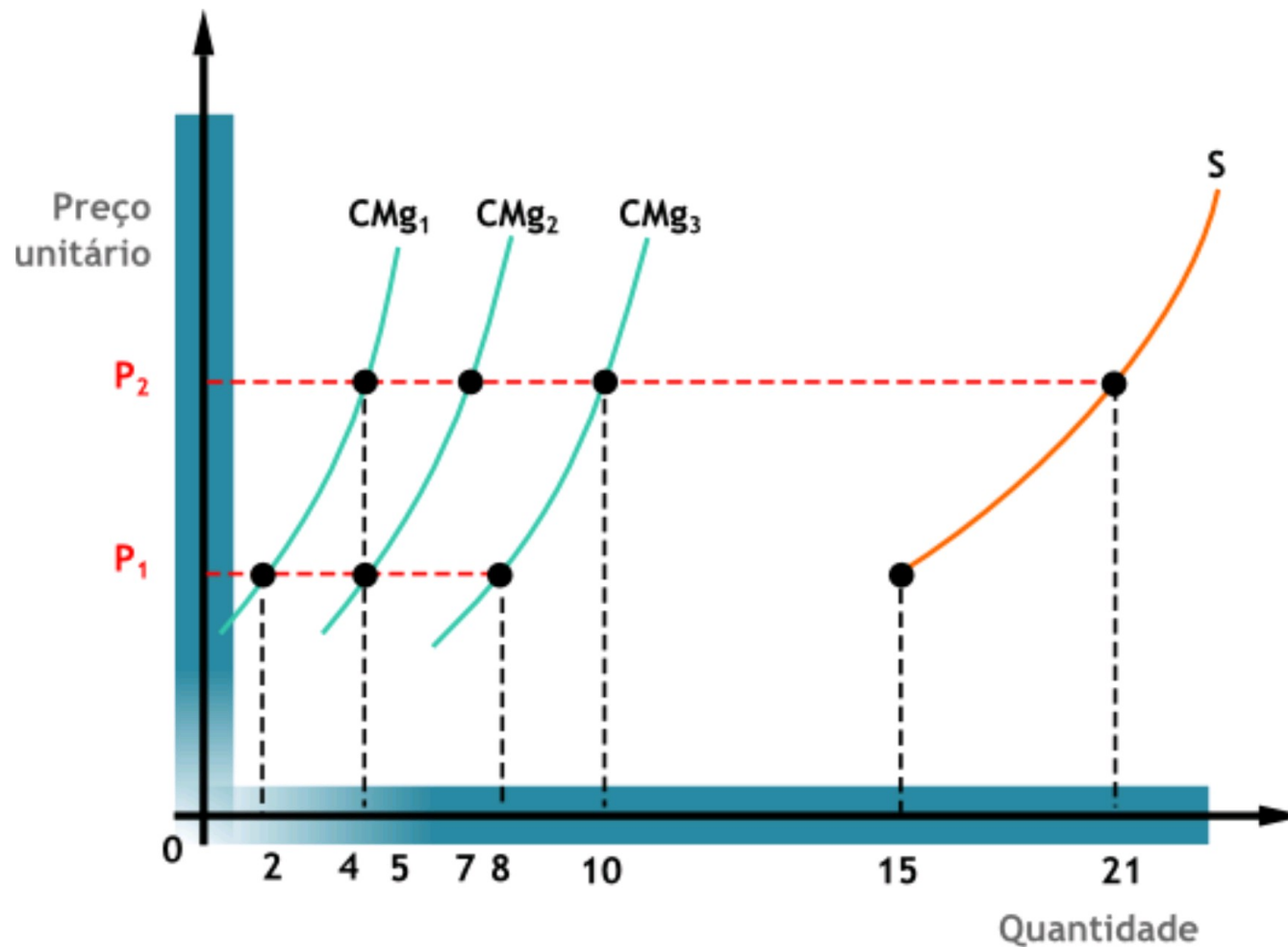
O Lado da Demanda

- Deslocamento da função de demanda, relativamente ao aumento do nível de renda

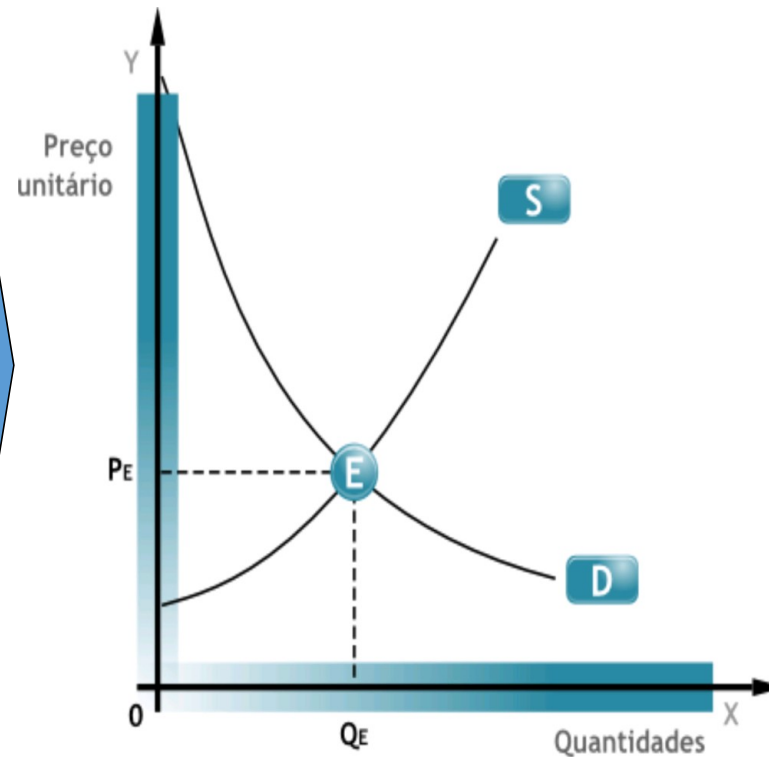
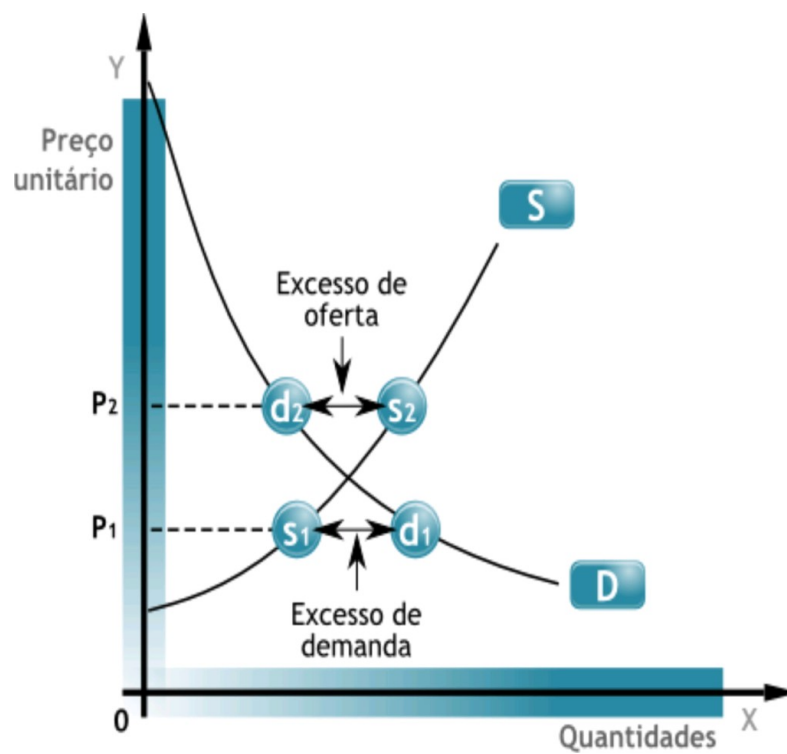


O Lado da Oferta

- Decorre das características de custos de produção

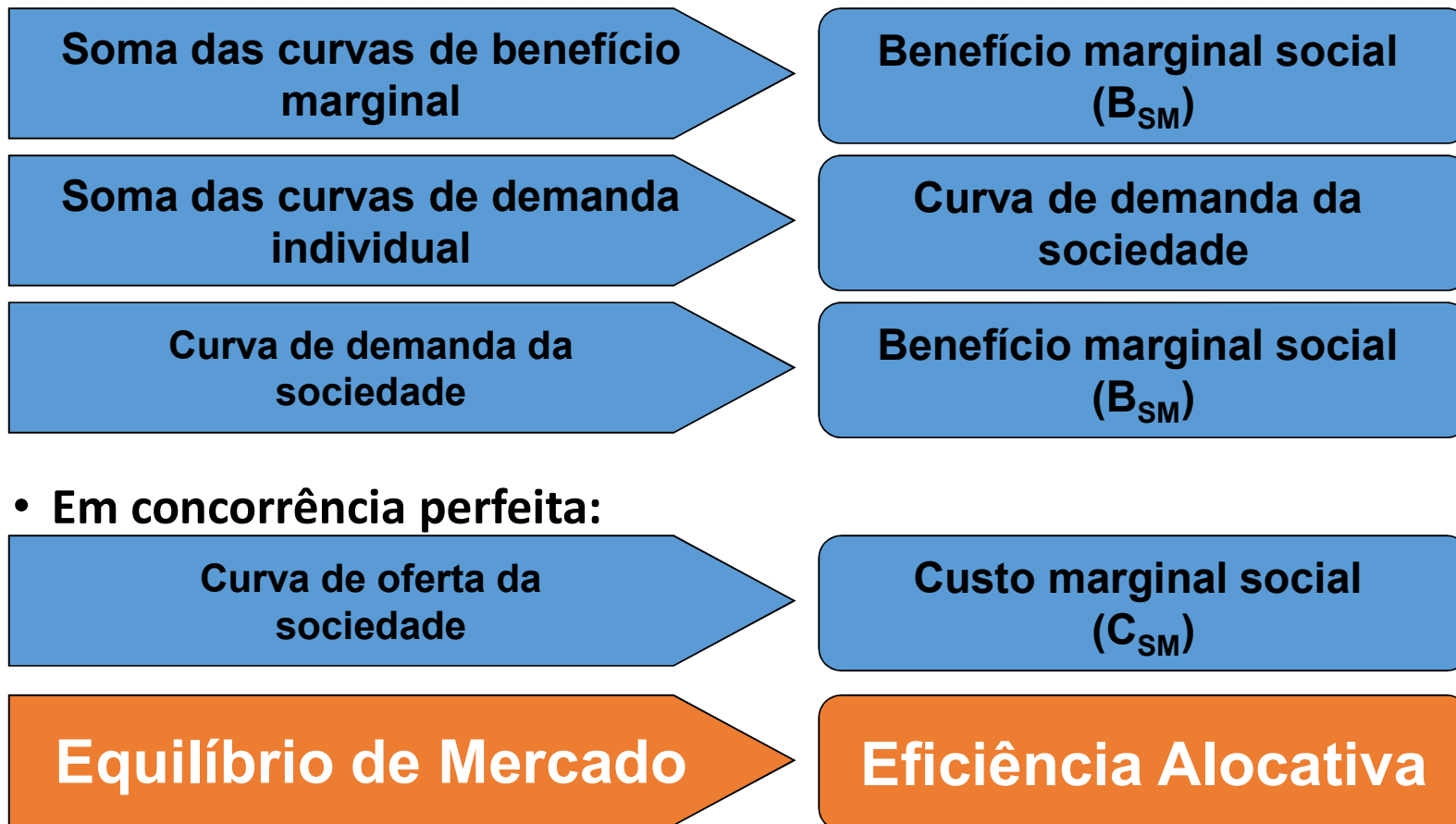


O Mercado em Equilíbrio



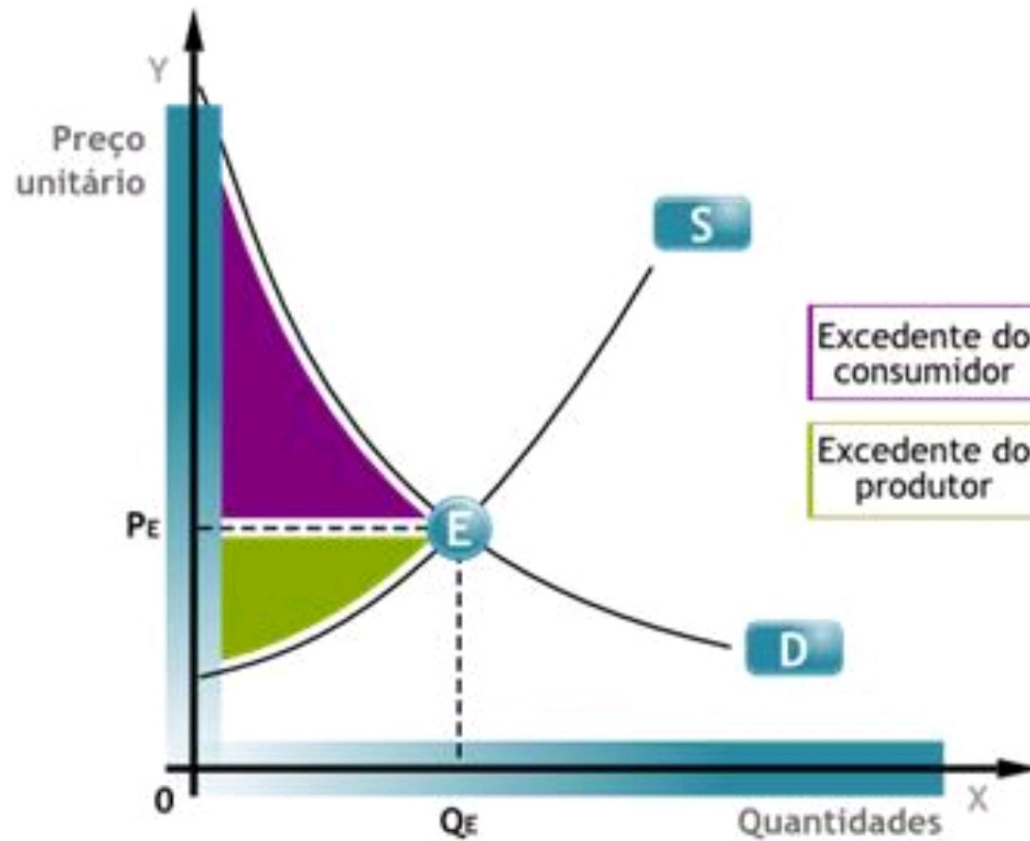
O Mercado em Equilíbrio

- Oferta, Demanda e a Maximização dos Benefícios e Custos Sociais



O Mercado em Equilíbrio

- Os Excedentes do Produtor e do Consumidor



Bem Estar Social e as Imperfeições do Sistema de Preços

VIRTUDES do Sistema de Preços

- através dos preços e das remunerações, o mercado qualifica os recursos quanto à sua escassez, permitindo uma melhor alocação destes recursos escassos pela sociedade;
- devido à competição entre recursos, e entre firmas, o mercado estimula a sua melhor qualificação;
- associando o índice de escassez expresso nos preços, e a estimulação devido à competição, o mercado promove a conservação de recursos escassos e a busca de tecnologias alternativas;
- o mercado permite a liberdade de escolha de consumo, mesmo que sujeita às limitações orçamentárias de cada indivíduo.

Bem Estar Social e as Imperfeições do Sistema de Preços

VÍCIOS do Sistema de Preços

- o mercado não necessariamente garante a equidade social;
- as instabilidades devido ao ajuste das forças de mercado deixam recursos ociosos;
- há outras estruturas diferentes da hipótese de concorrência perfeita, que são menos competitivas e, por isso, podem permitir a atuação de entidades com interesses privados e contra o interesse público;
- algumas ações de consumo e de produção produzem externalidades negativas, as quais o mercado não é capaz de penalizar isoladamente, através de seu sistema de preços;
- o mercado não é adequado para a produção de bens públicos, cujo interesse é difuso, quando o custo e/ou o benefício privado não é claro;
- assimetrias de informações entre consumidor e produtor na negociação de alguns bens e serviços, como empréstimos onde o tomador de crédito tem maior noção do seu risco de inadimplência que o credor pode ter, podem levar a um consumo inferior ao desejado pela sociedade.

Externalidades

Internalizando as externalidades

Negativas	Positivas
Multas por poluição Impostos pigouvianos Licenças negociáveis Depósitos reembolsáveis	Bolsas de estudo Subsídios a P&D Pagamentos por serviços ambientais

Preços Sociais

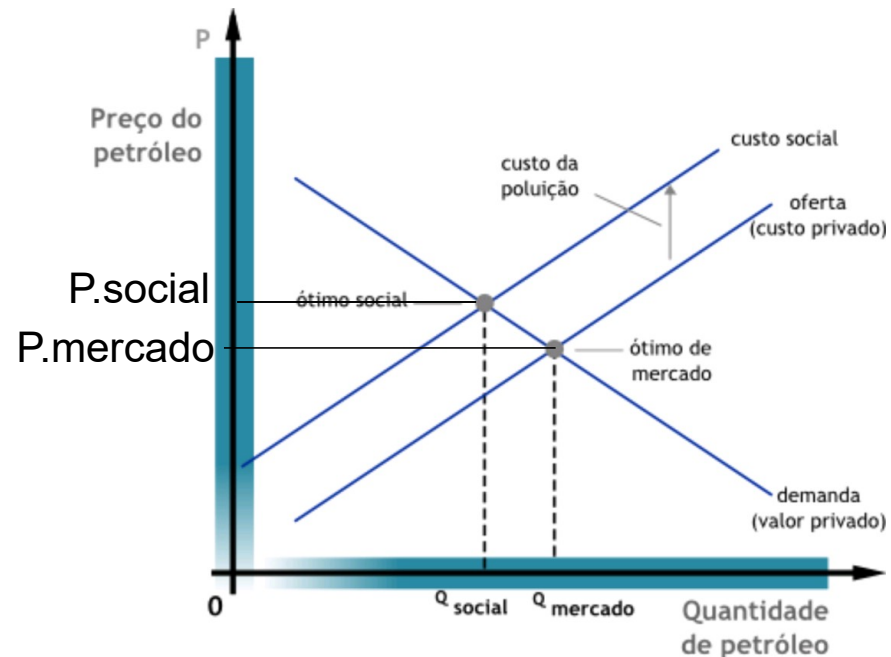
Os preços sociais são aqueles que, do ponto de vista da sociedade, garantem a maximização do benefício social líquido, ou seja, decorrem, nada mais, do que dos custos de oportunidade e do princípio da eficiência alocativa.

Quando há falhas de mercado

Preços de Mercado

$\neq$

Preços Sociais



ACB no Governo Federal

Breve histórico

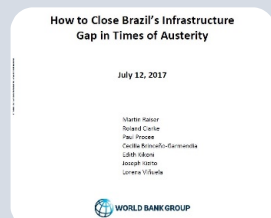
- Anos 1970 e 1980
 - GEIPOT aplicava em projetos de transportes
- Anos 1990
 - DNER e Valec em rodovias e ferrovias
 - Transposição do São Francisco teve uma ACB Socioeconômica
- Anos 2000
 - Negociação com FMI para permitir projetos com retorno socioeconômico comprovado não fossem considerados no Superávit primário
 - Comissão de Monitoramento e Avaliação (CMA)
 - *Projetos precários e Apagão de canetas*
 - Curso ASP-ENAP
 - Pagamento ao FMI...
 - PAC...
- Anos 2010 ...

Diagnósticos Internacionais



“Relatório PIMA” do FMI (2018) sobre gestão de investimentos públicos no Brasil

- Necessidade de fortalecimento das instituições de gestão do investimento público;
- Priorização estratégica e avaliação/seleção de projetos são áreas de deficiência significativa;
- Reforçar e padronizar procedimentos de preparação e avaliação de projetos.



Estudo do Banco Mundial (2017) sobre o hiato de infraestrutura no Brasil

- Resgatar a capacidade de planejamento, orçamentação e gestão de ativos;
- O fortalecimento do setor privado em infra (PPI) precisa ser complementado com maiores esforços em planejamento, pipeline e gestão contratual.



Pesquisa organizada pela OCDE (2018) sobre a economia brasileira

- A fraca estruturação de projetos tem impedido a participação privada no financiamento de infraestrutura;
- É necessário fornecer mais treinamento aos funcionários envolvidos na estruturação de projetos de infraestrutura.

Diagnósticos Nacionais



Relatório da SAE (2018) sobre investimentos privados em infraestrutura

- Critérios opacos e inadequados para seleção de projeto;
- Deficiências de qualidade na estruturação de parcerias;
- Baixa efetividade do planejamento de longo prazo.

TCU
Tribunal de Contas da União
Secretaria das Sessões

PLENÁRIO
Sessão Ordinária

ATA Nº 37, DE 25 DE SETEMBRO DE 2019

Acórdão 2.272/2019 – TCU-Plenário

- Regulate (...) o processo de elaboração do planejamento dos investimentos em obras de infraestrutura hídrica sob sua responsabilidade (...) contemplando, minimamente, as etapas, os setores responsáveis, os prazos, a metodologia, os critérios técnicos e objetivos para a seleção e a priorização de investimentos (...).

TCU
Tribunal de Contas da União
Secretaria das Sessões

PLENÁRIO
Sessão Telepresencial

ATA Nº 19, DE 3 DE JUNHO DE 2020

Acórdão 1.327/2020 – TCU-Plenário

- Falta de uniformização do horizonte temporal considerado para investimentos de longo prazo nos diversos instrumentos de planejamento de infraestrutura
- Ausência de critérios uniformes (...) para a priorização de investimentos entre os diversos órgãos responsáveis pelo planejamento e execução dos empreendimentos de infraestrutura

Estratégia para infraestrutura:

Elevar investimento privado

1. Liberalizar onde possível

- **Telecom** – Lei 13.879/2019
- **Portos** – Desestatização Cias Docas
- **Cabotagem** – BR do Mar
- **Energia elétrica** – PLS 232
- **Ferrovias** – Autorizações

2. Melhorar projetos que dependam do governo

- **Aumentar atratividade e Reduzir riscos dos projetos de concessão**
- **Aumentar quantidade de projetos em *pipeline***

Como?

- **Plano integrado e coerente – PILPI**
- **Priorização por maior retorno socioeconômico**

Alguns resultados esperados:

- ***Pipeline*** mais **abrangente** e com **horizonte mais longo** (*desde estruturação até licitação*)
- Priorização favorece a **coordenação entre projetos** e reduz risco político
- Benefícios bem identificados, inclusive **mapeamento** precoce de capacidade de **receita** e potenciais **riscos**

Implementação da frente *Planejamento*



<https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio>

Modelo de 5 Dimensões

1. Metodologia desenvolvida e aprimorada há mais de 10 anos pelo **Reino Unido**
2. Aplicado também em países da **América Latina** como Colômbia, Peru, México e em outras partes do mundo como **Canadá, Austrália, Indonésia** etc.
3. Utilizado na priorização de uma carteira de projetos equivalente a **R\$240 bilhões/ano** apenas no UK
4. Em linha com os 5 princípios de planejamento referendados pelo **G20** como melhores práticas no planejamento de infraestrutura



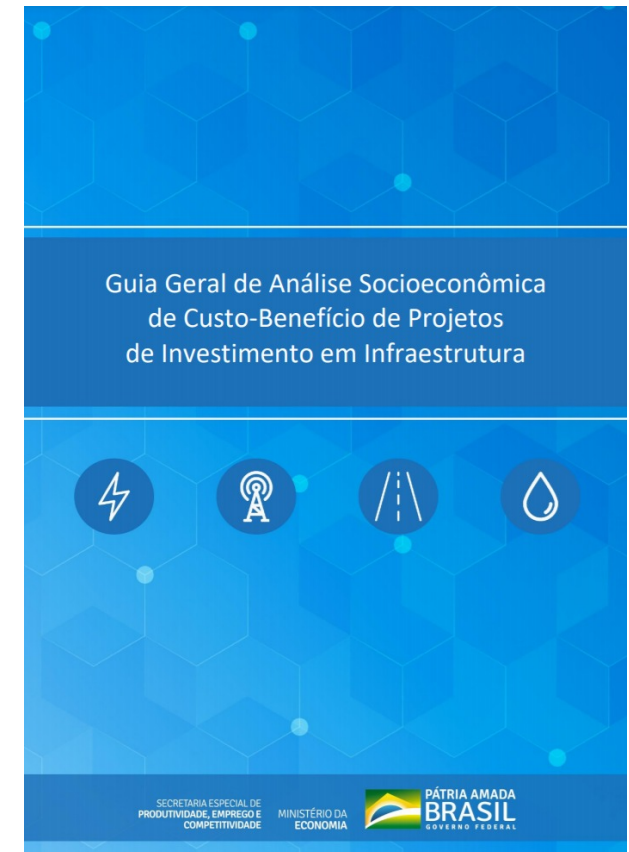
Modelo de 5 Dimensões

De acordo com os **cinco princípios chave** recomendados pelo G20 para avaliação de projetos de infraestrutura:

-  Ter segurança de que os projetos estão aderentes à estratégia
-  Garantir que a alternativa escolhida entrega a melhor relação custo-benefício para a sociedade
-  Determinar o modelo de contratação adequado
-  Verificar a existência de recursos para a execução dos projetos
-  Garantir que as entregas previstas do projeto sejam factíveis

Metodologia ACB Socioeconômica

- **Análise de Custo-Benefício (ACB):** método **quantitativo** e **sistemático** de avaliação de projetos de investimento, programas e políticas governamentais sob a **perspectiva do bem-estar social**
- Avaliar, em perspectiva *ex ante*, a **contribuição líquida** de um projeto de investimento para o **bem-estar da sociedade**, computando seu retorno para a sociedade
- Baseia-se na **projeção dos efeitos incrementais** do projeto **ao longo do seu ciclo de vida** (custos e benefícios), **em relação a um cenário sem o projeto** (cenário contrafactual)
- Utiliza do **valor monetário** para ter uma métrica comum
- Essencialmente, a ACB mensura **variações de excedente** dos agentes econômicos em decorrência do projeto



Alinhado com demais guias do Centro de Governo



Visão de longo prazo e seleção dos projetos com critérios socioeconômicos ajudam a atrair o investidor privado

Preocupações do investidor privado:

1. Retorno financeiro: (Receitas) > (Custos)

- Principal receita vem de usuários bem identificados e com capacidade de pagamento
- Estimação dos benefícios econômicos de cada projeto, associado a cada grupo social
- Identificação de projetos com benefícios concentrados em usuários dispostos a pagar pelos serviços de infraestrutura
- **Elenca projetos com maior potencial de retorno social e privado**

2. Riscos conhecidos e controlados

- **Plano de longo prazo avalia as diversas alternativas, identifica sinergias e concorrências entre projetos**
- **Demanda** estimada para cada projeto se torna mais **crível**
- **Favorece a coordenação entre projetos e reduz risco de política**
- Maior **transparência e previsibilidade na esteira de projetos** garantindo continuidade de investimento

3. Segurança jurídica (fora do escopo aqui analisado)

Abre-se espaço fiscal para projetos de benefícios difusos e/ou de difícil mensuração

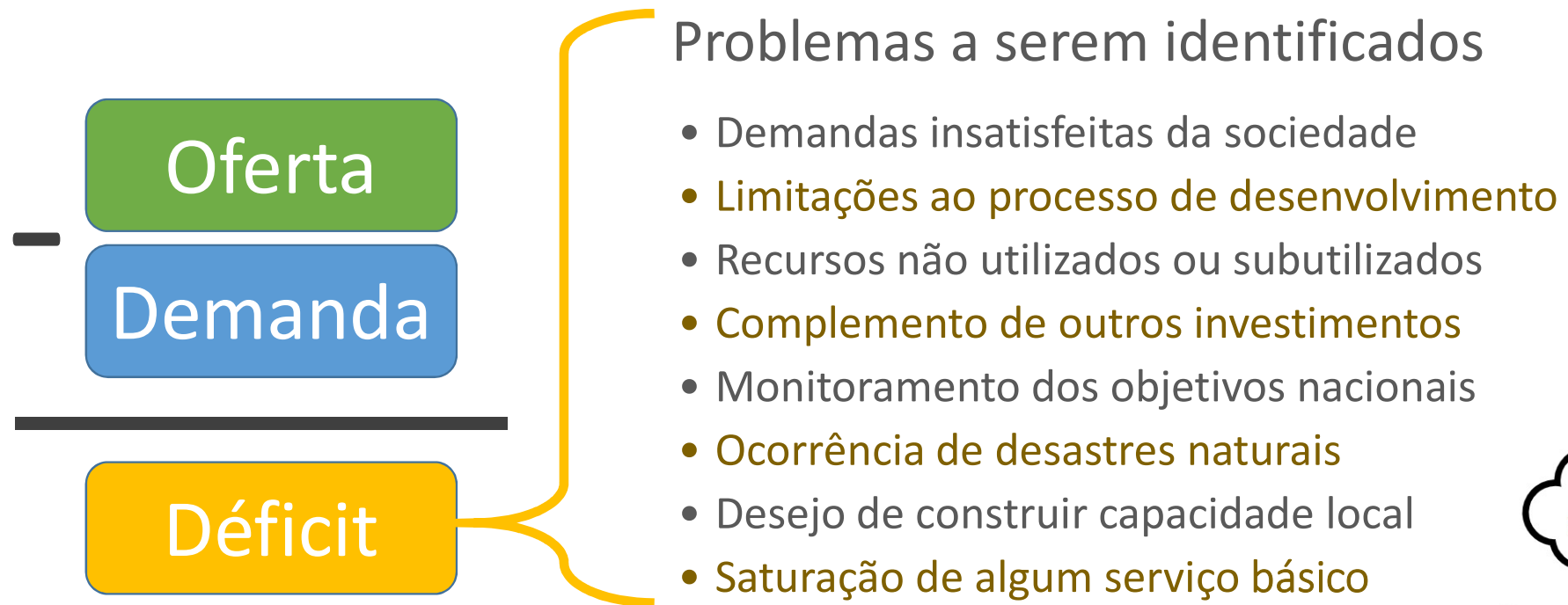
Estrutura do Guia ACB



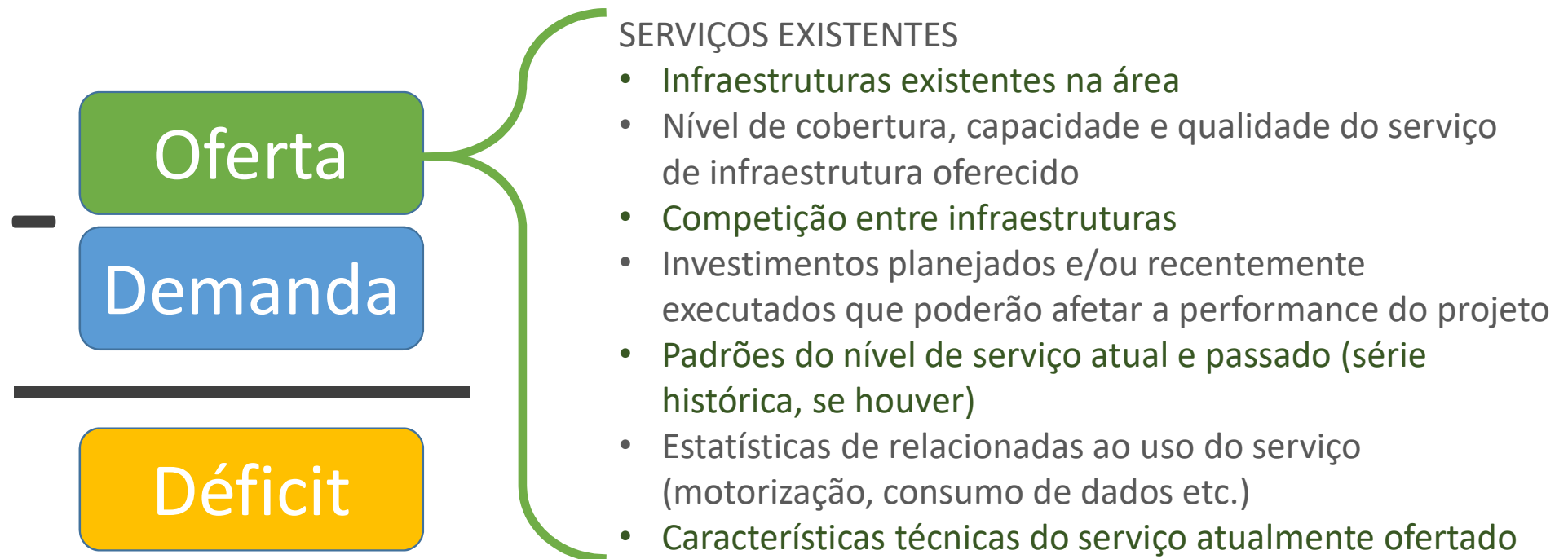
Fundamentos para Intervenção

- Descrição do contexto e identificação do problema
- Cenário base e unidade autossuficiente de análise
- Cenários alternativos

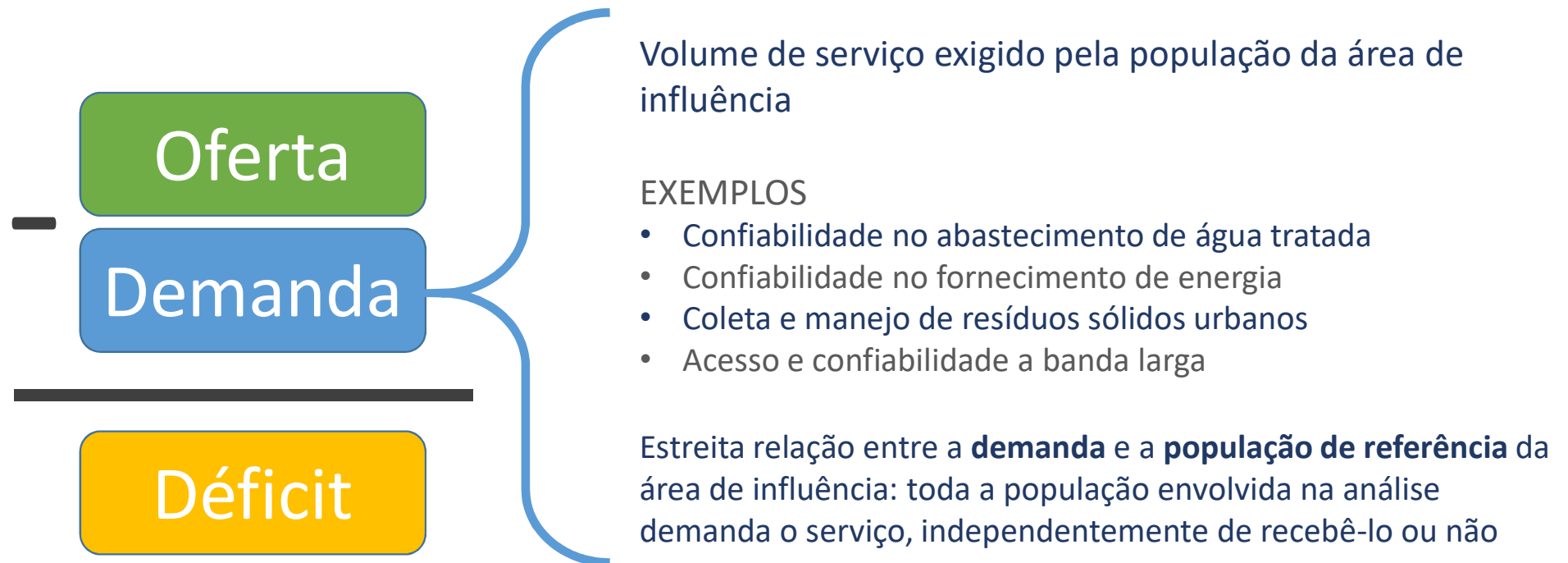
Identificação do problema: Determinação do déficit



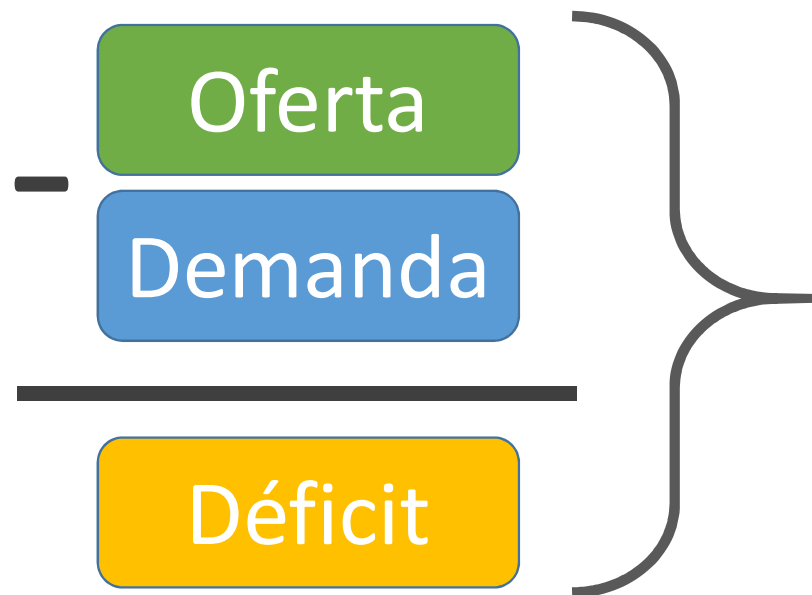
Identificação do problema: Determinação do déficit



Identificação do problema: Determinação do déficit



Definição dos Objetivos



IMPORTANTE!

- Definir objetivos com base nos **problemas identificados**
- Priorizar problemas **que se agravam** com o tempo
- Não confundir **problema** com falta de **uma solução** (atentar para a origem do projeto...)

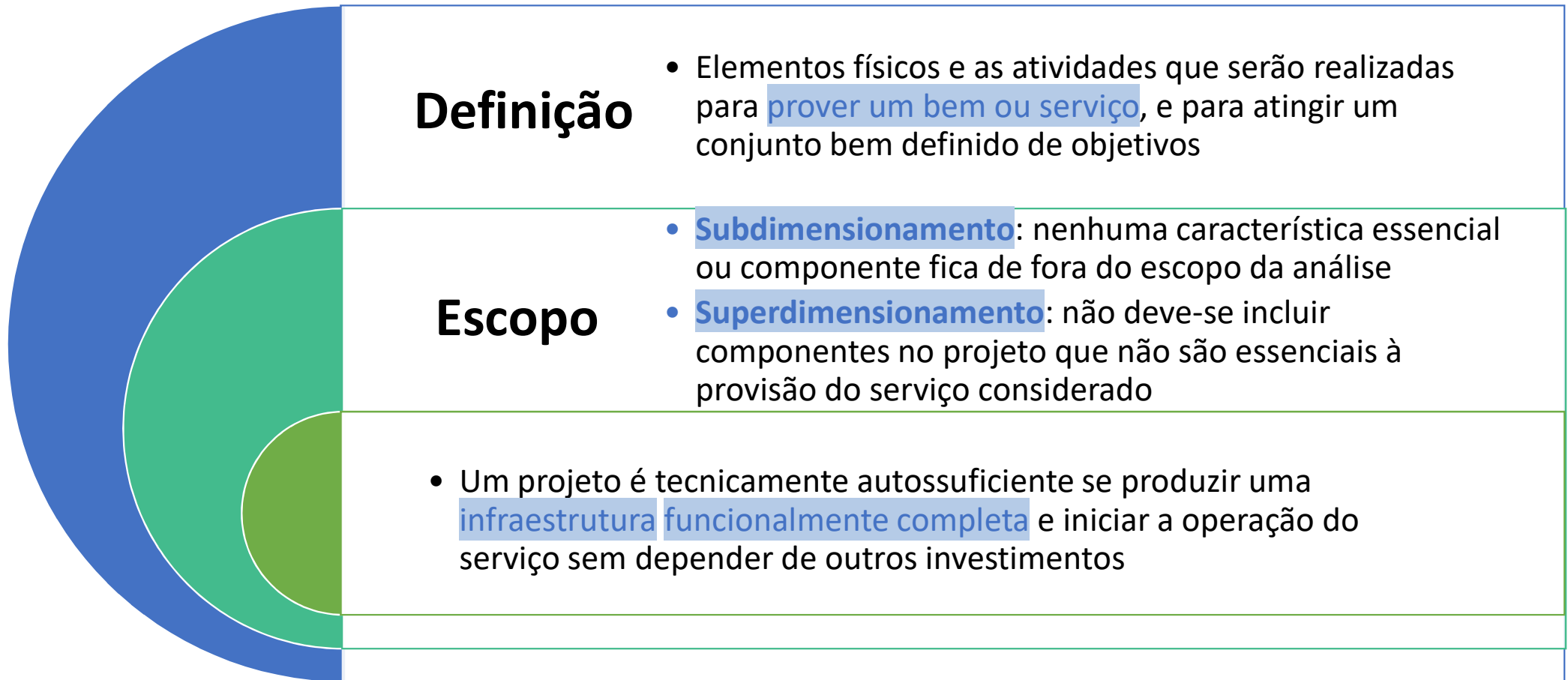
e.g.:

Falta de uma rodovia

versus

Elevados tempos de viagem

Unidade autossuficiente de análise

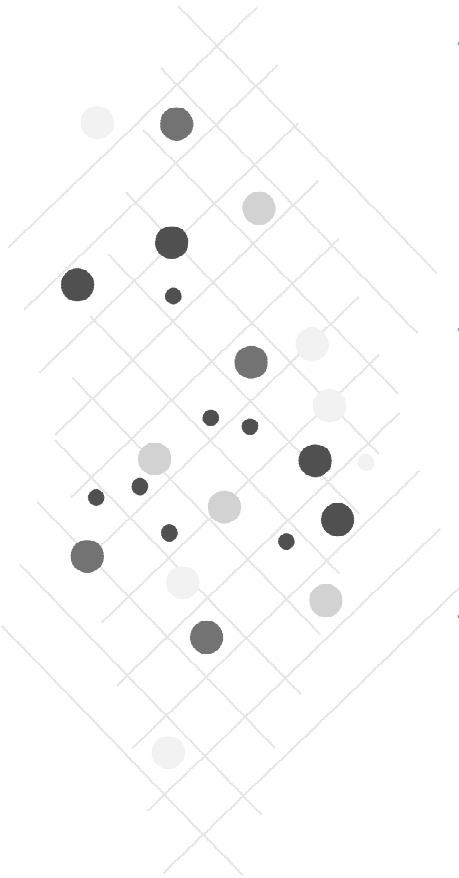


Unidade autossuficiente de análise



Exercício em '*menti.com*'

Definição do cenário base

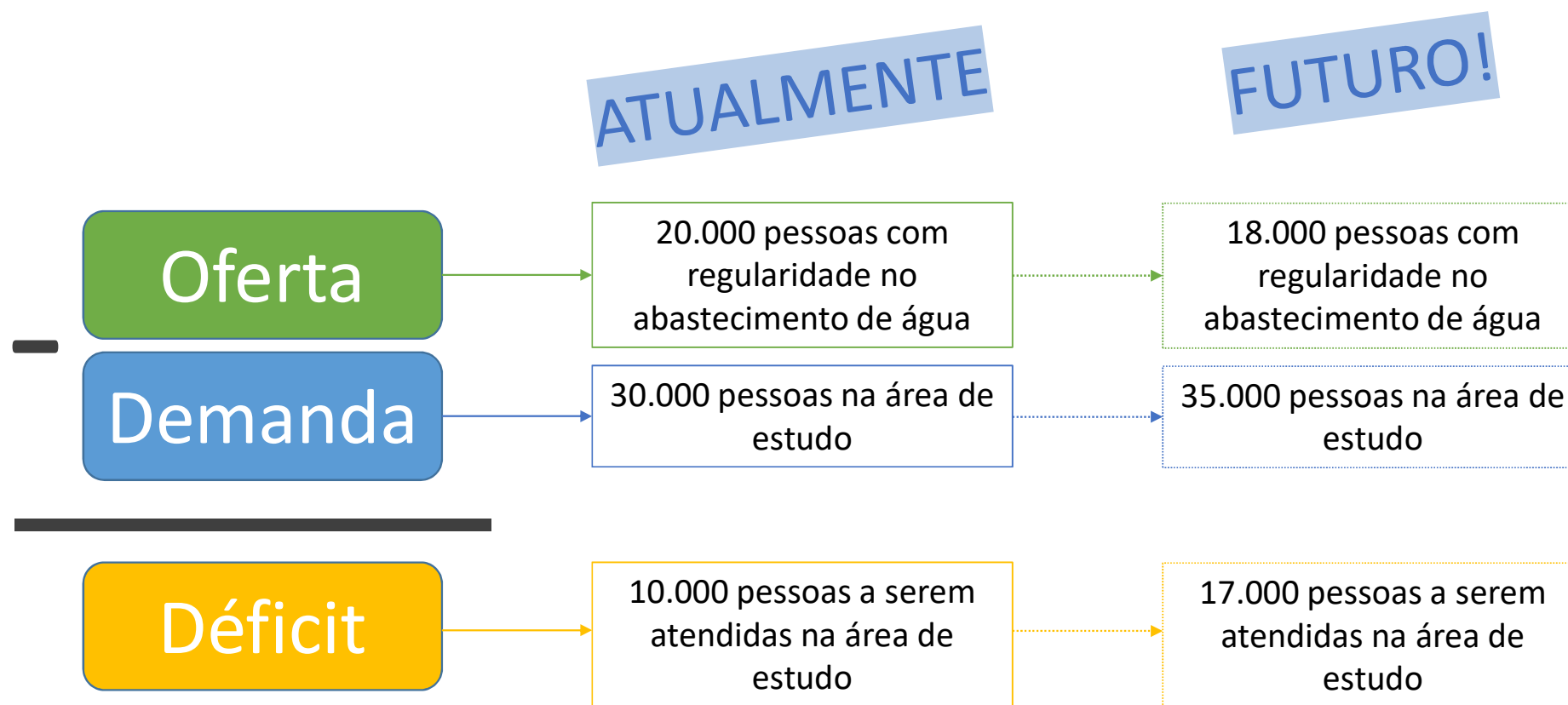


Após a definição do problema, suas causas e efeitos, é necessário caracterizá-lo para **compreender as mudanças a serem promovidas** pela solução

Nessa etapa identificamos o **cenário base** => situação que ocorre na ausência do projeto, ou seja, o ***contrafactual***

Para esse cenário, são feitas **projeções de todos os fluxos de caixa** relacionados às operações na área do projeto durante sua vida útil

Definição do cenário base



Cenário base deve ser factível e crível, considerando a conformidade regulatória (evitar sanções)

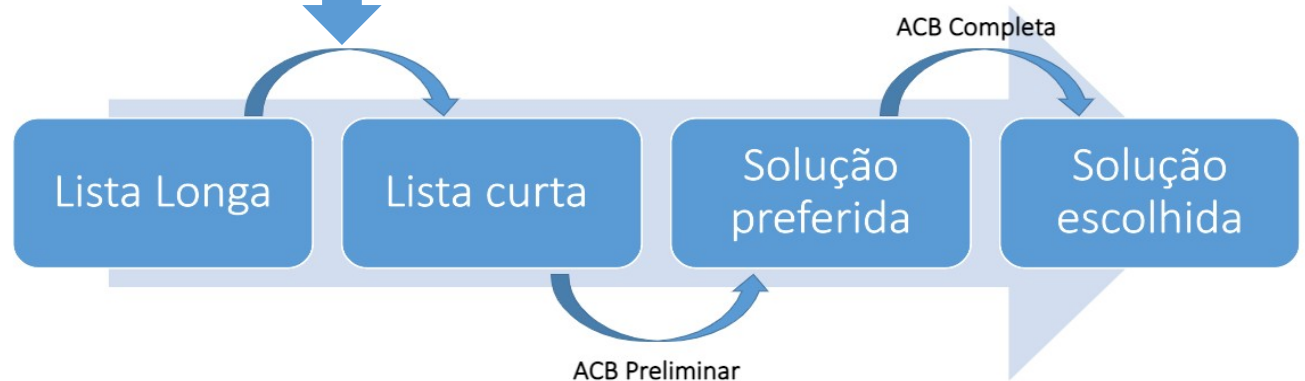
Importância da análise preliminar de alternativas (cenários de solução do problema)

- Ao decidir por um projeto, **abrimos mão de alternativas factíveis** (custo de oportunidade)
- **Rol adequado de alternativas** deve ser considerado e comparado na análise preliminar de viabilidade socioeconômica
- Recomenda-se **análise estratégica de opções** antes de considerá-las possíveis alternativas

Fatores críticos de sucesso para a definição dos cenários alternativos

Fatores Críticos de Sucesso:

- Alinhamento estratégico (internacional, federal, setorial, territorial, local)
- Adequação ao diagnóstico
- Financiabilidade
- Exequibilidade
- Risco etc.



Custos do Projeto

- Gastos que ocorrem na situação com projeto, mas não ocorrem na situação sem projeto.
- Rendimentos que ocorrem na situação sem projeto, mas não ocorrem na situação com projeto.
- Outros aspectos negativos que ocorrem na situação com projeto; e aspectos positivos que ocorreriam na situação sem projeto.

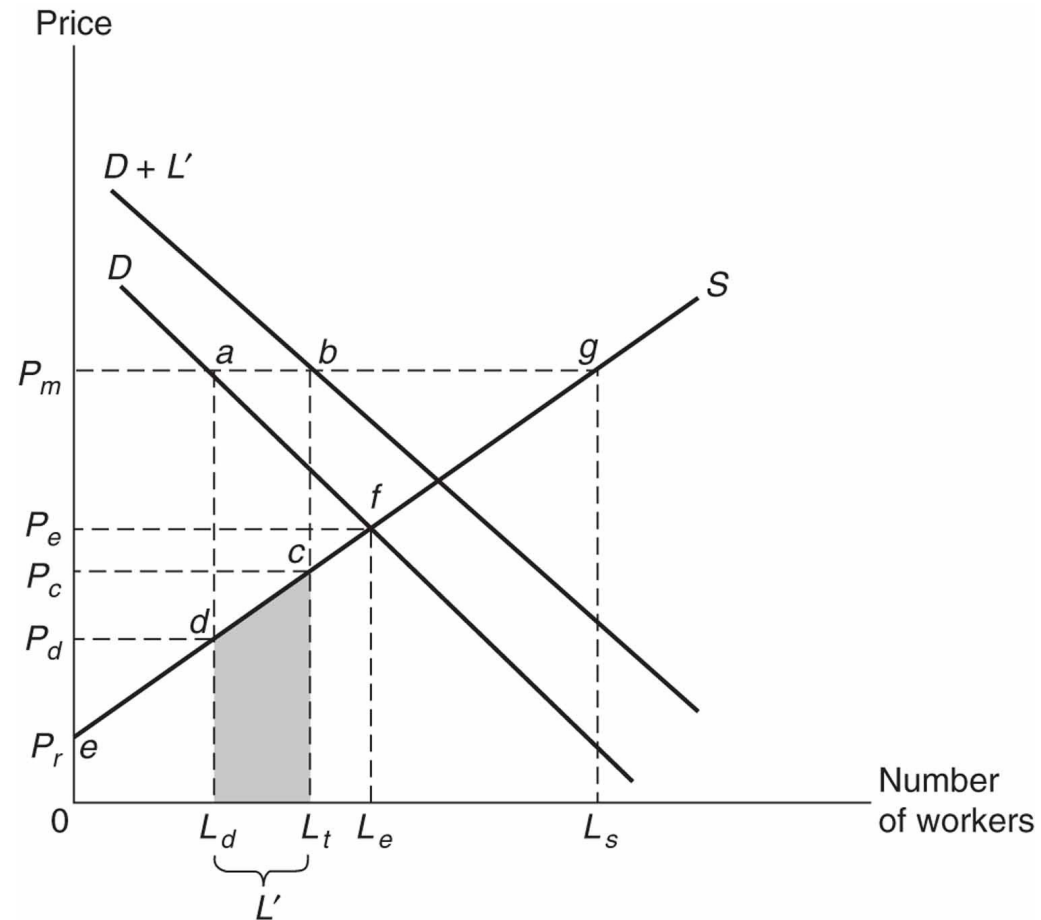
Valorando Custos

Projetos usam Fatores Produtivos Alheios

- Da análise do custo de oportunidade:
 - Normalmente, o melhor curso de ação a seguir fora do projeto com os fatores produtivos alheios é não comprá-los ou não contratá-los.
 - Isto implica que na situação sem projeto não serão observados os gastos relacionados a esses fatores.
- Portanto, **o custo de oportunidade de utilizá-los é igual aos gastos que ocorrem na situação com projeto.**
 - Mas isso não necessariamente é igual ao orçamento do projeto

Valorando custos em mercados ineficientes

- Contratando mão de obra que se encontra desempregada



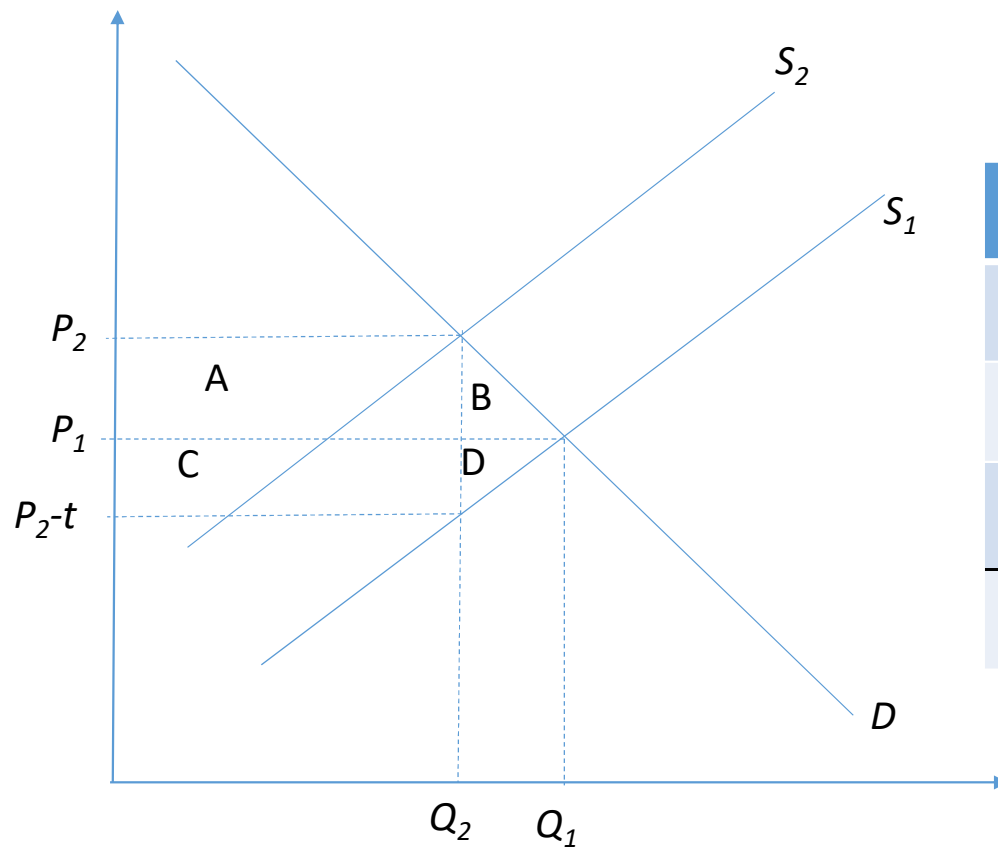
Valorando custos em mercados ineficientes

Contratando mão de obra que se encontra desempregada

Abordagens de valoração do custo de oportunidade:

- A: é igual a ZERO
- B: é igual ao Orçamento (gasto) = $P_m \cdot L'$
- C: área abaixo da curva de oferta entre L_d e $L_t = cdL_dL_t$
- D: L' trabalhadores ao custo médio entre P_m e $P_r = \frac{1}{2} (P_m + P_r) \cdot L'$
- E: Assumir $P_r = 0$ em D, ou seja, $\frac{1}{2} P_m \cdot L'$

Efeitos dos impostos



	Benefícios	Custos
Produtores		$C + D$
Consumidores		$A + B$
Governo	$A + C$	
Sociedade		$B + D$

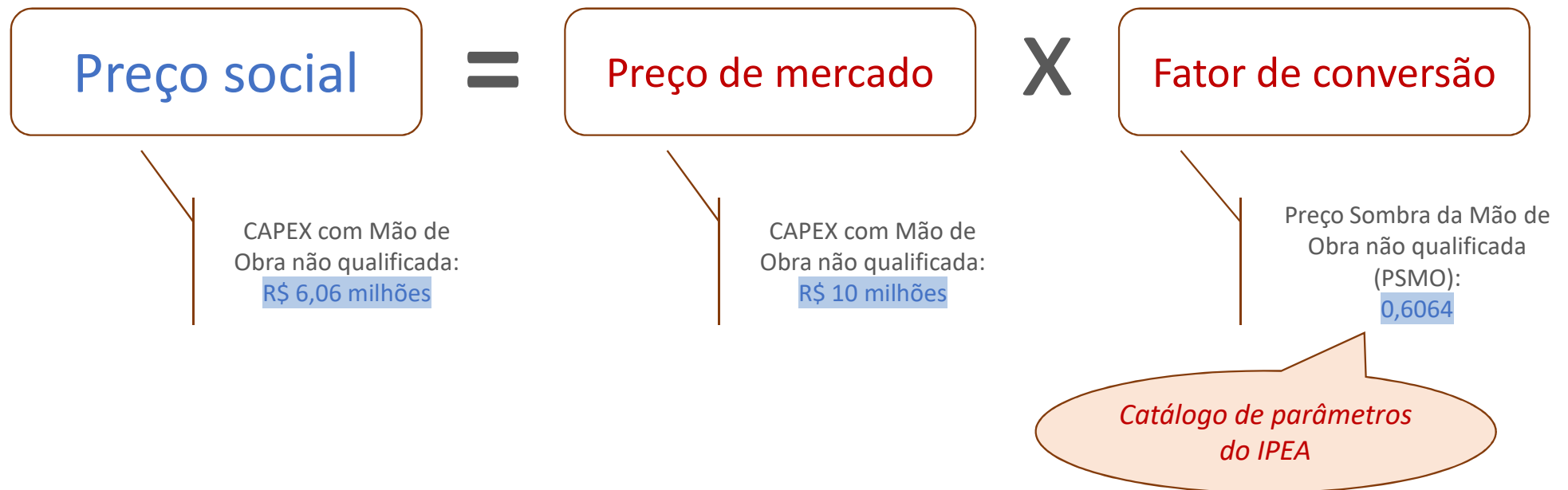
Princípios norteadores para os custos

Preços sociais são aqueles que, do ponto de vista da sociedade, garantem a maximização do benefício social líquido: são os custos de oportunidade sob o princípio da eficiência alocativa

- Os custos do projeto representam a **diferença entre os custos com e sem o projeto** (contrafactual ou cenário base, que pode ser BAU ou “fazer o mínimo”)
- **Não devem ser considerados custos afundados** (*sunk cost*)
 - Lógica do custo de oportunidade (recurso já deixou de ser aplicado diferentemente)
- Os custos vêm de estimativas e/ou orçamentos realizadas com base nos **preços de mercado**, que devem então ser **convertidos para preços sociais**
 - Os preços sociais corrigem as principais distorções, como subsídios e transferências
- O fluxo de caixa dos custos sociais não deve conter
 - Inflação | Depreciação | Encargos financeiros

De preços de mercado para preços sociais

A maneira usual de se chegar ao preço social é aplicar os **fatores de conversão** aos preços de mercado



Preço Sombra da Mão de Obra (PSMO)



Fonte: Nota técnica do IPEA sob "Cenário Referência"

https://www.gov.br/economia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/arquivos/copy_of_2_PSMO.pdf

Desagregação dos custos e fatores de conversão

Composição Típica (exemplos)	Categorias Típicas conforme clusters de setores	Nível de Desagregação para Aplicação do Fator	Fator de Conversão
Parcela de serviços de engenharia, administração e gestão Parcela de remuneração de escritório central em BDI	2º grau completo ou mais; especialização (treinamento)	Mão de obra qualificada	Preço Sombra da Mão de Obra (PSMO)
Mão de obra em Serviços de construção	Trabalhos não especializados, ajudantes, auxiliares	Mão de obra não qualificada	
Parcela de máquinas e equipamentos em custos de construção Parcela de insumos na construção civil Estudos, consultorias e projetos de arquitetura, engenharia, ambientais e jurídicos, desde que realizados fora do canteiro (exceto mão-de-obra)	Máquinas e equipamentos mecânicos Outras máquinas e equipamentos mecânicos; Cimento; Artigos de plástico; Artigos de borracha; Produtos de madeira; Semi-acabacados, laminados planos, longos e tubos de aço Serviços especializados para construção Serviços de arquitetura e engenharia	Comercializáveis <i>(tradeables, em inglês)</i>	Fator de Conversão da Taxa Cambial (FCTC) (insumos que podem ser importados) Fatores de Conversão Setoriais (FC) (insumos que não podem ser importados)
Terreno Energia elétrica Parcela de administração, benefício e indiretos	Terreno Energia elétrica Atividade de construção, Serviços técnicos (em canteiro)	Não-comercializáveis <i>(non-tradeables, em inglês)</i>	Fatores de Conversão Setoriais (FC)

Exemplo de aplicação dos fatores de conversão

Parâmetro	Valor	Referência
Preço Sombra: Mão de Obra qualificada	0,7647	Catálogo de Parâmetros do IPEA: Preço Sombra da Mão de Obra no Brasil (abril/2021), "cenário referência", para a região Nordeste
Preço Sombra: Mão de Obra não-qualificada	0,6064	Catálogo de Parâmetros do IPEA: Preço Sombra da Mão de Obra no Brasil (abril/2021), "cenário referência", para a região Nordeste
Fator de Conversão Setorial: Bens nacionais comercializáveis	0,9192	Índice a partir de fatores de conversão setoriais de Catálogo de Parâmetros do IPEA : Fatores de Conversão Setoriais (abril/2021), "Tabela A4 – Fator de conversão para bens comercializáveis - 2018" para setores (clusters) de insumos representativos de 93,7% de comercializáveis, compostos de: "Outras máquinas e equipamentos mecânicos - 14%", "Cimento - 31,5%", "Artigos de plástico - 7%", "Artigos de borracha - 3,5%", "Produtos de madeira, exclusive móveis - 7%", "Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço - 7%", água e energia elétrica - 30%. Outros 6,3% de comercializáveis referentes a serviços técnicos fora do canteiro, aferidos a partir de Fator de Conversão Setorial de "Serviços de arquitetura e engenharia" (exceto parcela de mão-de-obra)
Fator de Conversão Setorial: Bens nacionais não-comercializáveis	0,9350	Catálogo de Parâmetros do IPEA: Fatores de Conversão Setoriais (abril/2021), "FC para bens não comercializáveis, 2018, Fator Padrão - 128 Produtos"
Fator de Conversão da Taxa Cambial: Insumos importados	1,0000	Fornecidos no Catálogo de Parâmetros, parte integrante do Guia Geral de ACB

Fonte: Manual Setorial de ACB para Infra Hídrica

Exemplo de aplicação dos fatores de conversão

CAPEX do projeto de uma barragem e adutoras (R\$, mil): 400.000

Equipamentos: 15% do Capex total [15% é MDO, sendo 20% desta não-qualificada. Há componente importado de 5%. Consumo de 10% de energia elétrica]

Adutora: 30% do Capex total [18% é MDO, 70% qualificada. Não há material importado. 8% é energia elétrica]

Obras civis: 55% do Capex total [38% é MDO, 30% qualificada. Cerca de 12% é energia elétrica]

1º passo: DESAGREGAÇÃO														
	CAPEX preço mercado		Mão de obra (total e segregada em quali e não-quali)						Energia elétrica (item não comercializável)		Materiais nacionais comercializáveis		Insumos importados	
			MDO total		MDO qualificada		MDO não-qualificada							
Componentes principais	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$
Equipamentos	15%	60,000	15%	9,000	80%	7,200	20%	1,800	10%	6,000	70%	42,000	5%	3,000
Adutora	30%	120,000	18%	21,600	70%	15,120	30%	6,480	8%	9,600	74%	88,800	0%	0
Obras civis	55%	220,000	38%	83,600	30%	25,080	70%	58,520	12%	26,400	50%	110,000	0%	0
TOTAL		400,000		114,200		47,400		66,800		42,000		240,800		3,000

2º passo: APLICAÇÃO DOS FATORES DE CONVERSÃO														
	CAPEX preço social		Mão de obra (total e segregada em quali e não-quali)						Energia elétrica (item não comercializável)		Materiais nacionais comercializáveis		Insumos importados	
			MDO total		MDO qualificada		MDO não-qualificada							
Componentes principais	FCp	R\$	FCp	R\$	FC	R\$	FC	R\$	FC	R\$	FC	R\$	FC	R\$
Equipamentos	0.8969	53,814	0.7330	6,597	0.7647	5,506	0.6064	1,092	0.9350	5,610	0.9192	38,606	1.0000	3,000
Adutora	0.8841	106,093	0.7172	15,492	0.7647	11,562	0.6064	3,929	0.9350	8,976	0.9192	81,625	1.0000	0
Obras civis	0.8203	180,461	0.6539	54,665	0.7647	19,179	0.6064	35,487	0.9350	24,684	0.9192	101,112	1.0000	0
TOTAL	0.8509	340,368	0.6721	76,754		36,247		40,508		39,270		221,343		3,000

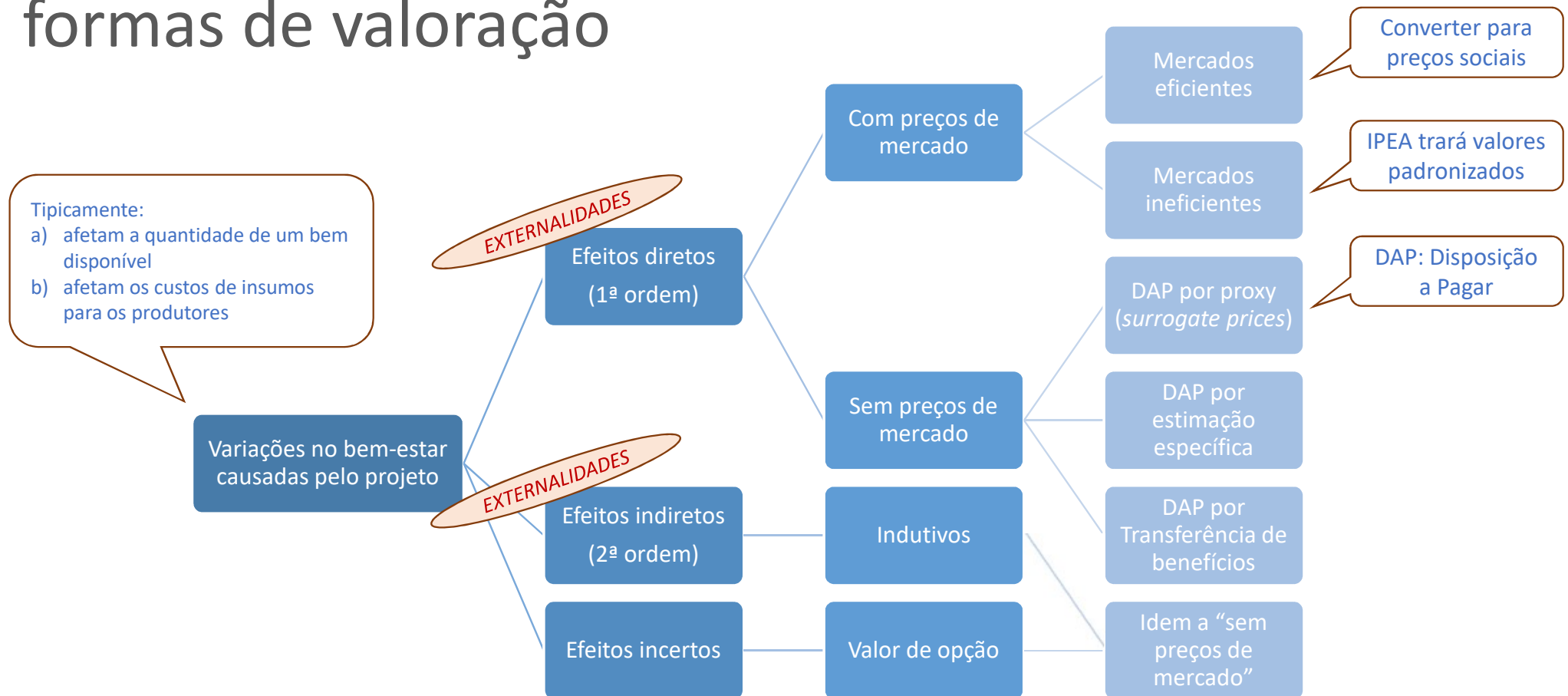
Exercício em '*menti.com*'

Valorando benefícios

Para avaliar os resultados de projetos ou políticas, usar o conceito de Disposição a Pagar:

- *Benefícios equivalem à soma dos montantes máximos que pessoas estariam dispostas a pagar para obter resultados que elas consideram desejáveis*
- *Custos equivalem à soma dos montantes máximos que pessoas estariam dispostas a pagar para evitar resultados que elas consideram indesejáveis*

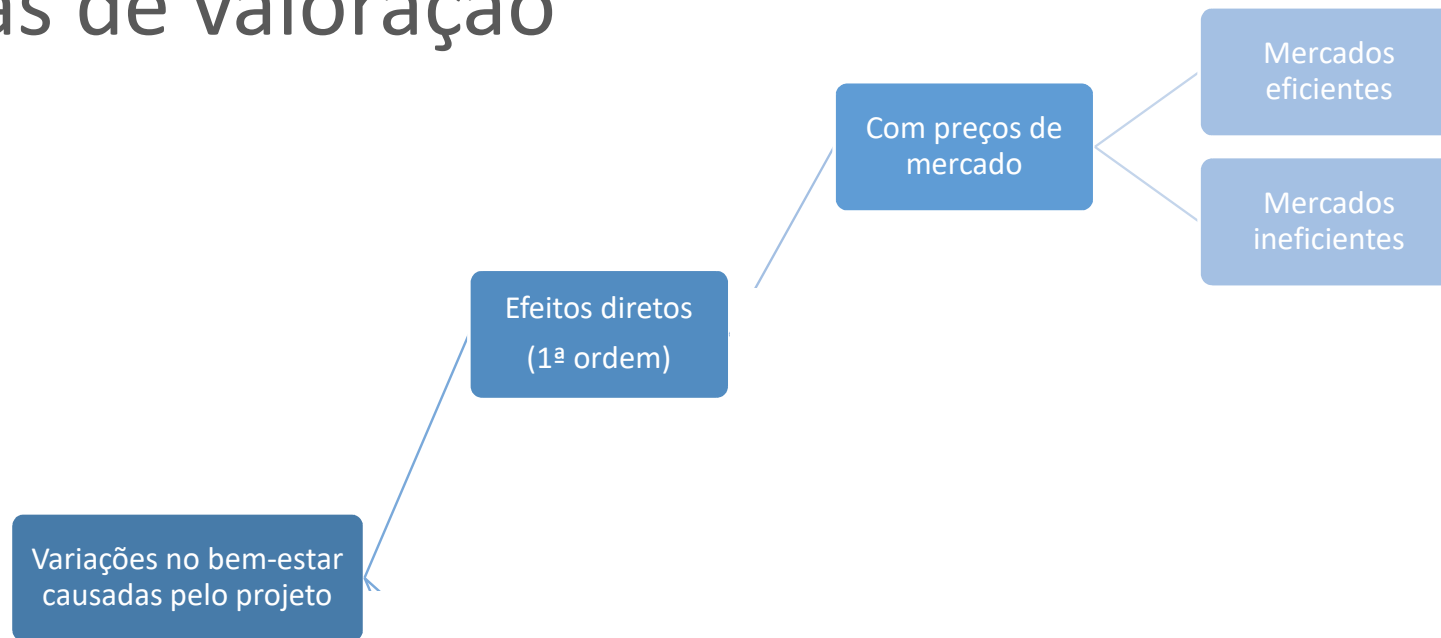
Tipologia de impactos (positivos e negativos) e formas de valoração



Exemplos de Benefícios diretos típicos de obras de infra

- Aumento da disponibilidade do serviço de água e esgoto;
- Aumento da confiabilidade dos serviços de água;
- Aumento da qualidade da água;
- Aumento do uso produtivo da terra (e.g. em projetos de irrigação);
- Diminuição do tempo de viagem;
- Diminuição do custo de transporte (*Vehicle operating costs*);
- Redução da quantidade de resíduos destinados a aterros;
- Recuperação de materiais recicláveis e compostáveis;
- Aumento da disponibilidade de energia elétrica;
- Redução nas perdas na transmissão ou distribuição de energia elétrica;
- Aumento da segurança e confiabilidade da oferta de energia elétrica;
- Redução dos custos de energia;
- Aumento da qualidade de serviços digitais;
- Aumento da cobertura (disponibilidade) de serviços digitais.

Tipologia de impactos (positivos e negativos) e formas de valoração



Valorando benefícios em mercados primários eficientes

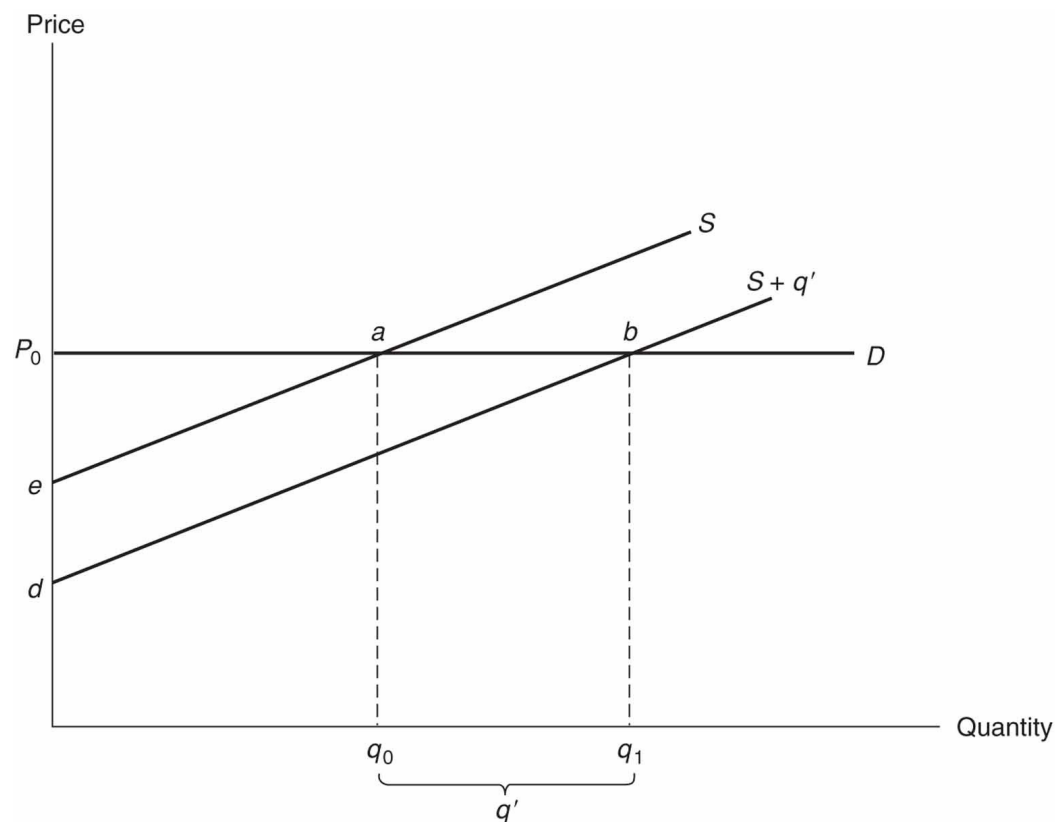
Regra geral: o benefício social bruto de uma política equivale à receita líquida gerada pela política mais a mudança no excedente social ocorrida.

Dois tipos comuns de políticas:

- que afetam diretamente a quantidade de um bem disponível para os consumidores
- que afetam os custos de insumos para os produtores, deslocando a curva de oferta

Valorando benefícios em mercados primários eficientes

Aumento da oferta para os consumidores

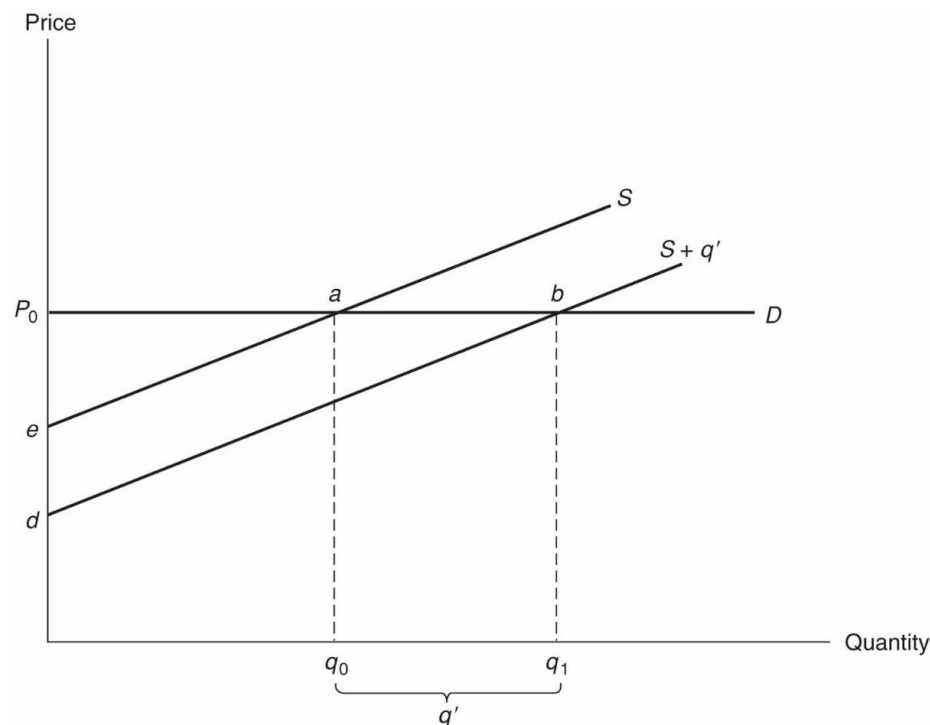


Sem alteração
no preço de
equilíbrio

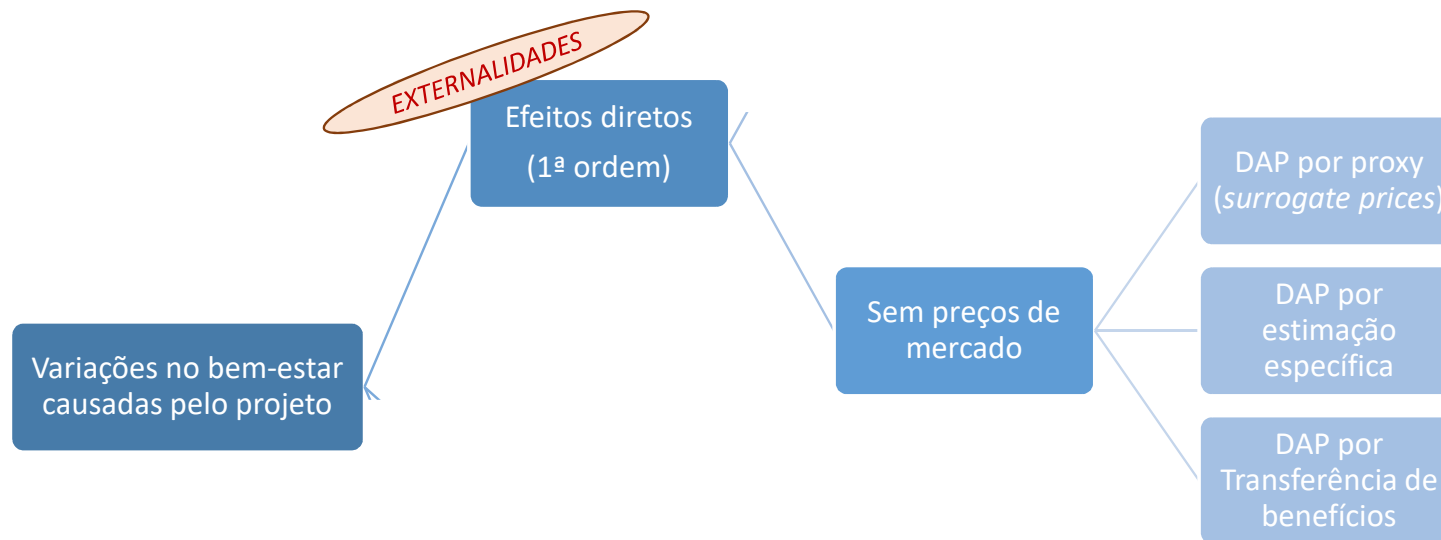
Valorando benefícios em mercados primários eficientes

Aumento da oferta para os consumidores

Mas e se, em vez de vender, os serviços fossem ofertados gratuitamente aos consumidores?



Tipologia de impactos (positivos e negativos) e formas de valoração



Efeitos diretos **sem** preços de mercado

DAP por proxy (mercados substitutos ou *surrogate price*) -> *preferências reveladas*

Comportamentos revelam a valoração subjacente do bem ou serviço novo ou aprimorado

- **Custo evitado**: diferença entre custos com ou sem o dado bem ou serviço, como os custos operacionais de veículos em estrada não pavimentada x estrada pavimentada
- **Comportamento defensivo**: indivíduos incorrem em custos para se isolar ou evitar poluição, tornando-se proxies da DAP, como a instalação de janelas de vidro duplo contra ruído
- **Autoprovisão ou autoabastecimento**: indivíduos incorrem custos privados para ter acesso (mesmo que sem a mesma qualidade) ao serviço, como carros-pipa ou fossas sépticas
- **Preços hedônicos**: isolar o valor implícito de uma característica do bem avaliado, como imóveis em áreas poluídas X áreas sem poluição; ou salários com diferentes graus de exposição a um risco físico
- **Custo de viagem**: estima a DAP para acesso aos recursos ambientais pelo custo incorrido (monetário e de tempo dispendido) para acessá-los (ex.: pesca no Pantanal)

Efeitos diretos **sem** preços de mercado

DAP por estimação específica em mercados hipotéticos -> *preferência declaradas*

Simulações nas quais os **indivíduos atestam sua DAP para uma situação específica**

- **Valoração contingente**: objetiva explicitar as preferencias individuais, em termos monetários, para mudanças na quantidade ou qualidade de bens ou serviços
 - Questionários devem: considerar as atitudes e comportamentos, apresentar claramente o cenário contingente (descrição do bem e como será ofertado), controlar por características demográficas e socioeconômicas, iniciar com um preço baixo e ir aumentando até o ponto de rejeição
 - Por fim, deve-se usar técnicas econométricas para chegar às medidas de bem-estar
- **Modelagem de escolhas**: também baseado em entrevistas, utiliza de várias alternativas para simular as preferências, variando os valores, as características e os níveis de oferta dos bens ou serviços
 - Com base nas várias alternativas, entrevistados são convidados a ranquearem suas alternativas preferidas

Efeitos diretos **sem** preços de mercado

DAP por transferência de benefícios

Utilização de DAPs obtidas em outras circunstâncias, **ajustadas à desejada**

- **Transferência de benefícios**: valores encontrados nas fontes de referência (preferencialmente em diversas delas, para reduzir o viés geográfico e socioeconômico) são usados como proxies para os valores para o novo estudo
- Demanda os seguintes ajustes
 - Compilação da literatura sobre o assunto pesquisado
 - Verificação da comparabilidade (similaridade dos serviços ambientais, diferenças de renda e outras características socioeconômicas)
 - Cálculo dos valores e transferência dos valores para o novo contexto, incluindo conversão cambial e correções monetárias

Exemplo: Valor da Vida Estatística

Resumo: O valor da vida estatística é o valor monetário utilizado para se mensurar o benefício da prevenção de uma fatalidade proporcionado por um projeto, em uma população específica. Não deve ser confundido com o preço de uma vida humana, pois o valor corresponde à disposição a pagar (DAP) pela redução do risco e é estimado a partir de um padrão de comportamento social, que não pode ser atribuído a um comportamento individual.

Valor de referência: R\$ 5,68 milhões.

Exemplos de valoração de esgoto sanitário

A DAP para a Descontaminação do Rio Tietê IV

No âmbito dos estudos preparatórios para o financiamento do Projeto de Descontaminação do Rio Tietê IV (rede coletora e tratamento de esgotos em diversos bairros dos municípios paulistas de Cotia, Itapevi, Jandira, Barueri, Santana de Parnaíba e São Paulo), BID (2018) estimou a DAP.

As pesquisas abrangeram áreas integrantes dos empreendimentos analisados no âmbito do Programa, somando 605 entrevistas (superando o montante mínimo de 300 questionários necessários para se ter validade estatística). Foram estruturados 2 cenários, sendo o primeiro apenas de afastamento dos esgotos e um segundo que contemplava, além do afastamento, o tratamento dos efluentes.

Os resultados apontam uma DAP de R\$ 17,37 por domicílio beneficiado por mês para o afastamento dos esgotos; uma DAP de R\$ 32,22 dom/mês para o afastamento e tratamento de esgotos; e uma DAP de R\$ 14,85 dom/mês para apenas o tratamento dos esgotos, obtida por meio da diferença das duas outras.

Tratamento de esgoto em Ria de Vigo (Espanha) com Transferência de Benefícios

Estudou-se 40 cases da *US Environmental Protection Agency*.

Identificou-se 28 projetos em diferentes países do mundo mais similares em termos geográficos e socioeconômicos da referida região da Espanha.

A disposição a pagar pelo esgotamento sanitário foi calculada como a média da disposição a pagar pelo serviço ponderado pelo PIB per capita em cada estudo. Por fim esta média foi novamente ponderada pelo PIB per capita da Espanha. O resultado foi EUR 88,11 por família (a preços de 2011).

Exercício em '*menti.com*'

A viabilidade socioeconômica das alternativas de projeto é avaliada com 4 indicadores

- Valor Social Presente Líquido Comparativo ($\Delta VSPL$)
- Valor Anual Equivalente (VAE)
- Índice Benefício-Custo (B/C)
- Taxa de Retorno Econômica (TRE)

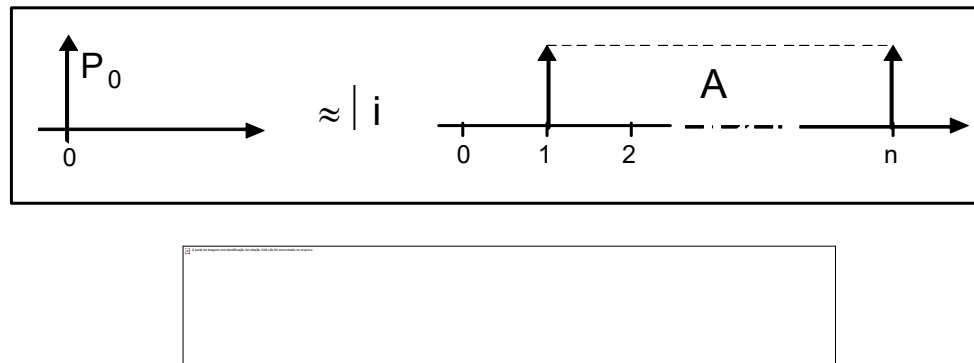
Valor Social Presente Líquido Comparativo ($\Delta VSPL$)



Valor Residual: Capacidade remanescente dos ativos fixos cuja vida econômica ainda não foi completamente exaurida

- A diferença entre VSPL do cenário alternativo e cenário base (confractual)
 - ACB socioeconômica sempre traz benefícios e custos computados pelo fluxo de caixa comparativo (“com” projeto – “sem” projeto)
- Somatório dos fluxos do projeto descontados pela TSD
 - Benefícios: soma do valor presente dos fluxos positivos
 - Custos: mensurados pelo valor presente total dos fluxos negativos
- Representa o resultado líquido, na data atual, dos benefícios e custos socioeconômicos do projeto
 - $\Delta VSPL > 0$ significa que os benefícios superam os custos
 - O projeto gera benefícios sociais líquidos

Valor Anual Equivalente (VAE)



- Valor que, **se recebido anualmente pela vida útil do projeto**, teria o mesmo $\Delta VSPL$ que o próprio projeto
- É redundante ao $\Delta VSPL$ (se um é positivo, o outro também o é), mas...
 - Sua interpretação é simples e objetiva (adequada para comunicar resultados)
 - Pode ser útil ao se comparar e hierarquizar projetos viáveis com horizontes de planejamento distintos

Índice Benefício-Custo (B/C)



- Benefícios / Custos (ambos em valor absoluto e descontados à TSD)

Como interpretar $B/C > 1$?

E como interpretar B/C entre 0 e 1?

“A cada R\$ 1 investido no projeto, R\$ 2,7 são retornados”

Para cada unidade monetária de custos atualizados para a data 0, quantas unidades monetárias de benefícios brutos o projeto promete realizar

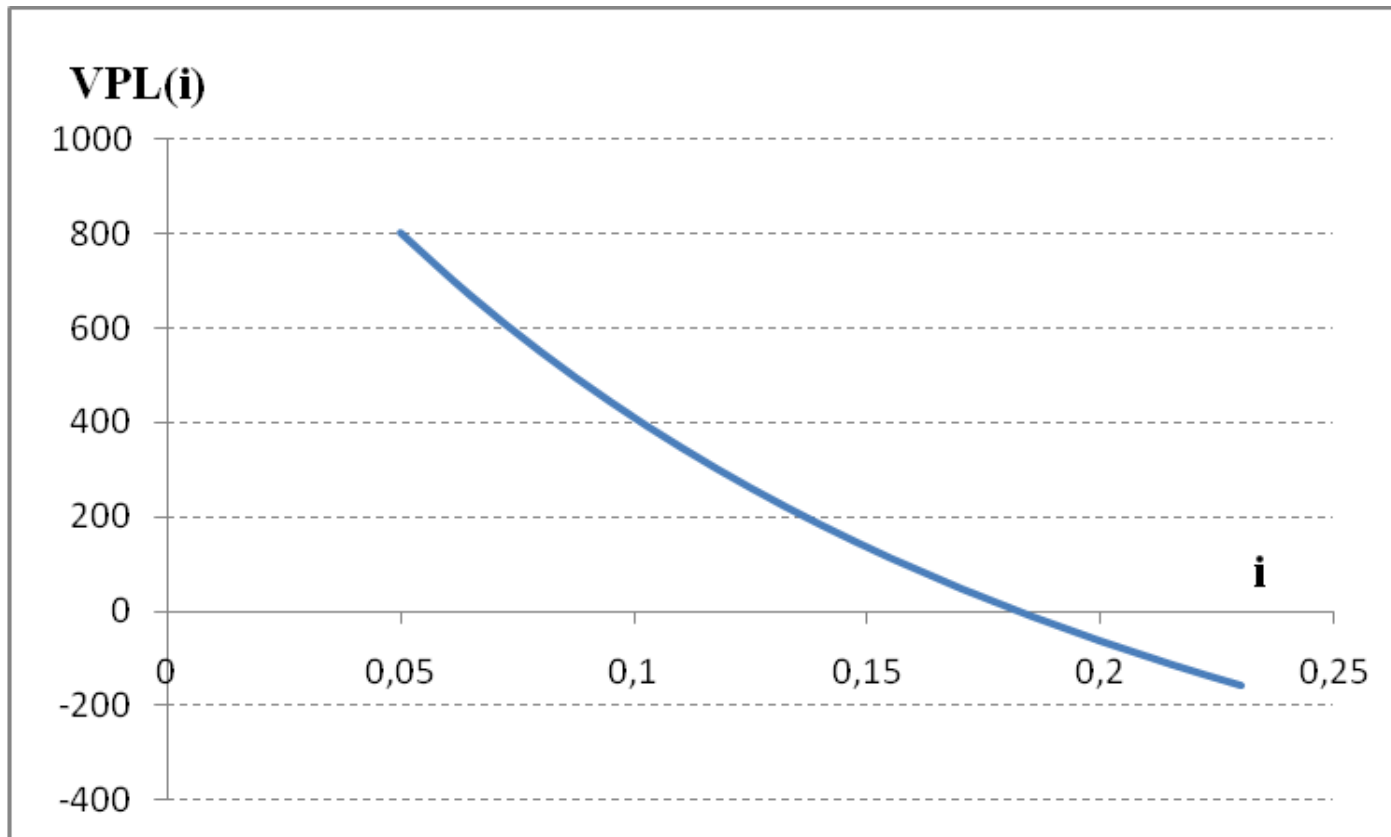
$B/C - 1$ é a margem líquida de benefícios do projeto

Taxa de Retorno Econômico (TRE)



- É a taxa que “anula” o $\Delta VSPL$ do projeto (também chamada de intersecção de Fischer)
- Iguala os benefícios aos custos e representa a rentabilidade intrínseca do projeto
 - Projeto é viável se $TRE > TSD$
- Considera que todos os fluxos de caixa possam ser reinvestidos à mesma taxa
 - Pode não ser calculada caso haja fluxos positivos e negativos alternados
- Independe da TSD, e deve ser a ela comparada

A TRE ou Taxa Interna de Retorno Econômico



Análises de Sensibilidade

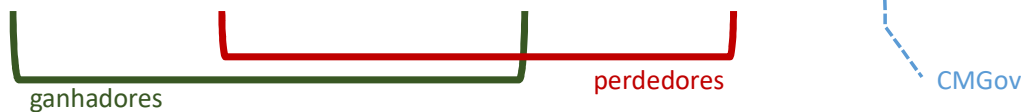
- ACB Preliminar não deve traçar uma conclusão definitiva sobre o projeto, mas sim reduzir o escopo de análise futura para as alternativas que merecem ser analisadas em mais detalhes, indicando a abordagem mais promissora e descartando as inviáveis
- Nesse encaminhamento, um de seus principais resultados está na identificação de quais parâmetros o projeto é mais sensíveis
 - ACB Preliminar pressupõe conhecimento limitado sobre o projeto e seus benefícios
- Análise de sensibilidade deve fornecer tais resultados, analisando o efeito individual de parâmetros-chave, permitindo direcionar as etapas posteriores de avaliação do projeto
- Os parâmetros-chave são tangentes tanto ao cálculo dos custos (Capex e Opex) quanto ao dos benefícios sociais e externalidades
- Identificação de variáveis-críticas: Valores de inflexão; Análise de cenários; Análise probabilística (Monte Carlo)

Análise distributiva: Aplicação na ACB

- Elaboração de **matriz de stakeholders** confere maior transparência para os resultados da análise socioeconômica do projeto, permitindo identificar:
 - Quem são os **ganhadores** e **perdedores** do projeto
 - Avalia também a viabilidade financeira privada (ex. apontando para a possibilidade de cobrança de tarifas ou a necessidade de contraprestações de PPPs)
 - Identificação das transferências de recursos de:
 - Não-usuários para usuários
 - Comunidade local para usuários difusos
 - Produtores locais para grandes cadeias de exportação
 - **Alta renda para baixa renda** (importante também para a análise privada – capacidade de pagamento)
 - Região A para Região B

Análise distributiva

Stakeholders	Usuários	Não usuários	Operador do serviço	Governo (contribuintes)	FC	Sociedade geral
Benefícios						
Receita tarifária	-70.887		70.887			0
Benefícios diretos finais	80.822					80.822
Externalidade 1 (positiva)		6.699				6.699
Externalidade 2 (negativa)		-15.374				-15.374
Custos						
Capex			-60.000		0,726	-43.560
Opex			-19.848		0,845	-16.772
Impostos			-24.102	24.102		0
Contraprestação PPP			35.820	-35.820	1,250	-8.955
Fluxos líquidos de recursos	9.935	-8.675	2.757	-11.718		2.861



Análise Distributiva de Custos e Benefícios do TPU [R\$ milhões]

Impacto \ grupo	Usuários diretos	Moradores da periferia	Moradores do Centro	Empresários do Centro	Provedor do TPU	Sociedade
Redução custo de transporte	100					100
Redução tempo de viagem	80					80
Redução congestionamento TI		20				20
Valorização imobiliária	20	30	50	20		120
Acesso a trabalho (oferta de trabalhadores)	20	5	20	20		65
Indução atividades econômicas				30		30
Menos poluentes e GEE	5	5	10	5		25
Implantação da Infra					-150	-150
Operação do TPU					-150	-150
Total por grupo	+225	+60	+80	+75	-300	+140

Mesmo que fosse viável, não seria justo bancar o sistema só com tarifas dos usuários diretos (de menor renda)!

Caso Ferrovia Transnordestina

- Benefícios:

Redução do custo de transporte da produção agrícola do sul do Piauí em R\$ 39/t, volume de 5 a 10 milhões t/ano

VP_{9%a.a. 30 anos}

R\$ 3,2 bi

Excedente (lucro) da produção de minério de ferro no PI e CE viabilizada pela ferrovia, R\$ 34/t, 20 milhões t/ano

R\$ 7,0 bi

Impactados

Agricultores e Traders

Mineradores

- Custos:

Já construídos 600 km pela Concessionária Nova Transnordestina, com aportes do governo federal

R\$ - 6,0 bi

Faltam 1153 km. Custo total do projeto oficial em R\$ 11,2 bi

R\$ - 5,2 bi (???)

42% concessionária,
58% contribuintes

63% concessionária,
36% contribuintes

- Retorno socioeconômico líquido:

Considerando todo o custo do projeto

R\$ - 1,0 bi

Considerando apenas o custo restante do projeto

R\$ 5,0 bi (???)

Transferência de renda dos contribuintes para os agricultores, traders e mineradores (alguns estrangeiros)

Caso Ferrovia FIOI

• Benefícios:

Redução do custo de transporte da produção agrícola do Oeste Baiano e Leste de Tocantins em R\$ 39/t, volume de 5 a 10 milhões t/ano

VP_{9%a.a. 30 anos}

R\$ 3,2 bi

Impactados

Agricultores e Traders

Excedente (lucro) da produção de minério de ferro Caetité-BA viabilizada pela ferrovia, R\$ 34/t, 20 milhões t/ano

R\$ 7,0 bi

Mineradores

• Custos:

Já construídos 549 km pelo governo federal

R\$ - 5,2 bi

100 % contribuintes

Faltam 473 km. Custo total do projeto oficial em R\$ 8,5 bi.

R\$ - 3,3 bi (???)

100% concessionária???

• Retorno socioeconômico líquido:

Considerando todo o custo do projeto

R\$ 1,8 bi

Considerando apenas o custo restante do projeto

R\$ 7,0 bi (???)

Transferência de renda dos contribuintes para os agricultores, traders e mineradores (alguns estrangeiros)

ACB Distributiva:

Em Valor presente @ 8,5%a.a. [R\$ milhões]		Grupo social afetado				Efeitos Preços Sociais x Preços de Mercado	Sociedade
		Empreendedor Nova Ponte	Mantenedor demais vias	Usuários Nova Ponte	Usuários demais vias		
Tipo de Impacto	Investimento	-406,55				22,29	-384,25
	Manutenção viária	-0,70	3,08			-0,09	2,29
	Custos operacionais Veículos			500,29	13,91	-86,18	428,01
	Tempo de viagem			647,37	88,36		735,74
Total		-407,24	3,08	1.147,66	102,27	-63,98	781,78

Custo concentrado no Governo
(indiretamente nos contribuintes –
renda de ~4 s.m. mensais por
família)



Benefício concentrado em usuário bem
identificado e com renda mais elevada
(renda acima de 10 s.m. mensais por
família)

Análise das alternativas de contratação:

- A forma de contratar a implantação do projeto pode afetar o benefício social líquido estimado inicialmente:
 - Ineficiências contratuais que geram atrasos e aumento de custos
 - Custos e prazos para estruturação podem ser distintos
 - Pagamentos do (para o) Governo aumentam (reduzem) o peso morto da tributação sobre a sociedade
 - Usuários são sensíveis à cobrança de tarifas, reduzindo a demanda pelo projeto
 - Tributos para outros entes governamentais podem ser distintos
 - Investidores exigem maiores taxas de retorno em contratos com mais riscos embutidos (especialmente concessões)

Como escolher a melhor alternativa?

- Por meio da ACB distributiva:
 - **Evitar** alternativas em **que algum grupo social seja negativamente afetado** – *o que pode requerer compensações entre grupos beneficiados e prejudicados!*
 - Selecionar a alternativa que resulte no **maior benefício líquido** para a **sociedade** – *não necessariamente a nacional!*

E/OU

- Selecionar a alternativa com **menor custo** (ou maior benefício) para o **Governo** – *não necessariamente o federal!*

Exemplo: Resultado Comparativo

Tipo de Impacto	Empreendedor Nova Ponte	Usuários Nova Ponte	Municípios	Gov. Federal	Gov. Estadual	Efeitos Preços Sociais x Preços de Mercado (inclusive custo capital)	Efeitos gastos Gov. Estadual	Sociedade Brasil	Sociedade Estado	Observações:
Obra pública e manutenção pelo governo, sem pedágio	14,94	1.057,75	22,28	19,58	-639,48 (5°)	24,29	-211,03	288,33	268,75 (5°)	Indicado se depois fizer Concessão de O&M com outorga
Concessão Administrativa, contraprestações fixas, wacc: 11,41%	0,00	1.101,7 9	30,14	117,44	- 1.256,0 8 (7°)	642,95	-414,51	221,74	104,30 (7°)	Não indicado dado o baixo custo de captação do Gov. Estadual
Concessão Administrativa, contraprestações fixas, aporte 50%, wacc: 9,99%	0,00	1.101,79	15,58	60,22	-895,78 (6°)	306,40	-295,61	292,61	232,39 (6°)	Não indicado dado o baixo custo de captação do Gov. Estadual
Concessão Simples, pedágio: 10,00; wacc: 12,84%	-137,98	353,58	20,42	79,47	0,00 (1°)	280,72	0,00	596,21	516,74 (1°)	Inviável para o concessionário
Concessão “Simples”, com aporte 50%, pedágio: 6,17; wacc: 11,41%	-0,51	623,60	15,73	65,69	-318,58 (3°)	162,25	-105,13	443,05	377,36 (3°)	Alguma otimização pode ser feita
Concessão Simples, aporte 50%, comp. Risco tráfego, pedágio 6,17, wacc: 9,99%	-0,42	623,60	15,73	65,69	-378,80 (4°)	222,37	-125,00	423,17	357,49 (4°)	Contrato mais complexo que o anterior
Obra pública + Concessão O&M, outorga de 89% do pedagio 6,25, wacc: 8,56%	0,00	593,31	20,98	17,13	-45,75 (2°)	-124,74	-15,10	445,83	428,70 (2°)	Envolve 2 contratos mas permite compensar contribuintes

Para cada um dos seis projetos indicados na tabela abaixo, responda **se ele deve ser feito** pelo governo federal brasileiro e, **se sim, como deve ser financiado**. A sociedade em questão é a sociedade brasileira. Para responder, considere as seguintes alternativas:

- a) NÃO.
- b) SIM. Cobrar tributos da sociedade.
- c) SIM. Cobrar tarifa dos usuários de baixa renda.
- d) SIM. Cobrar tarifas dos usuários de alta renda.
- e) SIM. Cobrar tarifas de todos os usuários (inclusive estrangeiros).
- f) SIM. Cobrar tarifas dos usuários estrangeiros.
- g) SIM. Cobrar tarifa de todos os usuários (inclusive estrangeiros) e cobrar tributos da sociedade.
- h) SIM. Cobrar tarifa dos usuários de alta renda e cobrar tributos da sociedade.
- i) SIM. Cobrar tarifa dos usuários de alta renda e cobrar tarifa dos usuários estrangeiros.

Projeto	Custos	Benefícios				
		Usuários de baixa renda	Usuários de alta renda	Difusos pela sociedade	Usuários estrangeiros	Difusos no Exterior
A	10	+15	+1	+1	0	+2
B	10	+6	+6	+4	+1	+3
C	10	+8	+3	-5	0	+4
D	10	-3	+10	+3	+3	0
E	10	0	+1	-3	+11	+2
F	10	+1	+2	+10	+1	0