

Avaliação Socioeconômica de Projetos de Infra (Custo-Benefício — ACB)

Fundação Escola Nacional de Administração Pública

Diretoria de Desenvolvimento Profissional

Conteudista/s

Daniel Thá, (conteudista, 2022).



Enap, 2022

Fundação Escola Nacional de Administração Pública

Diretoria de Desenvolvimento Profissional

SAIS - Área 2-A - 70610-900 — Brasília, DF

Sumário

Módulo 1: Fundamentos para Intervenção	7
Unidade 1: Apresentação e Contextualização.....	7
1.1 A ACB no Contexto da Estruturação de Projetos no Planejamento de Longo Prazo...	7
Referências	18
Unidade 2: Diferenças entre Análise Financeira e ACB Socioeconômica	21
2.1 Diretrizes Gerais da Avaliação Socioeconômica	21
2.2 Preços Sociais, de Mercado e Externalidades.....	25
2.3 A ACB no Ciclo de Investimentos e o Modelo de 5 Dimensões.....	27
Referências	33
Unidade 3: Descrição do Contexto e Identificação do Problema	34
3.1 Identificação da Área de Estudo, Contexto Político, Institucional e Regulatório – Planos e Políticas Existentes –, Contexto Socioeconômico e Análise de Oferta	34
3.2 Identificação do Problema: Determinação do Déficit.....	42
Referências	44
Unidade 4: Definição dos Objetivos.....	45
4.1 Definição dos Objetivos e a Metodologia SMART.....	45
Referências	48
Unidade 5: Identificação do Projeto de Forma Clara.....	49
5.1 Definição da Unidade Autossuficiente de Análise, Apresentação do Órgão Implementador e a Área de Impacto do Projeto	49
Referências	51
Unidade 6: Definição dos Cenários Base e Alternativos.....	52
6.1 Definição do Cenário Base: BAU e Fazer o Mínimo.....	52
6.2 Definição de Cenários Alternativos	55
Referências	56
Módulo 2: Requisitos Informacionais.....	57
Unidade 1: Os Requisitos Informacionais	57
1.1 De Fundamentos Para Intervenção Para os Requisitos Informacionais.....	57
Referências	60

Unidade 2: Informações para Benefícios	61
2.1 Identificação dos Benefícios Socioeconômicos	61
2.2 Estudos de Demanda	64
Referências	67
Unidade 3: Informações Para Custos – Diretos – do Projeto.....	68
3.1 Estudos de Engenharia/Identificação de Custos Diretos	68
Referências	70
Unidade 4: Avaliação da Componente Ambiental	71
4.1 Avaliação da Componente Ambiental.....	71
Referências	79
Unidade 5: Considerações Importantes Sobre a Condução da Avaliação Socioeconômica	81
5.1 Alternativas, Grupos Sociais e Horizonte de Análise	81
5.2 Como Facilitar a Realização e Garantir a Padronização e Comparabilidade de ACBs? Catálogo de Parâmetros.....	81
Referências	86
Módulo 3: Estimativas de Custos, Benefícios e Externalidades	87
Unidade 1: Custos Capex e Opex.....	87
1.1 Capital Expenditures (Capex)	87
1.2 Operational Expenditures (Opex).....	89
Referências	92
Unidade 2: Distorções dos Preços de Mercado e Fatores de Conversão	93
2.1 Conceituação de Preços Sociais, Principais Distorções de Preços de Mercado e Fatores de Conversão	93
2.2 Insumos do Projeto a Preços Sociais	94
2.3 Fatores de Conversão Setoriais, da Mão de Obra e Outros Disponíveis no Catálogo de Parâmetros.....	98
2.4 Exemplo de Decomposição de Custos e Aplicação de Fatores de Conversão	102
Referências	107
Unidade 3: Benefícios Sociais	108
3.1 Sobre os Benefícios Sociais e Seus Efeitos Reais.....	108
3.2 Valorando os Benefícios do Projeto e o Uso da DAP	110
3.3 Benefícios Incertos e Valor de Opção	114
Referências	115

Unidade 4: Externalidades e o Método de Disposição a Pagar.....	116
4.1 Externalidades e Efeitos Indiretos dos Projetos.....	116
4.2 Tipos de Valores Econômicos de Recursos Ambientais	119
4.3 Método de Disposição a Pagar.....	123
4.4 Exemplos de Aplicação do Método DAP	124
Referências	130
Unidade 5: Efeitos Indutivos e Erros Comuns a Serem Evitados.....	131
5.1 Efeitos Indutivos ou de Segunda Ordem.....	131
5.2 Questões de Dupla Contagem e Erros Comuns a Serem Evitados.....	134
Referências	136
Módulo 4: Indicadores de Viabilidade	137
Unidade 1: Montagem dos Fluxos de Custos, Benefícios e Externalidades ..	137
1.1 Fluxo Comparativo de Custos e Benefícios.....	137
1.2 Valor Residual	137
Referências	141
Unidade 2: Indicadores de Viabilidade Socioeconômica de Projetos de Investimento.....	142
2.1 A Taxa Social de Desconto	142
2.2 Indicadores de Viabilidade da ACB.....	143
Referências	148
Unidade 3: Interpretação dos Resultados e Comparação Entre Projetos.....	149
3.1 Comparação da Análise de Viabilidade a Partir dos Resultados dos Indicadores de Viabilidade Entre Projetos de Infraestrutura	149
Referências	150
Módulo 5: Análise de Risco	151
Unidade 1: Análise de Sensibilidade	151
1.1 Análise de Sensibilidade – Identificação de Variáveis-Chave; Valores de Inflexão; Análise de Cenários.....	151
Referências	153
Unidade 2: Análise Qualitativa de Riscos.....	154
2.1 Análise Qualitativa de Riscos – Listagem de Eventos Adversos; Classificação dos Eventos Pela Matriz de Risco; Encaminhamentos da Avaliação	154
Referências	159

Unidade 3: Análise Probabilística de Riscos	160
3.1 Análise Probabilística de Riscos – método de Monte Carlo	160
Referências	161
Módulo 6: Análise Distributiva e Alternativas de Implementação	162
Unidade 1: Análise Distributiva.....	162
1.1 Objetivos e Motivações Para a Análise Distributiva	162
1.2 Aplicação da Matriz de Stakeholders	165
1.3 Metodologias Complementares.....	165
Referências	167
Unidade 2: Alternativas de Implementação.....	168
2.1 Como as Alternativas de Implementação Afetam a Avaliação Socioeconômica...	168
2.2 Apresentação de Resultados.....	168
Referências	169

1 Fundamentos para Intervenção

Unidade 1: Apresentação e Contextualização

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de conhecer o contexto do planejamento de longo prazo e da avaliação socioeconômica de custo-benefício.

1.1 A ACB no Contexto da Estruturação de Projetos no Planejamento de Longo Prazo

A Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura do Ministério da Economia (SDI/ME) tem por atribuição “coordenar a elaboração de metodologia de priorização de projetos de infraestrutura, visando a maximização da produtividade e da competitividade do país” (BRASIL, 2019).

Em linha com melhores práticas internacionais (JAY-HYUNG; FALLOV; GROOM, 2020; COMISSÃO EUROPEIA, 2014; CHILE, 2013), foi definida a análise custo-benefício como ferramenta central para a obtenção de indicadores que devem orientar a seleção e a priorização de projetos de investimento.



DESTAQUE

A Análise de Custo-Benefício (ACB) é também conhecida por *avaliação socioeconômica*, e consiste em compreender, principalmente de uma perspectiva *ex ante*, qual é a contribuição líquida de um projeto de investimento *para* o bem-estar da sociedade, permitindo computar o seu retorno socioeconômico e julgar sua viabilidade – inclusive de forma comparativa a outros projetos e alternativas.

O método se baseia na projeção dos efeitos comparativos ou incrementais do projeto ao longo do seu ciclo de vida – custos e benefícios –, em relação a um cenário sem o projeto. Faz isso a partir de uma conversão dos fluxos de custos e benefícios para uma métrica comum, o valor monetário – pecuniário –, possibilitando o cálculo do benefício líquido para a sociedade em valor presente. **Essencialmente, a ACB mensura variações de excedente dos agentes econômicos em decorrência do projeto.**

Dessa maneira, é necessário ajustar os valores monetários envolvidos considerando as diversas distorções econômicas geradas por falhas de mercado, como estruturas não competitivas, assimetrias de informação e presença de externalidades; e por políticas de governo, como impostos e subsídios.

O Guia ACB é aplicável a projetos e programas de investimento em infraestrutura de grande porte e seu principal objetivo é fornecer diretrizes e recomendações a fim de padronizar a metodologia de avaliação, visando sua aplicação sistemática à seleção e priorização de investimentos. A Portaria Sepec/ME-Ipea n.º 188, de 13 de janeiro de 2022, institui o Guia ACB como **referencial metodológico oficial** para estimativa de viabilidade socioeconômica de projetos de infraestrutura.

O Guia ACB, assim como iniciativas de customização para setores específicos, como o Relatório de Consultoria que propõe um **Manual de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Infraestrutura Hídrica (Manual ACB Infra Hídrica)**, podem ser usados, além do governo federal, por governos subnacionais e demais segmentos da sociedade para avaliar e priorizar projetos de infraestrutura sob a ótica socioeconômica.



DESTAQUE

Apesar de o enfoque do Guia ACB ser em avaliação de projetos de investimento em infraestrutura, suas diretrizes e conceitos espelham as melhores práticas internacionais que também se aplicam à avaliação de **estratégias e programas de investimento** e à **Análise de Impacto Regulatório (AIR)**.



SAIBA MAIS

O Decreto n.º 10.411, de 30 de junho de 2020, que regulamentou a Análise de Impacto Regulatório (AIR), estabeleceu que a ACB é uma das metodologias recomendadas, no âmbito da AIR, para aferição do impacto econômico.

Ainda, a publicação Diretrizes Gerais e Guia Orientativo para Elaboração de Análise de Impacto Regulatório (AIR) da Casa Civil da Presidência da República, publicado em junho de 2018, ressalta que:

“Segundo as práticas dos países mais avançados no uso da AIR, a análise que oferece mais informações e dados para a tomada de decisão é a análise de custo-benefício. A metodologia requer a quantificação e a monetização de todos os custos e de todos os benefícios de cada uma das alternativas de ação sob análise”. (BRASIL, 2018c, p. 77)

O Guia da Casa Civil recomenda, ainda, a seguinte bibliografia de ACB com enfoque na avaliação de impacto regulatório:

- CEPS. *Assessing the Costs and Benefits of Regulation: Study for the European Commission, Secretariat General*. Brussels: Centre for European Policy Studies, 2013. Disponível em: https://ec.europa.eu/smart-regulation/impact/commission_guidelines/docs/131210_cba_study_sg_final.pdf. Acesso em: 3 set. 2022.
- OECD. *OECD Regulatory Compliance Cost Assessment Guidance*. Paris: OECD Publishing, 2014. Disponível em: <http://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/compliance-costs.htm>. Acesso em: 3 set. 2022.
- AUSTRALIA. *Cost-benefit Analysis Guidance Note*. Canberra: Department of the Prime Minister and Cabinet, 2016. Disponível em: <https://www.pmc.gov.au/sites/default/files/publications/006-Cost-benefit-analysis.pdf>
- NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES. *Guidelines and discount rates for benefit-cost analysis of Federal programs*. Washington: WBDG, 1992. Disponível em: <https://www.wbdg.org/FFC/FED/OMB/OMB-Circular-A94.pdf>. Acesso em 2022.

A prática de avaliação socioeconômica de projetos de investimento é **elemento essencial de um sistema formal de gestão de investimentos de interesse público**, corroborada pelas recomendações internacionais mais recentes aplicáveis à governança da infraestrutura (OECD, 2018; JAY-HYUNG; FALLOV; GROOM, 2020). A falta histórica de tal sistema é reconhecida como o principal entrave para a efetividade e qualidade do investimento em infraestrutura no Brasil, conforme concluem diagnósticos internacionais e nacionais:

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; e
- 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; e
- 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; e
- É necessário fornecer mais treinamento aos funcionários envolvidos na estruturação de projetos de infraestrutura.

Relatório da SAE (2018) sobre investimentos privados em infraestrutura

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

Acórdão n.o 2.272/2019 – TCU-Plenário

- Regulamente [...] 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 [...].

Acórdão n.o 1.327/2020 – TCU-Plenário

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

O Ministério da Economia pretende que a análise custo-benefício seja adotada de forma gradativa, porém sistemática, como ferramenta de avaliação ex ante, seleção e suporte à priorização de projetos de investimento em infraestrutura. Essa prática também é adotada em diversos países que são referência no gerenciamento de investimentos públicos, como Chile, Reino Unido, Austrália, e Coreia do Sul; e está em linha com recomendações de organismos multilaterais.

As estimativas de viabilidade socioeconômica também desempenham papel fundamental no planejamento de longo prazo, sendo previstas no Plano Integrado de Longo Prazo da Infraestrutura (Pilpi) instituído pelo Decreto n.o 10.526, de 20 de outubro de 2020, e publicado em sua primeira edição para o horizonte 2021-2050 (BRASIL, 2021a).



SAIBA MAIS

Cabe ao Plano Integrado de Longo Prazo da Infraestrutura (Pilpi):

- Apresentar a relação dos projetos de grande porte que dependam da iniciativa do governo federal, previstos para os próximos dez anos **acompanhada da estimativa de viabilidade socioeconômica**;
- Fomentar investimentos em infraestrutura;
- Fornecer uma visão de longo prazo de forma a aumentar a atratividade à participação privada e à qualidade do gasto público;

- Enfatizar as qualidades ambientais, sociais e de governança dos projetos dos setores de infraestrutura;
- Harmonizar as premissas e os cenários de longo prazo utilizados como base para o planejamento setorial; e
- Promover a compatibilidade entre os diversos planos setoriais (interrelação e complementariedade).

O fornecimento de diretrizes e recomendações para a adoção da ACB é essencial para promover sua adoção sistemática como critério de decisão. A publicação do Guia ACB, ainda, dá continuidade a uma série de publicações do governo federal que visam melhorar a governança das políticas públicas. São exemplos de outras publicações, as já citadas *Diretrizes Gerais e Guia Orientativo para Elaboração de Análise de Impacto Regulatório (AIR)*, o [Guia de Política de Governança Pública](#) e os Guias Práticos de Avaliação de Políticas Públicas *ex ante* e *ex post*.



SAIBA MAIS

A ACB no contexto da avaliação de políticas públicas

Em 2018, o governo federal publicou dois guias de avaliação de políticas públicas, um com foco na análise *ex ante*, e outro com foco na análise *ex post*, fruto de discussões coordenadas pela Casa Civil em parceria com os então Ministérios da Fazenda e do Planejamento, a Controladoria Geral da União e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (BRASIL, 2018a, b).

A Avaliação de políticas públicas: guia prático de análise ex ante pretende se tornar um documento referencial de apoio à formulação de políticas públicas no governo federal, seguindo as melhores práticas internacionais, sendo este um documento de avaliação e mensuração da política pública implementada. O guia *ex ante* inclui diretrizes para diagnóstico do problema, caracterização da solução, desenho detalhado da política, mensuração de impactos esperados – principalmente orçamentários – e construção de estratégias de implementação e monitoramento. Já o guia *ex post* inclui a avaliação do desenho, da implementação, da governança, dos resultados e do impacto. Ambos os guias terminam com uma discussão sobre a mensuração do retorno socioeconômico, porém sem entrar em detalhes específicos da análise custo-benefício.

Pode-se afirmar que o Guia de ACB expande e aprofunda os referidos guias de análise de políticas públicas, com foco específico na avaliação de projetos de investimento em infraestrutura, que são um caso especial de política pública. Dessa forma, as finalidades dos documentos coincidem no que diz respeito à promoção da eficiência e efetividade da ação do setor público, e especialmente da qualidade do gasto.

Por fim, vale notar que os guias de análise de políticas públicas, *ex ante* e *ex post*, fazem parte de uma coletânea mais ampla de publicações sobre boas práticas em governança pública, aprovadas pelo Comitê Interministerial de Governança (CIG). Esse mesmo Comitê atribuiu à SDI/ME a tarefa de propor metodologia e parâmetros de análise socioeconômica de projetos, no âmbito do Grupo de Trabalho para Investimentos em Infraestrutura, que também motivou a elaboração do Guia ACB.

No governo federal brasileiro, as decisões relativas ao ciclo de investimento em infraestrutura são fragmentadas (WORLD BANK, 2017; IMF, 2018; TCU, 2015, 2019, 2020).



DESTAQUE

- Os ministérios possuem autonomia para inclusão de projetos de investimento nos instrumentos orçamentários sem que haja necessidade de demonstração da vinculação desses projetos ao planejamento setorial de longo prazo, ou ainda que tenham sido submetidos a um procedimento padronizado de avaliação do custo de oportunidade social.
- As análises econômico-financeiras, quando ocorrem, geralmente são heterogêneas quanto à abrangência e às metodologias empregadas.
- Além disso, esses instrumentos orçamentários muitas vezes não evidenciam as despesas futuras de caráter continuado geradas pela necessidade de operação e manutenção desses ativos, uma vez concluídos os investimentos.

A convergência das práticas brasileiras de governança do investimento público às recomendações das agências internacionais demanda mudanças institucionais em diversas dimensões, que vão desde a necessidade de publicação de novos instrumentos legais e normativos, passando pelo desenvolvimento de arcabouço metodológico adequado, formação de capacidade técnica e operacional dos órgãos envolvidos e, até mesmo, o desenvolvimento de soluções de tecnologia de informação e comunicação específicas.

A adoção de um modelo abrangente de gestão do investimento contempla, entre outras coisas:



DESTAQUE

- Planejamento de longo prazo;
- Avaliação e seleção de alternativas de investimento baseadas em critérios padronizados que privilegiem a maximização do retorno socioeconômico; e
- Decisão sobre modalidade de financiamento – orçamento ou parceria – baseada em análise *Value for Money*.

Nesse contexto, o Guia ACB passa a ser uma contribuição-chave para o desenvolvimento de arcabouço metodológico adequado e está disponível para servir de referência em futuras iniciativas de capacitação e reorganização institucional.

Outro guia de referência, mais abrangente quanto ao processo de planejamento de projetos de investimento, é o [Guia Modelo de 5 Dimensões “M5D”](#) (BRASIL, 2022). Sua principal intenção é uniformizar o rito de concepção, detalhamento e estruturação do investimento, respondendo a perguntas-chave estruturadas em formato padrão – *templates* –, de modo a exaurir todos os aspectos relevantes para a decisão de investir e para o formato, consistência e qualidade da contratação, execução e operação do empreendimento.

Adicionalmente a uma avaliação multidimensional dos projetos, o Modelo de 5 Dimensões prevê um processo iterativo de desenvolvimento das propostas de investimento, segundo a disponibilidade de informações e o nível de maturidade do projeto em cada estágio, além de um processo formal de revisão e aprovação independente – *Gateway Review Process*.



DESTAQUE

Os princípios-chave para a avaliação de projetos de infraestrutura, nesse contexto, são:

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



SAIBA MAIS

Visão geral do Modelo de 5 Dimensões

Dimensão Estratégica: Apresenta a justificativa racional para a intervenção, identificando o problema a ser endereçado e descrevendo como se relaciona com políticas e estratégias mais amplas. Estabelece o escopo e os limites do projeto, seus objetivos, resume os riscos e oportunidades socioambientais e identifica os principais resultados esperados. Deve claramente expressar a necessidade estratégica do projeto.

Dimensão Econômica: Demonstra que uma ampla gama de opções foi considerada para a solução do problema e que foi selecionada a melhor alternativa utilizando-se a análise de custo-benefício, na qual os impactos socioeconômicos e ambientais positivos e negativos são elencados e, sempre que possível, também monetizados para uma lista curta de soluções ao problema identificado.

Dimensão Comercial: Demonstra que o projeto é viável do ponto de vista comercial. Avalia as possibilidades e estabelece a estrutura contratual proposta, a alocação de riscos e a estratégia de licitação.

Dimensão Financeira: Apresenta a equação financeira do projeto, demonstrando que os custos de investimento e operacionais são financiáveis com os recursos do projeto – receitas e subsídios –, e que foram reservados recursos adequados para contingências. Avalia a viabilidade financeira do projeto em termos gerais, bem como o fluxo de receitas e despesas estimadas ao longo do ciclo de vida do projeto.

Dimensão Gerencial: Descreve a instituição e a equipe responsável pelo projeto, demonstrando que dispõe das qualificações e experiência necessárias. Demonstra a adequação da governança do projeto, e apresenta planos para entrega, gerenciamento de riscos, partes interessadas e realização de benefícios.

A estrutura iterativa do desenvolvimento de projetos no Modelo de 5 Dimensões pode ser observada a seguir:



Estrutura do desenvolvimento de projetos no Modelo de 5 Dimensões .

Fonte: Elaboração própria.

Ao se concentrar em diretrizes e padronização da metodologia de análise custo-benefício, **o Guia ACB aborda especialmente a dimensão econômica do M5D.**



SAIBA MAIS

Sugestões de links para vídeos curtos de sensibilização sobre ACB:

- [Guia ACB - Introdução e Apresentação](#) (1/10)
(aderente com Unidade 1 do Módulo 1)
- [Guia ACB - Fundamentos para intervenção](#) (2/10)
(aderente com Unidade 3 do Módulo 1)
- [Guia ACB - Requisitos Informativos](#) (3/10)
(verificar com qual módulo / unidade tem maior aderência)
- [Guia ACB - Estimativa de Custos Econômicos diretos](#) (4/10)
(verificar com qual módulo / unidade tem maior aderência)
- [Guia ACB - Estimativa de Benefícios Econômicos diretos](#) (5/10)
(verificar com qual módulo / unidade tem maior aderência)
- [Guia ACB - Estimativa de Externalidades e Efeitos Indutivos](#) (6/10)
(verificar com qual módulo / unidade tem maior aderência)
- [Guia ACB - Indicadores de Viabilidade](#) (7/10)
(verificar com qual módulo / unidade tem maior aderência)
- [Guia ACB - Análise Risco](#) (8/10)
(verificar com qual módulo / unidade tem maior aderência)
- [Guia ACB - Análise Distributiva](#) (9/10)
(verificar com qual módulo / unidade tem maior aderência)
- [Guia ACB - Alternativas de implementação e a ACB](#) (10/10)
(verificar com qual módulo / unidade tem maior aderência)

[Playlist completa](#) – 10 vídeo

Referências

AUSTRALIA. **Assessment Framework. For initiatives and projects to be included in the Infrastructure Priority List.** Canberra: Infrastrucure Australia, 2018. Disponível em: https://www.infrastructureaustralia.gov.au/sites/default/files/2019-06/infrastructure_australia_assessment_framework_2018.pdf. Acesso em: 3 set. 2022.

BRASIL. **Avaliação de Políticas Públicas:** guia prático de análise ex ante. Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 2018a. v. 1. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/180319_avaliacao_de_politicas_publicas.pdf. Acesso em: 3 set. 2022.

BRASIL. **Avaliação de políticas públicas:** guia prático de análise ex post. Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 2018b. v. 2. Disponível em: https://ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/181218_avaliacao_de_politicas_publicas_vol2_guia_expost.pdf. Acesso em: 3 set. 2022.

BRASIL. **Diretrizes gerais e guia orientativo para elaboração de Análise de Impacto Regulatório - AIR.** Brasília: Presidência da República, 2018c. Disponível em: https://www.gov.br/casacivil/pt-br/centrais-de-conteudo/downloads/diretrizes-gerais-e-guia-orientativo_final_27-09-2018.pdf/view. Acesso em: 3 set. 2022.

BRASIL. **Decreto n.o 9.745, de 8 de abril de 2019.** Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Economia, remaneja cargos em comissão e funções de confiança, transforma cargos em comissão e funções de confiança e substitui cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS por Funções Comissionadas do Poder Executivo - FCPE. Brasília: Presidência da República, 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9745.htm#art14. Acesso em: 3 set. 2022.

BRASIL. **Plano Integrado de Longo Prazo da Infraestrutura:** 2021-2050. Brasília: Secretaria-Executiva do Comitê/Casa Civil/ Presidência da República, 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/assuntos/comite-interministerial-de-planejamento-da-infraestrutura/pilpi.pdf>. Acesso em: 3 set. 2022.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura.** v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021b. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

BRASIL. **Manual de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de infraestrutura hídrica**. Brasília: SDI/SEPEC/ME, 2021c. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1/manual-de-analise-socioeconomica-de-custo-beneficio-infra-hidrica.pdf/view>. Acesso em: 3 set. 2022.

BRASIL. **Estruturação de propostas de investimento em infraestrutura: modelo de cinco dimensões**. Brasília: Brasília: SDI/SEPEC/Ministério da Economia, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/modelo-de-cinco-dimensoes/guia-modelo-de-cinco-dimensoes.pdf/view>. Acesso em: 3 set. 2022.

CHILE. **Metodología General de Preparación y Evaluación Social de Proyectos**. Santiago: Ministério de Desarrollo Social, 2013. Disponível em: http://guiametodologica.dbc.uchile.cl/doc/metodologia_preparacion_evaluacion_proyectos.pdf. Acesso em: 3 set. 2022.

COMISSÃO EUROPEIA. **Guide to cost-benefit analysis of investment projects: economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020**. Brussels: Directorate-General for Regional and Urban policy, European Commission, 2014. Disponível em: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf. Acesso em: 3 set. 2020.

IMF. **Brazil: Technical Assistance Report - Public Investment Management Assessment**. Washington: International Monetary Fund, 2018. Disponível em: <https://www.imf.org/en/Publications/CR/Issues/2018/11/29/Brazil-Technical-Assistance-Report-Public-Investment-Management-Assessment-46147>. Acesso em: e set. 2022.

JAY-HYUNG, Kim; FALLOV, Jonas Arp; GROOM, Simon. **Public Investment Management Reference Guide**. International Development in Practice. Washington, DC: World Bank, 2020. DOI 10.1596/978-1-4648-1529-4. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/33368/9781464815294.pdf>. Acesso em: 3 set. 2022.

OECD. **Economic Surveys: Brazil**. OECD, 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/economy/surveys/Brazil-2018-OECD-economic-survey-overview.pdf>. Acesso em 3 set. 2022.

TCU. **Acórdão n.o 1.205/2015**. Brasília: TCU, 2015. Disponível em: <https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:tribunal.contas.uniao;plenario:acordao:2015-05-20;1205>. Acesso em: 3 set. 2022.

TCU. **Ata n.o 37, de 25 de setembro de 2019.** Brasília: TCU, 2019. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A81881F6D40DF88016DBAB9E58769C6>. Acesso em: 3 set. 2022.

TCU. **Acórdão n.o 1.327/2020.** Brasília: TCU, 2020. Disponível em: <https://comsefaz.org.br/wp-content/uploads/2021/05/Acordao-TCU-recomendando-MDF-e.pdf>. Acesso em: 3 set. 2022.

UK. **The Green Book: Central Government on Appraisal and Evaluation.** London, HM Treasury, 2022. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/the-green-book--appraisal-and-evaluation-in-central-government>. Acesso em: 3 set. 2022.

WORLD BANK. 2017. **Back to planning: how to close Brazil's infrastructure gap in times of austerity.** Washington: World Bank Group, 2017. Disponível em: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/386151499876913758/back-to-planning-how-to-close-brazils-infrastructure-gap-in-times-of-austerity>. Acesso em: 3 set. 2022.

Unidade 2: Diferenças entre Análise Financeira e ACB Socioeconômica

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de identificar diferenças entre a análise financeira e a ACB socioeconômica.

2.1 Diretrizes Gerais da Avaliação Socioeconômica



Videoaula: [Diretrizes gerais da avaliação socioeconômica](#)

Os projetos de investimento são, geralmente, avaliados pela ótica privada. No Brasil, a elaboração de Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) para projetos de infraestrutura normalmente inclui a análise de viabilidade financeira dos empreendimentos, especialmente aqueles estruturados como concessões ou parcerias de investimento.

- Na **análise financeira**, o principal objetivo é aferir a rentabilidade do investimento do ponto de vista do investidor e do operador, bem como a sua sustentabilidade financeira.
 - Para tanto, calculam-se indicadores de viabilidade semelhantes aos da ACB, em termos algébricos.
 - O principal deles é o **Valor Presente Líquido (VPL)**, que corresponde ao fluxo de caixa livre descontado, além da **Taxa Interna de Retorno (TIR)**.
 - O VPL é computado com base nos fluxos de entrada e saída de caixa do projeto – receitas e despesas –, que refletem preços de mercado que incluem impostos, subsídios etc.
- Já na **ACB social**, o objetivo é desvendar a viabilidade socioeconômica, utilizando-se dos indicadores **Valor Social Presente Líquido Comparativo (ΔVSPL)** e **Taxa de Retorno Econômica (TRE)**.

- A principal diferença entre o Δ VSPL e o VPL é que o primeiro se baseia em fluxos que *refletem o custo de oportunidade de bens e serviços*, e inclui tanto quanto possível as externalidades ambientais e sociais.
- Afinal, quando os preços de mercado não refletem o custo social de oportunidade de insumos e produtos do projeto, a abordagem padrão da ACB socioeconômica é convertê-los para preços sombra, ou preços sociais.

É importante destacar as diferenças entre a avaliação financeira de um projeto de investimento – que se dá pela ótica do empreendedor, ou privada – e a avaliação social ou socioeconômica – que se dá pela ótica da sociedade. O quadro a seguir traz os detalhes:

Análise de viabilidade privada Análise financeira	Avaliação socioeconômica de custo-benefício ACB Social
É feita para uma pessoa ou empresa.	É feita para o conjunto de habitantes de um determinado território.
Geralmente leva em conta um fluxo descontado de receita menos despesas.	Leva em conta o aumento ou diminuição do bem-estar da sociedade.
Leva em consideração apenas receitas e despesas do ponto de vista de um agente, ex.: empreendedor.	Considera todos os custos, benefícios e externalidades a preços sociais que impactam toda a sociedade.
Métricas principais: <ul style="list-style-type: none"> • Valor Presente Líquido (VPL) • Taxa Interna de Retorno (TIR) 	Métricas principais: <ul style="list-style-type: none"> • Valor Social Presente Líquido Comparativo (ΔVSPL) • Taxa de Retorno Econômico (TRE)
Critério de investimento: <ul style="list-style-type: none"> • $VPL > 0$ • $TIR > CMPC$ (Custo médio ponderado do capital) 	Critério de investimento: <ul style="list-style-type: none"> • ΔVSPL > 0 • $TRE > TSD$ (Taxa Social de Desconto)

Dessa forma, a ACB é feita do ponto de vista da sociedade, enquanto a análise financeira reflete a ótica do “proprietário” do projeto. Em um mercado hipoteticamente perfeito – competitivo e sem falhas como assimetrias, impostos ou externalidades –, a maximização das rentabilidades individuais – ótica privada – resultaria na maximização do bem-estar social – ótica social –, pois haveria a alocação ótima de recursos à sociedade.

Eis que os mercados não são perfeitos e, portanto, muitas vezes são incapazes de prover adequadamente o que a sociedade necessita, resultando em alocações subótimas de recursos. Quando isso ocorre, é necessário que haja algum nível de ação governamental, seja regulando, provendo a infraestrutura e/ou o serviço, seja financiando sua implementação.

No setor de saneamento, por exemplo, esse racional é particularmente verdadeiro: a provisão de água às pessoas de baixa renda gera externalidades positivas – como melhoria na saúde dos beneficiários –, mas essas não são internalizadas nos cálculos financeiros adjacentes que observam apenas as receitas com tarifas. Espera-se, portanto, que a ACB socioeconômica ajude a revelar e considerar na tomada de decisão os valores não capturados pelos mercados estabelecidos.

Exemplos práticos da diferença entre uma avaliação privada e social:

CONSTRUÇÃO DE UM TERMINAL DE PASSAGEIROS EM UM AEROPORTO REGIONAL	
Avaliação Privada	Avaliação Social
Categorias de receitas (+) • Receita com locação comercial • Tarifas de embarque	Categorias de benefícios (+) • Ganho de tempo dos passageiros • Conforto dos passageiros
Categorias de despesas (-) • Custo de investimento a preços de mercado • Custo de operação a preços de mercado	Categorias de despesas (-) • Custo de investimento a preços de mercado • Custo de operação a preços de mercado

FORNECIMENTO DE SERVIÇOS DE BANDA LARGA	
Avaliação Privada	Avaliação Social
Categorias de receitas (+) <ul style="list-style-type: none"> • Receita com serviços de transmissão de dados • Receita com cessão de uso da fibra e infraestrutura 	Categorias de benefícios (+) <ul style="list-style-type: none"> • Benefícios de aumento de produtividade dos trabalhadores nas empresas • Excedente do consumidor das famílias/DAP
Categorias de despesas (-) <ul style="list-style-type: none"> • Custo de investimento a preços de mercado • Custo de operação a preços de mercado – energia, mão de obra etc. 	Categorias de despesas (-) <ul style="list-style-type: none"> • Custo social do investimento • Custo social da operação

Por considerar externalidades e preços sociais, alguns projetos rentáveis do ponto de vista financeiro podem ser inviáveis do ponto de vista social e vice-versa. Por exemplo, alguns projetos com VPL baixo ou negativo podem apresentar Δ VSPL atrativo, especialmente em projetos de infraestrutura pública; por outro lado, projetos rentáveis financeiramente, com VPL positivo e elevado, podem apresentar Δ VSPL negativo.

O cruzamento entre os resultados de rentabilidade – avaliação privada – e de viabilidade socioeconômica – avaliação social – é ilustrado a seguir.

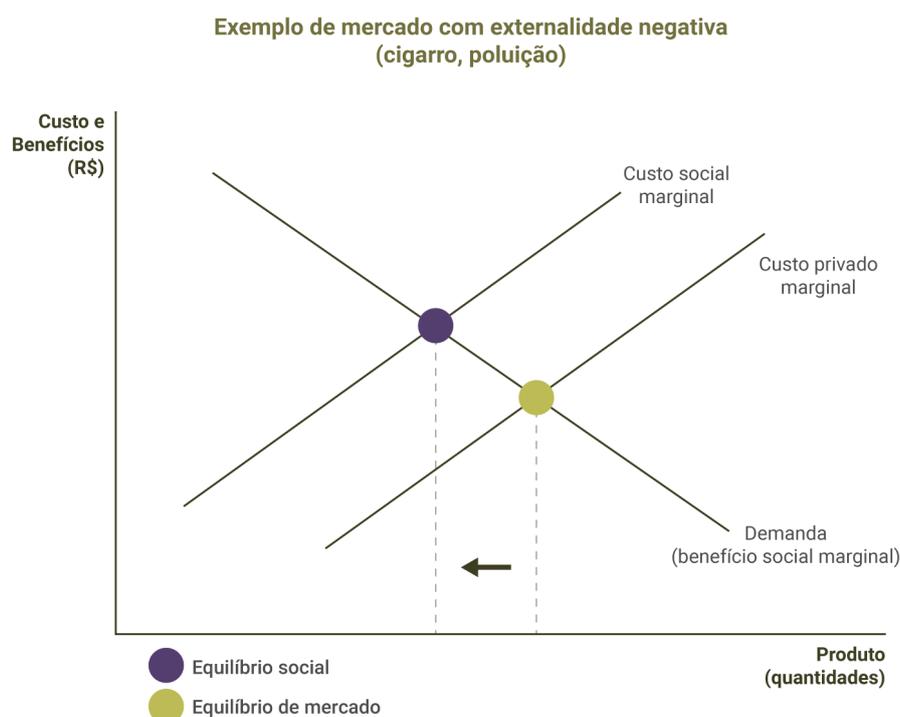
		PAÍS / SOCIEDADE	
		Viável – benefícios superam custos	Inviável – custos superam benefícios
EMPRESA / INDIVÍDUO	Rentável – receitas superam despesas	Não há conflito. Há facilidade de financiamento, pois governo não precisa financiar.	Há conflito entre o interesse privado e público – geração de externalidade negativa para a sociedade. Governo deve usar função regulatória para coibir o projeto.
	Não rentável – despesas superam receitas	Projeto de interesse social que deve ser executado ou financiado pelo governo.	Projeto inviável sob ambas as óticas. Em geral não é levado a cabo.

2.2 Preços Sociais, de Mercado e Externalidades

Uma vez que a ACB é realizada sob o ponto de vista da sociedade, seu intuito é mensurar as variações de bem-estar em decorrência do projeto. **Essa variação pode ser entendida como aquela promovida pelo projeto no excedente do consumidor e do produtor, pois uma vez somados, estes excedentes representam o bem-estar social.** A ACB demonstra se o custo social de oportunidade dos bens e serviços da economia serão cobertos, promovendo – ou não – ganhos líquidos.

Matematicamente, a mensuração das variações em um dado mercado se dá pelo deslocamento de *curvas de custo* social marginal e de benefício social marginal, representando as variações incrementais promovidas. Os mercados, no entanto, nem sempre apresentam curvas observadas de oferta e demanda que representam com fidelidade o custo social marginal e o benefício social marginal – oferta e demanda, respectivamente.

A curva de custo *privado* marginal pode, por exemplo, estar mais deslocada à direita em relação à curva *social* marginal. Tal situação desencadeia uma externalidade negativa (gráfico 1), uma vez que os preços e quantidades de equilíbrio não representam a alocação ótima de recursos à sociedade. Nesse caso há, por exemplo, mais geração de poluição do que socialmente ótimo, o que gera custos para a sociedade que não estão representados na relação de mercado, ou seja, que a extrapolam, sem que haja a devida compensação – externalidade.



Exemplo de mercado com externalidade negativa.

Fonte: Elaboração própria.

Em outra situação, a curva de benefício social pode sequer ser observada a mercado – a exemplo do benefício por redução de tempo de deslocamento ou do benefício advindo do abastecimento regular de água potável.

As fontes de distorções de mercado decorrem de diversos fatores, tais como:

- **Concorrência imperfeita pela estrutura de mercado:** mercados em que o setor público e/ou operadores privados exercem poder sem contestação – ex.: monopólios ou oligopólios;
- **Subsídios** – tarifas administradas – oferecidos por questões de modicidade, equidade ou outras considerações políticas geram tarifas que não refletem o custo de oportunidade dos insumos;
- **Inclusão de componentes fiscais:** a maioria dos preços de mercado incluem componentes fiscais – ex.: impostos diretos e indiretos, tarifas de importação, impostos corretivos – que representam tão somente transferências entre agentes econômicos;
- **Assimetria de informação:** ofertantes e demandantes não têm o mesmo conhecimento sobre os elementos da transação, com consequências sobre a qualidade da tomada de decisão – ex.: consumidores que compram carne bovina de um frigorífico desconhecendo que a origem do animal foi em área ilegalmente desmatada; e
- **Bens comuns e bens públicos,** quando não há mercado para efeitos decorrentes do projeto – ex.: redução da poluição atmosférica, melhorias na saúde, economias de tempo e outros.

Nestes casos, o ponto de cruzamento observado a mercado – quando existente – entre as curvas de oferta e demanda não representa a alocação ótima de recursos econômicos. Para que a ACB capture essa alocação ótima, observando se há maximização do bem-estar, precisa utilizar de **preços sociais** em detrimento de **preços de mercado**. Precisa, ademais, considerar a geração de externalidades – negativas e positivas –, pois estas afetam a economia como um todo – são extrapoladas de uma dada relação econômica para o resto da sociedade.



DESTAQUE

O ponto-chave da avaliação socioeconômica, portanto, é a utilização de preços sociais, ou preços sombra para **refletir o custo social de oportunidade dos bens e serviços**, em vez dos preços de mercado utilizados na avaliação financeira que podem estar sujeitos a distorções.

Dessa maneira, é necessário promover o ajuste dos valores monetários envolvidos na ACB considerando as diversas distorções econômicas geradas por falhas de mercado, como externalidades e assimetrias de informação, e por políticas de governo, como impostos e subsídios. Com esses ajustes, chega-se na almejada contribuição líquida do projeto para o bem-estar da sociedade.

Partindo-se de um conjunto de informações de entrada da ACB, portanto, devem ser efetuados os seguintes ajustes:

- Correções fiscais;
- Conversão de preços de mercado para preços sociais;
- Avaliação de impactos de não mercado; e
- Avaliação de externalidades.

Após o ajuste sobre os preços de mercado e as estimativas dos impactos de não mercado, os fluxos de custos e benefícios que ocorrem em diferentes momentos de tempo devem ser descontados do valor presente. A taxa de desconto relevante para a análise socioeconômica de projetos de investimento, denominada Taxa Social de Desconto (TSD), reflete a percepção da sociedade sobre como benefícios e custos futuros devem ser valorados em relação ao presente.

2.3 A ACB no Ciclo de Investimentos e o Modelo de 5 Dimensões

A ACB socioeconômica é, antes de mais nada, uma ferramenta de auxílio à tomada de decisão. No contexto de **investimentos de interesse público em projetos de infraestrutura**, trata-se da ferramenta ideal para identificar a alternativa preferida para o projeto no âmbito da Proposta de Investimento Detalhada, conforme preconiza o [Guia Modelo de 5 Dimensões \(M5D\)](#) (BRASIL, 2022).

Na prática, portanto, o resultado da ACB se constitui no principal fator da decisão, precedendo a avaliação quanto à melhor forma de implementar o investimento de interesse público. Nota-se que a própria ACB pode ser utilizada para identificar a forma ideal, por exemplo a mais custo-benéfica da contratação de tal empreendimento, que pode ser executada/operada de várias formas, tais como com:

- Recursos de orçamentos públicos;
- Fundos constitucionais;
- Contratos de concessão;
- Parcerias público-privadas (PPP); e
- Orçamento de investimento de empresas estatais.

No ciclo de vida de um projeto de infraestrutura, a ACB deve ser entendida como um exercício contínuo e multidisciplinar, que pode ser realizada ex ante e ex post. O infográfico a seguir ilustra o papel do método no ciclo de planejamento, implementação e operação de projetos de infraestrutura e outros investimentos de interesse público.



Ciclo de vida de um projeto de infraestrutura.

Fonte: Guia ACB.



DESTAQUE

No primeiro momento, de planejamento de longo prazo, a realização da ACB Preliminar, ACB Indicativa, auxilia no **design – concepção – dos projetos** e na **priorização entre projetos**. Sua principal característica é se basear em informações preliminares de custos e demandas, tipicamente paramétricas ou estimativas aproximadas, conforme disponíveis em etapa anterior à realização de levantamentos técnicos mais aprofundados tendo em vista o projeto específico, como é o caso dos EVTEA.



SAIBA MAIS

Dados paramétricos de custos e estimativas preliminares de demanda

Entende-se por estimativas aproximadas como sendo baseadas em preços unitários obtidos de pesquisas de mercado regionais ou nacionais, indicadores paramétricos de custos conforme dados históricos e características geofísicas da área do projeto – relevo, sinuosidade etc. –, e informações de projetos similares no mesmo contexto regional.

Deve-se certificar, porém, de que as estimativas de custo são abrangentes e que nenhum componente de custos está ausente. Despesas administrativas de planejamento e supervisão, bem como reservas de contingência, podem ser excluídas, partindo-se do princípio que são as mesmas em todas as alternativas; do contrário, deve-se incluí-las.

A ACB Preliminar faz uso de dados paramétricos de custos e estimativas preliminares de demanda para computar indicadores de viabilidade socioeconômica e embasar a tomada de decisão acerca das próximas fases do planejamento, orientando a seleção eficiente entre alternativas de infraestrutura ao qualificar conflitos de escolha, tais como:

- Duplicar uma rodovia ou implantar uma ferrovia?
- Implantar uma ETE de grande capacidade para atendimento regional ou implantar unidades menores em cada um dos municípios?
- Realizar a repotenciação de uma usina termoelétrica antiga – retrofit – ou construir um novo parque gerador?

Na ACB Preliminar **seu processo de elaboração passa a ser tão importante quanto seu resultado**, pois a condução da análise permite considerar os efeitos de riscos, tais como os impostos pela mudança do clima, testar premissas de demanda e sensibilidades a variáveis-chave. Ao sair da fase de design e seguir para as demais fases – estruturação, orçamento e implementação –, o projeto que passa pelo crivo da ACB Indicativa estará maduro e robusto, prelúdio de sucesso em sua trajetória rumo à entrega dos resultados esperados.

A ACB Preliminar pode, ainda, ser utilizada para **priorizar as intervenções com maior retorno socioeconômico**, a fim de direcionar recursos escassos para a estruturação de projetos com maior impacto positivo na sociedade – *more bang for the buck*, na famosa expressão inglesa que remete ao quanto o dinheiro “faz valer”. Essa priorização é ainda mais relevante ao se considerar o contexto de restrição fiscal nacional e o impasse alocativo do setor público, em que são exíguas as chances de aumento de arrecadação, concomitante à incapacidade de redução de gastos correntes.



DESTAQUE

Nas etapas iniciais de planejamento, o rol de alternativas em consideração tende a ser amplo, especialmente em comparação com etapas posteriores, como a estruturação do projeto. Consequentemente, o impacto das escolhas feitas nessa fase sobre a maior ou menor geração de valor econômico também tende a ser pronunciado. A consideração formal de custos e benefícios das diversas alternativas, bem como de suas externalidades – especialmente ambientais –, pode, portanto, favorecer a clareza e a solidez das decisões de planejamento.

Os princípios da análise socioeconômica devem permear o processo de planejamento desde seu início, especialmente para setores de infraestrutura organizados em rede, como transportes e energia elétrica. Nestes, o exercício de planejamento de longo prazo costuma envolver complexos modelos de simulação e a consideração de diversas combinações possíveis para solucionar gargalos de demanda e potencializar oportunidades, de forma integrada.



SAIBA MAIS

A ACB Preliminar em setores organizados em rede

Em alguns setores de infraestrutura, especialmente aqueles organizados como redes complexas – transportes e logística, sistema elétrico interligado, sistemas metropolitanos de mobilidade –, tradicionalmente são realizados exercícios de planejamento estratégico setorial que envolvem modelagens quantitativas e criteriosas do setor em questão.

Tais exercícios costumam ser integrados: os cenários de intervenção na rede são simulados de forma conjunta, visando a otimização de determinada função objetivo – ex.: eficiência logística, custos intertemporais de produção de energia –, uma vez que cada intervenção individual afeta e é afetada pelos demais elementos da rede. Nesse contexto, o critério de eficiência econômica costuma ser considerado em alguma medida no âmbito dos objetivos de planejamento, de forma que o arcabouço e terminologia de ACB podem ser incorporados sem rupturas significativas.

Já na fase de estruturação do projeto, a ACB Completa – ou ACB Detalhada – deve estar integrada aos estudos técnicos e ambientais, fase na qual se realiza a análise detalhada de demanda, bem como a disponibilidade de estimativas de custos de investimento e de operação, incluindo custos de prevenção, mitigação e compensação ambiental.



DESTAQUE

A incorporação explícita de elementos de ACB socioeconômica, nessa fase, traz o potencial de atribuir maior consistência à seleção das alternativas do projeto, sejam locacionais, tecnológicas, de materiais, de resiliência climática, sejam outros.

Finalmente, a análise custo-benefício pode ser útil como ferramenta de apoio ao monitoramento e avaliação *ex post* de empreendimentos de infraestrutura. Por exemplo, pode servir de critério para a continuidade de obras em projetos paralisados ou com problemas de desempenho – sobrecustos, atrasos –, ao se avaliar a *viabilidade residual* do empreendimento com base nos custos remanescentes de implantação – custos afundados, ou *sunk costs* em inglês – e no potencial para gerar benefícios.

Nesse caso, todas as estimativas relevantes devem ser atualizadas, incluindo preços de insumos, potencial de demanda, e possível revisão de custos operacionais.

Outro exemplo envolve a avaliação ex post do projeto, em que são comparados os resultados obtidos com os objetivos inicialmente definidos. Em particular, podem ser avaliados o grau de precisão das estimativas de custo e demanda com o efetivamente observado, bem como a trajetória realizada das principais premissas subjacentes à ACB – ex.: projeções macroeconômicas, preços de insumos e impactos socioambientais.

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis: concepts and practice.** 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura.** v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

BRASIL. **Estruturação de propostas de investimento em infraestrutura:** modelo de cinco dimensões. Brasília: Brasília: SDI/SEPEC/Ministério da Economia, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/modelo-de-cinco-dimensoes/guia-modelo-de-cinco-dimensoes.pdf/view>. Acesso em: 3 set. 2022.

COMISSÃO EUROPEIA. **Guide to cost-benefit analysis of investment projects:** economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020. Brussels: Directorate-General for Regional and Urban policy, European Commission, 2014. Disponível em: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf. Acesso em: 3 set. 2020.

CURRY, Steve; WEISS, John. **Project analysis in developing countries.** 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2000.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions.** 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

HARBERGER, Arnold C. **Project evaluation.** 1st ed. London: Palgrave Macmillan, 1972. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/bfm:978-1-349-01653-2/1>. Acesso em: 4 set. 2022.

Unidade 3: Descrição do Contexto e Identificação do Problema

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de reconhecer a importância da descrição do contexto para identificar o problema.

3.1 Identificação da Área de Estudo, Contexto Político, Institucional e Regulatório – Planos e Políticas Existentes –, Contexto Socioeconômico e Análise de Oferta

A primeira etapa de desenvolvimento de uma proposta de investimento consiste em descrever o contexto econômico, social e político-institucional em que o projeto será implementado. É nesse contexto que a avaliação socioeconômica deve ser realizada, pois a proposta de intervenção deve estar aderente ao planejamento estratégico (vide M5D) e bem caracterizada dentro da realidade socioeconômica que almeja modificar.

Podem-se elencar e descrever quatro blocos de características que perfazem, minimamente, a contextualização da proposta de investimento de interesse público em infraestrutura: i) definição da área de estudo; ii) contexto Político, Institucional e Regulatório; iii) análise de demanda – contexto socioeconômico; e iv) análise de oferta – serviços existentes.

Definição da área de estudo

A definição da área de estudo perfaz a contextualização da influência e dos limites relevantes ao projeto, sejam geográficos, administrativos e/ou de jurisdição. A definição deve trazer, de forma clara e objetiva, a área onde o problema afeta diretamente a população e onde as soluções devem ser consideradas.

Se o projeto objetiva reduzir os tempos de deslocamento entre duas localidades, que localidades são estas e o que caracteriza a área entre elas? Se o objetivo é o de incremento na segurança hídrica, qual é a bacia hidrográfica e suas características?



DESTAQUE

A identificação da área de estudo marca os limites dentro dos quais um projeto pode contribuir para a solução do problema detectado.

Entre os fatores a serem considerados:

- Identificação de barreiras naturais – rios, lagos, montanhas, reservas – ou artificiais – ferrovias, canais;
- Aspectos geográficos – bacias hidrográficas, relevo, condições climáticas etc.;
- Localização ou origem da população afetada; e
- Uso do solo.

Há, geralmente, grande interface entre a definição da área de estudo e a componente ambiental do projeto, que pode ser inclusive seu motivador. É importante que o analista compreenda se há vulnerabilidades, restrições ou características socioambientais que podem afetar o desenvolvimento do projeto.

Contexto Político, Institucional e Regulatório

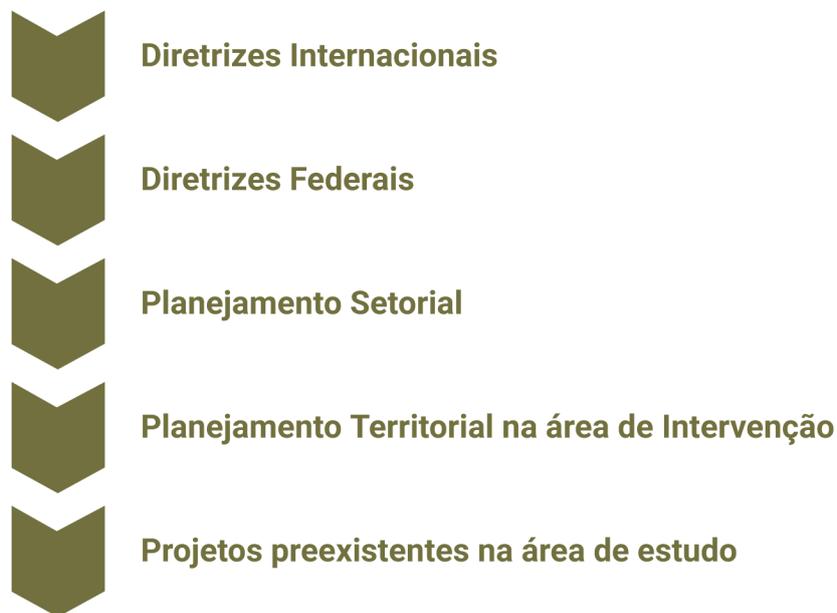
Tal como o contexto locacional – definição da área de estudo –, a proposta de investimento deve estar claramente inserida em um contexto que atenda às orientações e diretrizes internacionais, federais, setoriais, territoriais e de projetos preexistentes na área de estudo. A referência às políticas, planos e programas permite demonstrar o reconhecimento dos problemas e a existência de uma estratégia para resolvê-los.



DESTAQUE

Tem-se, nessa contextualização, uma vinculação explícita com a 1.ª dimensão do M5D. No planejamento, deve-se atentar a essas diretrizes para *fazer o caso do investimento*, demonstrando sua pertinência e evitando problemas operacionais e de implementação.

Exemplo de ordenamento do contexto, no qual são considerados os acordos e metas internacionais, planos, políticas e programas federais, estaduais e setoriais, ordenamento territorial, projetos latentes e existentes.



Exemplo de ordenamento do contexto .

Fonte: Elaboração própria.

São exemplos desses contextos, nas diversas esferas:

Diretrizes internacionais (dentre outras):

- [Objetivos de Desenvolvimento Sustentável \(ODS\)](#), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas
- [Convenção sobre Diversidade Biológica \(CDB\)](#)
- [Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima \(UNFCCC\)](#)
- [Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional \(Ramsar\)](#)
- [Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação \(UNCCD\)](#)

Diretrizes federais e planos transversais, tais como:

- [Plano Integrado de Longo Prazo da Infraestrutura \(PILPI\)](#)
- [Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil \(2020-2031\)](#), estabelecida pelo governo do Brasil – principal declaração de planejamento governamental com orientação por resultados

- [Política e Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa](#)
- [Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima](#)
- [Plano Nacional de Fertilizantes](#)

Planejamentos setoriais – entre outros:

- [Plano Nacional de Segurança Hídrica \(PNSH\)](#)
- [Política Nacional de Recursos Hídricos \(PNRH\)](#)
- [Política Nacional de Saneamento Básico \(Plansab\)](#)
- [Plano Nacional de Energia \(PNE\)](#)
- [Plano Decenal de Expansão de Energia \(PDE\)](#)
- [Plano Nacional de Logística \(PNL\)](#)
- [Plano Estrutural de Redes de Telecomunicações \(Pert\)](#)
- [Plano Nacional de Resíduos Sólidos \(Planares\)](#)

Planejamento territorial na área de intervenção – entre outros:

- [Zoneamentos Ecológico-Econômicos, tal como o da Amazônia Legal](#)
- [Zoneamentos Agroecológicos, tal como o da cana-de-açúcar](#)
- [Mapeamento de Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade \(APCB\)](#)

Projetos preexistentes na área de estudo: referências a decisões ou autorizações preexistentes ou em andamento, por exemplo:

- Licenciamentos em andamento; e
- Decisões relacionadas a infraestrutura de outros setores.



SAIBA MAIS

Estratégia Federal de Desenvolvimento para o Brasil (2020-2031)

A EFD 2020-2031, instituída pelo Decreto n.º 10.531, de 26 de outubro de 2020, é uma declaração de planejamento governamental com orientação por resultados, definindo a visão de futuro para a atuação estável e coerente dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional.

A EFD 2020-2031 pretende catalisar todas as dimensões do desenvolvimento sustentável, sendo organizada em **5 eixos: Econômico, Institucional, Infraestrutura, Ambiental e Social**. Para cada um desses eixos foram estabelecidas diretrizes, desafios e orientações, índices-chave e metas-alvo. Os eixos buscam articular os problemas que o Estado brasileiro deve solucionar, perfazendo grandes campos de políticas públicas que se estruturam em torno desses problemas – que têm forte inter-relação, transversalidade e potencial sinérgico.

A diretriz principal da EFD, válida para todos os seus eixos, é elevar a renda e a qualidade de vida da população brasileira com redução das desigualdades sociais e regionais. A essa diretriz principal, associa-se o índice-chave geral da estratégia: o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da Organização das Nações Unidas (ONU).

Além disso, a EFD apresenta três possíveis cenários para a evolução da economia brasileira no período até 2031, tendo 2020 como ano-base. O **cenário de referência** pressupõe estabilidade macroeconômica com reformas que viabilizariam o equilíbrio fiscal de longo prazo, permitindo a retomada de uma trajetória de crescimento sustentado. O **cenário transformador** considera um conjunto mais amplo de reformas que impulsionaria o aumento da produtividade geral da economia e da taxa de investimento, sobretudo em infraestrutura. Por último, como contrafactual, especula-se sobre um **cenário de desequilíbrio fiscal**, não quantificável, cujas consequências dramáticas confluíram para o risco de insolvência do Estado.

Análise de demanda – contexto socioeconômico

A apresentação do contexto socioeconômico compõe os demais temas que contextualizam a realidade que o projeto almeja modificar. Trata-se de conhecer informações da população na área de estudo, tais como:

- Número de habitantes;
- Projeções demográficas;
- Características dos domicílios;
- Dados epidemiológicos;
- Taxas relevantes de acordo com o problema (natalidade, pobreza etc.);
- Índices socioeconômicos (IDH, pobreza, desigualdade etc.); e
- Características de emprego e renda.

A contextualização socioeconômica deve subsidiar a análise de demanda, na qual se deve evitar incluir grupos que não estejam diretamente envolvidos no problema detectado – superestimação dos beneficiários. Da mesma forma, deve-se identificar com clareza quais são as necessidades da população a ser atendida – demanda.



SAIBA MAIS

Diversas bases de dados e informações públicas podem ser acessadas para a contextualização socioeconômica, tais como:

- [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística \(IBGE\)](#)
- [Atlas do Desenvolvimento \(IDH\)](#)
- [Informações em saúde \(Datasus\)](#)
- [Indicadores de educação](#)
- [Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento](#)
- [Atlas Águas e Esgotos e outras bases da Agência Nacional de Águas](#)

- [Índice de Vulnerabilidade Social do IPEA](#)
- [Observatório Nacional de Transporte e Logística](#)
- [Arranjos Produtivos Locais](#)
- [Índice Firjan de Gestão Fiscal](#)
- [Amazônia em Dados](#)
- [Ibama — Licenciamento & Infrações](#)
- [Plataforma Mais Brasil Convênios e Projetos](#)
- [ANEEL](#)

A demanda é, portanto, o volume de serviço exigido pela população da área de influência, com alguns exemplos sendo:

- Acesso a banda larga;
- Confiabilidade no fornecimento de energia elétrica;
- Confiabilidade no fornecimento de água potável; e
- Coleta e manejo adequado de resíduos sólidos urbanos.



DESTAQUE

Existe uma estreita relação entre a demanda por serviços de interesse público e a população de referência da área de influência: toda a população envolvida na análise demanda o serviço, independentemente de recebê-lo ou não!

A determinação da demanda deve ser realizada não apenas para o momento atual, mas também para o futuro, no período temporal durante o qual a infraestrutura está planejada para operar. Dessa forma, a contextualização socioeconômica é fundamental para que se realizem as projeções de tendências futuras.

De fato, a obtenção de projeções críveis sobre usuários, benefícios e custos depende em boa parte da precisão da avaliação quanto às condições macroeconômicas

e sociais relevantes. A esse respeito, a recomendação é verificar se as premissas adotadas, por exemplo, sobre PIB ou crescimento demográfico, são consistentes com dados fornecidos por instituições oficiais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea).

Estudos em elaboração ou preexistentes que abordam as projeções de demanda e seus elementos, tais como os constantes de um eventual EVTEA, podem ser aproveitados.

Análise de oferta – serviços existentes

Os projetos de investimento em infraestrutura podem ser inseridos em um contexto no qual nenhum serviço é ofertado, a exemplo de uma região remota que não conta com acesso a banda larga. No mais das vezes, no entanto, existe algum nível de oferta de serviços em andamento, por mais precário que possa ser.



DESTAQUE

Este último tema da contextualização, portanto, se preza a identificar e descrever qual é a cobertura e a qualidade da infraestrutura e de serviços existentes na área de influência da intervenção proposta.

Das informações relevantes para a análise de oferta, destacam-se:

- Infraestruturas existentes na área;
- Nível de cobertura, capacidade e qualidade do serviço oferecido
- Competição entre infraestruturas;
- Investimentos planejados e/ou recentemente executados que poderão afetar a performance do projeto;
- Padrões do nível de serviço atual e passado – série histórica, se houver;
- Estatísticas relacionadas ao uso do serviço – motorização, consumo de dados etc.; e
- Características técnicas do serviço atualmente ofertado.

3.2 Identificação do Problema: Determinação do Déficit

Os levantamentos de contexto do projeto permitem identificar o problema de interesse público que se pretende endereçar, ou seja, a motivação para a intervenção. Quando a demanda por um dado serviço é maior do que seu nível de oferta atual, tem-se um déficit de atendimento, ou seja, uma demanda insatisfeita da sociedade – déficit este que pode se agravar com o tempo. Como regra geral, problemas que se agravam com o tempo devem ser priorizados.



DESTAQUE

A determinação do déficit que pretende ser endereçado pelo projeto passa pela identificação dos problemas que serão abordados e pela nova realidade que se almeja produzir na ambiência.

Entre os problemas e motivações que justificam a intervenção, podem-se exemplificar:

- Demandas insatisfeitas da sociedade – população sem acesso a esgotamento sanitário ou a banda larga;
- Saturação de algum serviço básico – intermitência no fornecimento de energia elétrica;
- Limitações ao processo de desenvolvimento – acesso logístico comprometido;
- Recursos não utilizados ou subutilizados – aproveitamento de um recurso de produção econômico ou natural;
- Complemento de outros investimentos – ganhos sinérgicos com infraestruturas existentes;
- Aderência aos objetivos nacionais – redução das desigualdades regionais; e
- Ocorrência frequente de desastres naturais – redução nos danos e perdas futuros.

Estes problemas ou motivações para o projeto podem ter diferentes formas, mas devem sempre estar aderentes ao contexto. O exercício dessa verificação visa gerar

um projeto assertivo, que compreende os sistemas preexistentes e considera a complexidade local, geográfica, político, institucional e regulatória vigente.

Uma vez que a ACB tem visão de longo prazo, é importante que a identificação do déficit atual seja projetada para o futuro, quando tanto as condições de oferta quanto de demanda podem ser alteradas. A figura 4 traz o déficit de abastecimento de água, que no futuro pode se agravar pela mudança do clima.



Déficit de abastecimento de água.

Fonte: Elaboração própria.

Para que se determine a demanda e a oferta existentes, resultando na mensuração do déficit que deve ser atendido, é preciso revisar de forma iterativa a consistência entre a contextualização encontrada e o problema proposto inicialmente. Dessa forma, elementos que foram desvendados podem provocar ajustes/redefinições do problema inicial. Esse processo é inerente ao planejamento.

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis: concepts and practice.** 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura.** v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

BRASIL. **Estruturação de propostas de investimento em infraestrutura:** modelo de cinco dimensões. Brasília: Brasília: SDI/SEPEC/Ministério da Economia, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/modelo-de-cinco-dimensoes/guia-modelo-de-cinco-dimensoes.pdf/view>. Acesso em: 3 set. 2022.

COMISSÃO EUROPEIA. **Guide to cost-benefit analysis of investment projects:** economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020. Brussels: Directorate-General for Regional and Urban policy, European Commission, 2014. Disponível em: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf. Acesso em: 3 set. 2020.

CURRY, Steve; WEISS, John. **Project analysis in developing countries.** 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2000.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions.** 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

Unidade 4: Definição dos Objetivos

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de realizar a definição dos objetivos do projeto.

4.1 Definição dos Objetivos e a Metodologia SMART

O desenvolvimento de uma proposta assertiva de investimento em infraestrutura consiste em definir os objetivos que se almejam atingir. A partir da análise dos elementos contextuais listados na seção anterior, devem-se avaliar as necessidades regionais e/ou setoriais que podem ser atendidas pelo projeto, em conformidade com a estratégia setorial.



DESTAQUE

É importante que os objetivos enderecem as necessidades identificadas de maneira mais ampla e não sejam restritos à implementação de uma solução específica ao problema levantado.

Significa não tratar de um problema como uma falta de solução!

Exemplo 1:

se o problema identificado é relacionado aos elevados tempos de viagem entre os pontos A e B, o objetivo do projeto deve ser o de promover a redução dos tempos de viagem, não necessariamente por meio da duplicação de uma rodovia.

Exemplo 2:

se o problema identificado é relacionado aos altos níveis de congestionamento de uma cidade, o objetivo do projeto deve endereçar o problema em si e não a implementação de uma solução específica – ex.: uma nova linha de transporte público.

Os objetivos do projeto devem ser definidos em relação explícita às necessidades elencadas, sem fazer uso de objetivos genéricos como *desenvolvimento econômico*. Adicionalmente, as necessidades devem ser quantificadas e explicadas, por exemplo:

- Volume e taxa de crescimento do congestionamento de tráfego devido à dinâmica de urbanização;
- Índices de deterioração da qualidade da água em decorrência da industrialização;
- Risco de déficit no suprimento de energia devido ao aumento da demanda.

Uma das formas de se realizar a definição dos objetivos do projeto de forma clara e assertiva é por meio do uso da metodologia SMART.



Metodologia SMART.

Fonte: Freepik (2022).

O uso da metodologia SMART garante que a descrição dos objetivos do projeto seja realizada de maneira específica, mensurável, atingível, realista e fixados no tempo.

A definição dos objetivos do projeto é necessária para:

- Identificar os efeitos do projeto que devem ser avaliados em detalhe na ACB, demonstrando o nexo entre os objetivos do projeto e seus principais benefícios, a fim de medir o impacto sobre o bem-estar; e
- Comprovar a relevância do projeto, apresentando evidências de que a justificativa para o projeto corresponde a uma prioridade de desenvolvimento da região, por exemplo, com a verificação da contribuição do projeto para metas constantes de planos setoriais.

Sempre que possível deve-se quantificar claramente a contribuição relativa dos objetivos do projeto para o alcance de metas específicas de programas do órgão proponente – vinculados, preferencialmente, à estratégia setorial. Tal identificação também permite vincular os objetivos do projeto a um sistema de monitoramento e avaliação.

Referências

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura**. v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

BRASIL. **Estruturação de propostas de investimento em infraestrutura**: modelo de cinco dimensões. Brasília: Brasília: SDI/SEPEC/Ministério da Economia, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/modelo-de-cinco-dimensoes/guia-modelo-de-cinco-dimensoes.pdf/view>. Acesso em: 3 set. 2022.

COMISSÃO EUROPEIA. **Guide to cost-benefit analysis of investment projects**: economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020. Brussels: Directorate-General for Regional and Urban policy, European Commission, 2014. Disponível em: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf. Acesso em: 3 set. 2020.

UK. The Green Book: Central Government on Appraisal and Evaluation. London, HM Treasury, 2022. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/the-green-book-appraisal-and-evaluation-in-central-government>. Acesso em: 3 set. 2022.

Unidade 5: Identificação do Projeto de Forma Clara

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de identificar de forma clara o projeto, sua unidade autossuficiente de análise, o órgão responsável pela implementação e a área de impacto do projeto.

5.1 Definição da Unidade Autossuficiente de Análise, Apresentação do Órgão Implementador e a Área de Impacto do Projeto

Esse tópico aborda os elementos que se fazem necessários para que haja a clara identificação do projeto. O podcast aborda esses três elementos, que são:

- A unidade autossuficiente de análise: elementos físicos e as atividades que serão realizadas para prover um bem ou serviço, e para atingir um conjunto bem definido de objetivos;
- Órgão responsável pela implementação e operação: proponente do projeto e seu operador, figuras que devem estar bem identificadas, com análise de capacidades técnicas, financeiras e institucionais; e
- Identificação da área de impacto (impact) do projeto: quem são seus beneficiários finais e todos os stakeholders relevantes? Quais seus interesses e responsabilidades com relação ao projeto?



Podcast: [Condução da avaliação socioeconômica](#)



Unidades autossuficientes de análise .

Fonte: Unsplash; CGR Iguaçu, Estre; Daniel Thá..

Exemplos de unidades autossuficientes de análise

- Um **projeto de investimento em logística** consistindo na construção de uma linha ferroviária de escoamento de produção para exportação deve ser analisado de forma conjunta com o respectivo terminal portuário associado, especialmente em caso de obra greenfield. A ferrovia ou o porto, analisados de forma isolada, não fariam sentido econômico ou operacional, devendo, portanto, serem considerados de forma integrada como uma unidade de análise;
- O apoio do governo federal pode ser dado ao financiamento da **reorganização de sub-redes de abastecimento de água**, como parte de uma intervenção mais ampla com diversos patrocinadores envolvendo a rede municipal de água inteira. Nesse caso, a intervenção mais ampla deve ser considerada como unidade de análise;
- Um projeto de **recuperação ambiental integrada**, que abrange a construção de diversas estações de tratamento de esgoto, a instalação de tubulações e de diversas estações de bombeamento em diferentes municípios, pode ser considerado como um projeto integrado se os componentes individuais forem integralmente necessários para o alcance dos objetivos de recuperação ambiental da área de impacto; e
- No contexto do **desenvolvimento urbano**, a reabilitação de fachadas e ruas no centro histórico de uma cidade em geral é avaliada de forma independente da restauração e adaptação de prédios para atividades comerciais na mesma área.

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis: concepts and practice.** 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura.** v. 2. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 2. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

CURRY, Steve; WEISS, John. **Project analysis in developing countries.** 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2000.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions.** 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

Unidade 6: Definição dos Cenários Base e Alternativos

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de reconhecer a importância da identificação do cenário base e dos cenários alternativos.

6.1 Definição do Cenário Base: BAU e Fazer o Mínimo

A definição do cenário base é realizada após a definição do problema, suas causas e efeitos. Trata-se de etapa fundamental para a realização da ACB, pois é o cenário de linha de base, contra o qual os resultados do cenário com o projeto serão contrastados.



DESTAQUE

O cenário base – contrafactual – é definido como aquele mais provável a ocorrer na ausência do projeto. Ou seja, é uma extrapolação de como as condições seriam sem a intervenção programada. Para esse cenário, são feitas projeções de todos os fluxos de custos e benefícios relacionados às operações na área do projeto durante sua vida útil.

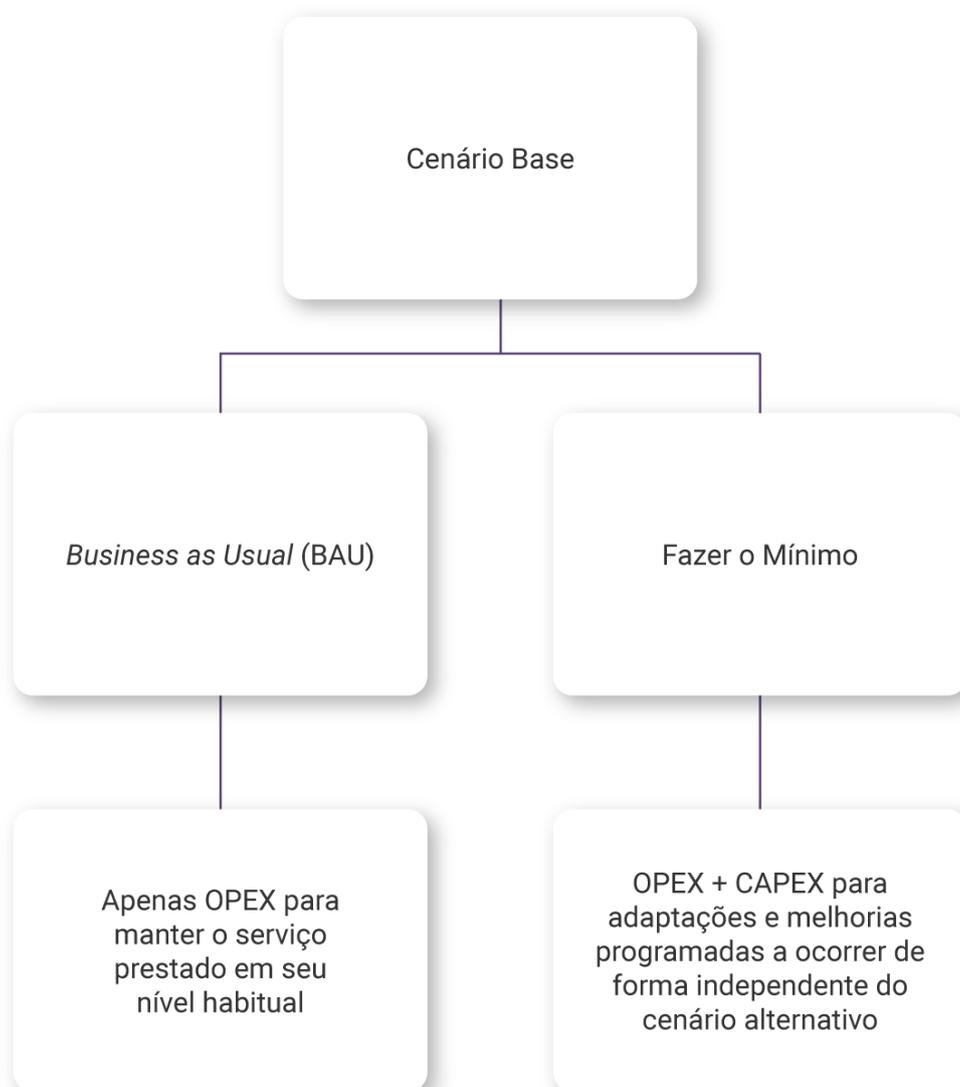
O cenário base – contrafactual – pode ser definido de duas formas, a depender do que se vislumbra ocorrer na área de influência do projeto em sua ausência:

- Cenário base *Business as Usual* (BAU); e
- Cenário base *Fazer o Mínimo*.

A escolha entre tais opções como cenário base deve ser feita caso a caso, com base em evidências sobre a situação mais provável. Se existir incerteza, o cenário BAU deve ser escolhido como padrão.

DESTAQUE

Nos casos em que o projeto consiste em um ativo completamente novo - *greenfield* -, o cenário sem o projeto caracteriza-se pela ausência de operações. Como exemplo, tem-se um projeto de energia solar em determinada região que não possui infraestrutura para sua construção e manutenção; ou ainda a implementação de um perímetro de irrigação em um terreno que, sob condições de sequeiro, não é utilizado para cultivo.



Cenário Base.

Fonte: Elaboração própria.

Cenário base *Business as Usual* (BAU)

- Trata-se do cenário base no qual são previstos os custos para se operar e manter o serviço em seu nível habitual, gerando benefícios futuros condizentes;
- Pressupõe a funcionalidade básica dos ativos;
- Pressupõe a provisão de serviços em nível similar de qualidade;
- Pressupõe reposições limitadas dos ativos;
- Pressupõe a recuperação mínima de custos para assegurar a sustentabilidade financeira das operações; e
- Pressupõe a consideração de custos de manutenção – Opex.

Cenário base *Fazer o Mínimo*

- Trata-se do cenário base no qual são previstas, além da manutenção dos serviços em seu nível habitual, pequenas adaptações e melhorias que já estavam programadas para ocorrer de qualquer forma – na ausência do projeto;
- Geralmente ocorre em situações nas quais uma quantidade limitada de investimentos de capital – Capex – é necessária para evitar a interrupção do serviço ou outro cenário catastrófico ou de comprometimento financeiro das operações;
- Um exemplo de cenário Fazer o Mínimo é quando há manutenção programada de unidades geradoras de energia elétrica e a reposição de componentes velhos por novos. Essa reposição, que não aumenta o número de UGEE, pode contemplar uma repotencialização que deve ser considerada em seus custos e seus benefícios prováveis; e
- Pressupõe a consideração de custos de investimento e de manutenção – Capex e Opex –, de forma tanto factível quanto crível.

A escolha do cenário base deve ser realizada de forma criteriosa. Afinal, tem consequências importantes para o resultado da análise, haja vista que o cálculo dos indicadores de viabilidade socioeconômica é feito segundo a abordagem comparativa ou incremental – em que os custos e os benefícios com o projeto são subtraídos dos custos e dos benefícios do cenário base.

6.2 Definição de Cenários Alternativos



Exemplos de alternativas estratégicas

- Um novo tronco de esgoto gravitacional e uma nova planta de tratamento vs. estação de bombeamento e tubulações pressurizadas que bombeiam os efluentes em direção à estação de tratamento existente, mas cuja capacidade deve ser expandida;
- Implantação de nova captação de água com novo sistema de reservação e distribuição vs. sistemas e obras para redução dos índices de perdas nas redes de distribuição existentes;
- Implantação de ETE de grande capacidade vs. implantação de ETE de menor capacidade complementada por sistema de banhados construídos – *wetlands*;
- Aterro sanitário regional – consórcio de resíduos – e centrais de triagem municipais vs. centro regional de triagem e tratamento com aproveitamento energético;
- Reuso de infraestruturas existentes – ex.: dutos, postes, redes de esgoto – ou possível coimplantação com outros setores – energia, transporte – para reduzir o custo de projetos de implantação de banda larga;
- Instalação de novo sistema de backbone + backhaul de fibra óptica ou utilização de satélites para levar acesso à internet para regiões remotas;
- Repotenciação de uma usina termoelétrica antiga – *retrofit* – ou construção de um novo parque gerador;
- Modos de transporte alternativos para interligar duas regiões – rodovias, ferrovias, hidrovias;
- Construção de instalações de armazenagem subterrânea de gás natural vs. novo terminal de gás natural liquefeito (GNL) – regaseificação;
- Grandes estruturas hospitalares, em vez de oferta mais dispersa por clínicas locais; e
- Diferentes métodos de contratação – licitação tradicional vs. PPP – e cobrança do usuário para grandes infraestruturas.

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis: concepts and practice.** 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura.** v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

CURRY, Steve; WEISS, John. **Project analysis in developing countries.** 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2000.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions.** 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

2 Requisitos Informativos

Unidade 1: Os Requisitos Informativos

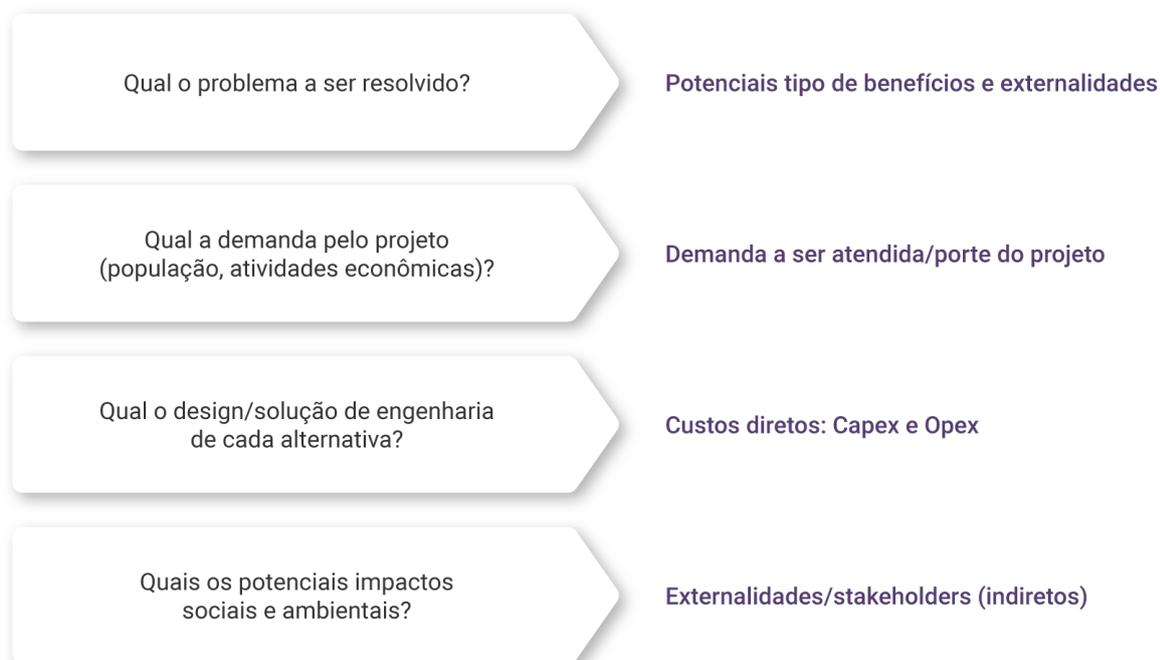
Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de realizar a passagem dos fundamentos para intervenção para os requisitos informativos.

1.1 De Fundamentos Para Intervenção Para os Requisitos Informativos

Para que a análise de custo-benefício atinja seus objetivos de subsidiar a tomada de decisão acerca de um projeto de investimento, é crucial que as informações sobre o que se pretende realizar estejam as mais claras e detalhadas possível, incluindo seus objetivos, a identificação do projeto, sua unidade autossuficiente de análise, a área de influência do projeto e seus órgãos intervenientes.

Aqui são abordados os principais requisitos informativos para se preparar uma ACB socioeconômica. Partindo-se dos fundamentos para intervenção, portanto, as seguintes perguntas devem ser endereçadas por meio do levantamento de informações que passam a ser requisitadas:



Levantamento de informações.

Fonte: Elaboração própria.

Ressalta-se que o nível de detalhamento e precisão das informações utilizadas em uma ACB pode variar entre a **ACB Preliminar** – indicativa – e a **ACB Completa** – detalhada. Na fase de análise de pré-viabilidade, quando se realiza a ACB Preliminar, muitas informações sobre o projeto ainda não são conhecidas. Dessa forma, estimativas podem ser feitas com base em médias históricas de projetos semelhantes, ou em parâmetros recomendados por catálogos de parâmetros e pela literatura. De qualquer forma, os tipos de informação, ou requisitos informacionais, continuam sendo os mesmos para ambos os níveis de detalhamento da análise.

Além da busca por fontes adequadas de informações, no desenvolvimento da proposta de investimento é **preciso evitar o viés de otimismo** – *optimism bias* – que costuma afetar premissas, projeções e orçamentos, tendo como consequência a falsa atestação sobre o retorno socioeconômico do projeto e a redução da eficiência na alocação dos recursos e na eficácia das políticas públicas.

O viés de otimismo atua de forma subjetiva em pessoas comprometidas com um projeto de investimento – políticos, dirigentes, técnicos etc. –, motivando a realização de projeções pouco realistas – nem sempre propositalmente – e que acabam por subestimar custos de instalação, de operação, riscos ou o tempo necessário para a conclusão de projetos de infraestrutura, ao mesmo tempo que levam à superestimação dos resultados e benefícios esperados.

A partir da amostra de 2.062 projetos públicos de investimento de 104 países, Flyvbjerg e Bester (2021) verificaram que em média há um custo 43% maior e um benefício 17% menor do que aqueles originalmente estimados para projetos de infraestrutura. Isso demonstra a presença recorrente do viés de otimismo que pode resultar em uma falsa atestação sobre o retorno socioeconômica de um projeto e subsequente redução da eficiência na alocação dos recursos e na eficácia de políticas públicas.

Para contornar tal problemática, Flyvbjerg e Bester (2021) sugerem quatro medidas importantes que tendem a reduzir o viés de otimismo dentro de uma ACB:

- A mitigação sistemática e efetiva do viés das projeções para ACB, substituindo referências puramente teóricas por projeções baseadas em séries históricas de projetos semelhantes;
- Aumentar os incentivos para a elaboração de uma análise mais robusta por meio da responsabilização – *skin-in-the-game* – dos analistas e planejadores que elaboram as principais projeções;
- Aplicação de auditorias independentes que avaliam também as projeções utilizadas como dado de entrada para a ACB; e
- Submissão dos resultados da ACB e de suas projeções a processos públicos de participação social – ex.: consulta pública.

As três principais fontes de informação necessárias para a elaboração da ACB são:

- Estudos de demandas que subsidiem o cálculo dos potenciais benefícios;
- Estudos de engenharia que contemplem a solução técnica e permita realizar a estimativa de custos e cronograma de implementação; e
- Estudos ambientais que fundamentem a estimativa das externalidades e garanta aderência do planejamento.

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis: concepts and practice.** 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura.** v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

CURRY, Steve; WEISS, John. **Project analysis in developing countries.** 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2000.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions.** 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

Unidade 2: Informações para Benefícios

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de identificar os benefícios e impactos socioeconômicos de um projeto de infraestrutura.

2.1 Identificação dos Benefícios Socioeconômicos

Os benefícios socioeconômicos decorrem de alterações no bem-estar da população afetada pelo projeto quando se realiza o atendimento a um déficit existente. Para diversos serviços e estruturas indivisíveis, a exemplo da coleta regular ou seletiva de resíduos sólidos, estruturas de drenagem urbana ou mesmo ciclovias, estabelece-se uma estreita relação entre a demanda e a população de referência da área de influência: toda a população envolvida na análise demanda o serviço, independentemente de recebê-lo ou não. Em outros casos, especialmente para bens de consumo rivais e/ou excludentes, a população beneficiada tende a não ser toda a população, mas apenas os usuários efetivos do bem ou serviço..

As informações requeridas para a estimativa dos benefícios variam de acordo com as categorias de benefícios que o projeto desencadeará, contingentes ao perfil do projeto e à forma com a qual decorrerão as modificações na realidade. A seguir listam-se exemplos não exaustivos de impactos por tipo de infraestrutura, cada qual gerando seu levantamento próprio de informações.

Transportes

- Tempo de viagem;
- Custos operacionais de veículos usuário de rodovias;
- Custos operacionais de prestadores de serviços de transporte;
- Acidentes;
- Poluição sonora;
- Poluição atmosférica;
- Emissão de gases estufa; e
- Redução de congestionamento.

Mobilidade urbana

- Tempo de viagem;
- Custos operacionais de veículos usuários;
- Custos operacionais de prestadores de serviços de transporte;
- Acidentes;
- Poluição sonora;
- Poluição atmosférica;
- Emissão de gases estufa;
- Redução de congestionamento;
- Acesso a oportunidades de emprego e a serviços; e
- Valorização imobiliária.

Saneamento e infraestrutura hídrica

- Disponibilidade de água potável;
- Disponibilidade de água bruta para outros usos;
- Confiabilidade de fontes hídricas e do serviço de abastecimento;
- Qualidade da água para consumo humano e animal;
- Retirada de esgoto sanitário da proximidade da população;
- Qualidade da água em corpos hídricos e preservação de ecossistemas;
- Economia de água para outros usos;
- Impactos sobre saúde pública; e
- Valorização imobiliária.

Gestão e manejo de resíduos sólidos

- Triagem e reciclagem: aterramento sanitário evitado – maior vida útil – e economia de materiais virgens;
- Compostagem: aterramento sanitário evitado e economia de recursos – matéria orgânica;
- Recuperação de gás em aterro sanitário: economia de recursos – energia recuperada – e emissões de gases de efeito estufa evitados;
- Emissão de gases estufa – com ou sem recuperação de gás -> muito diferente!
- Desconforto visual, odores e ruídos;
- Riscos à saúde pública e ao meio ambiente; e
- Valorização imobiliária.

Energia: geração, transmissão, distribuição e armazenamento

- Aumento da oferta de energia para atender demanda crescente;
- Aumento da segurança e confiabilidade da oferta;
- Redução dos custos de energia por substituição de fonte;
- Aumento de eficiência; e
- Emissão de gases estufa e outros poluentes.

Banda larga

- Aumento do acesso a serviços digitais por domicílios e empresas;
- Melhoria da qualidade dos serviços digitais a domicílios e empresas; e
- Melhoria da provisão de serviços digitais para administrações públicas.

2.2 Estudos de Demanda

A apresentação do contexto socioeconômico do projeto traz os elementos da realidade que o projeto almeja modificar. São dados e informações que tangenciam o número de habitantes do local, as projeções demográficas, as principais características dos domicílios, os dados epidemiológicos, as características de emprego e renda e outros.

Essa contextualização deve subsidiar os estudos de demanda, que devem deixar claro a necessidade que deve ser suprida pelo investimento. Deve-se responder:

- **qual é a demanda atual**, baseada em dados fornecidos pelos fornecedores do serviço, reguladores, ministérios setoriais ou instituições de pesquisa e estatística, para os vários tipos de usuários; e
- **qual é a demanda futura**, baseada em modelos robustos de projeção de demanda que considerem projeções macroeconômicas e sociais, diferentes fontes de fornecimento, elasticidades de demanda com respeito a preços relevantes e à renda etc., em todos os cenários de análise – cenário base e os cenários alternativos.

Ambas as quantificações – atual e futura – são essenciais para formular as projeções de demanda, incluindo demanda gerada/induzida, quando relevante, e para dimensionar o projeto com a capacidade produtiva adequada. Hipóteses sobre a demanda devem ser testadas por meio da análise das condições da oferta presente e futura, que podem ser afetadas por circunstâncias independentes do projeto.



SAIBA MAIS

Demanda induzida

A demanda futura provém de: usuários existentes, usuários redirecionados de outros provedores de serviço, usuários gerados ou induzidos por novas atividades impulsionadas pelo projeto. A capacidade de um projeto em gerar demanda induzida, por exemplo, depende, entre outras coisas, do tamanho do projeto comparado à oferta existente, da elasticidade da demanda e da capacidade de reduzir o preço de mercado prevalecente.



DESTAQUE

É de extrema importância que os estudos de demanda estejam aderentes ao previsto pelo planejamento setorial – de preferência que sejam consultados ou fornecidos diretamente pelos respectivos planos, tais como o Plano Nacional de Segurança Hídrica, Plano Nacional de Energia e o Plano Nacional de Logística.

A transparência das principais premissas, bem como dos principais parâmetros, valores, tendências e coeficientes usados no exercício de projeção são questões de considerável importância para a confiabilidade da ACB. As técnicas usadas para projeção, as fontes de dados e as hipóteses adotadas devem ser claramente documentadas a fim de facilitar o entendimento da consistência e do realismo das projeções resultantes.

- Ao se utilizar de dados históricos para associar a variação na taxa de geração per capita de resíduos sólidos urbanos com as expectativas de aumento de renda, por exemplo, a fonte de tais dados e a correlação encontrada devem estar declaradas;
- Premissas envolvendo a evolução futura da política setorial e do marco regulatório, incluindo normas e padrões, devem ser claramente expressas e alinhadas aos planos federais, setoriais e regionais – ver as informações de contexto; e
- Informações sobre os modelos matemáticos utilizados, as ferramentas computacionais que os implementam e sua qualificação também devem ser expressas.



SAIBA MAIS

Estudos de demanda e a análise de sensibilidade

Uma vez que os estudos de demanda são prospectivos por natureza, existem incertezas envolvidas nas previsões. As premissas, taxas e hipóteses utilizadas podem estar atreladas a um maior ou menor grau de risco e/ou a um maior ou menor grau de assertividade ou incerteza/imprecisão em sua estimativa.

Quanto maior os graus de risco e/ou de assertividade das projeções, mais importante se torna a realização de cuidadosa análise de sensibilidade. Em certos casos, nos quais a incerteza e/ou o risco remanescentes são altos, recomenda-se a elaboração de uma análise probabilística de riscos.

O estudo de demanda deve apresentar os **tipos de demanda da forma mais desagregada possível**, possibilitando a análise por tipo de consumidor – passageiro urbano e rural, tipo de carga, indústria, agricultura, comércio, residência, turismo, instituições públicas etc. Para fins de análise distributiva, tanto os consumidores diretos quanto os demais *stakeholders* do projeto também deverão ser desagregados conforme faixa de renda e região geográfica.

Diversas técnicas podem ser usadas para a projeção de demanda, dependendo da disponibilidade de dados, recursos que podem ser dedicados a essa finalidade, e setor envolvido. A seleção da técnica mais apropriada condiciona-se, entre outros fatores, à natureza do bem ou serviço, às características do mercado e à qualidade dos dados disponíveis. Em alguns casos, como transportes, modelos sofisticados de previsão são necessários, e em geral já fazem parte do ferramental técnico de equipes envolvidas no planejamento de projetos.

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis: concepts and practice.** 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura.** v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

CURRY, Steve; WEISS, John. **Project analysis in developing countries.** 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2000.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions.** 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

Unidade 3: Informações Para Custos – Diretos – do Projeto

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de identificar os custos socioeconômicos do projeto de infraestrutura.

3.1 Estudos de Engenharia/Identificação de Custos Diretos

Cada cenário alternativo da *ACB* deve apresentar uma possível forma de endereçar o problema socioeconômico identificado. Portanto, e a depender se a *ACB* sendo elaborada é Preliminar ou Completa, deve-se apresentar os estudos de engenharia que subsidiem a estimativa de custos diretos de cada alternativa – capex e opex.

No caso da *ACB* Preliminar, são estimativas de projeto realizadas com bases paramétricas e experiências pretéritas de projetos similares. Para o caso da *ACB* Completa, espera-se nível de detalhes em para um EVTEA.

Os seguintes componentes devem ser considerados:

Localização, terreno, área ou traçado

Descrição do local do projeto incluindo ilustrações ou (preferencialmente) produtos cartográficos elaborados com sistemas de informação geográfica.

Design técnico

Descrição dos principais componentes de obras civis, tecnologia empregada, padrões de *design* e especificações como quilômetros de rodovia, m³ de água aduzida, quantidade de turbinas etc.

Plano de produção

Capacidade da infraestrutura e taxa esperada de utilização, permitindo compreender a escala do projeto, que deve estar alinhada ao contexto da demanda projetada.

Estimativas de custos

Incluindo custos ambientais e quaisquer outros que possam ser necessários para a implementação e operação do projeto (atentando para a unidade autossuficiente de análise)

Cronograma de implantação

Calendário realista para a execução dos principais marcos do projeto, incluindo a expectativa de início da geração de benefícios socioeconômicos.

A disponibilidade dos terrenos é um aspecto-chave:

- Deve-se demonstrar que são de propriedade do – ou podem ser acessados pelo – proponente do projeto, que possui titularidade plena para utilizá-lo, ou então deve adquirir – ou arrendar – os terrenos relevantes por um procedimento formal de desapropriação. Nesse caso, as condições para aquisição devem ser especificadas.
- O processo administrativo e a disponibilidade das permissões relevantes – ex.: declaração de utilidade pública – para iniciar as obras devem ser explicados.
- A sobreposição do projeto com o componente ambiental também precisa ser avaliada, a fim de identificar fatores críticos de sucesso – compatibilidade com as regras de uso e ocupação do solo – ou fatores que precisam ser precificados e internalizados no projeto – sobreposição com áreas protegidas, áreas prioritárias para conservação, sítios Ramsar, bens culturais acautelados, cavidades naturais, entre outros.

Tal como para os benefícios, o elaborador da ACB deve tornar claro a fonte de informação utilizada para as estimativas de custo: foram realizadas a partir de estimativas de investidores? De preços de certames anteriores? São preços de mercado efetivos? Qual o ano de referências das cotações?

As informações para os custos são realizadas com base nos preços de mercado, ou seja, nos valores estimados ou cotados a preços de mercado.



DESTAQUE

É importante considerar, na fase de concepção e justificativa do projeto e de suas alternativas, a interface que ocorre entre os estudos de demanda e de engenharia, uma vez que o aporte de infraestruturas geralmente se insere em um contexto de conexão, vinculação ou complementação a outras estruturas preexistentes ou planejadas!

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis: concepts and practice.** 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura.** v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

CURRY, Steve; WEISS, John. **Project analysis in developing countries.** 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2000.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions.** 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

Unidade 4: Avaliação da Componente Ambiental

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de conhecer a componente ambiental de projetos de infraestrutura.

4.1 Avaliação da Componente Ambiental

A componente ambiental sempre será relevante em grandes investimentos de infraestrutura, e é essencial conhecer o contexto territorial no qual o projeto se insere.

No contexto de concepção e avaliação de infraestruturas, a avaliação ambiental mais condizente deve ser estratégica e sistêmica, e deve ser realizada de forma integrada às diretrizes políticas e de planejamento setoriais.

São múltiplos os benefícios que decorrem da tempestiva e adequada consideração da componente ambiental.

- O diálogo com as partes interessadas, desde a etapa preliminar, permite a concepção e seleção de alternativas sólidas, maduras e otimizadas de projetos;
- A identificação preliminar de riscos, tais como potenciais restrições/dificuldades/impactos permite o endereçamento tempestivo de riscos que geralmente embutem uma maior taxa de sucesso a um custo menor; e
- A consideração antecipada do risco trazido pela mudança do clima permite desenhar projetos resilientes.



DESTAQUE

A componente ambiental, portanto, deve estar integrada à análise das questões técnicas e socioeconômicas, refletindo-se na concepção e *design* das alternativas, contribuindo para a seleção da melhor alternativa para o projeto, sendo consideradas apenas alternativas ambientalmente factíveis. O resultado prático da consideração adequada da componente ambiental é uma maior exequibilidade ao projeto, minimizando conflitos e reduzindo custos.

Segundo mapeamento do BID, em 200 conflitos locais relacionados a projetos de infraestrutura na América Latina, foram encontrados atrasos de execução para 81% dos casos e extrapolação dos custos em 58% deles, além de redesenho dos projetos (42%) e cancelamento total (18%). Na média dessa amostra, os projetos tiveram atrasos de 5 anos de execução, incorrendo em custos adicionais de ordem de US\$ 1,2 bilhão, ou 69% dos orçamentos originais. A minimização de tais conflitos teria alterado a viabilidade socioeconômica dos projetos afetados.

A ACB Preliminar se apresenta como etapa altamente relevante para a consideração da componente ambiental, pois permite considerações estratégicas acerca da localização do projeto, da própria concepção da resolução dos problemas sociais enfrentados, além de identificar, via análise de sensibilidade, os pontos-chave de atenção para as próximas etapas do ciclo de vida do projeto. Idealmente, a ACB Preliminar se apoia nos resultados de uma Avaliação Ambiental Estratégica (AAE).



SAIBA MAIS

Quando apropriado, pode ser elaborada uma **Avaliação Ambiental Estratégica (AAE)** para identificar, descrever e avaliar as consequências do projeto sobre o meio ambiente e sobre seres humanos (BRASIL, 2002). Embora essa avaliação seja um exercício formalmente distinto e independente, seus resultados devem ser integrados na ACB e devem ser ponderados na escolha da melhor alternativa para o projeto. Os custos de quaisquer medidas necessárias para o tratamento das questões ambientais identificadas no exercício da avaliação ambiental, bem como os custos previsíveis para a mitigação ou compensação dos impactos ambientais potenciais resultantes das atividades associadas à alternativa preferida, são tratados como insumos na avaliação da viabilidade socioeconômica do projeto, alimentando com dados suas estimativas de Capex, Opex e externalidades. Na mesma medida, os benefícios resultantes de tais medidas devem ser estimados, sempre que possível, quando da valoração de impactos de não mercado gerados pelo projeto.

Em particular, recomenda-se que o proponente do projeto demonstre em que medida o projeto:

- Atende a **legislação ambiental** relevante sobre uso dos recursos naturais e proteção ambiental, por exemplo a Política Nacional do Meio Ambiente e as Resoluções do Conama que regulamentam o processo de licenciamento ambiental;

- Busca **promover a eficiência no uso de recursos naturais** ao longo do seu ciclo de vida;
- Contribui para um processo de **descarbonização** ou de mitigação de emissões, em linha com as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) brasileiras;
- Contempla em seu desenho estratégias de **adaptação e mitigação das mudanças climáticas** para garantir maior resiliência da infraestrutura;
- Contribui para **preservar a biodiversidade** – conservação e/ou recuperação da vegetação nativa e corredores de biodiversidade;
- Contribui para manter ou restaurar o ecossistema local de forma que se mantenha ou promova os **serviços ecossistêmicos**; e
- Respeita o princípio do “**poluidor pagador**” e do “**usuário pagador**” – conforme Política Nacional de Meio Ambiente, art. 4, inciso VII, da Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981 –, e outros itens de conformidade com a legislação ambiental.

Uma vez que a ACB mensura variações no bem-estar social em decorrência do projeto, é fundamental que os custos e/ou benefícios e/ou externalidades geradas pela componente ambiental estejam devidamente embutidas. Como exemplo, tem-se o custo com o financiamento de programas socioambientais – estes devem compor as estimativas de Capex e/ou de Opex da alternativa.

Como forma de se identificar potenciais restrições ou impedimentos socioambientais, pode-se recorrer à seguinte lista de verificação:

- Localização na Amazônia Legal;
- Interferência em cavidades naturais;
- Interferência em patrimônio arqueológico;
- Interferência direta ou no raio de proteção de terra indígena;
- Interferência direta ou no raio de proteção de território quilombola;
- Interferência em assentamentos populacionais ou áreas edificadas;

- Interferência em área de risco ou endêmica de malária; e
- Interferência direta ou na zona de amortecimento de unidade de conservação – de proteção integral ou uso sustentável.

A identificação de quaisquer desses aspectos indica a necessidade de realização de estudos, projetos e programas ambientais específicos, visando à adoção de medidas preventivas, mitigatórias ou compensatórias para o tratamento dos impactos previstos.

Para tratamento dos devidos impactos identificados, é indicado que as medidas sejam adotadas observando-se a seguinte ordem de possibilidades:

- 1 **Medidas preventivas:** investimentos para prevenir o impacto gerado pelo projeto;
- 2 **Medidas mitigadoras:** tratamento dos impactos tecnicamente recuperáveis ou restauráveis, integral ou parcialmente; e
- 3 **Medidas compensatórias:** tratamento dos impactos tecnicamente não recuperáveis ou não restauráveis.



DESTAQUE

Quando a componente ambiental está embutida nos fluxos de custos, benefícios e externalidades da ACB, o resultado da avaliação permitirá que as alternativas de projeto sejam comparadas entre si, em termos de ganhos e perdas associadas, favorecendo a tomada de decisão quanto àquela mais adequada sob a perspectiva técnica, econômica e ambiental.

Na elaboração de uma ACB Preliminar, recomenda-se que as estimativas de impactos ambientais sejam realizadas de maneira paramétrica, com base nos valores indicados no Catálogo de Parâmetros ou em referências robustas, como de projetos similares de infraestrutura.

Já para a elaboração da ACB Completa, pressupõe-se que alguns estudos ambientais e de engenharia já estejam disponíveis. Caso não estejam, é importante que haja a revisão de EVTEAs, estudos de impactos ambientais ou de matrizes de impacto referentes a projetos semelhantes ao analisado.

Uma vez que as infraestruturas têm longa duração, devem sempre ser avaliadas frente à mudança do clima, mediante a consideração de dois aspectos:

- Mitigação – ações para limitar a magnitude ou a taxa de mudanças climáticas de longo prazo, geralmente envolvendo reduções nas emissões humanas, antropogênicas, de gases de efeito estufa:
 - Projeto é fonte de emissão de gases de efeito estufa?
- Adaptação – ajustes em sistemas naturais ou humanos em resposta a estímulos, ou seus efeitos, e que moderam danos ou exploram oportunidades:
 - Quais são os impactos da mudança do clima sobre o projeto?
 - O problema sendo endereçado pelo projeto pode ser agravado pelas mudanças do clima? Por exemplo segurança hídrica?
 - O projeto é promotor da redução da vulnerabilidade de sistemas naturais e humanos contra efeitos reais ou esperados da mudança climática?
 - A estrutura do projeto é resiliente à mudança do clima? – considerar mudança nos padrões de disponibilidade de água; inundações costeiras decorrentes da elevação do nível dos mares; efeitos de maiores temperaturas; efeitos de precipitações intensas ou estiagens.

Os custos e benefícios resultantes da integração ao projeto tanto de ações de mitigação quanto de adaptação devem ser calculados e utilizados na análise da viabilidade socioeconômica.

Para amparar a resiliência dos investimentos de infraestrutura, o [Anexo III do Guia ACB](#) apresenta e detalha três etapas de incorporação do risco climático no desenvolvimento da análise de custo-benefício: (i) triagem do risco climático; (ii) avaliação e análise do risco climático; e (iii) tomada de decisão considerando a componente climática.



SAIBA MAIS

O Estado da Diversidade Biológica e os valores de mercado

A plataforma [Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos](#) (*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* – IPBES, em inglês), publicou em 2019 o informe de Avaliação Mundial sobre a Diversidade Biológica e os Serviços Ecossistêmicos. Compilado por 145 autores especialistas e 310 autores contribuintes, o relatório avalia as mudanças nas últimas cinco décadas, fornecendo um quadro abrangente da relação entre os caminhos do desenvolvimento econômico e seus impactos na natureza.

O relatório constata:

- Cerca de 1 milhão de espécies de animais e plantas estão ameaçadas de extinção, mais do que nunca na história da humanidade;
- A abundância média de espécies nativas na maioria dos principais habitats terrestres caiu pelo menos 20%, principalmente desde 1900;
- Mais de 40% das espécies de anfíbios, quase 33% dos corais formadores de recifes e mais de um terço de todos os mamíferos marinhos estão ameaçados;
- Para espécies de insetos, as evidências disponíveis suportam uma estimativa provisória de 10% estarem ameaçadas; Pelo menos 680 espécies de vertebrados foram levadas à extinção desde o século 16; e
- Mais de 9% de todas as raças domesticadas de mamíferos usados para alimentação e agricultura foram extintas em 2016, com pelo menos 1.000 raças ainda ameaçadas.

Em 2022, o IPBES publicou o Sumário para Tomadores de Decisão do [Relatório de Avaliação sobre os Diversos Valores e Valoração da Natureza](#) (*Values Assessment*), no qual defende-se que os tomadores de decisão coloquem a natureza como um fator-chave nas políticas de promoção do desenvolvimento econômico e organizacional.

O relatório conclui – de forma sóbria – que a atividade humana está afetando a teia essencial e interconectada da vida na terra, deixando-a menor e mais desgastada. Os fatores diretos de mudança

na natureza com os maiores impactos globais são: *i)* mudanças no uso da terra e do mar; *ii)* exploração direta de organismos; *iii)* mudança climática; *iv)* poluição; e *v)* espécies exóticas invasoras.

A forma como entendemos o crescimento econômico está no centro da crise da biodiversidade, e novas avaliações de valor da natureza devem ser instituídas para que as decisões econômicas possam gerar mudanças no quadro identificado.

Em linha com as diretrizes da avaliação socioeconômica aqui estudadas, o relatório conclui que decisões baseadas nos valores de mercado acabam subvalorizando – em diversas ordens de grandeza – o valor social da natureza e levam a decisões que ignoram os muitos valores não comerciais associados às contribuições da natureza para a sociedade, como a regulação climática e a identidade cultural.

O relatório traça um panorama de mais de 50 métodos e abordagens de avaliação valorativa da natureza e destaca que, em termos práticos, sobram possibilidades e caminhos para que o valor social da natureza seja estimado, reconhecido e utilizado para a tomada de decisões e formulação de políticas.



SAIBA MAIS

Adaptação à mudança do clima

- Ondas de calor;
- Pluviosidade extrema;
- Tempestades e ventos fortes;
- Aumento dos níveis do mar;
- Estiagens; e
- Temperaturas extremas.

A adaptação à mudança climática é um processo que visa à redução da vulnerabilidade de sistemas naturais e humanos contra efeitos reais ou esperados da mudança climática. As principais ameaças a ativos de infraestrutura incluem danos ou destruição causados por

eventos climáticos extremos, os quais podem ser exacerbados pela mudança climática; inundação costeira decorrente da elevação do nível dos mares; mudança nos padrões de disponibilidade de água; e efeitos de maiores temperaturas nos custos operacionais.

- Os seguintes fenômenos devem ser avaliados:
- Ondas de calor, incluindo os consequentes impactos na saúde humana, dano a lavouras, incêndios florestais etc.;
- Secas, incluindo a disponibilidade reduzida de água – quantidade e qualidade –, e aumento na demanda por água;
- Pluviometria extrema, inundações ao longo do curso de rios, e enchentes;
- Tempestades e ventos fortes, incluindo danos a infraestruturas, edificações, lavouras e florestas;
- Deslizamentos de encostas;
- Elevação do nível dos mares, erosão costeira e intrusão salina; e
- Frentes frias e danos decorrentes de geadas.

Para amparar a resiliência à mudança climática em investimentos de infraestrutura, encoraja-se que os proponentes de projetos avaliem a exposição a riscos e vulnerabilidade do projeto a impactos de mudanças climáticas. Por exemplo, a European Commission (2011) sugere uma metodologia para avaliar sistematicamente a sustentabilidade e a viabilidade de projetos de infraestrutura sob condições climáticas em transformação.

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis: concepts and practice.** 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Manual sobre a avaliação ambiental estratégica.** Brasília: MMA/SQA, 2002.

BRASIL. Riscos Climáticos - **Anexo do Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura.** Brasília: Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura (SDI), Ministério da Economia (ME) & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), com apoio técnico de Kralingen Consultoria. Versão 1. Brasília-DF.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura.** v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

CURRY, Steve; WEISS, John. **Project analysis in developing countries.** 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2000.

EUROPEAN COMMISSION. **Guidelines for project managers: making vulnerable investments climate resilient.** Brussels: Directorate-General Climate Action, 2011.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions.** 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

SUMMARY for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. **Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services**, Bonn, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>. Acesso em: 4 set. 2022.

SUMMARY for policymakers of the methodological assessment of the diverse values and valuation of nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. **Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services**, Bonn, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6522392>. Acesso em: 4 set. 2022.

SYNTHESIS Report of the Sixth Assessment Report. **Intergovernmental Panel on Climate Change**, Geneva, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/ar6-syr/>. Acesso em: 4 set. 2022.

WORLD BANK. **Integrating climate change and natural disasters in the economic analysis of projects**: a disaster and climate risk stress test methodology. Washington: World Bank, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10986/35751>. Acesso em: 4 set. 2022.

Unidade 5: Considerações Importantes Sobre a Condução da Avaliação Socioeconômica

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de compreender como as alternativas afetam o levantamento de informações e a comparabilidade entre ACBs, considerando informações por grupos sociais, o horizonte do projeto e a utilização de catálogos de parâmetros.

5.1 Alternativas, Grupos Sociais e Horizonte de Análise

Ouçã o podcast a seguir que aborda o tema deste tópico.



Podcast: [Questões analíticas na identificação do projeto](#)

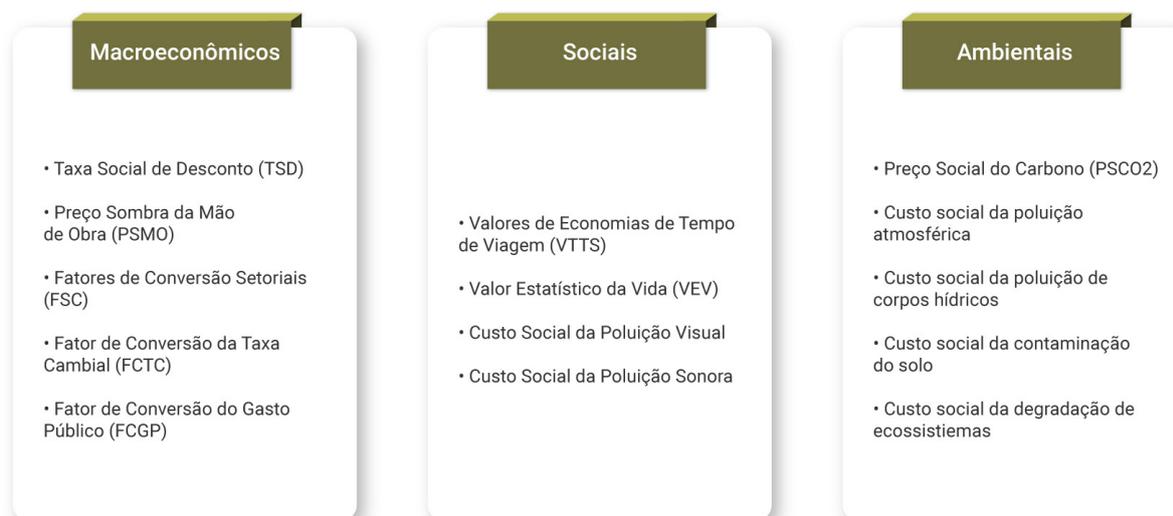
5.2 Como Facilitar a Realização e Garantir a Padronização e Comparabilidade de ACBs? Catálogo de Parâmetros

Uma das formas de garantir que haja compatibilidade e padronização de premissas entre ACBs, garantindo assim uniformidade e escolhas socialmente ótimas entre projetos, é por meio da utilização de **catálogos de parâmetros**. Estes catálogos são publicações periódicas que atualizam valores referenciais e também podem abordar premissas e taxas sociais. O governo do Chile, por exemplo, publica periodicamente um [catálogo de preços sociais](#) como parte de seu sistema de investimentos públicos.

É importante que o fornecimento dos principais parâmetros a nível nacional da ACB seja realizado por órgão com isenção quanto à promoção de projetos específicos e com base em metodologias consagradas. Isso gera uma série de vantagens, tais como a redução do esforço analítico requerido para a elaboração da ACB, a garantia de comparabilidade entre projetos e a mitigação do potencial viés de otimismo.

No Brasil, o Ministério da Economia em parceria com o Instituto de Pesquisa Economia Aplicada (Ipea) tem desenvolvido o [Catálogo de Parâmetros](#), como um anexo ao Guia ACB. Trata-se de um documento vivo, sujeito a atualizações regulares e aprimoramentos com o passar do tempo.

O Catálogo de Parâmetros aborda os seguintes valores e premissas para a preparação das análises socioeconômicas de custo-benefício:



Parâmetros macroeconômicos

Os parâmetros macroeconômicos são de utilização recorrente na avaliação de projetos. Sua utilização independe do setor da infraestrutura, pois são parâmetros representativos da economia nacional.

Estes parâmetros possibilitam a correção dos fluxos econômicos do projeto para as principais distorções presentes na economia, como sobre mercados de fatores e sobre o comércio exterior. Em especial, a **Taxa Social de Desconto** é parâmetro central da avaliação socioeconômica, utilizada como critério de comparação intertemporal de custos e benefícios.

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
Taxa Social de Desconto (TSD)	Reflete a percepção social do custo de oportunidade intertemporal dos recursos de capital invertidos no projeto. Utilizada para descontar custos e benefícios econômicos ao valor presente.
Preço Sombra da Mão de Obra (PSMO)	Consiste no custo social de oportunidade do fator trabalho empregado no projeto, levando em conta as distorções presentes no mercado de trabalho. Utilizado como fator de conversão para despesas com mão de obra (DEL BO <i>et al.</i> , 2011).
Fatores de Conversão Setoriais (FCS)	São utilizados para transformar itens de custo do projeto – Capex/Opex –, denominados em preços de mercado, em fluxos de custos econômicos a preços sociais.
Fatores de Conversão Setoriais (FCS)	São utilizados para transformar itens de custo do projeto – Capex/Opex –, denominados em preços de mercado, em fluxos de custos econômicos a preços sociais.
Fator de Conversão da Taxa Cambial (FCTC)	Representa o valor social das divisas externas do país, embutindo a distorção macroeconômica decorrente da proteção efetiva ao comércio internacional. Aplicado como fator de conversão sobre insumos e produtos comercializáveis (CURRY; WEISS, 2000).
Fator de conversão do gasto público (FCGP)	Reflete a perda de peso morto associada a distorções decorrentes da arrecadação tributária. Aplicada como fator de conversão para as despesas do projeto custeadas com orçamento público (WARLTERS; EMMANUELLE, 2005).

Todos os componentes do catálogo de parâmetros macroeconômicos estão publicados e podem ser consultados no portal da [Avaliação Socioeconômica de Custo-Benefício, Catálogo de Parâmetros](#) (BRASIL, 2022).

Parâmetros sociais

Os parâmetros sociais são relativos aos efeitos de não mercado decorrentes da implantação de projetos de investimento, e se constituem em importantes referências para a adoção sistemática da ACB, ao conferir uniformidade e mitigar o esforço analítico de desenvolver valoração econômica de efeitos tais como a redução no tempo de deslocamento em transportes, o valor estatístico da vida, entre outros.

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
Valores de Economias de Tempo de Viagem (VTTS)	Consistem na disposição individual a pagar pela redução no tempo de deslocamento em transportes. Utilizados para precificar o benefício direto de variações no tempo de viagem decorrentes de projetos de investimento em transportes (FERRARI et al., 2019).
Valor da Vida Estatística (VVE)	Associado à disposição média a pagar por variações marginais na probabilidade de fatalidade, refletida nas escolhas individuais relacionadas a atividades arriscadas. Aplica-se ao número de mortes evitadas em decorrência do projeto – ex.: redução de acidentes, redução de doenças associadas a más condições sanitárias – (FERRARI et al., 2019).
Custo Social da Poluição Visual	São utilizados para transformar itens de custo do projeto – Capex/Opex –, denominados em preços de mercado, em fluxos de custos econômicos a preços sociais.
Fatores de Conversão Setoriais (FCS)	Associado a uma perda de valor recreativo ou estético, em decorrência do projeto.
Custo Social da Poluição Sonora	Associado à disposição a receber compensação pela variação da emissão de ruídos, que afeta atividades humanas e a saúde. Relevante para infraestruturas localizadas em áreas densamente povoadas.

Dos parâmetros sociais, o Valor da Vida Estatística (VVE) consta do Catálogo de Parâmetros (BRASIL, 2022).

Parâmetros ambientais

Os parâmetros ambientais são relativos aos efeitos de não mercado decorrentes da implantação de projetos de investimento, geralmente externalidades. Tal como os parâmetros sociais, sua publicação confere uniformidade e mitiga o esforço analítico de desenvolver valoração econômica de efeitos.

PARÂMETRO	DESCRIÇÃO
Preço Social do Carbono (PSCO ₂)	Representa o custo social de oportunidade de emitir uma tonelada adicional de gases de efeito estufa, medidos como CO ₂ – equivalentes. Utilizado para precificar emissões diretas ou indiretas –ex.: consumo de energia – decorrentes do projeto (NORDHAUS, 2017).
Custo Social da Poluição Atmosférica	Reflete os danos associados a variações em emissões de gases nocivos e partículas de suspensão aérea, como internações hospitalares, danos à produção agrícola e ao ecossistema (ROCHA; DE MORAIS; KLUG, 2019).
Custo Social da Poluição de Corpos Hídricos	Reflete os danos associados à contaminação de corpos hídricos – rios, oceanos, lagos, lençóis freáticos –, tendo em vista sua adequação ao consumo humano, animal, agrícola e industrial.
Custo Social da Contaminação do Solo	Associado aos danos decorrentes da presença de produtos químicos do solo, defensivos agrícolas ou descarte inadequado de resíduos, com efeitos sobre a produção, consumo e saúde humana.
Custo Social da Degradação de Ecossistemas	Novos projetos de infraestrutura podem contribuir para a depleção de mananciais, fragmentação de habitats e deterioração da biodiversidade. O custo econômico se dá na forma da perda de serviços ecossistêmicos.

Catálogos de parâmetros setoriais

Um exemplo de catálogo setorial que visa facilitar a elaboração de análises de custo-benefício é o publicado pela Empresa de Planejamento e Logística (EPL) denominado: [Parâmetros de custo-benefício para projetos de infraestrutura de transportes](#).

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) mantém um [sistema de custos referenciais](#) que se torna importante referência para a elaboração das estimativas de custos de projetos.

Outro exemplo de catálogo de parâmetros setoriais é produzido pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE): [Caderno de Parâmetros de Custos de Geração e Transmissão](#), do PDE 2031. A publicação apresenta detalhadamente as estimativas de custos das fontes energéticas consideradas como oferta para a expansão de energia nos estudos, assim como os custos referenciais de expansão das interligações entre os subsistemas.

Referências

BRASIL. **Catálogo de parâmetros**. Anexo do guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura. Brasília: SDI/ME; Ipea, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1/catalogo-de-parametros.pdf/view>. Acesso em: 4 set. 2022.

CURRY, Steve; WEISS, John. **Project analysis in developing countries**. 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2000.

DEL BO *et al.* Shadow wages for the EU regions. **Fiscal Studies**, v. 32, n. 1, p. 109-143, 2011.

EPE. Caderno de parâmetros de custos de geração e transmissão do PDE 2031. Rio de Janeiro: EPE, 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-607/topico-591/Caderno%20de%20Parâmetros%20de%20Custos%20-%20PDE2031.pdf>. Acesso em: 4 set. 2022.

EPL. **Parâmetros de custo-benefício para projetos de infraestrutura de transportes**. Brasília: EPL, 2019. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/planejamento/manuais-tecnicos/>. Acesso em: 4 set. 2022.

FERRARI, Tatiana K. *et al.* **Estimativa do valor da vida estatística e do valor da economia de tempo em viagens nas rodovias brasileiras com a utilização de pesquisa de preferência declarada**. Rio de Janeiro: Ipea, 2019. (Texto para Discussão, n.o 2533). Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9589/1/td_2533.pdf. Acesso em: 4 set. 2022.

NORDHAUS, William D. Revisiting the social cost of carbon. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 114, n. 7, p. 1518-1523, 2017.

ROCHA, Glauter; DE MORAIS, Rafael Lima; KLUG, Letícia. 2019. **O custo econômico da poluição do ar**: estimativa de valor da vida estatística para o Brasil. Brasília: Ipea, 2019. (Texto para Discussão, n.o 2517). Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9469/1/td_2517.pdf. Acesso em: 4 set. 2022.

WARLTERS, Michael; EMMANUELLE, Auriol. **The marginal cost of public funds in Africa**. World Bank Policy Research Working Paper, n.o 3679, 2005. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/8611/wps3679.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 4 set. 2022.

WEISS, John. An introduction to shadow pricing in a semi-input-output approach. **Project Appraisal**, v. 3, n. 4, p. 182-189, 1988.

3 Estimativas de Custos, Benefícios e Externalidades

Unidade 1: Custos Capex e Opex

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de conhecer os tipos de custos de investimento (Capex) e os tipos de custo de operação (Opex).

1.1 Capital Expenditures (Capex)

A primeira etapa da estimação de custos consiste em analisar os **custos totais de investimento**, seu volume e sua repartição ao longo dos anos. O capital expenditures (Capex) tem como componente o investimento inicial e, eventualmente, o custo e a reposição para que o ativo continue com sua capacidade plena de gerar benefícios ao longo da vida útil de análise.

Investimento inicial

Denominado de *Capex de investimento* ou ainda de *Capex de implantação*, inclui os custos de capital de todos os ativos fixos e não fixos:

- Exemplos de Capex em **ativos fixos**: terrenos, construções, planta e maquinário, equipamentos etc.
- Exemplos de Capex em **ativos não fixos**: custos de estruturação, tais como estudos de engenharia e ambientais, assessoria técnica, supervisão da construção, publicidade, obtenção das licenças, execução de planos e programas ambientais, compensação ambiental etc.

Custos de reposição

Denominado de *Repex*, *Capex de manutenção*, *Capex corrente* ou ainda de *custos do ciclo de vida* incluem custos incorridos durante o horizonte de análise para repor maquinários e/ou equipamentos com menor vida útil.

- Exemplos de Repex incluem: equipamentos elétricos, plantas de engenharia, instrumentos, veículos, mobiliário, equipamentos de TI e de escritório etc.

Caso o cenário base (contrafactual) envolva Repex, deve-se adotar o *Fazer o Mínimo* em detrimento ao *business as usual* – lembrando que isso decorre da inevitabilidade de investimentos na situação prospectiva sem o projeto, de maneira ao menos a garantir um mínimo nível de serviço. Como exemplo, tem-se a adição de uma subestação, que se faz imprescindível para atender ao aumento da carga na ausência de uma nova linha de transmissão.



DESTAQUE

Considerações importantes:

- A subdivisão dos custos ao longo dos anos deve ser consistente com a execução física prevista e com o cronograma de implementação.
- Seguindo a lógica do custo de oportunidade, não se deve considerar os custos previamente investidos em uma obra paralisada – desconsideração de custos irrecuperáveis ou *sunk cost* –, mas sim os custos requeridos para sua finalização – o racional para tanto é o custo de oportunidade, o recurso afundado já deixou de ser aplicado diferentemente no passado,
- No fluxo de caixa, recomenda-se não computar reposições expressivas que ocorrerem próximas ao final do horizonte de análise.



SAIBA MAIS

Quando um ativo relevante do projeto precisa ser reposto pouco antes do fim do período de referência, as seguintes alternativas devem ser consideradas:

- Reduzir o período de referência da ACB para corresponder ao fim da vida útil do ativo de grande porte que precisa de reposição, quando seu valor residual tende a zero – desprezível;
- Ampliar o período de referência da ACB para evitar a proximidade com o final da vida útil do ativo, considerando também seu valor residual – não desprezível; e
- Desconsiderar a reposição, no âmbito da ACB, até o final do período de referência e pressupor um aumento do custo anual de manutenção e reparo para o ativo específico nesse período.

Para transitar de custos financeiros para custos sociais devem-se aplicar os fatores de conversão setoriais para os insumos e o preço sombra da mão de obra para a mão de obra. Dessa forma, é importante que se tenham rubricas desagregadas de Capex de forma a permitir essa aplicação. O nível de desagregação será distinto entre a ACB Preliminar e a ACB Completa.

No caso da ACB Preliminar, os custos de construção, por exemplo, devem ao menos explicitar a proporção de despesas com mão de obra. Pode vir a ser necessário adotar premissas de composição de custos, as quais devem estar transparentes na ACB. Já para a ACB Completa, recomenda-se decompor os itens de custos o máximo possível a fim de facilitar a conversão para preços sociais de forma também detalhada.

1.2 Operational Expenditures (Opex)

Os custos operacionais (Opex) incluem todos os custos para operar e manter o serviço prestado pelo projeto. As projeções de custo podem se basear em dados históricos, quando o perfil de despesas com operação e manutenção no passado atender a padrões mínimos de qualidade.

- **Devem incluir:** folha de pagamento, materiais necessários para a manutenção e reparo de ativos, matérias-primas, combustível, energia, outros consumíveis no processo produtivo, serviços de terceiros, aluguel de imóveis, aluguel de maquinário, despesas administrativas, custos de seguros, controle de qualidade, disposição de resíduos, custos recorrentes de adequação ambiental etc.
- **Devem excluir:** os custos de financiamento – ex.: pagamentos de juros –, que recebem um tratamento separado e não devem ser incluídos nos custos operacionais da ACB Socioeconômica por serem meras transferências entre agentes.



DESTAQUE

É importante reforçar a diretriz comparativa ou incremental da avaliação socioeconômica: os custos totais – Capex + Opex – representam a diferença entre os custos **com** e **sem** o projeto – por isso é essencial estimar os custos incorridos no cenário base, ou contrafactual, que podem ser custos *business as usual* ou Fazer o Mínimo.

Imaginemos um projeto de duplicação de uma rodovia que opera em pista simples como cenário base. Nessa situação, a manutenção da pista simples no cenário base envolve dispêndios de Opex para manter as condições adequadas de trafegabilidade – digamos que ao valor de R\$ 700 milhões ao longo de 30 anos em um trecho de 500 km.

Já os custos de Capex com a duplicação desse mesmo trecho ocorrerão apenas no cenário alternativo, que também terá custos de Opex mais altos devido à manutenção das condições de trafegabilidade em pista dupla – digamos que ao valor de R\$ 2 bilhões. Nesse exemplo, o Opex líquido do projeto é de R\$ 1,3 bilhão.

Outras considerações importantes:

- A subdivisão dos custos de operação e manutenção, ao longo dos anos, deve ser consistente com o serviço prestado pelo projeto, garantindo a entrega dos benefícios previstos à sociedade.
- Efeitos inflacionários não devem ser incluídos na ACB.



SAIBA MAIS

Variações em preços relativos

Efeitos inflacionários não fazem parte e não devem ser incluídos na ACB. Entretanto, quando se espera que os preços de determinados insumos ou produtos específicos relevantes variem significativamente, acima ou abaixo do índice de inflação considerado, geralmente o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), esse diferencial pode ser levado em consideração nas previsões correspondentes de fluxos de caixa.

Como sempre há um grau de incerteza sobre a evolução de preços no longo prazo, a aplicação de mudanças em preços relativos deve ser resultado de uma análise adequada e baseada em evidências, sendo reportada na ACB. Como exemplo hipotético, podem ser consideradas variações nos preços de massa asfáltica, concreto, placas solares e outros insumos e equipamentos relevantes que se demonstre haver variações reais significativas de preços no horizonte da análise. Entretanto, deve-se evitar aplicar taxas de aumento uniformes sobre todos os custos operacionais. Em particular, aumentos reais significativos de custos unitários tanto da energia – ex.: combustíveis e eletricidade – quanto da mão de obra não são plausíveis, pois estes itens conjuntamente determinam uma ampla parcela do índice de preços. Além disso, com respeito aos custos de mão de obra, aumentos de salários reais tendem a ser parcialmente compensados por aumentos de produtividade do trabalho no mesmo período.

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis: concepts and practice.** 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura.** v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions.** 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

Unidade 2: Distorções dos Preços de Mercado e Fatores de Conversão

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de compreender a razão pela não utilização de preços de mercado, o processo de conversão de preços de mercado em preços sociais e os ajustes necessários para obter o preço social dos principais insumos.

2.1 Conceituação de Preços Sociais, Principais Distorções de Preços de Mercado e Fatores de Conversão



Os custos (Capex + Opex) são oriundos de estimativas e/ou orçamentos realizados com base nos preços de mercado – preços observados, como o salário e os encargos de um funcionário com x nível de especialização ou o custo de aquisição do terreno ou ainda o custo de y vergalhões de aço. Para a consideração de tais valores na avaliação socioeconômica, estes custos a preços de mercado devem então ser convertidos para preços sociais. Afinal, os preços sociais corrigem as principais distorções, como subsídios e transferências.

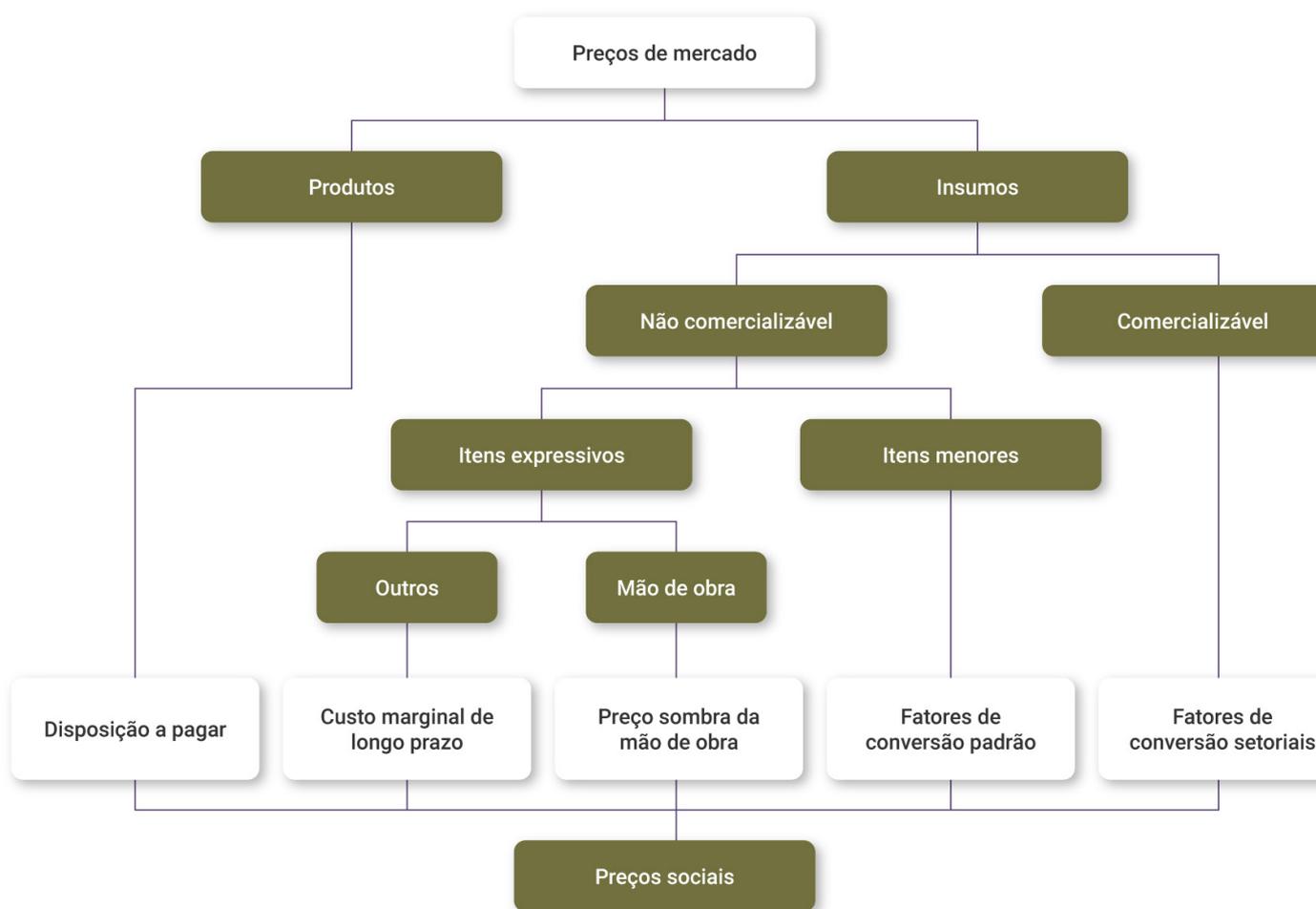


DESTAQUE

A consideração de preços sociais é essencial na avaliação socioeconômica, pois estes corrigem as distorções encontradas nos preços de mercado. Afinal, 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.

2.2 Insumos do Projeto a Preços Sociais

A figura 8 apresenta a passagem das estimativas de preços de mercado para preços sociais. Essa conversão deve ser realizada tanto para os **insumos** do projeto, ou seja, seus custos – Capex e Opex –, quanto para seus **produtos** – ou seja, os benefícios gerados pelo projeto. Esse último tópico – produtos do projeto – será abordado na próxima unidade.



Estimativas de preços de mercado para preços sociais .

Fonte: Elaboração própria com base em European Commission (2014).

Insumos do projeto a preços sociais

A primeira distinção que deve ser feita para a correta conversão destes preços de mercado para seus preços sociais é entre insumos comercializáveis e insumos não comercializáveis. Via de regra, quanto maior o custo de transporte e menor a vida útil de um bem, menos comercializável um insumo se torna.

- Insumos comercializáveis
 - São os bens ou serviços que podem ser negociáveis – vendidos e comprados – em local distante de onde foram produzidos, incluindo as relações com o exterior – exportação e importação.
 - Uma das razões para diferenças entre preços nos mercados internos e externos de bens comercializáveis é a proteção efetiva ao comércio internacional – barreiras tarifárias e não tarifárias.
 - Uma regra simples para definição de comercializáveis é considerar como tal, todos os bens adquiridos para o projeto, oriundos de indústrias – agropecuárias, extrativas e de transformação –, exceto materiais de construção.
- Insumos não comercializáveis
 - São os bens e serviços que, ao contrário dos comercializáveis, só são negociáveis contingentes ao local onde são produzidos ou realizados.
 - Exemplos incluem o terreno, a atividade de construção – incluindo a mão de obra –, os serviços técnicos realizados em campo e os serviços de utilidade pública – água, eletricidade.



SAIBA MAIS

Em mercados competitivos, bens perfeitamente negociáveis – tais como cimento, aço e commodities em geral –, que não têm diferenciação intrínseca, devem custar a mesma quantia independente de onde sejam comprados. Já bens menos do que perfeitamente comercializáveis, quando há algum grau de diferenciação, estão sujeitos a alguma distorção de preço.

A partir da identificação dos insumos entre comercializáveis ou não comercializáveis prossegue-se a conversão de preços de mercado para preços sociais da forma ilustrada pela figura 8, que é adicionada de exemplos de composição e categorias típicas no quadro a seguir.

CLASSIFICAÇÃO GERAL	DESAGREGAÇÃO MÍNIMA	COMPOSIÇÃO TÍPICA (EXEMPLOS)	CATEGORIAS TÍPICAS (EXEMPLOS)	FORMAS DE CONVERSÃO
Comercializáveis (tradeables, em inglês)	Insumo nacional	<ul style="list-style-type: none"> Parcela de máquinas e equipamentos em custos de construção Parcela de insumos na construção civil 	<ul style="list-style-type: none"> Máquinas e equipamentos mecânicos Insumos como: cimento; artigos de plástico; artigos de borracha; produtos de madeira; semiacabado, laminados planos, longos e tubos de aço 	Fatores de Conversão Setoriais (FCS)
	Insumo importado	<ul style="list-style-type: none"> Estudos, consultorias e projetos de arquitetura, engenharia, ambientais e jurídicos, desde que realizados fora do canteiro – exceto mão de obra 	<ul style="list-style-type: none"> Serviços especializados para construção Serviços de arquitetura e engenharia 	Fatores de Conversão Setoriais (FCS)
Não comercializáveis (non-tradeables, em inglês)	Força de Trabalho: Mão de obra não qualificada	<ul style="list-style-type: none"> Mão de obra em serviços de construção 	<ul style="list-style-type: none"> Trabalhos não especializado, ajudantes e auxiliares 	Fator de Conversão da Mão de Obra (FCMO) Mão de obra não qualificada
	Itens expressivos (maiores)	<ul style="list-style-type: none"> Terreno Energia elétrica – caso expressivo 		Custo Marginal de Longo Prazo (CMLP) ou premissas <i>ad hoc</i>
	Itens pouco expressivos (menores)	<ul style="list-style-type: none"> Parcela de administração Serviços intermediários Energia elétrica – caso pouco expressivo 		Fator de Conversão Padrão (FCP)

Os fatores de conversão padrão são aqueles que resumem a incidência de distorções na cadeia produtiva de diversos setores da economia, e devem ser aplicados para itens não comercializáveis de baixa importância relativa no orçamento, itens menores, ou seja, não expressivos na composição de custos totais.

Já para os preços sociais de itens não comercializáveis que são significativos – maiores, ou seja, expressivos na composição de custos totais –, muitas vezes será necessário formular premissas ad hoc, dependendo de hipóteses específicas em relação às condições de mercado. A própria metodologia de disposição a pagar (DAP), que é geralmente associada à valoração dos benefícios e externalidades do projeto, pode ser utilizada em casos específicos como uma proxy do custo de oportunidade dos insumos usados no projeto.

Isso ocorre quando não é possível ou razoável aumentar a oferta de um bem para atender a nova demanda, e a DAP serve como medida da possibilidade de barganha no mercado – seria o máximo de recurso que o comprador deseja pagar para adquirir o bem.

Outra forma – mais comum – para mensurar o preço social de insumos é por meio da metodologia de Custo Marginal de Longo Prazo (CMLP). Isso é especialmente válido para o uso alternativo de terrenos, que devem refletir seu custo de oportunidade – mesmo quando é de propriedade pública. O CMLP é abordagem bottom-up, que compõe o custo social a partir de informações de custos fixos, variáveis e de capacidade envolvidos na produção, corrigindo para impostos, subsídios e, quando possível, para distorções econômicas.

- Se considerarmos que as principais distorções de mercado são os tributos e subsídios, basicamente o CMLP seria o preço de mercado subtraído dos tributos e dos subsídios. Serviços em geral, tais como segurança, limpeza e manutenção predial, podem ser explorados desta forma.
- Outros exemplos de uso dessa metodologia são os serviços de utilidade pública, como o fornecimento de água, esgoto, gestão de resíduos e eletricidade.

A decomposição de custos é o primeiro passo para a correta aplicação dos fatores de conversão. Dessa forma, é importante atentar para os seguintes casos:



SAIBA MAIS

Sobre os terrenos

Diversos projetos de investimento público utilizam terrenos como ativos de capital, que podem ser de propriedade pública ou adquiridos com recursos orçamentários. Se existirem usos alternativos para os terrenos, eles devem ser valorados pelo seu custo de oportunidade, e não por seu custo histórico ou valor contábil oficial. Esse princípio deve ser adotado mesmo que o terreno já seja de propriedade pública. Se for razoável assumir que o preço de mercado captura adequadamente a utilidade e escassez da terra, então pode ser considerado como seu valor econômico. Por outro lado, se forem conhecidos valores de aluguéis, rentabilidade agrícola, aquisição ou expropriação que diverjam do preço de mercado vigente, devem ser feitas premissas para medir o hiato entre o custo de oportunidade do terreno e seu preço distorcido.

Caracterização de serviços comercializáveis e não comercializáveis

Despesas com energia elétrica e outros não comercializáveis dentro do canteiro devem ser tratados de forma separada em relação a serviços técnicos que, por sua natureza, podem ser tratados tanto como não comercializáveis – montagens, ensaios, comissionamentos de equipamentos, por exemplo – quanto como comercializáveis – serviços de consultoria e projetos em geral.

Como regra, podem-se considerar os serviços realizados em canteiro como não comercializáveis, enquanto os serviços realizados fora do canteiro poderiam ser admitidos como comercializáveis.

Estimativa de custos com equipamentos

Importante não confundir os custos com equipamentos fixados à infraestrutura, e que farão parte da sua operação ao longo do período de análise, daqueles equipamentos momentaneamente mobilizados para a execução das obras

2.3 Fatores de Conversão Setoriais, da Mão de Obra e Outros Disponíveis no Catálogo de Parâmetros

Os custos do projeto devem ser explicitados nos cenários base e alternativos – quantos forem –, ambos considerando tanto o Capex quanto o Opex ao longo de todo o horizonte de análise. Uma vez obtendo-se estes custos a valores de mercado, a conversão para preços sociais pode ser realizada com base nos fatores de conversão antes apresentados. Os principais fatores de conversão são aqui detalhados.

Fatores de Conversão Setoriais (FCS)

Os **Fatores de Conversão Setoriais (FCS)** são utilizados para transformar itens comercializáveis denominados pelos seus preços de mercado para preços sociais. Em suma, os FCS's corrigem para a incidência média de impostos e subsídios indiretos, bem como para distorções presentes nos mercados de fatores primários; não apenas na produção do item em si, como também distorções acumuladas ao longo da cadeia produtiva do respectivo setor.

Os FCS's são calculados com base em metodologia semi insumo-produto (WEISS, 1988) utilizando dados de consumo intermediário de cada setor disponível no sistema de contas nacionais, além de incorporar, de forma exógena, os fatores de conversão de fatores primários – capital e trabalho.

Para o Brasil, como primeira estimativa, foram computadas tabelas completas com fatores de conversão nacionais aplicáveis a 128 setores de atividade. Sua utilização requer o mapeamento dos itens de custo do projeto nos respectivos setores de atividade. A nota metodológica para a estimativa dos FCS's pode ser consultada em: https://www.gov.br/economia/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/arquivos/1_FCS.pdf.

O quadro a seguir exemplifica os FCS's para alguns setores, a título de ilustração de sua aplicação prática.

SETOR – EXEMPLOS	FCS
Carvão mineral – nacional	1,794
Carvão mineral – importado	1,000
Minerais não metálicos	0,960
Petróleo, gás natural e serviços de apoio	0,998
Minério de ferro	0,997
Minerais metálicos não ferrosos – nacional	1,014
Minerais metálicos não ferrosos – importado	0,881
Cimento	0,908
Artefatos de cimento, gesso e semelhantes	0,868
Vidros, cerâmicos e outros produtos de minerais não metálicos	0,927
...	...

Fonte: Brasil (2022).

Fator de Conversão Padrão (FCP)

O **Fator de Conversão Padrão (FCP)**, como o nome indica, é um valor geral, compilado pela média dos produtos agregados para o país, considerando os 128 produtos para os quais os Fatores de Conversão Setorial foram estimados. O FCP pode ser utilizado para transformar de preços de mercado para preços sociais os insumos ou produtos do projeto que são de baixa importância relativa – itens pouco expressivos – menores.

Seu valor de referência, conforme o [Catálogo de Parâmetros](#), é de **0,935**.

Fator de Conversão da Taxa Cambial (FCTC)

O **Fator de Conversão da Taxa Cambial (FCTC)** é utilizado para transformar preços de mercado para preços sociais os insumos ou produtos do projeto – ou seja, seus custos e/ou seus benefícios – que são comercializáveis e são – ou poderiam ser – importados ou ainda que são ou poderiam ser exportados.

Quatro situações interferem na taxa de câmbio: *i)* impostos e subsídios às importações; *ii)* impostos e subsídios às exportações; *iii)* fluxos do mercado financeiro; e *iv)* intervenções do Banco Central. No Brasil, que adota a política de câmbio flutuante e apresenta baixa intervenção do BC no mercado cambial, resta principalmente a alta incidência de imposto de importação. Na prática, isso faz com que a demanda por dólares seja menor, gerando um fator de correção da taxa de câmbio maior que a unidade.

O FCTC, publicado no [Catálogo de Parâmetros](#), tem o **valor de referência de 1,1156**, e foi estimado com base no custo de importação inclusive fretes e seguros (CIF), além de margens de transporte e distribuição. Representa o valor social das divisas externas do país.

Fator de Conversão da Mão de Obra (FCMO)

Os salários de mercado podem ser um indicador distorcido do custo de oportunidade do trabalho. Isso se deve a fatores como:

- Imperfeições nos mercados de trabalho, tal como subsídios do Estado para estimular o emprego em determinadas áreas ou faixas etárias ou mesmo legislação em vigor estabelecendo um salário mínimo legal, ainda que, devido ao alto desemprego, existam pessoas dispostas a trabalhar por menos;

- Desequilíbrios macroeconômicos relevantes, cujo sintoma costuma ser a persistência de altas taxas de desemprego; e
- Prevalência de dualismo e segmentação das condições de trabalho, a exemplo de uma extensa economia informal ou mesmo ilegal, que apresenta um custo de oportunidade do trabalho positivo embora não esteja refletido nos preços de mercado.



DESTAQUE

Como resultado prático destas distorções, o valor de mercado do trabalho pode ser inferior ao custo social de oportunidade do trabalho.

Para fins de consideração dessa diferença, deve-se utilizar dos fatores de conversão específicos para o cômputo do valor social da mão de obra, qual seja, o preço sombra da mão de obra que é obtido pela aplicação do **Fator de Conversão da Mão de Obra (FCMO)**. A nota técnica desse levantamento pode ser consultada em: https://www.gov.br/economia/pt-br/acao-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/arquivos/copy_of_2_PSMO.pdf, enquanto os valores síntese para aplicação prática estão disponíveis no Catálogo de Parâmetros e são a seguir replicados.

REGIÃO	MDO de maior qualificação	MDO de menor qualificação
Norte	0,75960	0,67258
Nordeste	0,76468	0,60640
Sudeste	0,74583	0,73710
Sul	0,78836	0,76235
0,75587	0,75587	0,75610

Fonte: Brasil (2022).



SAIBA MAIS

Os empregos, na avaliação socioeconômica, são custos!

Na avaliação socioeconômica, os empregos gerados pelo projeto não são considerados como benefício econômico, mas sim como custos. Se o mercado de trabalho estiver em pleno emprego, cada posto de trabalho criado pelo projeto apenas deslocará trabalhadores de outras funções. Por outro lado, na presença de desemprego estrutural, o preço sombra da mão de obra (PSMO) captura a diferença entre a folha de pagamentos do projeto e o custo de oportunidade da mão de obra, de modo que, do ponto de vista socioeconômico, essa redução de custos corresponda ao “benefício” da geração de empregos. Considerar como benefício os salários dos trabalhadores do projeto seria, portanto, incorrer em dupla contagem.

Fator de Conversão do Gasto Público (FCGP)

Esse fator de conversão deve ser utilizado para todos os fluxos do projeto que são oriundos de recursos públicos – entradas e saídas. Uma vez que existe um efeito distorcivo decorrente da arrecadação tributária, uma unidade monetária de orçamento público economizado – ou de dívida pública abatida – pode valer mais ($FC > 1$) do que uma mesma unidade sob controle privado.

Sob uma estrutura subótima de taxaço, o **Fator de Conversão do Gasto Público (FCGP)** deve ser utilizado para valorar fluxos de entrada e saída de recursos públicos no projeto. Conforme o [Catálogo de Parâmetros](#) (BRASIL, 2022), o valor de referência para o **FCGP é de 1,33**.

2.4 Exemplo de Decomposição de Custos e Aplicação de Fatores de Conversão

A título de exemplo, imaginemos que em uma ACB Preliminar, temos uma estimativa paramétrica de custos de investimento – Capex a preços de mercado – para a implantação de uma infraestrutura na região Nordeste. As estimativas do custo de investimento trazem as seguintes especificações:

- Capex total de R\$ 500 milhões;
- Terreno: R\$ 40 milhões, sendo o terreno atualmente produtivo, com rendimento de cerca de R\$ 4,2 milhões/ano;

- Equipamentos: R\$ 200 milhões, sendo que 10% envolve MDO qualificada, 70% são insumos nacionais e 15% insumos importados, com pequena parcela de outros itens de montagem; e
- Obras civis: valor restante do Capex, sendo 32% de MDO – 68,75% desta é não qualificada – e 65% de insumos – restante são serviços em canteiro.

1.º passo: desagregação e classificação dos insumos

O primeiro passo para a conversão do Capex a preços de mercado em preços sociais é a desagregação dos grandes componentes e dos insumos entre comercializáveis e não comercializáveis, importados ou não, e os valores correspondentes à força de trabalho que será empregada. Ou seja, trata-se da desagregação e classificação dos insumos.

A desagregação do Capex pode ser realizada ao nível dos três componentes principais – terreno, equipamentos e obras civis –, tal como trazido pelo enunciado – que por sua vez espelha uma situação factível de orçamento paramétrico, com estimativas ainda não detalhadas, porém embasadas no histórico de investimentos no setor e na experiência da equipe de concepção da alternativa.

O quadro a seguir apresenta essa desagregação, sendo que os valores sublinhados em verde são aqueles informados ou derivados de forma direta do enunciado.

Capex a preços de mercado (R\$, milhões)	TOTAL		MDO qualificada		MDO não-qualificada		Não comercializáveis		Insumos comercializáveis		Insumos importados	
	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$
Componentes												
Terreno	8	40,0	0	0,0	0	0,0	100	40,0	0	0,0	0	0,0
Equipamentos	40	200,0	10	20,0	0	0,0	5	10,0	70	140,0	15	30,0
Obras civis	52	260,0	10	26,0	22	57,2	3	7,8	65	169	0	0,0
TOTAL		500,0		46,0		57,2		57,8		309,0		30,0

2.º passo: identificação e estimativa dos fatores de conversão

Uma vez desagregados, os itens desagregados do Capex podem ser convertidos com base nos fatores de conversão. O segundo passo, portanto, é a identificação dos fatores de conversão adequados para cada um dos insumos desagregados, o que se faz consultando o Catálogo de Parâmetros.

2.º passo: identificar os fatores de conversão			
Insumo	Fator de Conversão		Fonte do FC
Mão de obra qualificada para a região Nordeste	Fator de Conversão da Mão de Obra (FCMO)	0,7647	Catálogo de Parâmetros (BRASIL, 2022)
Mão de obra não qualificada para a região Nordeste	Fator de Conversão da Mão de Obra (FCMO)	0,6064	Catálogo de Parâmetros (BRASIL, 2022)
Bens nacionais não comercializáveis maiores	Valor presente líquido da rentabilidade preterida	1,1284	Premissa ad hoc para terreno
Bens nacionais não comercializáveis menores	Fator de Conversão Padrão (FCP)	0,9350	Catálogo de Parâmetros (BRASIL, 2022)
Insumos importados	Fator de Conversão da Taxa Cambial (FCTC)	1,1156	Catálogo de Parâmetros (BRASIL, 2022)
Insumo Nacional Comercializável do Componente <i>Obras civis</i>	Fatores de Conversão Setorial (FCS) para o setor <i>Obras de infraestrutura</i>	0,9470	Catálogo de Parâmetros (BRASIL, 2022)
Insumo Nacional Comercializável do Componente <i>Equipamentos</i>	Fatores de Conversão Setorial (FCS) ponderados para diversos setores – ver detalhamento a seguir	0,9971	Catálogo de Parâmetros (BRASIL, 2022)

O último item, Insumo Nacional Comercializável do Componente *Equipamentos*, não perfaz um setor único – mesmo ao nível de 128 setores apresentado pelo Catálogo de Parâmetros – e precisa ser estimado com base em seus subcomponentes. O quadro a seguir apresenta a ponderação dos FCS's correspondentes aos componentes, cujo resultado aponta para um FCS de 0,9971 – próximo à unidade uma vez que parte expressiva da composição de insumos é do setor *Outras máquinas e equipamentos mecânicos (nacional)*, cujo FCS é maior que a unidade.

Componentes do insumo nacional comercializável - Equipamentos	Participação	FCS
Outras máquinas e equipamentos mecânicos (nacional)	35,0%	1,0560
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	26,0%	0,8780
Componentes eletrônicos (nacional)	13,0%	1,2370
Artigos de plástico	6,0%	0,8830
Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço	5,5%	0,9720
Artigos de borracha	3,5%	0,8930
Cimento	3,0%	0,9080
Produtos de madeira, exclusive móveis	3,0%	0,9350
Artefatos de cimento, gesso e semelhantes	2,0%	0,8680
Outros (Fator de Conversão Padrão)	3,0%	0,9350
Fator de conversão ponderado	100%	0,9971

Já quanto ao item não comercializável referente ao terreno, a primeira avaliação a ser realizada é a sua ordem de importância frente ao orçamento total. No caso, trata-se claramente de um item expressivo do Capex, correspondente a 8% do total, estimado em R\$ 40 milhões a preço de mercado. Segundo o enunciado, a rentabilidade média desse terreno é de R\$ 4,2 milhões por ano. Para o horizonte de análise de 30 anos, o valor presente de um fluxo de R\$ 4,2 milhões por ano descontado pela Taxa Social de Desconto de 8,5% ao ano resulta em R\$ 45,14 milhões. Uma vez que esse valor é maior do que o valor de mercado, o fator de conversão é maior do que a unidade, no caso de 1,1284 – fruto da divisão entre o valor social e o valor de mercado.

3.º passo: aplicação dos fatores de conversão

Uma vez que todos os insumos e seus respectivos fatores de conversão estão identificados e estimados, a terceira e última etapa se torna a mais simples: basta multiplicar os preços de mercado por seus respectivos fatores de conversão – indicados por FC – para se obter o Capex total a preços sociais. A indicação FCp no quadro a seguir apresenta a ponderação da aplicação dos fatores desagregados.

CAPEX a preços sociais (R\$, milhões)	TOTAL		MDO qualificada		MDO não-qualificada		Não comercializáveis		Insumos comercializáveis		Insumos importados	
	FCp	R\$	FC	R\$	FC	R\$	FC	R\$	FC	R\$	FC	R\$
Terreno	1,1284	45,1	0	0,0	0	0,0	1,1284	45,1	0	0,0	0	0,0
Equipamentos	0,9885	197,7	0,7647	15,3	0	0,0	0,9350	9,4	0,997	139,6	1,1156	33,5
Obras civis	0,8535	221,9	0,7647	19,9	0,6064	34,7	0,9350	7,3	0,9470	160,0	0	0,0
TOTAL	0,9295	464,7	0,7647	35,2	0,6064	34,7	1,0689	61,8	0,9697	299,6	1,1156	33,5

Dada a composição de custos desse projeto hipotético, o fator de conversão ponderado final é de 0,9295, que implica um Capex social de R\$ 464,7 milhões, R\$ 35,3 milhões inferior que o Capex a preços de mercado. Essa diferença representa as distorções que se fazem presentes entre a ótica financeira – privada – e a ótica socioeconômica. Em suma, a aplicação da conversão espelha de forma mais precisa o custo de oportunidade de uso dos insumos disponíveis – fatores de produção econômica – sob o ponto de vista social.

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis**: concepts and practice. 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura**. v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

EUROPEAN COMMISSION. **Guide to cost-benefit analysis of investment projects**: economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020. Brussels: Directorate-General for Regional and Urban policy/European Commission, 2014. Disponível em: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf. Acesso em: 6 set. 2022.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions**. 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

WEISS, John. An introduction to shadow pricing in a semi-input-output approach. **Project Appraisal**, v. 3, n. 4, p. 182-189, 1988.

Unidade 3: Benefícios Sociais

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de conhecer os principais benefícios sociais diretos dos projetos públicos e suas formas de valoração.

3.1 Sobre os Benefícios Sociais e Seus Efeitos Reais

Assista ao vídeo a seguir, que aborda o tema deste tópico.



Dois tipos comuns de políticas geram benefícios:

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

Na unidade de **informações para benefícios**, o tópico **identificação dos benefícios socioeconômicos** lista, de maneira não exaustiva, diversos benefícios diretos típicos considerados em ACB's de projetos de investimento de diversos setores de infraestrutura, sendo que alguns são retomados a seguir:

- Diminuição do tempo de viagem;
- Diminuição do custo de transporte;
- Aumento da disponibilidade da oferta de água;
- Aumento da qualidade da água;
- Redução da quantidade de resíduos destinados a aterros;

- Recuperação de materiais recicláveis e compostáveis;
- Aumento do uso produtivo da terra;
- 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 segurança operacional – redução de acidentes;
- Aumento da qualidade de serviços digitais; e
- Aumento da cobertura – disponibilidade – de serviços digitais.

É importante reforçar que as estimativas dos benefícios são sempre calculadas pela comparação entre o cenário alternativo e o cenário base. Assim, eventuais efeitos de um projeto – ex.: custo de transporte, emissões, tempos de viagem etc. – podem ser considerados como custos ou benefícios, a depender do resultado dessa comparação.

No caso do exemplo da duplicação de uma rodovia atualmente em pista simples, os benefícios são oriundos das reduções de custos sociais, que são mais altos no cenário base do que no cenário alternativo. Ou seja, o benefício é representado pelo custo evitado, ou o quanto se deixa de perder.



DESTAQUE

Erro comum: impactos imprevistos e/ou ignorados

Muitos custos e benefícios potenciais não são previstos no momento da avaliação do projeto. Os impactos que não estão a mercado são geralmente mais difíceis de prever e quantificar e têm muito mais probabilidade de serem esquecidos. No entanto, deve-se tentar listar e estimar todos os custos e benefícios relevantes no início do processo, bem como todas as partes afetadas.

3.2 Valorando os Benefícios do Projeto e o Uso da DAP

Os benefícios do projeto devem refletir todos os aumentos – reduções – identificáveis ou ganhos – perdas – em ativos e valores, seja bens, serviços ou satisfações intangíveis, diretos ou indiretos, mensuráveis em termos monetários ou não.

Sua forma de cálculo pressupõe a multiplicação de um benefício unitário pela quantidade de demanda. O benefício unitário, por sua vez, é resultado do efeito físico do projeto – expresso em unidades específicas do setor correspondente – e do valor econômico atribuído a cada uma unidade desse efeito.

Benefício = benefício unitário x quantidade (demanda)

↑
Específico do projeto:
estudos de demanda

Benefício unitário = efeito físico x valor (econômico) do efeito

↑
Específico do (tipo de) projeto:
m/s; kWh; km, TKU...

↑
Valoração conforme a
técnica mais apropriada
e (de preferência) com
base nos catálogos
nacionais e setoriais

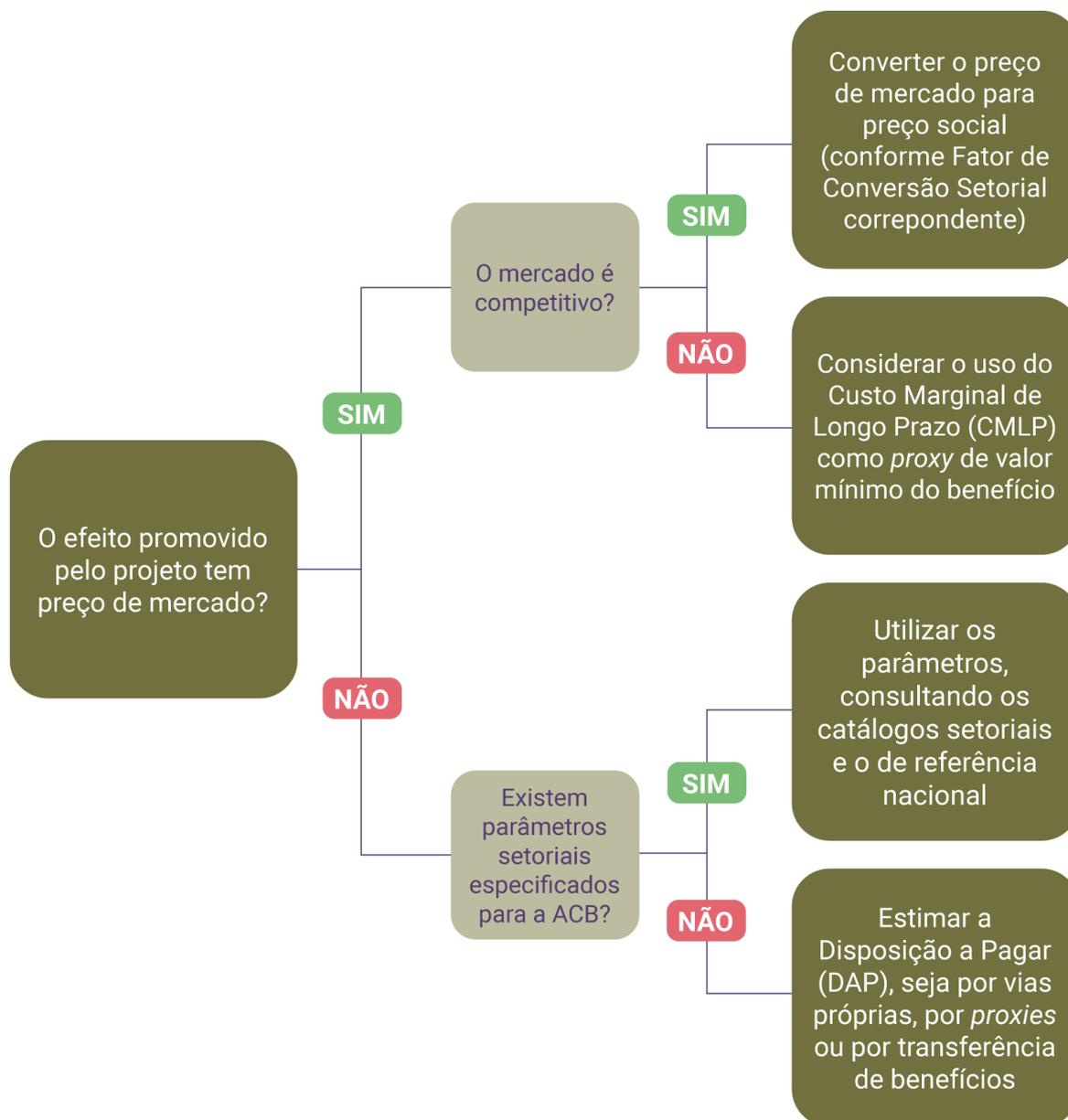
Forma de cálculo de benefícios do projeto.

Fonte: Elaboração própria.

Na prática, a análise econômica dos benefícios diretos do projeto é realizada em substituição às receitas financeiras – na forma de cobrança de tarifas de serviço –, pelo valor social atribuído aos efeitos obtidos, geralmente por estimativas de Disposição a Pagar (DAP) pelos bens e serviços fornecidos pelo projeto, subtraídos de variações nos custos de oferta.

Isto é válido como regra geral, pois cada setor pode apresentar especificidades e práticas tradicionais de avaliação de benefícios diretos. Em outros setores, a própria receita do projeto pode ser usada como *proxy* – aproximação de um valor ou medida por um substituto – da DAP, sendo essa a medida correta de valor.

A orientação geral para identificar a forma adequada de se realizar a valoração dos benefícios segue os passos a seguir:



Identificando a forma adequada de se realizar a valoração dos benefícios.

Fonte: elaboração própria.

Na primeira chave de decisão deve-se identificar se existe algum mercado para o efeito promovido pelo projeto. Se sim, conseqüentemente, observam-se preços de mercado. Se não há mercado, deve-se realizar a valoração de efeitos de não mercado.

Efeitos com mercados existentes

Tal pode ser o caso em projetos de irrigação, cujo efeito direto – almejado pelo projeto – é o aumento do uso produtivo da terra que resulta em maior produção agrícola. Outro exemplo de projetos com preços de mercado são os que incrementam a disponibilidade, e/ou confiabilidade, e/ou regularidade, e/ou qualidade de serviços públicos, tais como abastecimento de água potável, serviços de distribuição de energia elétrica ou manejo de resíduos sólidos. Nesses últimos casos, no entanto, os mercados não são competitivos.

Eis a chave sequencial de decisão, a partir do primeiro "sim", que diferencia setores expostos à concorrência de mercado daqueles com mercados imperfeitos – mercados regulados ou sujeitos a preços administrados.

Em setores expostos à concorrência de mercado, o preço observado – preço de mercado – reflete distorções que podem ser corrigidas mediante o uso de fatores de conversão. Por se tratar de mercados competitivos, geralmente se utiliza do Fator de Conversão da Taxa Cambial (FCTC), pois pelo princípio do custo de oportunidade, bens negociados no mercado internacional poderiam ser importados.

Em setores não expostos à concorrência de mercado, tais como setores regulados ou sujeitos a preços administrados, as tarifas cobradas dos usuários geralmente não refletem o valor social do uso efetivo ou potencial do bem ou serviço subjacente. Nesses casos, o uso do Custo Marginal de Longo Prazo (CMLP) se aproxima de uma medida mínima de benefício, seguindo o princípio econômico dos preços públicos – segundo esse princípio, há uma equivalência entre o benefício marginal do consumo do serviço e o CMLP para sua provisão, agregando custos marginais de operação, de manutenção e de expansão para a continuidade da provisão do serviço sob condições adequadas.

Coloca-se a CMLP como aproximação mínima do valor do benefício uma vez que, empiricamente, a CMLP tende a ser inferior à Disposição a Pagar (DAP).

Cuidado deve ser tomado ao valorar o benefício oriundo de uma economia em custos operacionais: quando esse for o caso – a exemplo da troca de tecnologia de uma ETE já existente –, este benefício já estará contemplado na economia de custos de operação e manutenção (Opex), não devendo então ser adicionado aos benefícios para se evitar a dupla contagem.

Efeitos de não mercado



DESTAQUE

Os efeitos de um projeto que sejam relevantes para a sociedade – oriundos de bens ou serviços de interesse público novos ou aprimorados –, mas para os quais não existem mercados, devem ser incluídos na análise socioeconômica do projeto.

Portanto, caso a resposta à primeira chave de decisão seja "não existe mercado para o efeito promovido pelo projeto" – o que ocorrerá grande parte das vezes – nova decisão deve ser realizada: "existem parâmetros calculados especificamente para aplicação na ACB"? Caso a resposta seja "sim", o uso desses parâmetros se torna preferencial, pois além da padronização e uniformização de premissas e dados estatísticos, há notório ganho de tempo por parte do analista conduzindo a ACB.

Vejamos o exemplo do efeito de redução dos custos operacionais para usuários de uma rodovia que passa a contar com pista dupla em vez de pista simples. Ao trafegar na pista dupla, incorre-se em custos menores em consumo de combustível, lubrificantes, pneus, peças, seguro etc., e a diferença entre esses custos com e sem a pista duplicada perfazem o efeito desejado do projeto.

Muito embora não haja mercado para o benefício de *redução – ou economia – de custos operacionais*, existem informações subjacentes que podem ser compiladas de forma a estimar: *i)* qual é o custo operacional de um veículo de carga que trafega em pista simples; e *ii)* qual é o custo operacional de um veículo de carga que trafega em pista dupla.

Claramente, esse tipo de estimativa não é trivial, mas é plenamente factível – em especial por órgãos setoriais de planejamento, tal como a Empresa de Planejamento e Logística (EPL). O cálculo desse tipo de parâmetro é, geralmente, realizado para uma unidade padrão do setor, tal como a tonelada por quilômetro útil (TKU), que retrata a carga – em tonelada – multiplicada pela distância – quilômetros.

Com base na informação de custo operacional (R\$/TKU) em pista simples e em pista dupla, pode-se calcular o custo operacional do transporte de carga no cenário base e alternativo, haja vista que a carga e a distância são informações advindas dos estudos de demanda.

Como algumas categorias de impacto são recorrentes em projetos de infraestrutura, Catálogos de Parâmetros setoriais – tal como o documento [Parâmetros de custo-benefício para projetos de infraestrutura de transportes](#) da EPL, 2019 – e o Catálogo

de Parâmetros nacional fornecerá valores padronizados para determinados benefícios, tais como as economias de tempo e redução de mortes, bem como para as principais externalidades, tais como as emissões de gases de efeito estufa, poluentes atmosféricos e serviços ecossistêmicos.

Na ausência de parâmetros específicos, no entanto, o conceito de Disposição a Pagar (DAP) marginal é frequentemente usado para estimar o preço sombra dos serviços fornecidos pelo projeto, ou seja, para valorar os benefícios diretos do projeto, relacionados ao efetivo uso dos bens e serviços prestados.

A DAP mensura o máximo valor que as pessoas estariam dispostas a pagar por determinado resultado tido como desejável, e ao fazê-lo, estima o benefício marginal atribuído pelos usuários ao serviço prestado na ausência de um mercado estabelecido. Dessa forma, é também a maneira utilizada para valorar projetos que fornecem serviços gratuitos – ex.: área livre de recreação, previsão do tempo, bases públicas de dados e outros exemplos de bens públicos – e externalidades – ex.: despoluição de um corpo d'água e sequestro de carbono.

Como se trata de uma estimativa de efeitos que desconsideram distorções de mercado – que não existem –, a DAP não é submetida a fatores de correção.

As próximas unidades abordarão as externalidades e as formas práticas de estimação da DAP.

3.3 Benefícios Incertos e Valor de Opção

Alguns projetos podem trazer efeitos de reduzir – ou aumentar – a probabilidade de eventos indesejáveis. Por exemplo, um açude pode reduzir a probabilidade de falta de água em uma cidade, e uma subestação pode reduzir a frequência de falta de energia elétrica.

Em alguns casos, reduzir a possibilidade de falha, por exemplo, de 50% para 10%, de um serviço cuja DAP seja de R\$ 500 por unidade pode valer mais que R\$ 200 por unidade $[(50\% - 10\%) \times R\$ 500]$. Isso porque tal redução da incerteza pode viabilizar atividades aos cidadãos que valeriam mais que a DAP referente à condição anterior.

Nesse caso, a DAP na nova condição, com menores falhas, seria maior. Esse valor adicional é chamado de preço de opção. Sempre que possível de ser estimado, deve ser aplicado em projetos com efeitos relevantes de redução dos riscos às atividades socioeconômicas dos seus usuários.

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis: concepts and practice.** 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura.** v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

EPL. **Parâmetros de custo-benefício para projetos de infraestrutura de transportes.** Brasília: EPL, 2019. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/planejamento/manuais-tecnicos/>. Acesso em: 4 set. 2022.

EUROPEAN COMMISSION. **Guide to cost-benefit analysis of investment projects: economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020.** Brussels: Directorate-General for Regional and Urban policy/European Commission, 2014. Disponível em: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf. Acesso em: 6 set. 2022.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions.** 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

Unidade 4: Externalidades e o Método de Disposição a Pagar

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de compreender os principais conceitos e abordagens das externalidades e do uso da metodologia Disposição a Pagar na avaliação socioeconômica de projetos de investimento de interesse público.

4.1 Externalidades e Efeitos Indiretos dos Projetos



SAIBA MAIS

Links para os datasets e ferramentas mencionadas no podcast:

- Dataset *Enabling a Natural Capital Approach* (ENCA), do Reino Unido, com preços de serviços ecossistêmicos e outros
<https://data.gov.uk/dataset/3930b9ca-26c3-489f-900f-6b9eec2602c6/enabling-a-natural-capital-approach>
- Dataset CBAX do governo da Nova Zelândia
<https://www.treasury.govt.nz/information-and-services/state-sector-leadership/investment-management/plan-investment-choices/cost-benefit-analysis-including-public-sector-discount-rates/treasurys-cbax-tool>
- *External Costs of Energy* (Extern-E)
http://www.externe.info/externe_2006
- *Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment* (HEATCO)
<https://trimis.ec.europa.eu/project/developing-harmonised-european-approaches-transport-costing-and-project-assessment>

- Exemplos: Environmental Valuation Reference Inventory <https://evri.ca/en> e 3iE Development Evidence Portal <https://developmentevidence.3ieimpact.org>
- Manual de externalidades em transportes da União Europeia (*Handbook on estimation of external costs in the transport sector*) http://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/doc/2008_costs_handbook.pdf

Exemplos de externalidades ambientais

- Poluição de corpos hídricos
 - A poluição da água consiste na contaminação de corpos hídricos – ex.: lagos, rios, oceanos, aquíferos e lençóis freáticos; e
 - Ocorre quando poluentes são liberados diretamente ou indiretamente em corpos hídricos sem o adequado tratamento para remoção de compostos prejudiciais.
- Ruído
 - Aumento ou redução de emissões de ruídos afetam atividades e saúde humana; e
 - Tem relevância para infraestruturas que atravessam ou situam-se próximas a regiões densamente povoadas.
- Poluição atmosférica
 - Emissões de partículas poluentes locais, como óxido nítrico, dióxido de enxofre, material particulado etc.
 - Tem efeitos negativos na saúde humana, ocasiona danos materiais, perdas agrícolas e afeta ecossistemas; e
 - Tem relevância para infraestruturas que modificam significativamente o mix de consumo de energia de uma dada região.
- Emissão de gases de efeito estufa
 - Projetos podem emitir gases estufa na atmosfera tanto diretamente – ex.: queima de combustível ou emissões do processo produtivo – quanto indiretamente, pela eletricidade adquirida como insumo;
 - Emissões de gases estufa têm impacto mundial devido à escala do dano causado; logo, não há diferenciação quanto ao local de ocorrência das emissões; e
 - Por outro lado, alguns projetos podem acarretar uma redução de emissões de gases estufa durante o seu ciclo de vida, de modo que a externalidade relacionada pode ser positiva.

- Contaminação do solo
 - Causada pela presença de produtos químicos ou outras alterações no ambiente natural do solo, geralmente como consequência da atividade industrial, uso de agroquímicos ou destinação imprópria de resíduos sólidos; e
 - Seus efeitos na produção, no consumo e na saúde humana podem ser postergados no tempo, mas não por isso são menos relevantes.

- Degradação de ecossistemas
 - Novos projetos de infraestrutura podem deplecionar recursos hídricos, aumentar a fragmentação de habitats, contribuir para a deterioração da biodiversidade, perda de habitats e de espécies; e
 - Os custos econômicos vêm sob a forma de perda de serviços ecossistêmicos, quando um ecossistema é degradado e perde suas funções de regulação, provisão e outros.

- Deterioração de paisagens
 - Geralmente envolve a perda de valor recreacional e/ou estético.

- Vibrações
 - Principalmente em projetos de transporte, afetam a qualidade de vida em locais urbanos e podem interferir com determinadas atividades de produção e consumo.

Os custos (Capex e Opex) dos projetos devem ser convertidos de preços de mercado para preços sociais, no intuito de corrigir distorções. Existe uma exceção para essa regra, na qual a distorção de mercado deve ser mantida:

- Quando o mercado tem um subsídio/taxa/imposto/restrição aplicado no intuito explícito de internalizar uma externalidade negativa.

Nestes casos, a distorção observada tem o propósito explícito de corrigir os preços de mercado para preços sociais. Como exemplo, tem-se a cobrança de imposto sobre a emissão de poluentes para desestimular a produção de suas externalidades negativas.

Em casos assim, justifica-se manter tais impostos – subsídios – nos custos do projeto – ou nos benefícios –, desde que reflitam adequadamente o custo marginal subjacente – ou Disposição a Pagar. Deve-se, ainda, atentar para que não haja dupla contagem – ex.: incluir os impostos corretivos e a medida completa do valor das externalidades ambientais.



SAIBA MAIS

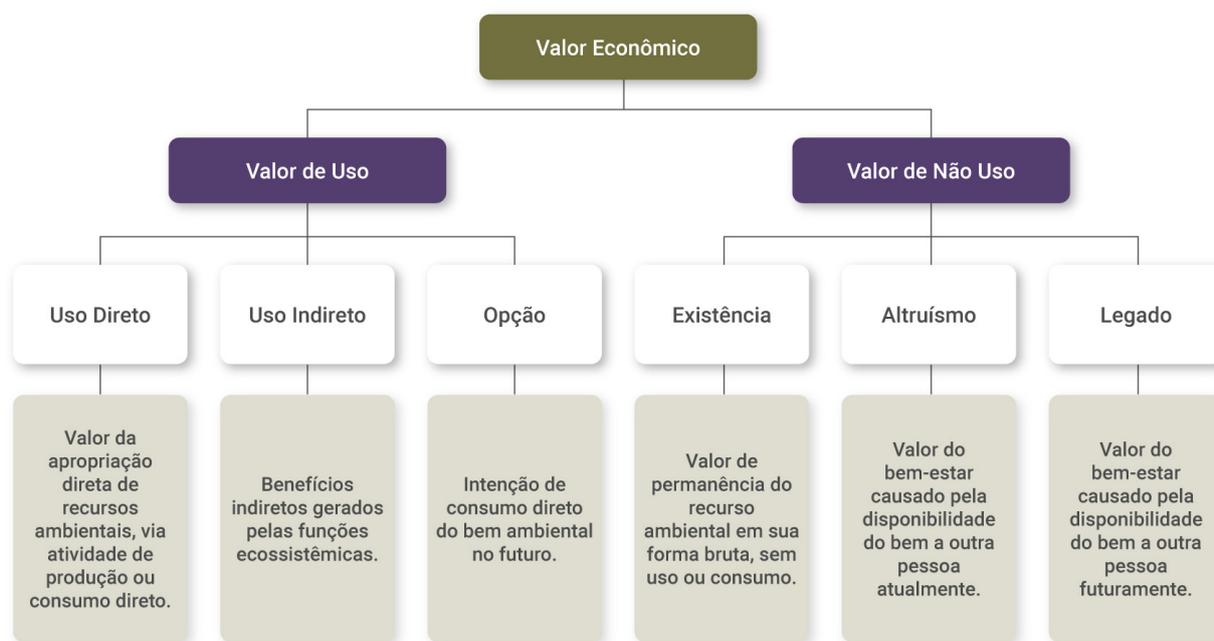
Consideração do Risco Climático

Os benefícios de medidas adotadas para melhorar a resiliência à mudança do clima, eventos climáticos extremos e outros desastres naturais devem ser avaliados e incluídos na análise socioeconômica, de forma quantificada se possível, ou então pelo menos de forma descritiva.

Para um roteiro detalhado sobre como realizar a consideração do risco climático na ACB, ver o [Anexo II do Guia ACB \(2022\)](#).

4.2 Tipos de Valores Econômicos de Recursos Ambientais

Uma vez que parte expressiva das externalidades é de cunho ambiental, vamos investigar mais a fundo sua composição. O valor econômico total de um recurso ambiental se divide em valores de uso e valores de não uso, sendo que cada uma dessas tipologias se subdivide em outras tipologias, como mostra a figura 11 (EUROPEAN COMISSION, 2014).



Valor econômico total.

Fonte: Elaboração própria, com base em European Comission (2014).

O valor de uso se refere ao valor gerado quando as pessoas usufruem do recurso no presente ou no futuro, seja de forma direta ou indireta. Como exemplos, temos:

- Uso direto como atividades recreacionais, transporte, atividades produtivas como agricultura, pesca, madeira etc.;
- Uso indireto como controle de erosão e de enchentes, polinização, purificação da água pelo solo etc.; e
- Valor de opção de utilizar recursos genéticos no futuro.

Já o valor de não uso é aquele em que não há um aproveitamento do recurso natural, mas sim atribui-se valor à sua permanência do recurso natural – valor de existência –, mas também ao bem-estar causado a outros indivíduos pela disponibilidade daquele bem, no presente ou no futuro. A quantificação monetária dos valores de não uso nem sempre é possível – nesses casos, os impactos a serem gerados pelo projeto devem ser identificados de maneira qualitativa, de modo a fornecer aos tomadores de decisão mais elementos para uma decisão robusta e embasada em evidências.

Uma das formas mais precisas de considerar as externalidades ambientais é por meio da valoração da variação gerada pelo projeto nos serviços ecossistêmicos que o circunscrevem. A implementação de uma barragem, por exemplo, afeta os serviços ecossistêmicos hidrológicos. Uma vez que as variações nos serviços ecossistêmicos são quantificadas e valoradas e passam a incorporar o meio ambiente no processo decisório, via análise socioeconômica de custo-benefício.

Não se trata de uma etapa adicional no processo de avaliação, mas de uma maneira intrínseca de se considerar os efeitos de um projeto sobre o meio ambiente. O uso desse arcabouço é particularmente recomendado quando há múltiplos efeitos ambientais alterando tanto valores de mercado quanto de não mercado. O Tesouro britânico publicou um guia suplementar para avaliação de políticas que recomenda o uso do arcabouço de serviços ecossistêmicos (DUNN, 2012).

Sobre os serviços ecossistêmicos

Serviços ecossistêmicos são os benefícios fornecidos aos seres humanos por meio da transformação de recursos – ou ativos ambientais, incluindo terra, água, vegetação e atmosfera – em um fluxo de bens e serviços essenciais, como o ar limpo, a água e os alimentos. Os serviços ecossistêmicos são classificados em quatro grandes grupos:



Serviços ecossistêmicos.

Fonte: Elaboração própria.

Para compreender melhor como os serviços ecossistêmicos podem ser integrados ao planejamento do desenvolvimento, pode-se consultar o Manual passo a passo da GIZ e Ministério do Meio Ambiente, elaborado com base na iniciativa [The Economics of Ecosystem and Biodiversity](#) (TEEB).



SAIBA MAIS

Emissões de gases de efeito estufa

Os impactos de mudança climática ocupam uma posição de destaque na avaliação de externalidades:

- A mudança do clima é questão global, logo o impacto das emissões independe do local onde ocorrem;
- Gases de efeito estufa, especialmente o dióxido de carbono (CO₂), mas também o óxido nitroso (N₂O) e o gás metano (CH₄) possuem longos períodos de vida na atmosfera, de forma que as emissões atuais contribuem para impactos no futuro distante;
- Os impactos de longo prazo de emissões continuadas de gases de efeito estufa são difíceis de prever, mas potencialmente catastróficos; e
- A evidência científica sobre as causas e tendências futuras da mudança do clima está consolidada, sendo que os cientistas já atribuem probabilidades a cenários de temperatura e impactos sobre o meio ambiente associados a diferentes níveis de estabilização de gases de efeito estufa na atmosfera.

O Catálogo de Parâmetros nacional trará o Preço Social do Carbono (PSCO₂) para embasar a aplicação de sua consideração nas ACB's. O PSCO₂ representa o custo social de oportunidade de emitir uma tonelada adicional de gases de efeito estufa, medidos como CO₂-equivalentes. Esse parâmetro deve ser utilizado para precificar emissões diretas decorrentes do projeto.

A quantificação do volume de emissões adicionalmente emitidas ou evitadas, por sua vez – o efeito físico promovido pelo projeto –, pode ser realizada com base em fatores de emissão projeto específicos – ex.: tCO₂ por unidade de combustível queimado, kgCO₂ por quilômetro de viagem etc. – e é expressa em toneladas por ano. Na ausência de dados específicos para o projeto, podem ser utilizados fatores de emissão padronizados da literatura econômica. Caso o projeto emita gases além do CO₂, deve-se atentar para a conversão destes em termos de CO₂-equivalente – o potencial de aquecimento global do CH₄ e N₂O é, respectivamente, 25 e 298 vezes maior que o mesmo montante de emissões de CO₂.

4.3 Método de Disposição a Pagar

O método da Disposição a Pagar (DAP) é chave para a consecução da avaliação socioeconômica de custo-benefício, uma vez que diversos dos efeitos do projeto – benefícios diretos e externalidades, que podem ser positivas ou negativas – não são transacionados a mercado. Dessa forma, não se observam preços de mercado, e o valor a eles atribuído pela sociedade deve ser estimado.



DESTAQUE

Para tanto, a DAP mensura o valor monetário máximo que as pessoas estariam dispostas a pagar por determinado bem ou serviço. O conceito irmão da DAP é a Disposição a Receber (DAR) ou a Aceitar, Compensação, que representa o valor monetário mínimo para entregar um bem de sua posse ou aceitar algo indesejado.

Embora irmãos na teoria, empiricamente a DAR é maior do que a DAP, fruto do viés comportamental de aversão à perda – ou seja, atribui-se maior importância às perdas do que aos ganhos, mesmo quando idênticos e, probabilidade e magnitude.

A DAP também pode ser usada para estimar benefícios para os quais existe mercado, mas este é ineficiente – como é o caso de serviços públicos de água, esgotos, energia elétrica e manejo de resíduos. Nesse caso, empiricamente se observa que a DAP supera o custo marginal de longo prazo (CMLP). Ou seja, os usuários atribuem mais valor ao serviço do que o custo de sua adequada provisão – o que é uma ótima indicação de projeto potencialmente custo-benéfico!

A DAP é, também, o principal método para estimar externalidades ambientais. Uma exceção ocorre quando se trata de serviços ambientais de uso direto com valor de mercado – a exemplo de um projeto cuja externalidade recai sobre a pesca de uma determinada espécie em uma determinada região que pode então ser valorada com base no valor de mercado do pescado – corrigido a preços sociais – multiplicado pela quantidade perdida de pesca em função do projeto.



Videoaula: [Método de Disposição a Pagar](#)

4.4 Exemplos de Aplicação do Método DAP

Esse tópico apresenta exemplos de aplicação da estimação de preços sociais para benefícios e externalidades de projetos de infraestrutura adaptados do Manual de ACB da European Commission (2014). Não se trata de recomendar tais métodos, mas sim ilustrar a forma de valoração mais comum associada a cada benefício e externalidade.

Transportes

Efeito (benefício ou externalidade – positiva ou negativa)	Método de estimação de preços sociais
Custos operacionais de veículos usuário de rodovias	Preços de mercado – convertidos a preços sociais por fatores de conversão
Custos operacionais de prestadores de serviços de transporte	Preços de mercado – convertidos a preços sociais por fatores de conversão
Tempo de viagem	Preferência revelada ou Custos evitados
Acidentes	Preferência declarada, Revelada ou Custo do capital humano
Poluição sonora	Preços hedônicos
Poluição atmosférica	Preço sombra dos poluentes
Emissão de gases estufa	Preço sombra dos gases estufa
Redução de congestionamento	Preferência declarada, Revelada ou Custos evitados

Saneamento

Efeito (benefício ou externalidade – positiva ou negativa)	Método de estimação de preços sociais
Disponibilidade de água potável e esgotamento sanitário	Preferências declaradas ou Autoabastecimento
Confiabilidade de fontes hídricas e do serviço de abastecimento	Preferências declaradas ou Autoabastecimento
Qualidade da água para consumo humano e animal	Preferências declaradas ou Autoabastecimento

Qualidade da água em corpos hídricos e preservação de ecossistemas	Com valor de uso: Valor de mercado, Custo de viagem, Comportamento preventivo ou Transferência de benefícios Com valor de não uso: Valoração contingente ou Transferência de benefícios
Economia de água para outros usos	Custo marginal de longo prazo da produção de água
Impactos sobre saúde pública	Preço sombra dos poluentes
Emissão de gases estufa	Preferências declaradas, Reveladas ou Custo da doença
Redução de congestionamentos devido à melhora da drenagem	Custos evitados
Emissão de gases de efeito estufa	Preço sombra dos gases de efeito estufa

Resíduos sólidos

Efeito (benefício ou externalidade – positiva ou negativa)	Método de estimação de preços sociais
Economia de recursos: aterramento sanitário evitado	Custo marginal de longo prazo do aterro sanitário
Economia de recursos: recuperação de materiais recicláveis e produção de compostagem	Preços de mercado – convertidos a preços sociais por fatores de conversão – ou Custo marginal de longo prazo
Economia de recursos: energia recuperada	Custo marginal de longo prazo da energia recuperada
Desconforto visual, odores e ruídos	Preços hedônicos e Preferências reveladas
Emissão de gases de efeito estufa	Preço sombra dos gases de efeito estufa
Riscos à saúde pública e ao meio ambiente	Preço sombra dos poluentes

Energia: geração, transmissão, distribuição e armazenamento

Efeito (benefício ou externalidade – positiva ou negativa)	Método de estimação de preços sociais
Aumento e diversificação da oferta de energia para atender demanda crescente	Preferências reveladas ou Transferência de benefícios
Aumento da segurança e confiabilidade da oferta	Preferências reveladas, Declaradas ou Custos evitados
Redução dos custos de energia por substituição de fonte	Preços de mercado – convertidos a preços sociais por fatores de conversão – ou Custo marginal de longo prazo
Integração de mercados de energia	Preços de mercado – convertidos a preços sociais por fatores de conversão – ou Custo marginal de longo prazo
Aumento de eficiência	Preços de mercado – convertidos a preços sociais por fatores de conversão – ou Custo marginal de longo prazo
Emissão de gases de efeito estufa e outros poluentes	Preço sombra dos gases de efeito estufa e outros poluentes

Banda larga

Efeito (benefício ou externalidade – positiva ou negativa)	Método de estimação de preços sociais
Aumento do acesso a serviços digitais por domicílios e empresas	Preferências reveladas, Custo de viagem, Transferência de benefícios ou Aumento do valor adicionado de produção – convertidos a preços sociais por fatores de conversão
Melhoria da qualidade dos serviços digitais a domicílios e empresas	Preferências reveladas, Custo de viagem, Transferência de benefícios ou Aumento do valor adicionado de produção – convertidos a preços sociais por fatores de conversão
Melhoria da provisão de serviços digitais para administrações públicas	Custos evitados

Projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

Efeito (benefício ou externalidade – positiva ou negativa)	Método de estimação de preços sociais
Estabelecimento de novas <i>start-ups</i> – preço de mercado ou valor adicionado à produção	Preços de mercado – convertidos a preços sociais por fatores de conversão
Desenvolvimento de novos produtos ou processos	Valor de mercado das patentes ou Valor adicionado à produção – convertidos a preços sociais por fatores de conversão
Conhecimento extravasado para outras empresas	Custos evitados ou Valor adicionado à produção – convertidos a preços sociais por fatores de conversão
Valor das publicações científicas	Custo marginal de produção
Desenvolvimento de capital humano	Aumento do valor adicionado à produção que reflete do aumento dos salários – convertidos a preços sociais por fatores de conversão
Desenvolvimento de capital social –redes de pesquisa	Avaliação qualitativa
Redução de riscos ambientais	Preços sombra ou Preferências reveladas
Redução de riscos à saúde pública	Custo da doença
Efeitos culturais	Preferências declaradas ou Reveladas



SAIBA MAIS

A DAP para a descontaminação do rio Tietê

No âmbito dos estudos preparatórios para o financiamento do Projeto de Descontaminação do Rio Tietê IV – implantação de 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 Disposição a Pagar (DAP) pela metodologia de valoração contingente – preferências reveladas.

Os questionários aplicados abrangeram áreas integrantes dos empreendimentos analisados no âmbito da intervenção planejada em um total de 605 entrevistas. Esse quantitativo teve validade estatística, pois 300 questionários seriam necessários para se ter um mínimo de representatividade.

Foram estruturados dois cenários, sendo o primeiro apenas de afastamento dos esgotos – coleta sem tratamento – e um segundo que contemplava, além do afastamento, o tratamento dos efluentes – coleta e tratamento.

Os resultados apontaram 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.

O resultado permitiu a valoração do principal benefício do projeto, que contrastado aos seus custos, indicou a viabilidade socioeconômica da intervenção.



SAIBA MAIS

Proxy da DAP pelo custo de autoprovisão

No âmbito do estudo de caso de ACB de infraestrutura hídrica – tipologia de oferta de água, Projeto Vaza-Barris em Sergipe –, a maior regularidade no abastecimento de água foi valorada pelo método do custo de autoprovisão, da família de preferências reveladas.

No contexto do projeto, habitantes de nove municípios enfrentam insegurança hídrica, mesmo estando plenamente cobertos pela rede geral de água: o manancial não atende satisfatoriamente a demanda. Essa situação de déficit tende a piorar tanto pelo crescimento da população, quanto pela redução da oferta hídrica devido aos efeitos da mudança do clima.

O incremento de segurança hídrica para o atendimento das necessidades básicas – volume essencial de consumo de 60 litros por pessoa por dia – foi valorado multiplicando-se o volume de água adicional do projeto – em m³ de cada município, calculado com base nos indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – pela DAP.

A proxy da DAP, por sua vez, foi obtida pela equivalência do custo de aquisição e/ou manutenção do autoabastecimento de água, o qual, na região de estudo, é essencialmente feito por meio de caminhões-pipa. O custo de cada m³ de água potável fornecido via caminhão-pipa foi obtido mediante consulta na região de interesse, garantindo sua aderência.

Referências

BID. **Análise Econômica do Programa de Despoluição do Rio Tietê**, 4ª Etapa. Documentos do Projeto BR-L1492, preparado por Kleber Machado (INE/WSA) com insumos de Paulo Borba de Moraes. IADB, 2018.

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis: concepts and practice**. 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BOS, E. J.; VLEUGEL, J. M. **Incorporating Nature Valuation In Cost-benefit Analysis**. **WIT Transactions on Ecology and the Environment**, The Netherlands, v. 81, 2005.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura**. v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

DUNN, H. **Accounting for Environmental Impacts: Supplementary Green Book Guidance**. London: HM Treasury, 2012.

EUROPEAN COMMISSION. **Guide to cost-benefit analysis of investment projects: economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020**. Brussels: Directorate-General for Regional and Urban policy/European Commission, 2014. Disponível em: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf. Acesso em: 6 set. 2022.

EUROPEAN INVESTMENT BANK. 2018. **EIB Project Carbon Footprint Methodologies: Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations**. v. 11. Luxembourg, 2018. Disponível: https://www.eib.org/attachments/publications/eib_project_carbon_footprint_methodologies_2022_en.pdf. Acesso: 7 set. 2022.

IPBES. **Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services**. Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019. 56 p. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>. Acesso em: 7 set. 2022.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions**. 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

KOSMUS, Marina; RENNER, Isabel; ULLRICH, Sílvia. **Integração de serviços ecossistêmicos ao planejamento do desenvolvimento: uma abordagem passo a passo para profissionais**. 2. ed. Brasília: GIZ/Ministério do Meio Ambiente/CNI, 2012. Disponível em: <https://www.bivica.org/file/view/id/6161>. Acesso em: 7 set. 2022.

Unidade 5: Efeitos Indutivos e Erros Comuns a Serem Evitados

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de conhecer os efeitos indutivos – ou de segunda ordem – produzidos e a forma a realizar seu correto tratamento e evitar erros comuns.

5.1 Efeitos Indutivos ou de Segunda Ordem

O aporte de uma infraestrutura gera custos e promove benefícios e externalidades – positivas e/ou negativas. Elementos que devem estar devidamente monetizados e incluídos para fins da avaliação de sua viabilidade socioeconômica. Uma vez que a valoração destes efeitos é realizada com base nos preços sociais, já estão considerados os principais impactos sobre o bem-estar.

As infraestruturas geram, adicionalmente, modificações na movimentação econômica para além do que é promovido em primeira ordem pelo projeto – são os efeitos conhecidos como indutivos ou de segunda ordem, ou ainda como *Wider Economic Impacts* (WEI) na literatura internacional.



DESTAQUE

No mais das vezes, estes efeitos indutivos não devem ser incluídos na ACB. Afinal, em mercados razoavelmente eficientes, os efeitos em segunda ordem são de repercussão neutra na economia, ou seja, são irrelevantes em termos de equilíbrio geral: não havendo alteração nos preços dos mercados secundários; um aumento de atividade econômica em determinado lugar só se dá mediante a perda de atividade em outra região.

Como exemplo tem-se o aumento da atividade econômica ao longo de uma rodovia recém-construída – essa atividade fora deslocada de outros locais, não acrescentando crescimento líquido. Com esse racional, atribuir tais efeitos ao projeto geralmente resulta em dupla contagem – o que é um erro a ser evitado.

Existem exceções à essa regra, e ocorrem nas seguintes circunstâncias:

- Projetos de grande porte – estruturantes – cuja promoção de bem ou serviço afete mercados secundários ineficientes.

Nestas situações, pode-se ter modificações em preços secundários, promovendo-se então efeitos adicionais sobre o bem-estar da sociedade que podem ser atribuídos ao projeto e devem, então, ser incluídos na análise econômica. A identificação e a mensuração de tais efeitos são diretamente dependentes do tipo de imperfeição de mercado identificado no contexto de cada projeto.

É importante frisar que não há consenso internacional sobre a incorporação dos efeitos indutivos na ACB, o que remete a uma avaliação criteriosa caso a caso. Enquanto guias como o da Comissão Europeia (EUROPEAN COMMISSION, 2014) não recomendam a incorporação de efeitos indutivos (WEIs), metodologias de países como [Austrália](#) e [Reino Unido](#) já preveem uma possível incorporação de tais efeitos em setores específicos de infraestrutura.

Adicionalmente, a quantificação dos efeitos indutivos geralmente requer parâmetros específicos para cada região e cada setor, o que ainda não se faz disponível em fontes oficiais no contexto brasileiro.

A despeito da divergência sobre a incorporação ou não de tais efeitos, há razoável consenso na literatura quanto à classificação dos principais tipos de efeitos indutivos, que são a seguir descritos:

Efeitos sobre investimento induzido

Impactos de investimentos em mercados secundários como uma resposta a um projeto de infraestrutura que resultam em mudanças na capacidade produtiva da economia de uma determinada região.

Dessa maneira, os efeitos sobre investimento induzido alteram o uso da terra, em termos de finalidade ou intensidade de uso do solo.

Por exemplo, quando a melhoria da acessibilidade causada por um projeto de transporte induz um investidor do mercado imobiliário a substituir uma casa térrea por um bloco de apartamentos, aumentando, desse modo, a intensidade do uso do solo.

Tais efeitos são, portanto, resultado de mudanças comportamentais em termos de decisões de investimentos privados que foram induzidas a partir de uma intervenção em um outro setor da infraestrutura.

Efeitos sobre mercado de trabalho

Referem-se a mudanças no nível e localização de empregos que resultam de um projeto de infraestrutura.

Por exemplo, quando a melhoria da acessibilidade causada por um projeto de transporte induz a população beneficiada a aumentar seu nível de qualificação profissional – acessando oportunidades educacionais mais distantes – ou a entrar no mercado de trabalho, seja pela primeira vez, seja em outras oportunidades de emprego mais produtivas do ponto de vista econômico.

Dessa maneira, o investimento em um projeto de infraestrutura pode impactar também de maneira indireta a produtividade de uma região a partir da indução de mudanças comportamentais relacionadas à oferta de mão de obra.

Efeitos de aglomeração

Referem-se ao ganho de produtividade que ocorre com o aumento da densidade da atividade econômica. Ou seja, ocorre quando indivíduos ou empresas potencializam sua produtividade por estarem localizados próximos a outros indivíduos e empresas, formando agrupamentos mais densos.

Se, por exemplo, a produtividade do setor de manufatura é elástica em relação à densidade populacional, um projeto de infraestrutura que induza um aumento de densidade – maior aglomeração – irá também induzir um ganho de produtividade indireto no setor manufatureiro.

Economias de aglomeração surgem, portanto, do efeito combinado de diversas reduções dos custos de transações econômicas.

Em resumo, caso o projeto em análise seja disruptivo e tenha potencial de aproveitar fatores de produção eventualmente ociosos e de gerar aumento de produtividade sistêmica, pode-se considerar sua inclusão na ACB. Ainda assim, os efeitos devem ser estimados por modelos de equilíbrio geral, para contabilizar eventuais perdas de atividade em outras regiões do país.

Dada a dificuldade em sua consideração e a falta de consenso na literatura em relação a sua inclusão na ACB, recomenda-se que, ao se optar pela apuração quantitativa desses efeitos, os resultados não sejam considerados no cômputo da ACB principal, devendo a metodologia utilizada e resultados obtidos serem apresentados como parte da avaliação de sensibilidade dos resultados. Caso a apuração quantitativa não seja viável, recomenda-se sua apreciação de maneira qualitativa, a fim de apresentar detalhadamente tais impactos ao tomador de decisão.

5.2 Questões de Dupla Contagem e Erros Comuns a Serem Evitados

A ACB é uma metodologia que vem sendo aplicada há décadas de forma consistente em diversos países, organismos multilaterais e na academia, o que faz com que vários erros comuns tenham sido identificados. Um dos principais é o de dupla contagem.

A dupla contagem ocorre mais facilmente quando os benefícios são de não mercado e deve ser evitada para que os resultados finais da ACB não atestem falsas viabilidades. Alguns exemplos são:

- Em um projeto de irrigação, contabilizar como benefício tanto o aumento do valor das terras quanto o valor presente da renda líquida gerada pela agricultura: apenas um destes deve ser considerado, já que um agente poderia tanto vender a terra quanto mantê-la e auferir os ganhos como um fluxo de renda;
- Computar o benefício do ganho no tempo de viagem de passageiros em um projeto de expansão de metrô e ao mesmo tempo contabilizar a valorização dos imóveis nos bairros atendidos pelo projeto, uma vez que a valorização decorre da redução do tempo de deslocamento;
- Calcular externalidades ambientais e incluir impactos em mercados afetados pela mesma externalidade – exemplo de poluição de rios e mercado de pesca;
- Calcular a DAP pela educação – usando como proxy as mensalidades pagas – e incluir os benefícios de aumento de renda futuro da maior escolarização, uma vez que o pagamento das mensalidades reflete a expectativa futura de aumento de renda; e
- Considerar o aumento da renda da urbanização e ao mesmo tempo usar o Preço Sombra da Mão de Obra que já inclui no seu fator de conversão a migração de trabalhadores do campo para a cidade.

Outros erros comuns que devem ser evitados advêm do aspecto econômico em detrimento ao financeiro, tais como:

- Considerar tarifas e tributos como benefícios, enquanto na verdade são meras transferências dos usuários para o governo;
- Da mesma forma, não se pode considerar como benefício as receitas de pedágio, tarifas e lucros, pois são meras transferências entre agentes;

- Considerar geração de empregos como benefício: salários são parte dos custos do projeto, não dos benefícios! O benefício social do emprego já é auferido pelo preço sombra da mão de obra, que tende a aumentar o benefício líquido do projeto se contratado trabalhadores desempregados ou na informalidade;
- Não se pode contabilizar benefícios secundários, que pela ótica da sociedade são neutros – o ganho do tráfego desviado para um local só ocorre pela perda de benefícios noutra local;
- Considerar preços de mercado dos custos, bens ou serviços produzidos, sendo que estes embutem distorções;
- Ignorar as externalidades oriundas do projeto: o objetivo da avaliação socioeconômica é mensurar variações no bem-estar social, portanto as externalidades positivas e/ou negativas devem ser incluídas; e
- Considerar a mesma demanda usada em projetos concorrentes ou superestimada para já atendidos no cenário base.

Referências

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura**. v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

CURRY, Steve; WEISS, John. **Project analysis in developing countries**. 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2000.

EUROPEAN COMMISSION. **Guide to cost-benefit analysis of investment projects: economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020**. Brussels: Directorate-General for Regional and Urban policy/European Commission, 2014. Disponível em: https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf. Acesso em: 6 set. 2022.

ROTHENGATTER, Werner. Wider Economic Impacts of transport infrastructure investments: Relevant or negligible? **Transport Policy**, v. 59, p. 124-133, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967070X16305200>. Acesso em: 7 set. 2022.

UK. **The Green Book: Central Government on Appraisal and Evaluation**. London, HM Treasury, 2022. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/publications/the-green-book--appraisal-and-evaluation-in-central-government>. Acesso em: 3 set. 2022.

VENABLES, Anthony, J. **Incorporating Wider Economic Impacts within Cost-Benefit Appraisal**. UK: International Transport Forum/OECD, 2016. Disponível em: <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/incorporating-wider-economic-impacts-cba.pdf>. Acesso em: 7 set. 2022.

4 Indicadores de Viabilidade

Unidade 1: Montagem dos Fluxos de Custos, Benefícios e Externalidades

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de conhecer a montagem do fluxo comparativo de entradas e saídas e o tratamento do valor residual dos investimentos.

1.1 Fluxo Comparativo de Custos e Benefícios

Ouçã o podcast a seguir, que aborda o tema deste tópico.



Podcast: [Montagem dos fluxos custo - benefício](#)

O Guia ACB disponibilizada modelos (*templates*) de planilhas com fluxos de caixa pré formatados que facilitam os cálculos para novos usuários.

1.2 Valor Residual

Os ativos fixos – Capex – em um projeto de infraestrutura podem ter horizontes de análise correspondentes ao tempo de vida econômica do ativo. Seguindo a recomendação do Guia ACB para um horizonte de análise de 30 anos, digamos que um ativo tenha vida útil de 30 anos, ou mesmo algo muito próximo, como 28 anos. Nestes casos, a vida econômica desse ativo se exaure com a do projeto.

Por vezes, no entanto, o ativo fixo pode deter vida útil diferente do horizonte de análise. Digamos que um dado equipamento tenha vida útil estimada de 20 anos em um horizonte de análise de 30 anos. Nesse caso, um Repex desse investimento deve estar previsto para o ano 21, e a vida útil desse equipamento repostado superará o horizonte de análise em 10 anos. Haverá, no ano 30, capacidade potencial remanescente nesse ativo fixo.

Outro exemplo ocorre nos casos em que a vida útil do ativo é mais longa que o horizonte de análise – digamos que uma estrutura civil tenha vida útil de 50 anos – superando em 20 anos o horizonte de análise.

Nestas situações, uma vez que a vida econômica dos ativos não se exauriu completamente, há neles o que se denomina de valor residual, ou seja, capacidade de continuar a gerar benefícios econômicos para além do horizonte de análise. O valor residual deve, portanto, constar do fluxo de investimento com sinal invertido, no último ano do horizonte de análise.

Na análise socioeconômica deve-se estimar o preço sombra do valor residual do ativo, o que pode ser realizado de duas formas mutuamente excludentes.

Método do valor financeiro convertido a preços sociais

Uma das formas de contabilizar o valor residual é pelo valor financeiro remanescente estimado dos ativos multiplicado por um fator de conversão (FC) *ad hoc* para obtenção do valor socioeconômico adequado para inserção no fluxo de caixa da ACB.

- O valor financeiro dos ativos pode ser estimado a partir do valor de venda dos ativos comercializáveis no mercado ou pela venda do “negócio” como um todo, considerando as instalações completas e funcionais.
- Na impossibilidade de estimativa de preço de mercado do valor remanescente, uma *proxy* pode ser calculada, grosso modo, pela proporção entre o tempo remanescente e a vida útil do ativo multiplicada pelo investimento inicial para sua instalação. Ex.: se o período de análise é de 30 anos e a vida útil de 50 anos, o ativo teria 20 anos de vida remanescente, ou 0,4 X Capex instalação. O FC *ad hoc* pode ser obtido pela média ponderada dos FC dos itens do Capex de instalação dos ativos.

Método para ativos com comportamento estável no longo prazo

Para ativos que possuem comportamento razoavelmente estável no longo prazo, o valor residual pode ser obtido pelo valor social presente da média dos benefícios – ou custos – econômicos líquidos observados nos últimos anos do período de análise e projetados para o futuro, calculados segundo um dos seguintes horizontes temporais:

- Pelo tempo remanescente entre o período de análise e o final da vida útil dos ativos, sendo o resultado computado no último ano do período de análise; e

- Pela perpetuidade dos benefícios – ou custos – econômicos líquidos para ativos que possuem vida útil com prazo indeterminado, considerando sua manutenção adequada, cujo resultado deve ser computado no último ano do período de análise.

O valor social presente da perpetuidade do benefício – ou custo – líquido pode ser obtido pela fórmula BL/TSD , em que BL é o benefício – ou custo – líquido e TSD é a taxa social de desconto.



SAIBA MAIS

Depreciação contábil

Outras formas de cálculo do valor residual podem ser usadas em circunstâncias excepcionais, devidamente justificadas. Por exemplo, por meio do cômputo do valor de todos os ativos e passivos com base em uma fórmula padronizada de depreciação contábil.

Nesse caso, todo custo de reposição de ativos que ocorrer durante o período de referência deve ser incluído na análise, mesmo se ocorrerem próximo ao fim do período. A depreciação contábil deve incidir sobre valores avaliados a preços de mercado, de forma que se possa, em seguida, aplicar os fatores de conversão apropriados.

Caso especial envolvendo custos de descomissionamento

Caso existam custos relevantes relacionados ao descomissionamento de ativos ao final de sua vida útil, também devem ser computados no último ano do período de análise.

Nesse caso, estes custos aumentarão a conta de custos de investimento.

Caso a despesa seja prevista para ocorrer após o final do período de análise, o custo deve ser trazido a valor social presente para o último ano do período analisado.

Esse custo tende a ser especialmente relevante para ativos que produzem resíduos tóxicos, poluentes ou perigosos e que exigem manuseio e disposição apropriados, a exemplo de usinas term nucleares.

Caso a despesa não tenha sido prevista nos estudos do projeto, deve ser devidamente estimada e apropriada no Capex ou como externalidade do cenário, aplicando-se os fatores de correção (FC) devidos.

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis**: concepts and practice. 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura**. v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions**. 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

Unidade 2: Indicadores de Viabilidade Socioeconômica de Projetos de Investimento

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de aplicar os indicadores de viabilidade relativos à análise socioeconômica e utilizar a Taxa Social de Desconto.

2.1 A Taxa Social de Desconto

A avaliação socioeconômica é embasada no conceito do custo de oportunidade, em que a escolha por um determinado investimento no presente impede o uso do mesmo recurso na realização de outros investimentos ou aplicações. A alocação dos custos e benefícios no horizonte de análise, ano a ano ao longo do horizonte de análise, demanda descontar do fluxo futuro o custo de oportunidade de se utilizar os recursos no momento atual, em regime de juros compostos.

A consideração desse custo de oportunidade se dá pelo desconto do fluxo de entradas e saídas promovidas pelo projeto por uma taxa representativa desse uso alternativo do recurso. Trata-se da taxa de desconto que, sob a ótica financeira, representa o quanto uma atividade produtiva pode gerar de lucros, ou quanto uma aplicação pode render em juros.



DESTAQUE

Na avaliação socioeconômica, o fluxo de entradas e saídas monetárias a ser descontado para a obtenção do valor social presente líquido é o **comparativo** – ou incremental –, ou seja, o saldo de custos e benefícios obtido pela diferença entre o fluxo do cenário alternativo – com projeto – e o do cenário base – sem projeto. Já a taxa de desconto que se utiliza é a denominada **Taxa Social de Desconto (TSD)**.

A Taxa Social de Desconto (TSD) reflete o custo de oportunidade do capital sob a ótica societária, ou seja, o valor social de usos alternativos dos recursos investidos no projeto. Sua estimativa toma por base a abordagem de eficiência (HARBERGER, 1972) que assume uma média ponderada entre os custos das possíveis fontes de recursos para projetos de investimento. São três estas possíveis fontes:

- Investimento privado: retorno dos projetos produtivos que deixarão de ser feitos, representando o custo de oportunidade do capital; pode ser aproximado pela rentabilidade real do investimento privado;
- Poupança privada: taxa necessária para que se lance mão do consumo presente, representando a taxa social de preferência intertemporal; pode ser aproximada pela taxa real de captação da poupança doméstica; e
- Poupança externa: taxa de juros de entrada de fundos externos, representando o aumento dos juros pagos ao setor externo; pode ser aproximada pelo custo marginal do endividamento externo.



SAIBA MAIS

A relação da TSD com a taxa básica de juros da economia

Os ponderadores utilizados na estimativa da TSD – a poupança privada, o investimento privado deslocado e a poupança externa – refletem o impacto relativo do projeto de investimento sobre estas diferentes fontes de financiamento. Estas fontes, claramente, são sensíveis a variações na taxa de juros básica da economia, porém cada qual sendo dependente de sua respectiva elasticidade. A TSD, embora influenciada pela taxa básica de juros, engloba uma ponderação mais ampla.



DESTAQUE

A Taxa Social de Desconto (TSD) para avaliação de investimentos em infraestrutura está definida na [Nota Técnica SEI nº 19911/2020/ME](#) – *Taxa social de desconto para avaliação de investimentos em infraestrutura: atualização pós consulta pública*. Está definida em 8,50% ao ano, com limiar de 5,70% ao ano em um cenário otimista e de 11,40% ao ano em um cenário pessimista.

2.2 Indicadores de Viabilidade da ACB

Quando todos os custos, benefícios e externalidades do projeto tiverem sido quantificados e valorados em termos monetários e devidamente alocados – ano a ano – no fluxo de entradas e saídas para todo o horizonte de análise do projeto – recomendado em 30 anos –, procede-se à mensuração da viabilidade socioeconômica do projeto por meio do cálculo de quatro indicadores, detalhados a seguir.



DESTAQUE

Antes, é bom lembrar que o fluxo de caixa a ser utilizado no cálculo dos indicadores é o **incremental**, ou seja, o saldo de custos e benefícios obtido pela diferença entre o fluxo do cenário alternativo – com projeto – e o do cenário base – sem projeto. Já a taxa de desconto que se utiliza é a denominada Taxa Social de Desconto (**TSD**).

Valor social presente líquido comparativo ($\Delta VSPL$)

A Taxa Social de Desconto (TSD) permite transformar a sequência de valores futuros em um único valor, atual e comparável a qualquer outra escolha possível no presente. A esse valor único e descontado, dá-se o nome de **Valor Social Presente Líquido Comparativo ($\Delta VSPL$)**, que pode ser assim decomposto:

- **Valor Social**, pois os valores dos custos e benefícios estão a preços sociais;
- **Presente**, pois é fruto do desconto pela TSD;
- **Líquido**, pois é o resultado de benefícios menos os custos; e
- **Comparativo**, ou incremental, pois apresenta a diferença entre o VSPL do cenário alternativo e o VSPL do cenário base.

A formulação matemática do $\Delta VSPL$ está anotada a seguir, em que se observa tratar do somatório dos fluxos do projeto descontados pela TSD. Em planilhas eletrônicas pode-se utilizar da fórmula *VPL – NPV*, em inglês.

$$\Delta VSPL = \sum_{t=0}^T \frac{\text{Benefícios Líquidos}_t}{(1+TSD)^t} + \frac{\text{Valor Residual}}{(1+TSD)^T}$$



DESTAQUE

O $\Delta VSPL$ representa o resultado líquido, na data atual, dos benefícios, externalidades e custos socioeconômicos do projeto. Dessa maneira, o $\Delta VSPL$ é um indicador simples e preciso da viabilidade: um resultado superior a zero significa que os benefícios superam os custos e o projeto gera benefícios sociais líquidos.

Vale notar que o saldo de custos e benefícios nos anos iniciais de um projeto é geralmente negativo, e só se torna positivo após o decorrer de alguns anos. Como o futuro é descontado à TSD, os valores negativos nos anos iniciais recebem ponderação mais elevada que os valores positivos que ocorrem mais tarde no ciclo de vida do projeto. O valor da taxa de desconto e do horizonte de análise são, portanto, cruciais para a determinação do $\Delta VSPL$ do projeto.

Valor anual equivalente (VAE)

Muito embora o ideal seja comparar projetos e alternativas de projeto com base em um horizonte temporal único, nem sempre esse é o caso. Consideremos, por exemplo, uma grande hidrelétrica, com vida útil de 75 anos, sendo comparada a uma usina de cogeração, que duraria 15 anos.

Claramente, nesse caso as oportunidades de acúmulo de custos e benefícios não é a mesma e os resultados do $\Delta VSPL$ não são diretamente comparáveis. Em situações como esta, a comparação e hierarquização entre projetos deve ser realizada com base no indicador Valor Anual Equivalente (VAE).



DESTAQUE

O Valor Anual Equivalente (VAE) de um projeto representa o valor do benefício - ou custo - anual uniforme que geraria o mesmo $\Delta VSPL$ do projeto. Pode ser calculado a partir do seu $\Delta VSPL$, da taxa de desconto e do horizonte de análise.

$$VAE = \Delta VSPL \cdot \frac{TSD}{1 - (1 + TSD)^{-T}}$$

O VAE é redundante ao $\Delta VSPL$ - se um é positivo, o outro também o é -, mas sua interpretação é simples e objetiva, sendo uma forma adequada para comunicar os resultados da ACB para um público mais leigo. Sua principal utilidade, no entanto, é a comparação e hierarquização de projetos viáveis com horizontes de planejamento distintos.



SAIBA MAIS

Retomando-se o exemplo de comparação entre o projeto de uma grande hidrelétrica - 75 anos - e uma usina de cogeração - 15 anos -, existem outras duas possíveis formas de fazê-lo:

- Considerar o período de vida útil total do projeto hidrelétrico - 75 anos - versus cinco replicações sucessivas do projeto de cogeração, totalizando 75 anos de duração para esse último; e
- Considerar um horizonte menor, por ex.: 30 anos, com duas replicações sucessivas do projeto de cogeração e a consideração do valor residual da usina hidrelétrica pelo seu tempo de vida útil remanescente.

Taxa de Retorno Econômico (TRE)

A **Taxa de Retorno Econômica (TRE)** do projeto é definida como a taxa de desconto que iguala o $\Delta VSPL$ a zero, ou seja, que "anula" o $\Delta VSPL$. A TRE é dada como solução da seguinte equação:

$$0 = \sum_{t=0}^T \frac{BL_t}{(1+TRE)^t} + \frac{VR}{(1+TRE)^T}$$

A TRE pode ser interpretada como a rentabilidade intrínseca do projeto, uma vez que considera que todos os fluxos de caixa possam ser reinvestidos à mesma taxa. O resultado da TRE é um número invariante em escala e expresso em percentual.



DESTAQUE

Em geral, a TRE é comparada à Taxa Social de Desconto - taxa de retorno mínima de referência -, uma vez que sinaliza o desempenho futuro do investimento em comparação a outros projetos. O projeto é viável caso a TRE supere a TSD.

Em planilhas de cálculo, a TRE pode ser obtida com o uso da fórmula TIR (IRR, em inglês).

Índice Benefício-Custo (B/C)

O índice benefício/custo (B/C) é o indicador mais característico da análise custo-benefício. Trata-se da razão entre o valor presente dos benefícios e dos custos, representando, para cada unidade monetária de custos, quantas unidades monetárias de benefícios o projeto promete realizar. Ou seja, caso o índice $B/C > 1$, o projeto é viável, pois os benefícios superam os custos – ambos em valor presente.



DESTAQUE

Frases como *para cada R\$ 1,0 investido em x, R\$ 2,6 são retornados à sociedade* são expressões das razões benefício/custo. Com a simples conta de $B/C - 1$, tem-se a margem líquida de benefícios do projeto.

A apuração do índice B/C é realizada com base na seguinte formulação matemática:



SAIBA MAIS

Em algumas situações, o cálculo do índice B/C pode ser comprometido:

- Quando o cenário comparativo apresenta apenas *benefícios* – se o projeto é vantajoso em relação ao cenário base para todas as rubricas de cálculo –, o valor do índice B/C é indefinido pois não há custos; e
- Quando os benefícios são muito maiores que os custos, o indicador também terá seu cálculo comprometido, pois os resultados serão elevadíssimos ou até mesmo tenderão ao infinito.

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis**: concepts and practice. 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Taxa social de desconto para avaliação de investimentos em infraestrutura**: atualização pós consulta pública. Brasília: SDI/ME, 2020. (Nota Técnica SEI n.º 19911).

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura**. v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

HARBERGER, Arnold, C. **Project Evaluation**. 1st ed. Palgrave Macmillan, 1972.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions**. 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

Unidade 3: Interpretação dos Resultados e Comparação Entre Projetos

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de interpretar e comparar os resultados da avaliação socioeconômica.

3.1 Comparação da Análise de Viabilidade a Partir dos Resultados dos Indicadores de Viabilidade Entre Projetos de Infraestrutura

Assista ao vídeo a seguir, que aborda o tema deste tópico.



Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis: concepts and practice.** 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura.** v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

CURRY, Steve; WEISS, John. **Project analysis in developing countries.** 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2000.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions.** 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

5 Análise de Risco

Unidade 1: Análise de Sensibilidade

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de compreender o conceito de análise de sensibilidade, tendo como base os manuais de referência, visando sua aplicação em projetos de infraestrutura.

1.1 Análise de Sensibilidade – Identificação de Variáveis-Chave; Valores de Inflexão; Análise de Cenários

A atestação da viabilidade de um projeto de cunho socioeconômico não se dá apenas com base nos resultados de seus indicadores – a análise de risco também é utilizada para complementar e qualificar a tomada de decisão. São análises que entraram para o rol de boas práticas internacionais de avaliação de investimentos, uma vez que agregam muita riqueza de informações e dão robustez aos encaminhamentos do projeto.

A análise de risco lida de forma explícita com as incertezas inerentes às projeções da ACB. As estimativas de demanda, de custos, benefícios e externalidades, se estendem no longo prazo por meio de taxas de crescimento, parâmetros, premissas e hipóteses que não são livres de desvios, erros ou vieses – afinal, o futuro a ninguém pertence.

O que a análise de risco permite é testar a razoabilidade destas variáveis, identificando:

- Pontos fracos – que precisam ser endereçados;
- Pontos fortes – que dão robustez à decisão; e
- Pontos de risco – que precisam ser geridos.



DESTAQUE

De fato, todos os parâmetros, premissas e hipóteses podem ser submetidos à análise, com ênfase naqueles que embutem maiores incertezas. A valoração dos benefícios e externalidades – por serem muitas vezes efeitos de não mercado – deve sempre ter seus parâmetros testados.



Videoaula: [Análise de sensibilidade](#)



SAIBA MAIS

Como realizar os cálculos para a análise de sensibilidade

A identificação das variáveis críticas é feita por meio do cálculo da elasticidade, que é dada pela expressão:

$$\varepsilon_x = \frac{\frac{\Delta VSPL_1 - \Delta VSPL_0}{\Delta VSPL_0}}{\frac{x_1 - x_0}{x_0}}$$

A elasticidade do $\Delta VSPL$ em relação à variável x é dada pela variação percentual do $\Delta VSPL$ resultante de uma variação percentual em x . Em geral, aplica-se a variação percentual em x igual a 1%.

Em planilha eletrônica de cálculo, os valores de inflexão podem ser obtidos utilizando do recurso *atingir meta...* – goal seek..., em inglês –, com o objetivo de fazer com que o $\Delta VSPL$ seja zero.

Para a análise de cenários, e novamente utilizando dos recursos de uma planilha eletrônica de cálculos, as variações das diversas combinações podem ser inscritas, uma combinação por vez, com os resultados respectivos do $\Delta VSPL$ compondo o quadro de resultados a ser apresentado.

Referências

BOARDMAN, Anthony E. *et al.* **Cost-benefit analysis: concepts and practice.** 4th ed. Prentice Hall, 2011.

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura.** v. 2. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 2. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

CURRY, Steve; WEISS, John. **Project analysis in developing countries.** 2nd ed. Palgrave Macmillan, 2000.

JENKINS, Glenn P.; CHUN-YAN, Kuo; HARBERGER, Arnold C. **Cost-benefit analysis for investment decisions.** 1st ed. Cambridge: Cambridge Resources International, 2018.

Unidade 2: Análise Qualitativa de Riscos

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de reconhecer aspectos fundamentais para a análise qualitativa de riscos por meio de exemplos aplicados de matriz de riscos.

2.1 Análise Qualitativa de Riscos – Listagem de Eventos Adversos; Classificação dos Eventos Pela Matriz de Risco; Encaminhamentos da Avaliação

A análise qualitativa de riscos busca informar o tomador de decisão quanto aos eventos adversos que poderão ocorrer com o projeto durante o horizonte de análise. Essa análise é realizada com base na identificação e avaliação dos eventos adversos, seguido de classificação quanto à probabilidade e severidade de ocorrência.



DESTAQUE

Importante destacar que diversos dos riscos identificados podem e devem ser internalizados na própria concepção e consequente avaliação socioeconômica do projeto – a exemplo de uma barragem que pode ter sua estrutura física aumentada – refletindo em um Capex maior – para suportar, com mais resiliência, os impactos esperados de precipitação intensa devido à mudança do clima.

A análise dos riscos deve ocorrer junto à concepção do projeto e elaboração de sua avaliação de viabilidade. Ou seja, os custos associados às medidas de prevenção e mitigação de riscos devem retroalimentar os dados de entrada da ACB, podendo impactar projeções de demanda, Capex, Opex, benefícios ou mesmo externalidades. Tais custos devem ser inferiores à perda potencial de bem-estar identificada, para justificar as ações a serem tomadas.

A avaliação qualitativa de riscos deve ser realizada para todos aqueles que sejam remanescentes, ou seja, que não conseguiram ser internalizados no projeto.

Os passos para a análise são:

- Listagem de eventos adversos
- Elaboração de matriz de riscos
 - Probabilidade
 - Severidade
- Interpretação da matriz de riscos
- Encaminhamento
 - Ações cabíveis de prevenção e/ou mitigação

A listagem de eventos adversos traz fatores exógenos ou externos que o projeto pode vir a defrontar, dadas possíveis causas de sua materialização. São riscos primários cuja identificação de causas pode se basear em análises ad hoc de problemas semelhantes que já ocorreram no passado. Em geral, a ocorrência de desastres ou falhas severas é considerada como falha de *design*, no sentido mais amplo possível, portanto, espera-se que todas as causas potenciais para falha sejam adequadamente identificadas e documentadas.

A extensão e abrangência dessa lista permite compreender a complexidade envolvida no projeto. Como exemplos de eventos adversos para três setores, temos:

Energia Elétrica

- Variações no valor da tarifa de energia
- Atrasos no período de construção
- Dificuldades no processo de licenciamento ambiental
- Variação em custos de Capex (R\$/kW)
- Variação em custos de Opex (R\$/kW)
- Valor do Preço Social do CO2
- Variação no valor da terra – desapropriações
- Para hidrelétricas, variações na oferta hídrica – mudança do clima ou concorrência com outros usos

- Para solar e eólica, alterações na incidência solar ou de ventos
- Oposição da sociedade organizada

Recursos Hídricos

- Variações na demanda efetiva do projeto
- Variações na oferta hídrica – mudança do clima ou concorrência com outros usos, tal como energia
- Interferências do uso do solo na bacia hidrográfica
- Variação nos parâmetros de estimação da DAP
- Atrasos no período de construção
- Riscos inerentes ao modelo de implementação – sustentabilidade financeira
- Variações na eficiência dos ativos fixos

Transportes

- Mudanças no marco regulatório do serviço
- Riscos afetos à demanda por carga – quebra de safra, modificação da demanda ou modais concorrentes
- Premissas econômicas muito otimistas
- Estudos superficiais ou inadequados
- Inundações, deslizamentos de terra e outros geotécnicos – potencialmente majorados pela mudança do clima
- Passivos ambientais não previstos
- Atrasos no período de construção
- Dificuldades no processo de licenciamento ambiental
- Cartelização dos fornecedores

Quando apropriado, a conexão dos eventos com os resultados da análise de sensibilidade deve ser explicitada pela apresentação de quais variáveis críticas são afetadas pelos eventos adversos. Por exemplo, para o evento adverso *condições geológicas não antecipadas*, a variável crítica correspondente é o *custo de investimento*, e assim por diante.

O próximo passo é a avaliação de cada um dos riscos levantados, segundo dois critérios complementares: Severidade e Probabilidade. Importante notar que as probabilidades de ocorrência (de Improvável a Muito Provável) se referem a todo o horizonte de análise (em geral, 30 anos), e não períodos mais curtos (ex. anual).

Severidade: caso ocorra, qual o efeito esperado na performance do ativo e no bem-estar social envolvido?

- I. Quase nula – nenhum efeito significativo sobre o bem-estar social

- II. Pequena – pequena perda de bem-estar social

- III. Moderada – há perdas moderadas de bem-estar social

- IV. Crítica – alto nível de perda de bem-esta

- V. Catastrófica – falha que pode resultar em perda grave

Probabilidade: qual é a chance de o evento ocorrer?

- A. Improvável – probabilidade 0-10%

- B. Pouco provável – probabilidade 10-33%

- C. Probabilidade média – probabilidade 33-66%

- D. Provável – probabilidade 66-90%

- E. Muito provável – probabilidade 90-100%

O grau do risco se dá no cruzamento entre os níveis de severidade e de probabilidade, que conformam a matriz de riscos.

		Probabilidade →				
		Improvável	Pouco provável	Prob. média	Provável	Muito provável
↑ Severidade	Catastrófico	Moderado	Alto	Inaceitável	Inaceitável	Inaceitável
	Crítico	Baixo	Moderado	Alto	Inaceitável	Inaceitável
	Moderado	Baixo	Moderado	Moderado	Alto	Inaceitável
	Pequena	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Inaceitável
	Quase nula	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Moderado

Tabela de avaliação de graus de risco.

Fonte: Guia ACB.

A princípio, nenhum risco inaceitável deve permanecer – sua identificação requer a elaboração de modificações no design ou na concepção do projeto. Ou seja, esses riscos devem ser internalizados, e caso provoquem a inviabilidade do projeto, novas alternativas de suplantarem o problema socioeconômico subjacente devem ser elaboradas.

Para os efeitos adversos remanescentes, é importante identificar as ações de prevenção e/ou mitigação. A avaliação deve encaminhar o projeto para as próximas fases de forma a lidar com os riscos altos. É obrigatório, por exemplo, definir quem será o responsável pela execução das medidas de mitigação e em que estágio do ciclo do projeto elas irão ocorrer – ex.: preparação, licitação, construção, operação.

Caso riscos substanciais permanecerem, então faz-se necessário empreender uma análise quantitativa probabilística, para investigar mais a fundo os riscos do projeto.

Referências

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura**. v. 2. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 2. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 3 set. 2022.

EUROPEAN COMMISSION. **Non-Paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient**. UK: Directorate-General Climate Action, 2011.

TCU. **Referencial básico de gestão de riscos**. Brasília: Segecex/Coger, 2018. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/biblioteca-digital/referencial-basico-de-gestao-de-riscos.htm>. Acesso em: 8 set. 2022.

Unidade 3: Análise Probabilística de Riscos

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de compreender o conceito de análise probabilística e o processo de simulação de Monte Carlo aplicado a cenários e avaliação de riscos de projetos.

3.1 Análise Probabilística de Riscos – método de Monte Carlo

Ouçã o podcast a seguir, que aborda em detalhes o tema deste tópico.



Referências

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura**. v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 7 set. 2022.

DEKKING, F. M. *et al.* **A modern introduction to probability and statistics – Understanding why and how**. London: Springer-Verlag, 2005.

6 Análise Distributiva e Alternativas de Implementação

Unidade 1: Análise Distributiva

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de compreender os princípios distributivos e sua importância para incorporação na ACB.

1.1 Objetivos e Motivações Para a Análise Distributiva

A avaliação socioeconômica utiliza preços sombra para incorporar as considerações de eficiência econômica, contemplando todos os agentes econômicos da sociedade – indivíduos, empresas e governo. O viés utilitarista da metodologia busca maximizar a eficiência do investimento, ou seja, a maior quantidade de benefícios para o menor custo (*value for money*).

Ao fazê-lo, não lida – necessariamente – com a distribuição dos custos e benefícios associados ao projeto entre grupos da sociedade. Eis que os grupos sociais são distintos:

- Pessoas de Alta Renda x Pessoas de Baixa Renda;
- Consumidores x Produtores x Contribuintes;
- Usuários (do projeto) x Não Usuários; e
- População da região A x População região B.

Em especial, cuidado deve existir para que o projeto não promova políticas regressivas, que prejudiquem grupos menos favorecidos. Preferencialmente, quer-se o oposto: investimentos de interesse público gerando efeitos progressivos que incluam e oportunizem qualidade e bem-estar para os menos favorecidos.

A consideração de critérios distributivos não implica, necessariamente, em abrir mão da eficiência. Primeiramente, se o critério distributivo e o eficiente levarem ao mesmo projeto, não há perda de eficiência e há ganhos distributivos. Já para os casos em que o critério distributivo reduz o eficiente, porém sem o inviabilizar, a decisão correta é aceitar perder em eficiência líquida para que haja ganhos distributivos.

Os ganhos distributivos se justificam pois:

- A distribuição da renda mais igualitária gera segurança, satisfação, economia de escala e outros ganhos intangíveis – externalidades positivas de segunda ordem;
- A utilidade marginal decresce com o aumento de renda, o que faz com que um real recebido por uma pessoa mais pobre resulte em uma maior utilidade; e
- A análise distributiva ajuda no desenho da implantação e do financiamento de cada projeto – se os beneficiários é alta renda, auferem grandes benefícios e são facilmente identificáveis; por que não cobrar deles tarifa?



DESTAQUE

No arcabouço da ACB, portanto, cabe identificar como os diversos efeitos do projeto são distribuídos entre os diferentes grupos da sociedade, evidenciando a necessidade de eventuais compensações a serem endereçadas. A sociedade como um todo tem aumento de bem-estar se os membros com menor renda têm algum ganho em relação aos demais.

Efeitos típicos a serem identificados incluem:

- Cobranças pelo uso do bem ou serviço;
- Variações no tempo de viagem;
- Variações na acessibilidade a serviços básicos, como saneamento e energia;
- Confiabilidade do serviço;
- Segurança; e
- Impactos ambientais e territoriais.

Quanto aos stakeholders que são mais comumente identificados em análises distributivas, temos:

- Usuários do bem ou serviço promovido – ou categorias destes;
- Desagregação espacial – usuários urbanos, suburbanos, rurais;
- Desagregação de grupos sociais – usuários de alta e baixa renda, comunidades tradicionais;
- Operadores;
- Gestores de infraestrutura;
- Terceirizados e fornecedores;
- Governo ou setor público em geral; e
- Sociedade mais ampla – podendo variar por setor

A avaliação pode ser feita utilizando modelos de diversos níveis de complexidade, mas de forma geral, ao longo da elaboração da ACB, dados e informações sobre os stakeholders já são tipicamente coletados – bastando ser descritos e articulados em relação aos efeitos específicos que auferem relativos aos custos, benefícios e externalidades.



SAIBA MAIS

Pobreza

Situação de não possuir renda suficiente – bens materiais – para suprir as necessidades básicas – definição absoluta. As “necessidades” aumentam com o desenvolvimento e o crescimento da renda na população – definição relativa.

A avaliação da pobreza deve ser focada as funções e capacidades: não no poder de compra ou nas características pessoais, mas sim no acesso e capacidade que as pessoas realmente precisam para desenvolverem suas habilidades.

Desigualdade

A definição do dicionário coloca a desigualdade como o atributo de pessoas ou coisas distintas, ou seja, a dessemelhança, a diferença. A desigualdade social, portanto, é a diferença existente entre as diferentes classes sociais, levando-se em conta fatores econômicos, educacionais e culturais.

A desigualdade social é de difícil mensuração. Como indicador de desigualdade social, comumente utiliza-se a desigualdade da distribuição da renda, que pode ser mensurada por meio do índice de Gini..

1.2 Aplicação da Matriz de Stakeholders

Assista ao vídeo a seguir, que aborda o tema deste tópico.



Vídeoaula: [Matriz de stakeholders](#)

1.3 Metodologias Complementares

Existem diversas metodologias complementares à ACB tradicional para se medir o impacto de um projeto de infraestrutura sobre a pobreza.

Segundo o Banco Mundial, os principais indicadores recomendados são a Razão de Impacto de Pobreza e o Coeficiente de Distribuição de Benefícios.

A Razão de Impacto de Pobreza (RIP) é definida por

$$RIP = \frac{\text{Benefícios aos pobres}}{\text{Benefícios econômicos totais}}$$

Se o RIP é maior que a proporção de pessoas abaixo da linha da pobreza, então o projeto tem impacto significativamente positivo para a redução da pobreza.

Há duas versões do Coeficiente de Distribuição de Benefícios (CDB). A primeira (CDB_1), considera a proporção de pessoas de baixa renda beneficiadas pelo projeto em relação ao total de beneficiados, isso é

$$CDB_1 = \frac{\text{Número de pessoas de baixa renda}}{\text{Número total de beneficiários}}$$

O uso do CDB_1 é recomendado quando os benefícios não podem ser expressos em termos monetários. Quando os benefícios são quantificáveis, sugere-se a utilização da segunda versão do CDB, que quantifica a extensão monetária do projeto aos mais pobres, isso é

$$CDB_2 = \frac{\text{Benefícios líquidos aos beneficiários de baixa renda}}{\Delta VSPL}$$

O uso do CDB_2 é especialmente recomendado quando os beneficiários do projeto – por faixa de renda – recebem de maneira desigual os benefícios líquidos do investimento.

Os indicadores de *RIP* e *CDB* com a Matriz de Stakeholders devem subsidiar a tomada de decisão em complemento aos resultados dos indicadores de viabilidade e da análise de risco. A apreciação desses indicadores é essencial para se garantir uma priorização de projetos de infraestrutura fortemente comprometida com a erradicação da pobreza e em linha com as principais necessidades da sociedade.

Referências

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura**. v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 7 set. 2022.

DASGUPTA, P.; AMARTYA, Sen; STEPHEN, Marglin. **Guidelines for project evaluation**. Commissioned by the United Nations Industrial Development Organization. New York: United Nations, 1972.

EVANS, D. The Elasticity of Marginal Utility of Consumption: Estimates for 20 OECD Countries. **Fiscal Studies**, v. 26, n. 2, p. 197-224, 2006.

HARBERGER, Arnold, C. **Project Evaluation**. 1st ed. Palgrave Macmillan, 1972.

HARBERGER, Arnold C. Basic Needs versus Distributional Weights in Social Cost-Benefit Analysis. **Economic Development and Cultural Change**, v. 32, n 3, p. 455-474, 1984.

MACKIE, Peter; NELLTHORP, John; LAIRD, James. Distribution of Benefits and Impacts on Poor People. Transport Notes Series n. TRN 26, Washington, 2005. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/11807>. Acesso em: 8 set. 2022.

Unidade 2: Alternativas de Implementação

Objetivo de aprendizagem

Ao final da unidade você será capaz de compreender como as diferentes alternativas de implementação do projeto afetam a ACB.

2.1 Como as Alternativas de Implementação Afetam a Avaliação Socioeconômica

Assista ao vídeo a seguir, que aborda o tema deste tópico.



Vídeoaula: [Alternativas de implementação](#)

2.2 Apresentação de Resultados

O curso teve o propósito de apresentar as diretrizes, conceitos e metodologia recomendada para a elaboração de análises custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura. Para operacionalizar a ACB, espera-se que os proponentes de novos projetos sejam responsáveis pela elaboração de **Relatórios de ACB**, em conformidade com as orientações estabelecidas no [Guia Geral de ACB](#).

De forma a garantir a qualidade da informação gerada, a apresentação dos relatórios pode seguir modelos – templates – para apresentação de resultados da avaliação socioeconômica de forma padronizada. São [sete arquivos](#), entre formulários e planilhas, para apresentar os temas aqui discutidos.

Em complemento a esses modelos, o Guia ACB traz um roteiro de verificação no formato de checklist – permitindo ao proponente do projeto, ao verificador e ao examinador a manutenção da qualidade dos resultados produzidos.

Referências

BRASIL. **Guia geral de análise socioeconômica de custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura**. v. 3. Brasília: SDI/ME, 2021. v. 3. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/choque-de-investimento-privado/avaliacao-socioeconomica-de-custo-beneficio-1>. Acesso: 7 set. 2022.

ANDRÉS, Luis A.; SCHWARTZ, Jordan; GUASCH, J. Luis. 2013. Uncovering the Drivers of Utility Performance: Lessons from Latin America and the Caribbean on the Role of the Private Sector, Regulation, and Governance in the Power, Water, and Telecommunication Sectors. Washington: World Bank, 2013. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/15774>. Acesso em: 8 set. 2022.