

ALCANCES E LIMITAÇÕES DA ANÁLISE CUSTO-BENEFÍCIO (ACB) PARA A AVALIAÇÃO DE MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA CLIMÁTICA

Verónica Gutman

PONTOS DESTACADOS

- ✓ A ACB é uma ferramenta útil para avaliar medidas de adaptação à mudança climática, mas sua aplicação é limitada.
- ✓ Para favorecer a tomada de decisão política de maneira mais informada, é aconselhável considerar múltiplas ferramentas e abordagens nos processos de avaliação de medidas de adaptação, incluindo a Análise Custo-Efetividade (ACE) e a Análise Multicritério (AMC), com o envolvimento de diversos grupos de atores.
- ✓ Também é aconselhável priorizar a implementação de medidas flexíveis que contribuam para o desenvolvimento socioeconômico em qualquer cenário climático (medidas “de não arrependimento”).

Resumo executivo

As lacunas de informação relacionadas à Análise Custo-Benefício (ACB) de medidas de adaptação à mudança climática estão relacionadas principalmente com limitações metodológicas da própria ferramenta, principalmente: i) impossibilidade de avaliar economicamente todos os benefícios (por incluir aspectos intangíveis) e ii) dificuldades para selecionar uma taxa de desconto apropriada, necessária para trazer ao presente os custos e benefícios futuros. Dado que podem ser tomadas decisões políticas equivocadas, se forem baseadas apenas nos resultados de uma ACB, é aconselhável considerar ferramentas adicionais como a Análise Multicritério (AMC) e a Análise Custo-Efetividade (ACE), envolvendo diversos grupos de atores e comunidades afetadas em workshops de especialistas.

É também aconselhável priorizar medidas “sem arrependimentos” (*no regrets*), ou seja, medidas flexíveis, readaptáveis e mesmo reversíveis frente a mudanças nas condições climáticas e que, devido ao seu potencial, contribuam para o desenvolvimento socioeconômico em qualquer cenário climático para gerar cobenefícios.

Executive summary

The information gaps related to the Cost-Benefit Analysis (CBA) of climate change adaptation measures are primarily related to methodological limitations of the tool itself, mainly: i) inability to economically assess all benefits (because they include intangible aspects) and ii) difficulties in selecting an appropriate discount rate, to determine the present value of future costs and benefits. Since decisions based solely on the results of a CBA can lead to bad decision making, it is important to consider additional tools such as the Multi-criteria Analysis (MCA) and the Cost-Effectiveness Analysis (CEA), and involving in workshops experts and the diverse groups of actors and communities affected.

It is also advisable to prioritize no-regret measures, that is, measures that are flexible, re-adaptable, and even reversible in the face of change in weather conditions, and that contribute to socio-economic development in any climate scenario because of their potential to generate co-benefits.

Introdução

Uma das principais lacunas de informação associada à adaptação à mudança climática, que foi identificada pelos tomadores de decisão na América Latina, está relacionada à mensuração de custos e benefícios das medidas de adaptação.

Este *policy brief* procura, por um lado, abordar essas lacunas analisando os alcances e as limitações da Análise Custo-Benefício (ACB) como uma ferramenta para avaliar medidas de adaptação e, por outro, sugere possíveis abordagens complementares para apoiar a tomada de decisões.

A ACB é um dos pilares da análise econômica dos problemas ambientais, incluindo a mudança climática. Consiste em identificar, quantificar e avaliar, em termos monetários, os custos e benefícios associados a uma medida ou projeto ao longo de um determinado período de tempo, com o objetivo de obter indicadores de avaliação. O indicador mais utilizado é o Valor Atual ou Presente Líquido (VAL ou VPL). (1)

A ACB estabelece uma estrutura para avaliar se o custo para implementar uma medida é maior ou menor que os benefícios que seriam derivados dela. Permite comparar vantagens e desvantagens de uma determinada medida e comparar medidas alternativas entre si.

A ACB pode ser financeira ou social. Na ACB financeira, o objetivo é obter um retorno monetário. Na ACB social, o objetivo é aumentar o bem-estar de uma comunidade. A ACB de medidas de adaptação à mudança climática deve ser uma ACB social. Isso significa que a rentabilidade financeira não pode ser decisiva ao avaliar se é necessário implementar uma medida de adaptação ou não. Em outras palavras, muitas medidas de adaptação deveriam ser implementadas mesmo que seus custos econômicos pareçam exceder seus benefícios. (10)

Na ACB, por meio de uma taxa de desconto, a soma de todos os custos e benefícios que se materializarão no futuro deve ser trazida a valor presente. Essa taxa

mede o custo de uma oportunidade de investimento em determinada medida e permite que os fundos sejam alocados em outras atividades que poderiam ser mais lucrativas. Dois problemas operacionais se apresentam.

Em primeiro lugar, como estimar monetariamente todos os benefícios associados a uma medida de adaptação, uma vez que a maioria destes é intangível e, portanto, não tem preço de mercado (por exemplo, preservação da biodiversidade). (3). Embora existam métodos de avaliação que buscam estimar o valor econômico de bens e serviços “fora do mercado”, esses métodos têm limitações. (1). A principal delas é que não valorizam totalmente os bens e serviços ambientais (por exemplo, uma floresta), mas apenas alguns de seus atributos ou funções (por exemplo, serviços de recreação, fixação de carbono na atmosfera). Conseqüentemente, ao subestimar os benefícios de uma medida de adaptação, decisões equivocadas podem ser tomadas sobre as políticas a serem implementadas.

Em segundo lugar, há o problema de como selecionar uma taxa de desconto apropriada para “trazer ao presente” custos e benefícios que ocorrerão em diferentes momentos de tempo. Quanto maior a taxa de desconto aplicada, menor será o valor presente de algo que acontecerá no futuro. Esse “algo” pode ser um impacto climático e/ou um benefício de uma medida de adaptação implementada hoje. Assim, se for utilizada uma taxa de desconto de mercado (10% ou mais), os investimentos que gerem benefícios positivos após 30 ou 50 anos geralmente não serão rentáveis de acordo com a ACB. Ou seja, por menor que seja hoje o custo de prevenção de uma catástrofe, se eventualmente ocorrer em um futuro distante, a ACB pode recomendar não implementar medidas preventivas. Existem também outros desafios (10):

- Como definir “adaptação” de maneira operativa, considerando que existem diferentes tipos (antecipatória, reativa, autônoma, planejada, pública,

privada) e uma forte incerteza sobre quais fenômenos climáticos efetivamente se materializarão em cada lugar e em cada momento do tempo. Consequentemente, é necessário pesar o risco de subadaptação *versus* o risco de superadaptação. Quanto se adaptar, então?

- Como abordar a adaptação no contexto dos desafios do desenvolvimento econômico, redução da pobreza e gestão de desastres, uma vez que não é uma problemática independente.
- Como definir critérios para priorizar medidas de adaptação em certas regiões e populações em detrimento de outras, já que toda decisão tem implicações distributivas e de equidade.
- Como fortalecer os marcos institucionais, considerando que a adaptação requer ajustes em todos os aspectos da sociedade, do ambiente e da economia, bem como a capacidade de planejamento de curto e longo prazo, uma vez que sua implementação requer arranjos institucionais apropriados.
- Como abordar o problema da falta de informação, principalmente a falta de estatísticas nacionais e subnacionais com a necessária desagregação e projeções climáticas confiáveis.

Proposta

Na literatura (e na prática comum), sugere-se a seguinte metodologia para a realização de ACB de medidas de adaptação à mudança climática (1), (4), (6), (9):

1. Definição do problema e de seu alcance.
2. Modelização dos impactos climáticos esperados em diferentes horizontes de tempo. Recomenda-se trabalhar com ao menos dois cenários climáticos (por exemplo, impactos baixos e altos), com horizontes de curto prazo (5-10 anos) e de médio a longo prazo (20-50 anos). Quanto mais distante no tempo for o horizonte temporal considerado, menor será a precisão das projeções climáticas que serão alcançadas.
3. Identificação de populações e sistemas mais vulneráveis, considerando as três dimensões da vulnerabilidade apresentadas pelo IPCC (5):
 - I. Exposição (aos efeitos climáticos).
 - II. Sensibilidade/fragilidade (grau em que um sistema ou população é afetado por um efeito climático).
 - III. Capacidade de adaptação (autônoma) desse sistema ou população.
4. Identificação de medidas de adaptação possíveis, incluindo a “opção zero” (não fazer nada). Geralmente é feita, primeiro, uma pesquisa para posteriormente analisar a bibliografia internacional. Desta forma, são feitas tentativas para identificar medidas implementadas em outras partes do mundo e/ou recomendadas pela opinião de especialistas para preparar uma “lista longa” de opções. Esta “lista longa” é submetida à análise de grupos selecionados para preparar uma “lista curta” de medidas cuja implementação seja considerada viável na situação particular que está sendo avaliada, de acordo com o julgamento de um especialista local.

5. Identificação e avaliação de custos de implementação das medidas: para cada medida selecionada, são estimadas e acrescentadas diferentes categorias de custos:

- Custos de infraestrutura e outros bens de capital (geralmente constituem o componente mais significativo do custo de implementação).
- Custos de planejamento, preparação, facilitação e implementação da medida de adaptação (inclui estudos de factibilidade, planos-pilotos, etc.).
- Custos de operação e manutenção dos bens de capital ao longo de sua vida útil.
- Custos de administração, de fiscalização e financeiros.

6. Identificação e avaliação dos benefícios das medidas de adaptação. Operacionalmente, geralmente são estimados dois tipos principais de benefícios: danos evitados e cobenefícios ambientais, sociais e econômicos (por exemplo, criação de empregos, melhorias na qualidade ambiental local). Para estimar o valor econômico dos benefícios intangíveis, métodos complexos de avaliação econômica são aplicados:

- Métodos de avaliação diretos: “Valoração contingente”. Procura-se medir, mediante pesquisas, a disposição da população de pagar para evitar um dano, ou a compensação exigida para aceitá-lo.

- Métodos de avaliação indiretos: São levados em conta os benefícios de uma medida de adaptação estimando os custos que seriam evitados por implementá-la:

- * “Custos de reposição”: Estimam-se os custos necessários para repor a seu estado original todos os ativos que seriam afetados por um possível impacto climático.

- * “Função de produção - Custo do tratamento”: São estimados custos adicionais para o sistema que aborda

e trabalha com a população afetada por um evento climático (por exemplo, custos adicionais do sistema de saúde; salários perdidos devido à mortalidade ou morbidade).

- * “Preços hedônicos”: Estima-se o impacto de uma mudança em um atributo climático sobre o preço de um bem (por exemplo, preço mais baixo de uma casa por estar localizada em uma zona de inundação).

- * “Custo de viagem”: Aplica-se para avaliar apenas os serviços recreativos de um espaço natural. São estimados custos adicionais de mudança para outro local quando o espaço natural é afetado por um evento climático.

- Esses métodos, no entanto, têm limitações porque só podem avaliar alguns atributos de bens e serviços ambientais. Isso significa que, inevitavelmente, importantes benefícios da adaptação sempre serão deixados de fora do exercício de avaliação.

7. Desconto futuro: Uma vez que os custos e benefícios de uma medida de adaptação são estimados monetariamente, os “benefícios líquidos” (benefícios menos custos) são estimados em cada período considerado (ano 1, ano 2... ano 50). Em seguida, uma taxa de desconto é selecionada para trazer para o presente os benefícios líquidos indicados. Para não cair na “tirania do presente” (altas taxas de desconto) nem na “tirania do futuro” (taxas baixas ou nulas), alguns propõem o uso de taxas de desconto decrescentes que tendam a zero no longo prazo e/ou a realização de análise de sensibilidade com diferentes taxas de desconto (por exemplo, 0%, 4%, 6% e 10%).

8. Avaliação: Se a soma dos benefícios líquidos descontados (trazidos para o presente) for positiva (maior que zero), a ACB recomendará a implementação da medida de adaptação. Se for negativa, significa que os custos são maiores do que os benefícios e, portanto, da lógica dessa estrutura analítica, não será aconselhável implementar tal medida de adaptação.

Recomendações

Dadas as limitações mencionadas da ACB — principalmente o fato de que muitos benefícios não podem ser avaliados corretamente e de que os resultados são altamente sensíveis à taxa de desconto— parece aconselhável aplicar abordagens mais práticas e qualitativas.

Uma metodologia possível poderia basear-se nos seguintes passos:

1. Desenvolvimento de modelos climáticos calibrados para o nível mais micro possível (cidades/áreas rurais/ áreas costeiras) e seleção de dois ou três possíveis cenários futuros, considerando faixas de possíveis valores dos impactos físicos. É aconselhável definir horizontes de tempo relativamente curtos devido à alta incerteza implícita nas modelagens de longo prazo.

2. Identificação e inventário das principais atividades econômicas, populações vulneráveis, ecossistemas e infraestrutura-chave que assegure o funcionamento normal de uma cidade/área rural (por exemplo, sistemas de energia, transporte, segurança, saúde pública, sistemas de coleta e purificação de água, etc.). Todas devem ser preservadas frente a diferentes eventos climáticos esperados.

3. Desenvolvimento de mapas de interdependências para identificar as cadeias de impactos climáticos e efeitos possíveis, bem como as falhas potenciais dos sistemas envolvidos (por exemplo, quedas de energia devido à inundação de câmaras subterrâneas, que por sua vez impactariam os sistemas de saúde, transporte —trens e metrô—, sistemas de tratamento de água, etc.).

4. Elaboração de mapas de risco climático e matrizes de exposição de infraestrutura e populações a possíveis impactos, ponderando sua probabilidade de ocorrência em workshops com especialistas. Este exercício deve permitir identificar os tipos de infraestrutura, ecossistemas e populações que seriam mais afetados pelos eventos mais prováveis.

5. Estimativa do custo econômico, em grandes números (ordens de magnitude), dos impactos climáticos

considerados mais prováveis em termos de produção e infraestrutura potencialmente perdida ou afetada, a fim de ter alguma medida do custo dos danos esperados.

6. Identificação do tipo de resposta necessária, priorizando medidas preventivas “sem arrependimento” (no regrets), ou seja, medidas que contribuam para o desenvolvimento socioeconômico em qualquer cenário climático devido ao seu potencial de gerar cobenefícios e que sejam flexíveis, readaptáveis e até mesmo reversíveis frente a mudanças nas condições climáticas. Exemplos destes tipos de medidas são (2), (7) e (8):

- Medidas “suaves”: Avaliação periódica do estado da infraestrutura existente, a fim de identificar as necessidades de manutenção ou reforço (por exemplo, controle de vazamentos em tubulações de água); planejamento do uso do solo e desenvolvimento de regulamentos e regulamentações para limitar a urbanização em áreas perigosas do ponto de vista climático (por exemplo, uso de margens de rios e locais propensos a desastres naturais); melhoramento das condições de monitoramento de vazões; promoção de contratação de seguro climático; sistemas de alerta precoce; desenvolvimento de planos de contingência frente a emergências, incluindo planos de evacuação; criação de fundos de emergência para reabastecer infraestruturas-chave em face de eventos extremos; promoção da diversificação de fontes de rendimentos especialmente agrícolas (por exemplo, diversificação de culturas, culturas resistentes a amplas faixas de temperaturas e de chuva; sistemas agroflorestais, agroecologia); medidas de regeneração/restauração (por exemplo, agricultura biodinâmica); uso eficiente de água; regulamentação do turismo e pesca; campanhas de conscientização e fortalecimento de capacidades para a adaptação; pesquisa e desenvolvimento; coordenação interministerial.

- Medidas baseadas no desenvolvimento de nova infraestrutura: Implementação de margens de segurança na concepção de obras de infraestrutura, especialmente hidráulica; melhoria nos sistemas de drenagem de esgoto e de águas pluviais; expansão da

capacidade de armazenamento de água; isolamento térmico em novas moradias e aumento dos padrões de construção (por exemplo, ventilação adequada); construção de infraestrutura de irrigação em regiões onde sua instalação envolva baixos custos; defesas costeiras e anti-inundações flexíveis (com capacidade de readaptação a baixo custo frente a mudanças nas condições climáticas).

7. Avaliar a potencial eficácia das diferentes medidas de adaptação com base na opinião de especialistas.

8. Estimativa da ordem de magnitude dos investimentos necessários para implementar as medidas identificadas, diferenciando por tipo de proprietário ou operador da infraestrutura envolvida (público nacional, público subnacional ou privado).

9. Elaboração de indicadores de custo-efetividade, estimando os custos dos danos que cada medida permitiria evitar e/ou compensar (com foco na produção e infraestrutura potencialmente afetadas) em relação ao custo de sua implementação.

10. Identificação qualitativa dos cobenefícios econômicos, sociais e ambientais das medidas de adaptação, analisando quem se beneficiaria, onde e quando, considerando outros setores, regiões e ecossistemas. Uma quantificação desses benefícios pode ser feita, mas sem colocar foco excessivo em sua monetização (por exemplo, o número de vidas que seriam preservadas pela prevenção de uma avalanche pode ser estimado sem avaliar monetariamente o “valor” dessas vidas). Se, de qualquer forma, se quiser fazer estimativas monetárias dos benefícios, é preciso identificar com precisão e explicar quais aspectos não quantificáveis estão sendo deixados de fora.

11. As estimativas não devem ser apresentadas como valores únicos, mas em faixas.

12. Priorização das medidas de adaptação identificadas em workshops de especialistas (setor público e privado, ONGs, âmbito acadêmico, comunidades potencialmente afetadas) com base em metodologias de Análise Multicritério (AMC). A AMC permite medir, inclusive qualitativamente, o desempenho relativo de diferentes medidas em relação a diferentes critérios de avaliação:

Etapa 1: O grupo de decisão convocado prioriza primeiro uma série de critérios de avaliação (por exemplo, contribuição para o desenvolvimento econômico versus a quantidade e vulnerabilidade da população envolvida, versus custo-efetividade, versus cobenefícios socioeconômicos).

Etapa 2: Este mesmo grupo de decisão (ou outro) propõe uma pontuação para cada medida de adaptação com relação a cada um dos critérios priorizados. Para evitar problemas de quantificação, a pontuação pode ser qualitativa (por exemplo, “+” e “-” sinais ou pontuações de 0, +1 e -1, dependendo se a medida for considerada positiva, neutra ou negativa com base nos critérios).

Resultado: Obtém-se uma matriz na qual as medidas de adaptação são representadas em linhas e os critérios de avaliação em colunas (ou vice-versa). Cada célula representa o desempenho de cada medida em relação a cada critério.

Priorização: Analisam-se quais medidas são mais bem avaliadas, de acordo com o critério considerado prioritário.

Finalmente, é importante considerar também os potenciais conflitos e sinergias entre as políticas de adaptação e mitigação, evitando a priorização de medidas de adaptação que impliquem, por exemplo, um alto consumo de energia não renovável (por exemplo, usinas de dessalinização alimentadas com energia térmica).

Em resumo, a ACB é uma ferramenta útil para avaliar as medidas de adaptação à mudança climática, mas possui limitações. A fim de favorecer a tomada de decisão política de maneira mais informada, é aconselhável considerar múltiplas ferramentas e abordagens, incluindo a ACE e a AMC, com o envolvimento sistemático de grupos de especialistas nos processos de avaliação. Desta forma, consegue-se incluir na análise critérios adicionais para complementar os já existentes, que tradicionalmente têm sido econômicos.

Referências

- (1) AZQUETA, D. Introducción a la Economía Ambiental. Capítulos 5 y 6. Mc Graw Hill, 2007.
- (2) CEPAL. Portafolio de políticas públicas de adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos con beneficios adicionales o «sin arrepentimiento» en América Latina. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Estudios del cambio climático en América Latina, 2017. Disponible em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/42725-portafolio-politicas-publicas-adaptacion-al-cambio-climatico-mitigacion-sus>
- (3) FAO y PNUD. Guía de análisis costo-beneficio. Aplicación para medidas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario en Uruguay. Montevideo, 2019. Disponible em: http://www.uy.undp.org/content/uruguay/es/home/library/environment_energy/Guia_analisis_costo_beneficio_NAP_Agro_uruguay.html
- (4) GALARZA, E. y M. Von Hesse. Costos y beneficios de la adaptación al cambio climático en América Latina. Trabajo realizado para la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), 2011. Disponible em: <http://www.riesgoycambioclimatico.org/GADeR-ALC/Costos-Beneficios-Adaptacion-CambioClimaticoVpreliminar.pdf>
- (5) IPCC. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. A Report of Working Group II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2001. Disponible em: <https://www.ipcc.ch/report/ar3/wg2/>
- (6) MAGALLANES PATIÑO, J. Cambio climático: cómo evaluar medidas de adaptación. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua., 2016. Disponible em: <https://www.gob.mx/imta/documentos/evaluacion-de-medidas-de-adaptacion>
- (7) MAGRIN, G. Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2015. Disponible em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/39842-adaptacion-al-cambio-climatico-america-latina-caribe>
- (8) MARGULIS, S. Vulnerabilidad y adaptación de las ciudades de América Latina al cambio climático. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2016. Disponible em: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/41041-vulnerabilidad-adaptacion-ciudades-america-latina-al-cambio-climatico>
- (9) MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR. Manual para la valoración económica de medidas de cambio climático en el Ecuador. Quito, Ecuador. Mafla, S; Chiriboga, M; Guzmán, D; Fuertes, F; Albuja, M; Arroyo, J; Gavilanes, C., 2017. Disponible em: https://www.academia.edu/35882197/Manual_de_Costo_Beneficio_Medidas_de_Adptaci%C3%B3n_y_Mitigaci%C3%B3n_al_Cambio_Clim%C3%A1tico
- (10) UNFCCC. Costes y beneficios de las opciones de adaptación: Una revisión de la literatura existente. Informe técnico. FCCC/TP/2009/2/Rev.1. 2010. Disponible em: https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/tp_2009_2_rev1_es_spanish_translation_of_technical_paper_270711.pdf

Este documento faz parte do projeto LatinoAdapta: Fortalecendo vínculos entre a ciência e os governos para o desenvolvimento de políticas públicas na América Latina, executado pelo Centro Regional de Mudanças Climáticas e Tomada de Decisões - Programa UNITWIN da UNESCO, liderado pela Fundação AVINA e financiado pelo International Development Research Centre (IDRC) do Canadá. O projeto foi implementado em seis países da América Latina: Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Paraguai e Uruguai.

A Rede Regional de Mudanças Climáticas e Tomada de Decisão ou qualquer pessoa agindo em seu nome não são responsáveis pelo uso que possa ser feito das informações contidas nesta publicação. As opiniões expressas neste estudo são de responsabilidade do autor e não refletem necessariamente os pontos de vista da Rede Regional de Mudanças Climáticas e Tomada de Decisões. As opiniões expressas neste documento são da exclusiva responsabilidade do autor e podem não coincidir com as do centro acima mencionado.



Alcances e limitações da análise custo-benefício (ACB) para a avaliação de medidas de adaptação à mudança climática by Gutman.V. 2019. Red Regional de Cambio Climático y Toma de Decisiones is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License.

AUTOR

Verónica Gutman

Doutora em Economia, especializada em Economia Ambiental, Mudança Climática e Desenvolvimento Sustentável. Pesquisadora, consultora e docente no Mestrado em Direito e Economia da Mudança Climática na FLACSO Argentina.

verogutman@hotmail.com

www.researchgate.net/profile/Veronica_Gutman2

EDIÇÃO GERAL

Paula Bianchi

CORRETOR DE ESTILO

Gerardo Ferreira

TRADUTORA

María Noel Melgar

REVISORES

Hernán Blanco

Catalina Gonda

DESENHO GRÁFICO

Hola

hola@estudiocreativo.com

Policy Brief 2019

LIDERA



COORDENA



FINANCIA

