

# A ECONOMIA DA MUDANÇA CLIMÁTICA NA AMÉRICA LATINA E NO CARIBE

## UMA VISÃO GRÁFICA

Alicia Bárcena, Joseluis Samaniego, Luis Miguel Galindo, Jimy Ferrer Carbonell, José Eduardo Alatorre,  
Pauline Stockins, Orlando Reyes, Luis Sánchez, Jessica Mostacedo



Financiado por  
la Unión Europea



# A ECONOMIA DA MUDANÇA CLIMÁTICA NA AMÉRICA LATINA E NO CARIBE

## UMA VISÃO GRÁFICA

Alicia Bárcena, Joseluis Samaniego, Luis Miguel Galindo, Jimy Ferrer Carbonell, José Eduardo Alatorre, Pauline Stockins, Orlando Reyes, Luis Sánchez, Jessica Mostacedo



Financiado por  
la Unión Europea



**Alicia Bárcena**  
Secretária Executiva

**Mario Cimoli**  
Secretário Executivo Adjunto

**Raúl García-Buchaca**  
Secretário Executivo Adjunto para Administração e Análise de Programas

**Joseluis Samaniego**  
Diretor da Divisão de Desenvolvimento Sustentável e Assentamentos Humanos

**Ricardo Pérez**  
Diretor da Divisão de Publicações e Serviços Web

Este documento, elaborado no âmbito do programa EUROCLIMA+, que conta com financiamento da Comissão Europeia, foi coordenado por Alicia Bárcena, Secretária Executiva da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), Joseluis Samaniego, Diretor da Divisão de Desenvolvimento Sustentável e Assentamentos Humanos da CEPAL, e Luis Miguel Galindo, Chefe da Unidade de Mudança Climática da mesma Divisão. Também participaram em sua elaboração José Eduardo Alatorre, Jimmy Ferrer Carbonell, Jessica Mostacedo, Orlando Reyes, Luis Sánchez e Pauline Stockins. Agradecemos as contribuições específicas de Carlos de Miguel, Chefe da Unidade de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável, e José Javier Gómez, Encarregado de Assuntos Ambientais da mencionada Divisão.

Agradecemos a colaboração do Ministério Federal da Cooperação Econômica e Desenvolvimento (BMZ) da Alemanha, por meio da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), e do Governo da Espanha, através do Escritório Espanhol de Mudança Climática do Ministério da Agricultura e Pesca, Alimentação e Meio Ambiente, e do Ministério das Relações Exteriores e Cooperação, que, através de diversos programas, apoiaram a elaboração de estudos e publicações que compõem a base deste documento.

Na preparação deste documento, que não foi submetido a revisão editorial, utilizaram-se dados disponíveis até 2016.

Os limites e os nomes que figuram nos mapas desta publicação não implicam seu apoio ou aceitação oficial pelas Nações Unidas.

Publicação das Nações Unidas  
LC/TS.2017/84/Rev.1  
Distribuição: L  
Copyright © Nações Unidas, 2019  
Todos os direitos reservados  
Impresso nas Nações Unidas, Santiago  
S.18-01217

A autorização para reproduzir total ou parcialmente esta obra deve ser solicitada à Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), Divisão de Publicações e Serviços Web: [publicaciones.cepal@un.org](mailto:publicaciones.cepal@un.org). Os Estados Membros das Nações Unidas e suas instituições governamentais podem reproduzir esta obra sem autorização prévia. Solicita-se apenas que mencionem a fonte e informem a CEPAL sobre tal reprodução.

**Denomina-se mudança climática a variação global do clima da terra devido a causas naturais e, principalmente, à ação humana, em consequência de uma crescente retenção do calor do sol na atmosfera, conhecida como “efeito estufa”.**

**A preservação de um bem público global como o clima é um dos grandes desafios do século XXI, atendendo a suas causas e consequências globais e, ao mesmo tempo, a seus impactos regionais heterogêneos e assimétricos por países e grupos socioeconômicos.**

# ÍNDICE

PRÓLOGO .....	9
INTRODUÇÃO .....	11
Gases de efeito estufa equivalente	
9 TESES SOBRE A MUDANÇA CLIMÁTICA NA AMÉRICA LATINA E NO CARIBE .....	15
<b>TESE 1: A MUDANÇA CLIMÁTICA EXPRESSA-SE EM TRANSFORMAÇÕES EVIDENTES NO CLIMA ATUAL QUE SE INTENSIFICARÃO NO FUTURO E TEM CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS ECONÔMICAS, SOCIAIS E AMBIENTAIS GLOBAIS.....</b>	<b>16</b>
IND T.1.1 Mundo: anomalia da temperatura superficial anual em relação à média, 1986-2005 e 1850-2100	
IND T.1.2 Projeção da variação na temperatura média global do ar na superfície, diminuição do volume global das geleiras e projeção da elevação média mundial do nível do mar para meados e final do século XXI, em relação a 1986-2005	
<b>TESE 2: A MUDANÇA CLIMÁTICA, CONSEQUÊNCIA DE UMA EXTERNALIDADE NEGATIVA GLOBAL, É CONSUBSTANCIAL COM O ATUAL ESTILO DE DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>18</b>
IND T.2.1 Mundo: emissões totais e por setores de GEE, 1990-2014	
IND T.2.2 América Latina: emissões totais e por setores de GEE, 1990-2014	
IND T.2.3 Mundo: taxa de crescimento das emissões de CO <sub>2</sub> , 1960-2015	
<b>TESE 3: A MUDANÇA CLIMÁTICA CONTÉM UM PARADOXO TEMPORAL .....</b>	<b>20</b>
IND T.3.1 Mundo: emissões históricas de GEE em 1990-2014 e projeções para 2050	
IND T.3.2 Modelos climáticos para os diversos cenários com projeções da temperatura média anual no período 2081-2100 em relação a 1850-1900	
<b>TESE 4: A MUDANÇA CLIMÁTICA É UM FENÔMENO GLOBAL, MAS HETEROGÊNEO, QUE CONTÉM UMA CONDIÇÃO ASSIMÉTRICA E UMA DUPLA INIQUIDADE.....</b>	<b>22</b>
IND T.4.1 Regiões do mundo: participação nas emissões mundiais de GEE, 2014	
IND T.4.2 Mundo e América Latina e Caribe: estrutura das fontes de emissões de GEE, 2014	

<b>TESE 5:</b>	<b>ADAPTAÇÃO À MUDANÇA CLIMÁTICA: PASSAR DO INEVITÁVEL AO SUSTENTÁVEL .....</b>	<b>24</b>
IND T.5.1	América Latina e Caribe: impactos econômicos da mudança climática ante um aumento na temperatura de 2,5°C, segunda metade do século XXI	
IND T.5.2	América Latina e Caribe: custos anuais de adaptação, 2050	
IND T.5.3	América Latina e Caribe: setores prioritários de mitigação e adaptação, 2016	
<b>TESE 6:</b>	<b>O ESTILO ATUAL DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA NÃO É SUSTENTÁVEL, COMO ILUSTRAM OS PADRÕES DE CONSUMO QUE TÊM INCIDÊNCIA DIRETA NA MUDANÇA CLIMÁTICA.....</b>	<b>26</b>
IND T.6.1	América Latina e Caribe: indicadores de contexto	
IND T.6.2	Países da América Latina: proporção do gasto dos domicílios em alimentos e bebidas em relação ao total do seu gasto por quintis de renda	
<b>TESE 7:</b>	<b>A MUDANÇA CLIMÁTICA REQUER UMA GESTÃO DE RISCOS APROPRIADA QUE LEVE A UM DESENVOLVIMENTO MAIS SUSTENTÁVEL .....</b>	<b>28</b>
<b>TESE 8:</b>	<b>O ENFRENTAMENTO DO DESAFIO DA MUDANÇA CLIMÁTICA, QUE É UMA EXTERNALIDADE NEGATIVA GLOBAL, REQUER A APLICAÇÃO DE DIVERSAS POLÍTICAS PÚBLICAS, COMO A NORMATIVA E A FISCAL, E A CORREÇÃO E/OU CRIAÇÃO DE NOVOS MERCADOS .....</b>	<b>30</b>
IND T.8.1	América Latina e União Europeia: arrecadação dos impostos ambientais, 2012	
IND T.8.2	América Latina e União Europeia: impostos sobre o transporte rodoviário, gasolina e diesel, 2012-2014	
IND T.8.3	América Latina, países da OCDE: elasticidade-renda e elasticidade-preço da demanda de gasolina: meta-análise	
<b>TESE 9:</b>	<b>O DESAFIO DA MUDANÇA CLIMÁTICA É O DESAFIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. A IMPLEMENTAÇÃO BEM-SUCEDIDA DAS CND LEVA A UM DESENVOLVIMENTO MAIS SUSTENTÁVEL .....</b>	<b>32</b>
IND T.9.1	Emissões globais anuais de gases de efeito estufa (GEE) em diferentes cenários e lacunas de emissões em 2030	
IND T.9.2	Países da América Latina: metas não condicionadas e condicionadas de redução de gases de efeito estufa (GEE), cenário de comparação e setores prioritários em mitigação e adaptação	
IND T.9.3	Países do Caribe: emissões totais de CO <sub>2</sub> , metas de redução de emissões para 2030, cenário de comparação e setores prioritários em mitigação e adaptação	

## 7 DESAFIOS DA MUDANÇA CLIMÁTICA E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA AMÉRICA LATINA E NO CARIBE .....37

<b>DESAFIO 1:</b>	<b>ESTILO DE DESENVOLVIMENTO E PADRÕES DE CONSUMO .....</b>	<b>38</b>
IND D.1.1	Países da América Latina e do Caribe: participação dos diversos itens no gasto dos domicílios, em torno de 2012	
IND D.1.2	Países da América Latina e do Caribe: distribuição do gasto dos domicílios por decil/quintil, em torno de 2012	
IND D.1.3	Participação do gasto em alimentos no gasto total e participação de cada quintil no gasto total em alimentos por quintis de renda, em torno de 2014	
IND D.1.4	Participação do gasto em gasolina, diesel e biodiesel no gasto total e participação de cada quintil no gasto total em gasolina, diesel e biodiesel por quintis de renda, em torno de 2014	

<b>DESAFIO 2:</b>	<b>ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS .....</b>	<b>40</b>
IND D.2.1	América Latina: indicadores selecionados de contexto do setor agropecuário, em torno de 2015	
IND D.2.2	Regiões do mundo: variação na produtividade da agricultura em resultado da mudança climática	
IND D.2.3	Países da América Latina: proporção da população ocupada em atividades agrícolas, em torno de 2012	
IND D.2.4	Países da América Latina: participação do setor agropecuário no PIB total anual, 2013	
IND D.2.5	Países da América Latina: variação na produtividade da agricultura em consequência da mudança climática	
<b>DESAFIO 3:</b>	<b>PADRÃO DE PRODUÇÃO DE ENERGIA .....</b>	<b>42</b>
IND D.3.1	Mundo e América Latina: matriz energética e consumo de energia renovável, 2014	
IND D.3.2	Países da América Latina: PIB <i>per capita</i> (em dólares constantes de 2010), consumo de energia <i>per capita</i> (em kg de petróleo equivalente <i>per capita</i> ) e emissões provenientes do setor energético (em toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente <i>per capita</i> ), 2014	
IND D.3.3	Mundo e América Latina: projeções da demanda de energia por fonte	
IND D.3.4	Mundo e América Latina: projeções da demanda de energia por uso	
<b>DESAFIO 4:</b>	<b>DESENVOLVIMENTO URBANO E INFRAESTRUTURA.....</b>	<b>44</b>
IND D.4.1	Cidades selecionadas da América Latina: taxa de migração líquida, quinquênios anteriores aos censos de 2000 e 2010	
IND D.4.2	América Latina: evolução do índice de motorização, 1990-2012	
IND D.4.3	Cidades da América Latina: concentrações de MP2,5 e normas de saúde, 2016	
<b>DESAFIO 5:</b>	<b>RECURSOS HÍDRICOS.....</b>	<b>46</b>
IND D.5.1	Regiões do mundo: extração anual de água doce, 2014	
IND D.5.2	Mundo e América Latina: distribuição do uso de água por setor, 2014	
IND D.5.3	Países da América Latina e do Caribe: disponibilidade de água <i>per capita</i> , 2014	
IND D.5.4	Sub-regiões da América Latina e do Caribe: projeções de precipitação anual	
<b>DESAFIO 6:</b>	<b>FLORESTAS E BIODIVERSIDADE.....</b>	<b>48</b>
IND D.6.1	Indicadores selecionados de condições físicas, cobertura terrestre, biodiversidade e florestas. América Latina e Caribe como proporção do mundo	
<b>DESAFIO 7:</b>	<b>O LITORAL E A ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR .....</b>	<b>50</b>
IND D.7.1	Países da América Latina e do Caribe: distribuição da população no litoral entre 0 e 3 m	
MAP D.7.1	Impactos nas zonas costeiras e na dinâmica costeira da América Latina e no Caribe	
<b>FONTES E NOTAS TÉCNICAS DOS INDICADORES .....</b>		<b>52</b>



*“Já sentirá mais forte quando chegarmos a Comala. Aquilo  
está sobre as brasas da terra, exatamente na boca do Inferno.  
Até dizer que muitos dos que ali morrem, ao chegar  
ao Inferno regressam por seus cobertores.”*

**Juan Rulfo, *Pedro Páramo*.**

# PRÓLOGO

A mudança climática é um dos grandes desafios do século XXI devido a suas causas e consequências globais e à magnitude dos esforços necessários e simultâneos para amortecer seus impactos negativos, adaptar-se às novas condições climáticas e realizar os processos de mitigação das emissões de gases de efeito estufa.

Para enfrentar o desafio de preservar um bem público global como o clima, é preciso realizar transformações estruturais profundas do atual estilo de desenvolvimento, que permitam buscar um desenvolvimento mais sustentável, no contexto de um acordo internacional global, justo e inclusivo que reconheça as responsabilidades comuns, mas diferenciadas.

No âmbito internacional, observamos avanços significativos para enfrentar os desafios da mudança climática e do desenvolvimento sustentável, como a aprovação em 2015 pela Assembleia Geral das Nações Unidas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que constituem uma agenda universal de metas simultâneas relacionadas com melhorias econômicas, sociais e ambientais até 2030, em particular o ODS 13 sobre mudanças climáticas; o Acordo de Paris, adotado na Conferência das Partes na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima realizada em 2015 (COP 21), que inclui metas nacionais específicas de mitigação e adaptação para o período 2020-2030; e a Nova Agenda Urbana,

que procura melhorar a qualidade do desenvolvimento urbano, um tema de grande importância para a região.

Ainda é necessário avançar na aplicação destes acordos internacionais mediante a formulação e implementação de políticas públicas específicas que permitam atingir o objetivo de um desenvolvimento sustentável compatível com uma solução ao desafio da mudança climática.

A Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), tendo em vista os limites e paradoxos do atual estilo de desenvolvimento, incentiva um grande impulso ambiental que permita transformar o paradigma atual de desenvolvimento. Este grande impulso ambiental deve promover mudanças estruturais significativas que permitam um crescimento econômico de baixo carbono num contexto de maior igualdade e inclusão social. A formulação e aplicação dessas políticas públicas para o século XXI, que ponham no centro e de forma simultânea o desenvolvimento econômico, social e ambiental no contexto de uma economia global, é um dos grandes desafios regionais, mas também uma das grandes oportunidades para enfrentar o desafio do desenvolvimento.

É indispensável a construção de acordos internacionais justos e inclusivos baseados no multilateralismo como única forma

perdurável de preservar bens públicos globais como o clima e de alcançar objetivos globais como a erradicação da pobreza. Para a formação destes acordos, é necessário continuar construindo uma convergência de interesses regionais e entre países na qual a cooperação internacional seja um pilar fundamental. Neste sentido, a América Latina e o Caribe e a Europa desenvolveram importantes laços que deverão continuar se estreitando em torno da geração de informações, do debate e do fomento de fóruns de discussão, mediante projetos conjuntos baseados numa cooperação internacional crescente, flexível e programática que atenda à diversidade de interesses dos países da região.

Este texto teve origem em diversas pesquisas realizadas ao longo de vários anos, com o apoio financeiro

da Comissão Europeia, através do programa EUROCLIMA, do Ministério da Agricultura e Pesca, Alimentação e Meio Ambiente da Espanha, através do Escritório Espanhol de Mudança Climática, e do Ministério Federal da Cooperação Econômica e Desenvolvimento (BMZ) da Alemanha, através da Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ), e tem como objetivo contribuir para difundir as descobertas num formato gráfico acessível e sintético. Esperamos que isso contribua para o desenvolvimento dessas políticas públicas do século XXI na América Latina e no Caribe, no contexto de uma economia global e com o reconhecimento da importância de continuar construindo pontes de entendimento entre regiões, para o avanço simultâneo nas dimensões econômica, social e ambiental.

**Alicia Bárcena**

Secretária Executiva da  
Comissão Econômica para a  
América Latina e o Caribe (CEPAL)

**Christiane Bögemann-Hagedorn**

Diretora-Geral Adjunta para a América  
Latina do Ministério Federal da Cooperação  
Econômica e Desenvolvimento  
da Alemanha (BMZ)

**Jolita Butkeviciene**

Diretora para a América Latina e o  
Caribe da Direção-Geral de Cooperação  
Internacional e Desenvolvimento  
da Comissão Europeia

**Fernando García Casas**

Secretário de Estado de  
Cooperação Internacional  
e para a Ibero-América  
e o Caribe, Espanha

# INTRODUÇÃO

A mudança climática manifesta-se de diversas formas: aumento da temperatura média global, elevação do nível do mar, redução da criosfera e modificações dos padrões de precipitação e de eventos climáticos extremos<sup>1</sup>. Os dados científicos disponíveis constataam a influência de diversas atividades humanas sobre essas transformações do clima, que têm consequências significativas sobre as atividades econômicas, o bem-estar social e o meio ambiente<sup>2</sup>.

A mudança climática pode ser entendida, de um ponto de vista econômico, como a consequência de uma externalidade negativa global que é consubstancial com o atual estilo de desenvolvimento e põe em risco um bem público global como o clima. As atividades econômicas, em seu conjunto, causam a emissão de gases de efeito estufa na atmosfera sem que isto suponha um custo econômico para os responsáveis por essas emissões. Isto gerou o atual fenômeno de aquecimento global e, por sua vez, originou a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima para coordenar uma ação internacional de resposta.

Para enfrentar a mudança climática é indispensável modificar os padrões de produção e consumo de energia e de uso do território, bem como implementar medidas de adaptação para paliar seus efeitos mais nocivos. Essas ações, por sua vez, dependem da existência de políticas coerentes, em todos os âmbitos públicos, que permitam enfrentar a magnitude das transformações necessárias para suportar os efeitos negativos da mudança climática sobre as atividades econômicas, os ecossistemas e o bem-estar social. É necessário um esforço de adaptação às novas condições climáticas e uma evolução para processos produtivos que causem menores emissões de gases de efeito estufa e, ao mesmo tempo, possam obter melhores níveis de desenvolvimento. Trata-se de uma transformação estrutural do atual estilo de desenvolvimento, uma transição para um desenvolvimento mais sustentável que preserve os ativos econômicos, sociais e ambientais para as gerações futuras. Essas mudanças compreendem uma oportunidade para realizar investimentos de melhor qualidade e com isso dinamizar a economia.

A mudança climática sintetiza e intensifica os desafios de um estilo de desenvolvimento que não é sustentável, como mostra a formação de uma complexa matriz de externalidades negativas que inclusive erodem as bases de sustentação do atual dinamismo econômico. A mudança do estilo de desenvolvimento é a expressão

---

<sup>1</sup> Veja IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), “Summary for Policymakers”, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, T.F. Stocker e outros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press.

<sup>2</sup> Veja N. Stern, *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University Press, janeiro de 2007.

em políticas dos novos consensos sociais e de um direcionamento deliberado rumo à sustentabilidade do desenvolvimento.

Os avanços internacionais apontam para esse redirecionamento em todos os âmbitos. A aprovação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em 2015 pela Assembleia Geral das Nações Unidas expressa o acordo dos países em adotar uma agenda universal de metas econômicas, sociais e ambientais até 2030; o Objetivo 13, concretamente, convida a “tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos”. O Acordo de Paris, assinado no vigésimo primeiro período de sessões da Conferência das Partes na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP 21), inclui metas de mitigação e adaptação e as contribuições nacionalmente determinadas (CND) dos países para estabilizar as emissões de CO<sub>2</sub>, evitar um aumento da temperatura global superior a 2°C e obter uma adaptação apropriada às novas condições climáticas. Em outubro de 2016 a Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III) estabeleceu uma Nova Agenda Urbana com o objetivo de melhorar a qualidade dos assentamentos humanos. A Terceira Conferência Internacional sobre Financiamento para o Desenvolvimento, realizada em Addis Abeba, retomou o tema dos meios de implementação. Em conjunto, propõe-se um quadro geral para construir e implementar uma agenda transformadora no âmbito internacional. Para que ela se concretize (e também as CND), é preciso formular e implementar políticas públicas e pactos globais e nacionais que expressem um compromisso firme e ativo com o desenvolvimento sustentável e, portanto, contemplem simultaneamente seus potenciais efeitos nas dimensões econômica, social e ambiental. Isto faz com que seja necessário identificar

apropriadamente as características específicas do fenômeno climático na região, entre as quais destacam-se as seguintes:

i) **Um paradoxo temporal**, pois a mudança climática é um fenômeno de longo prazo cujos efeitos serão mais intensos na segunda metade do século XXI, mas é necessário iniciar sua solução de forma imediata. Atualmente as emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) no mundo se situam por volta de 6 toneladas anuais *per capita*. De modo a estabilizar o clima num aumento não superior a 2°C de temperatura em 2050 é preciso reduzir essas emissões para 2 toneladas anuais de CO<sub>2</sub> equivalente *per capita*. Assim, a infraestrutura construída atualmente, que provavelmente continuará em uso em 2050, deve ser compatível com um crescimento de baixas emissões de carbono que permita passar de 6 a 2 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente *per capita*. Do contrário, o mundo pode ficar ancorado num estilo de desenvolvimento com altas emissões de carbono que levará a elevações de temperatura superiores ao nível estabelecido para a segurança climática.

ii) **Uma condição assimétrica**, dado que a América Latina e o Caribe representam menos de 10% das emissões mundiais, mas são extremamente vulneráveis ao impacto da mudança climática. Também observamos que as emissões de gases de efeito estufa da região têm uma estrutura diferente das mundiais. Na região ainda são relevantes as emissões provenientes da mudança de uso do solo, que estão diminuindo paulatinamente, e existe uma matriz energética mais limpa, embora suas emissões estejam aumentando devido à evolução da renda e do consumo de energia para o transporte, em particular o urbano.

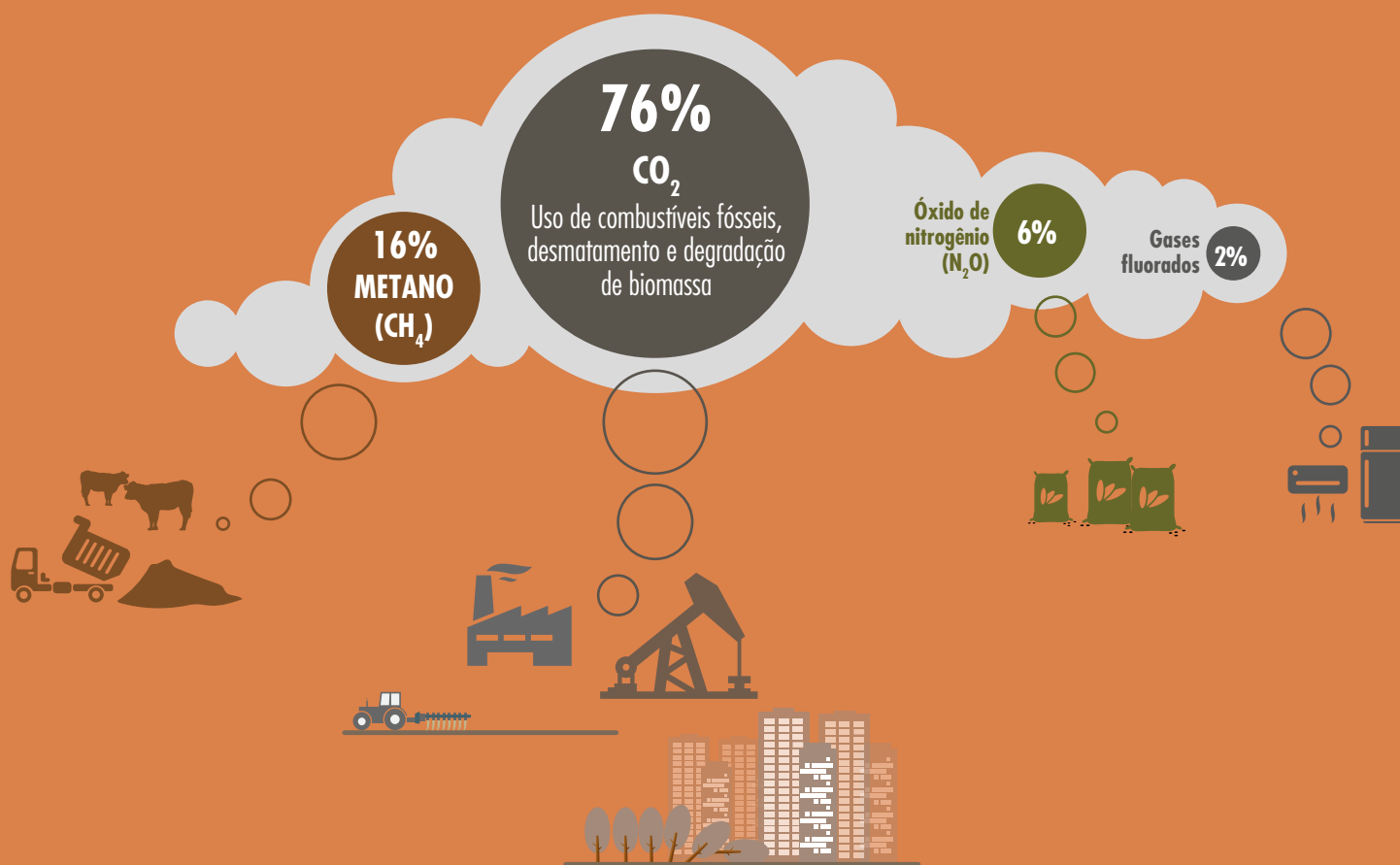
iii) **Uma dupla iniquidade**, pois as camadas econômicas de renda mais alta da América Latina e do Caribe são responsáveis pela maior parte das emissões; as camadas baixas contribuem em menor medida para gerar emissões de CO<sub>2</sub>, mas são mais vulneráveis a seus efeitos: localizam-se em regiões geográficas mais expostas aos eventos climáticos extremos e dispõem de menos recursos para se adaptar às novas condições climáticas.

iv) **As insustentáveis pautas de consumo atuais das economias modernas**, incluindo as da América Latina e do Caribe. O recente aumento da renda na América Latina e no Caribe, apoiado pelo auge das exportações de recursos renováveis e não renováveis, tirou da pobreza grandes setores da população e melhorou suas condições econômicas e sociais. Isso criou novos grupos de consumidores que se ajustam à conhecida lei de Engel, a qual estabelece que, conforme aumenta a renda, diminui a proporção dessa renda que se gasta em alimentos, o que cria novos espaços de consumo. Ao mesmo tempo, observa-se um aumento da participação do gasto em combustíveis para o transporte e em outros bens que paulatinamente vão sendo privatizados, como a educação e a saúde. Essa transição dos serviços públicos para os serviços privados de transporte, saúde, educação, segurança e espaços de convivência sugere uma desconformidade com os serviços públicos atuais e gera um estilo de desenvolvimento que tende a uma maior segmentação social e dificulta o cumprimento das metas climáticas. A fim de concretizar a transição para um desenvolvimento sustentável, a América Latina e o Caribe deverão construir uma matriz radicalmente melhor de serviços públicos, que responda aos atuais requisitos de qualidade, eficiência e inclusão social das classes sociais emergentes da região quanto a serviços como transporte e mobilidade, saúde, educação e segurança.

v) **Mudança do enfoque de resposta: da inevitável adaptação à promoção do desenvolvimento sustentável com base no investimento resiliente e de baixo carbono**. As projeções atuais de emissões de gases de efeito estufa sugerem que é praticamente inevitável que ocorra um aumento de temperatura de 2°C; por isso, é indispensável implementar processos de adaptação que permitam prevenir vítimas humanas ou perdas materiais vultosas e irreversíveis. Esses processos de adaptação implicam, por exemplo, deter o desmatamento, preservar a biodiversidade, configurar sistemas de proteção social universal e construir sociedades mais inclusivas. Para isso, é preciso aproveitar as oportunidades oferecidas por um desenvolvimento de baixo carbono, como ilustram a penetração das energias renováveis na matriz elétrica de vários países, o uso do território urbano e suas políticas como motor da inovação em mobilidade, o aproveitamento de resíduos, o uso das tecnologias da informação, a geração e armazenamento de energia e o potencial de manejo do meio rural com base em técnicas produtivas que reverterem a degradação e ao mesmo tempo aumentam a produtividade.

O principal objetivo desta publicação é apresentar as hipóteses e as cifras básicas da economia da mudança climática na América Latina e no Caribe de forma resumida e gráfica. Esses fatos estilizados procuram contribuir para uma melhor formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas com a mudança climática no século XXI, de maneira a permitir a transformação do atual estilo de desenvolvimento e a transição para um desenvolvimento sustentável. Além do prólogo e desta introdução, apresentam-se nove teses e sete desafios que definem as características da mudança climática na América Latina e no Caribe.

## GASES DE EFEITO ESTUFA EQUIVALENTE (em porcentagens)



# 9 TESES

SOBRE A MUDANÇA CLIMÁTICA E  
O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
NA AMÉRICA LATINA E NO CARIBE



# TESE 1: A MUDANÇA CLIMÁTICA EXPRESSA-SE EM TRANSFORMAÇÕES EVIDENTES NO CLIMA ATUAL QUE SE INTENSIFICARÃO NO FUTURO E TEM CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS ECONÔMICAS, SOCIAIS E AMBIENTAIS GLOBAIS

## MANIFESTAÇÕES



AUMENTOS NA TEMPERATURA ATMOSFÉRICA E OCEÂNICA



MUDANÇAS NOS PADRÕES DE PRECIPITAÇÃO



REDUÇÃO DOS VOLUMES DE GELO E NEVE



ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR

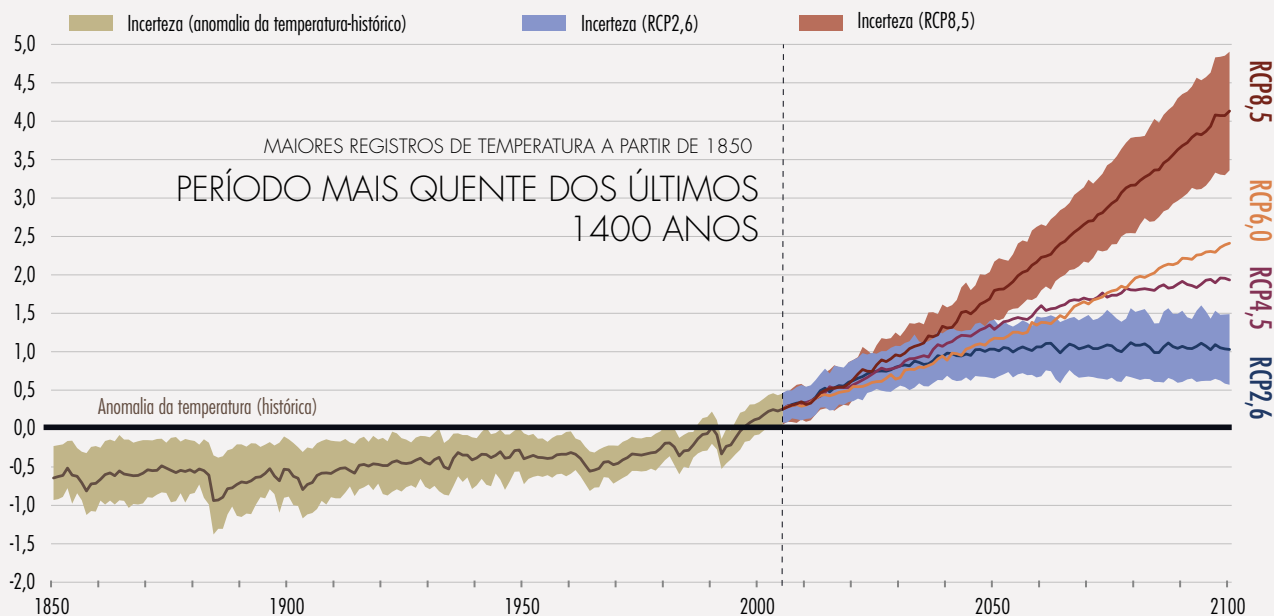


MODIFICAÇÕES NOS PADRÕES DE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS



IND 7.1.1

Mundo: anomalia da temperatura superficial anual em relação à média, 1986-2005 e 1850-2100 (em graus Celsius)



O aquecimento global deu origem a uma convenção (Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - CMNUCC, 1992) para frear o avanço da anomalia em 2°C ou 1,5°C até 2050, antes de diminuir significativamente a capacidade de adaptação.

IND T.1.2



Projeção da variação na temperatura média global do ar na superfície, diminuição do volume global das geleiras e projeção da elevação média mundial do nível do mar até meados e fim do século XXI, em relação a 1986-2005 (em graus Celsius, porcentagens e centímetros)

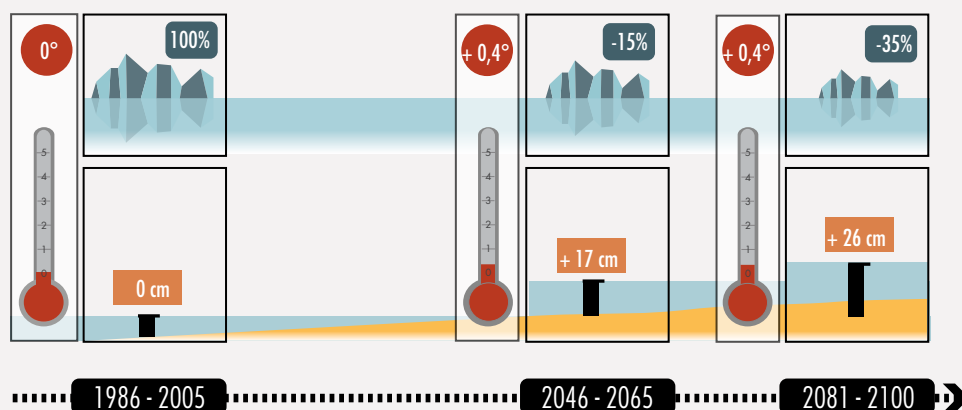
Projeção da variação em cenários extremos em relação a 1986-2005

Temperatura média global do ar na superfície

Diminuição do volume global das geleiras

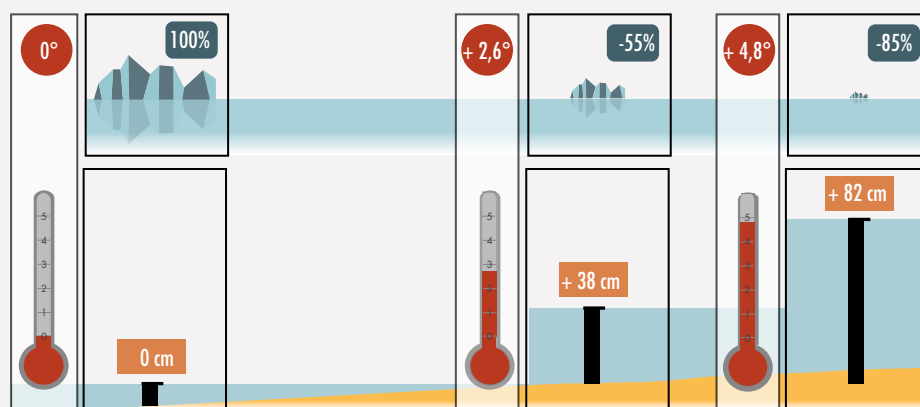
Projeção da elevação média mundial do nível do mar

## CENÁRIO OTIMISTA



Num cenário pessimista, estima-se que o volume global das geleiras poderia diminuir até 85% em 2100.

## CENÁRIO PESSIMISTA



# TESE 2: A MUDANÇA CLIMÁTICA, CONSEQUÊNCIA DE UMA EXTERNALIDADE NEGATIVA GLOBAL, É CONSUBSTANCIAL COM O ATUAL ESTILO DE DESENVOLVIMENTO

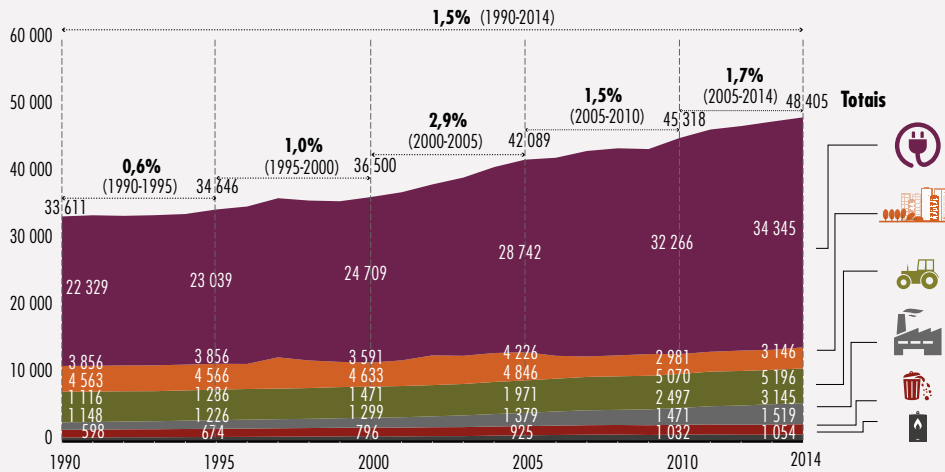


## EXTERNALIDADE NEGATIVA

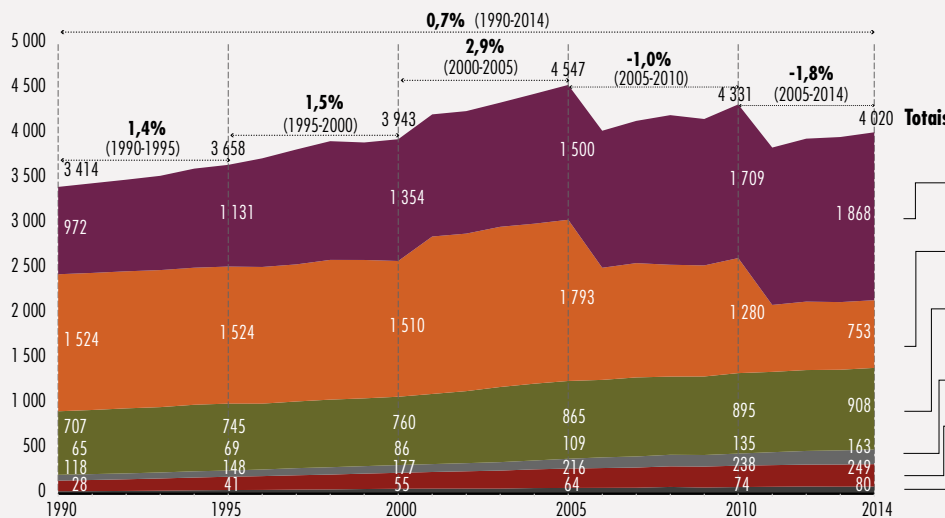
**O conjunto das atividades econômicas que emitem os gases de efeito estufa na atmosfera sem nenhum limite (custos ou penalidades) e provocam a mudança climática.**

## Os combustíveis fósseis deram grande impulso ao desenvolvimento, mas estão alterando o clima. O desenvolvimento requer uma mudança de rumo.

**IND T.2.1** Mundo: emissões totais e por setores de GEE, 1990-2014 (em megatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (MtCO<sub>2</sub>eq) e porcentagens)

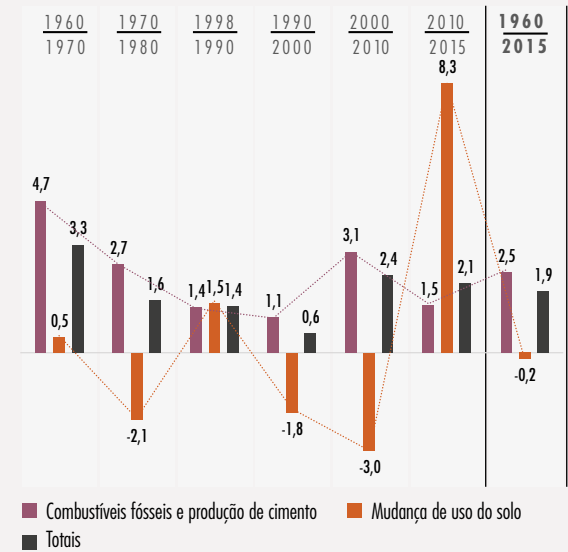


**IND T.2.2** América Latina: emissões totais e por setores de GEE, 1990-2014 (em megatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (MtCO<sub>2</sub>eq) e porcentagens)



**IND T.2.3**

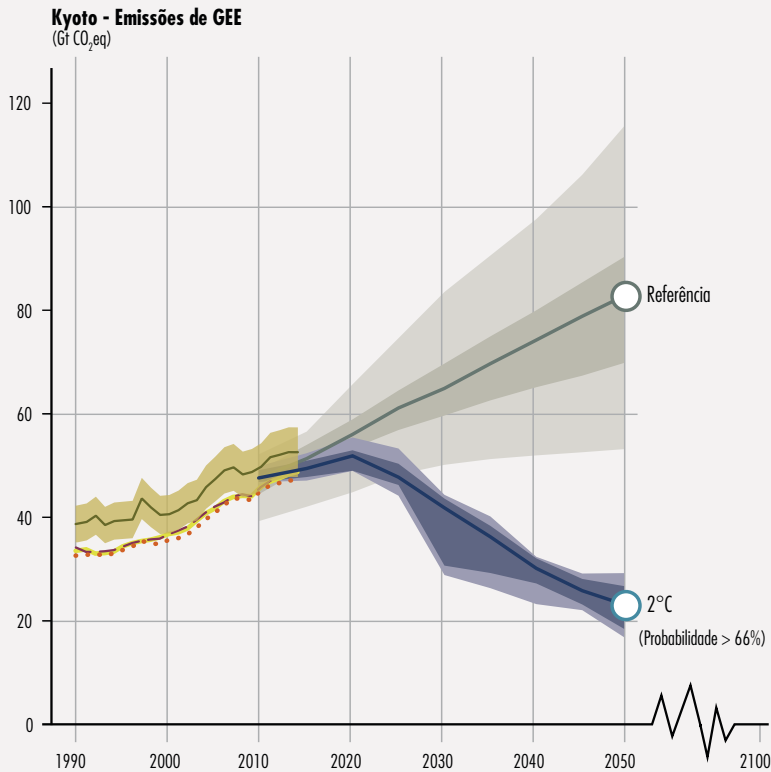
Mundo: taxa de crescimento das emissões de CO<sub>2</sub>, 1960-2015 (em porcentagens)



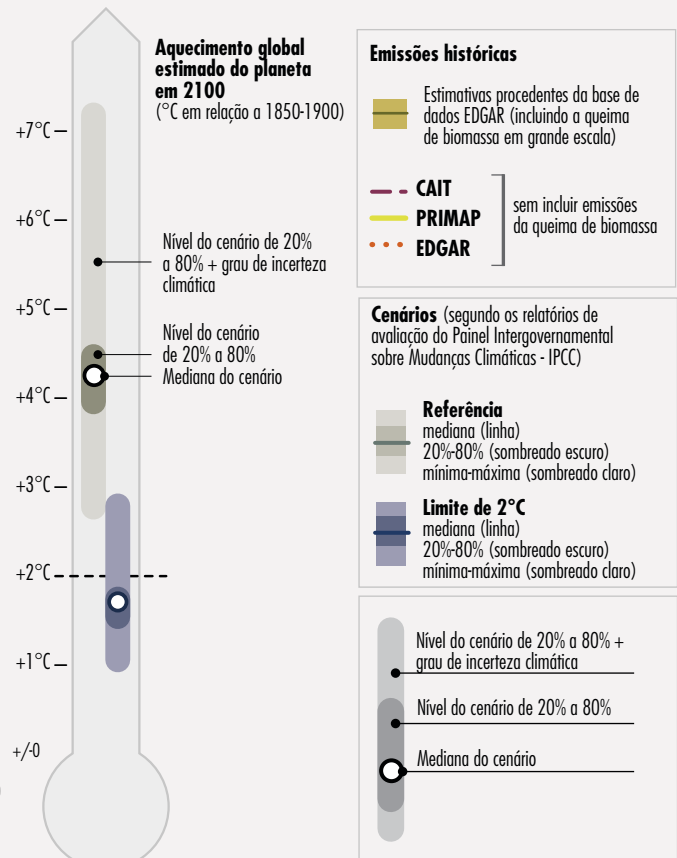
# TESE 3: A MUDANÇA CLIMÁTICA CONTÉM UM PARADOXO TEMPORAL



**IND T.3.1** Mundo: emissões históricas de GEE em 1990-2014 e projeções para 2050 (em gigatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (GtCO<sub>2</sub>eq) e graus Celsius)



A trajetória atual de emissões sugere que os sintomas da mudança climática durante este século são praticamente inevitáveis.



Agir hoje (esta geração assume o esforço), com benefícios futuros.

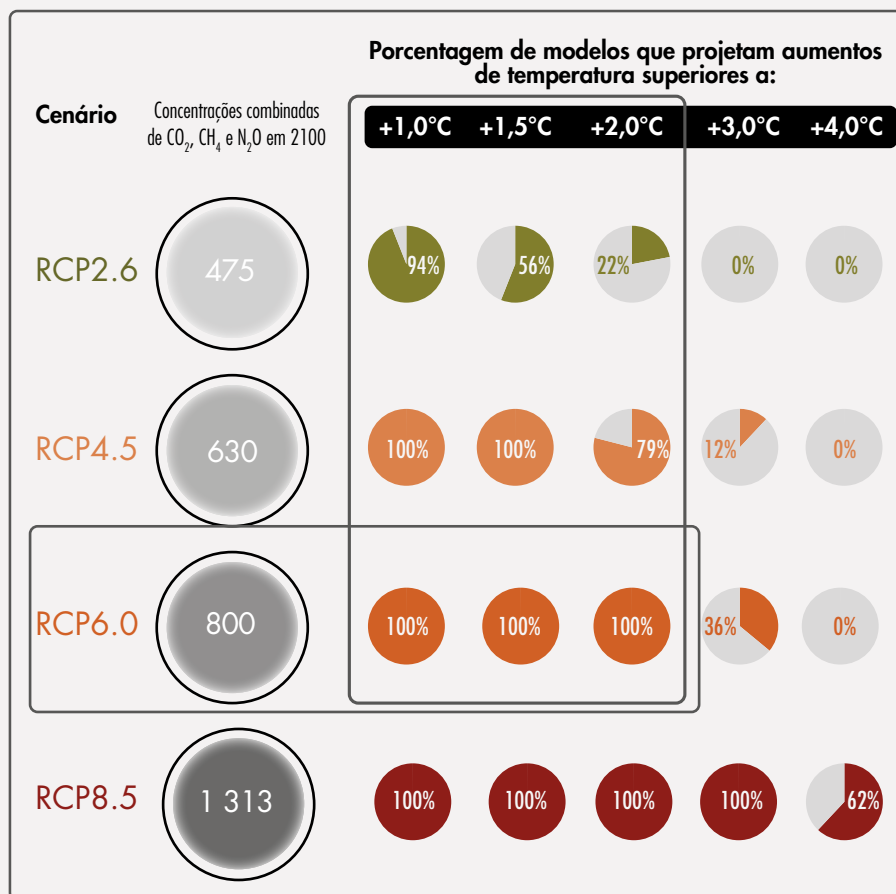


**IND T.3.2**

Modelos climáticos para os diversos cenários com projeções da temperatura média anual no período 2081-2100 em relação a 1850-1900 (em porcentagens)

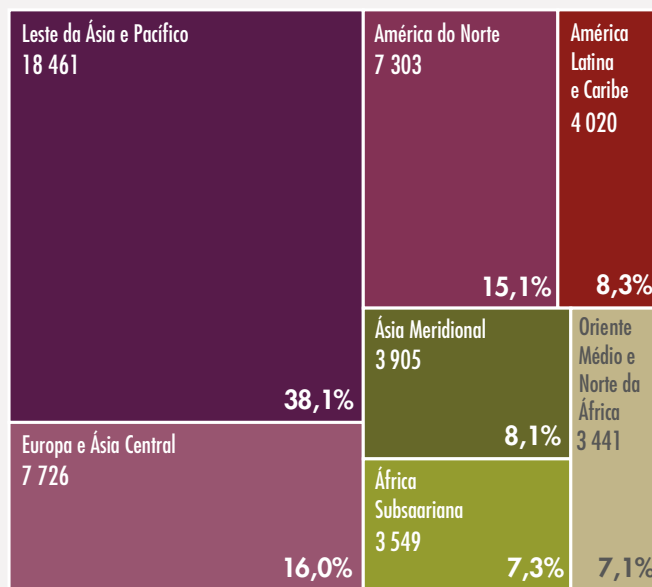
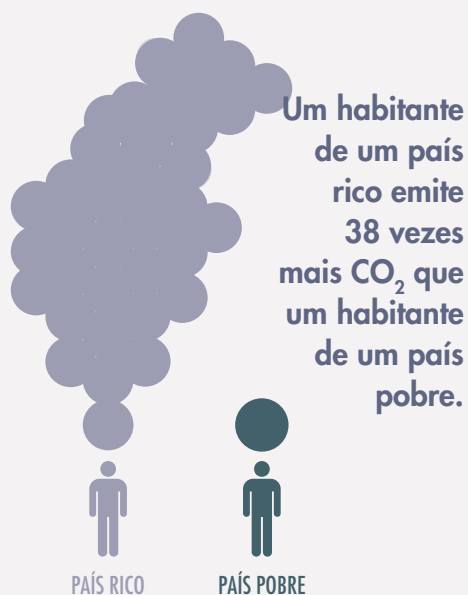
As concentrações de CO<sub>2</sub> na atmosfera constituem o principal fator do aquecimento global.

Todos os modelos climatológicos projetam um aumento da temperatura superior a 2°C nos cenários que consideram concentrações de CO<sub>2</sub>eq de 800ppm.



# TESE 4: A MUDANÇA CLIMÁTICA É UM FENÔMENO GLOBAL, MAS HETEROGÊNEO, QUE CONTÉM UMA CONDIÇÃO ASSIMÉTRICA E UMA DUPLA INIQUIDADE

**A América Latina e o Caribe contribuem com menos de 10% do total global das emissões de gases de efeito estufa, mas são particularmente vulneráveis a seus efeitos negativos.**



As emissões per capita de CO<sub>2</sub> da América Latina se situam num nível próximo da média global e representam cerca de 1/3 das emissões da Europa ou dos Estados Unidos.



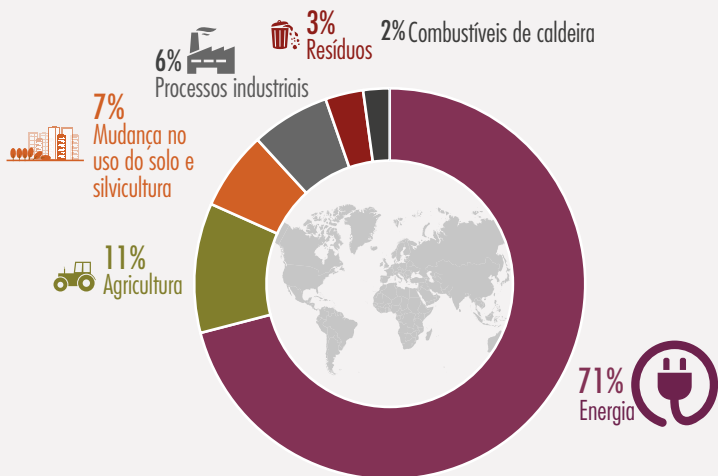
**IND T.4.1**

Regiões do mundo: participação nas emissões mundiais de GEE, 2014  
(em megatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (MtCO<sub>2</sub>eq) e porcentagens)

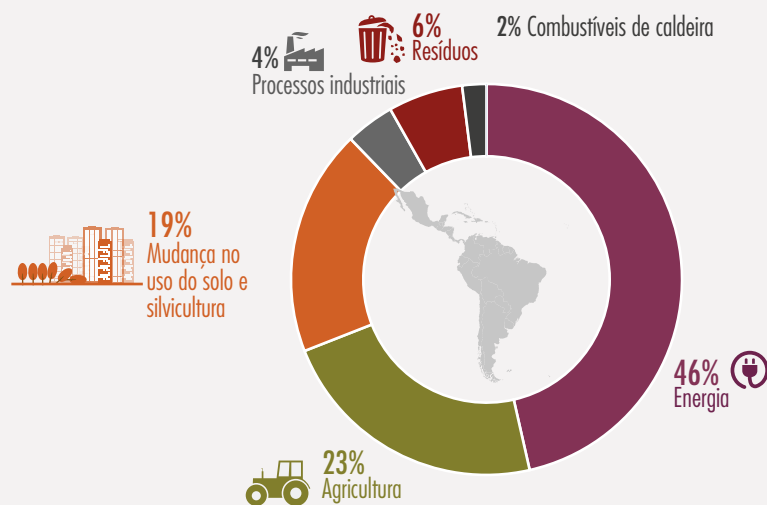
**Na América Latina e no Caribe a fonte de maior crescimento dentro da energia é o transporte.**

**A estrutura das fontes de emissões na América Latina e no Caribe é mais limpa do que a média global, mas inclui mais emissões de mudança no uso do solo.**

**MUNDO**



**AMÉRICA LATINA E CARIBE**



**IND.T.4.2**

**Mundo e América Latina e Caribe: estrutura das fontes de emissões de GEE, 2014**  
(em porcentagens)



# TESE 5: ADAPTAÇÃO À MUDANÇA CLIMÁTICA: PASSAR DO INEVITÁVEL AO SUSTENTÁVEL



**Os PROCESSOS DE ADAPTAÇÃO EFICIENTES produzem benefícios importantes, já que seu custo é inferior aos impactos esperados da mudança climática e as obras de adaptação dinamizam as economias.**

**Processos de adaptação = Qualquer ajuste deliberado em resposta às novas condições climáticas, sejam reais ou esperadas.**

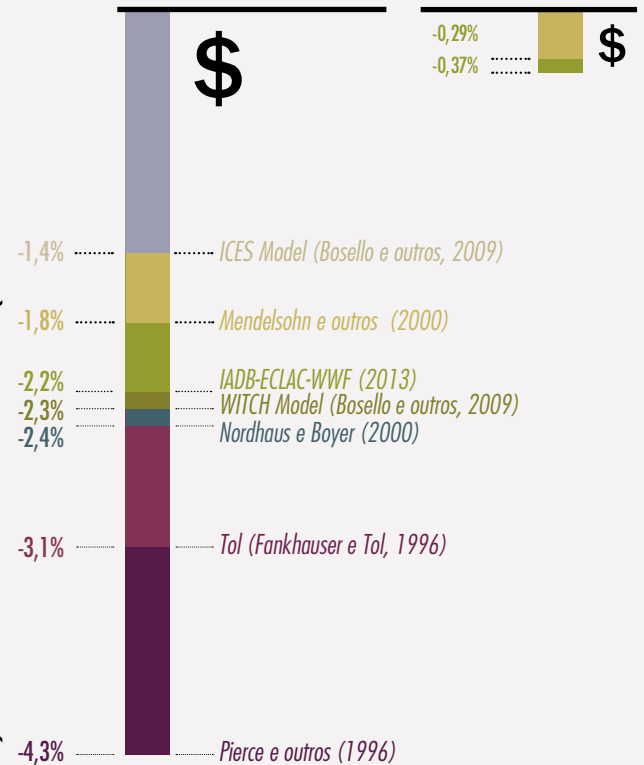
(Agrawala e Fankhauser, 2008; IPCC, 2007b).

## IND T.5.1

**América Latina e Caribe: impactos econômicos da mudança climática ante um aumento na temperatura de 2,5°C, segunda metade do século XXI**  
(em porcentagens do PIB regional)

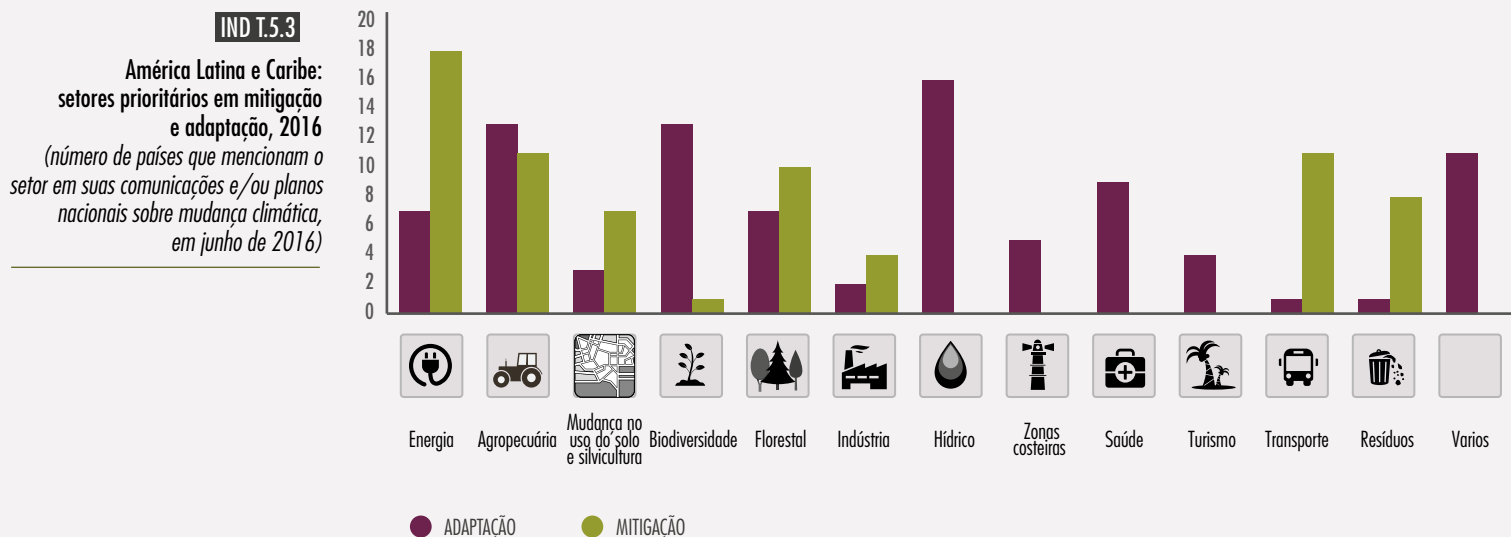
## IND T.5.2

**América Latina e Caribe: custos anuais de adaptação em 2050**  
(em porcentagens do PIB regional)



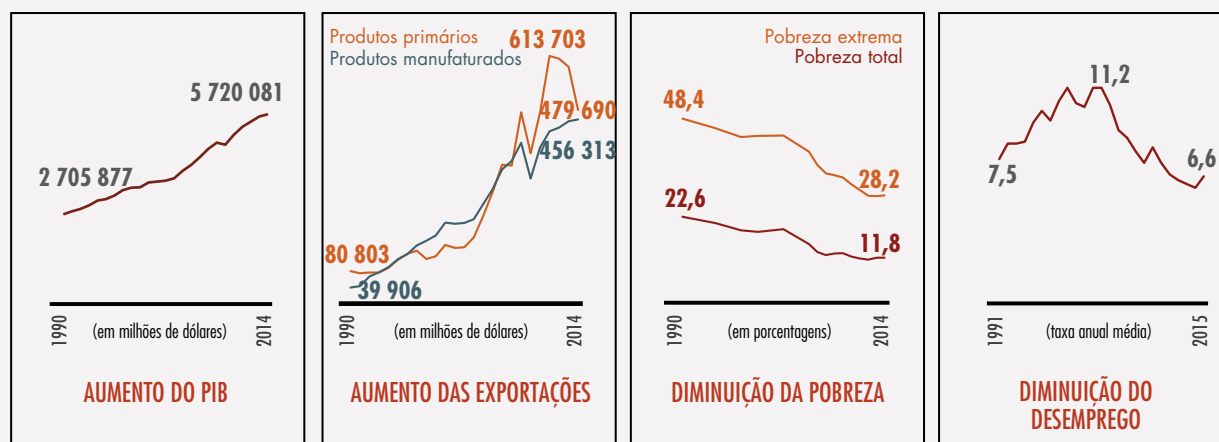
## A adaptação reduz riscos, beneficia os mais vulneráveis e é um motor de desenvolvimento.

É indispensável que a América Latina e o Caribe incorporem em suas estratégias de desenvolvimento sustentável processos oportunos e eficientes de adaptação à mudança climática que não exijam um acordo global.



# TESE 6: O ESTILO ATUAL DE DESENVOLVIMENTO NA AMÉRICA LATINA NÃO É SUSTENTÁVEL, COMO ILUSTRAM OS PADRÕES DE CONSUMO QUE TÊM INCIDÊNCIA DIRETA NA MUDANÇA CLIMÁTICA

Apesar da estagnação recente, durante as últimas duas décadas a América Latina e o Caribe apresentaram um grande dinamismo econômico baseado no auge exportador de recursos naturais renováveis e não renováveis.



Esse maior dinamismo econômico apresenta riscos e contém paradoxos importantes, como a construção de uma complexa matriz de externalidades negativas que sugerem que as bases de sustentação do modelo de desenvolvimento são frágeis e podem estar se erodindo.

## NOVOS ESPAÇOS DE CONSUMO/PADRÕES DE CONSUMO INSUSTENTÁVEIS/EXTERNALIDADES NEGATIVAS

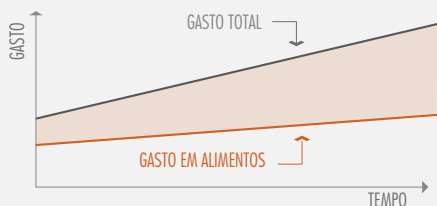


A fuga do consumo de serviços públicos (mobilidade, saúde, educação, segurança, espaços de convivência) para o consumo de serviços privados assinala o investimento necessário para melhorar a qualidade do padrão de produção dos serviços públicos.

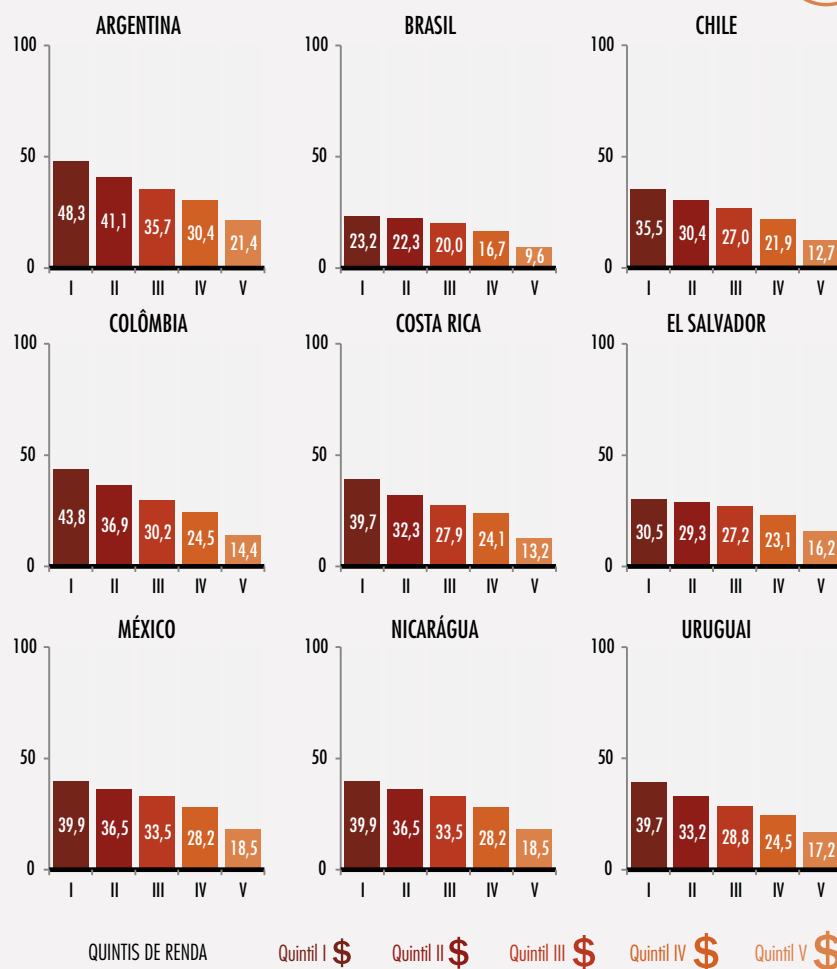
**Uma renda maior vem acompanhada de um efeito positivo correspondente a um crescimento da demanda de alimentos.**

A participação do gasto em alimentos no gasto total por quintis de renda diminui conforme aumenta a renda, de acordo com a lei de Engel.

**Uma renda maior também se traduz no surgimento de espaços de consumo para novos bens e serviços. Os padrões desses novos espaços de consumo serão decisivos para definir as opções de um consumo sustentável.**



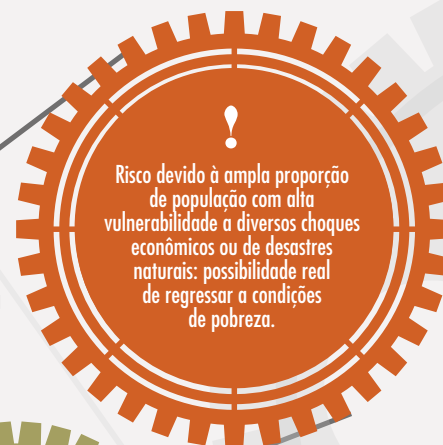
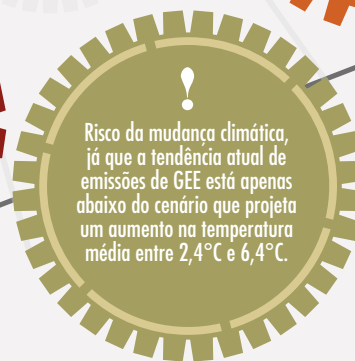
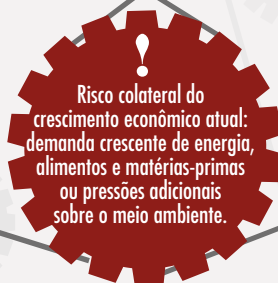
**IND T.6.2** Países da América Latina: proporção do gasto dos domicílios em alimentos e bebidas em relação ao total do gasto por quintis de renda (em porcentagens)



# TESE 7

- A MUDANÇA CLIMÁTICA REQUER UMA GESTÃO DE RISCOS APROPRIADA
- QUE LEVE A UM DESENVOLVIMENTO MAIS SUSTENTÁVEL

**A América Latina deverá administrar apropriadamente os riscos da mudança climática.**



**Investir em adaptação e mitigação é o equivalente a contar com um seguro que também dinamiza o crescimento.**

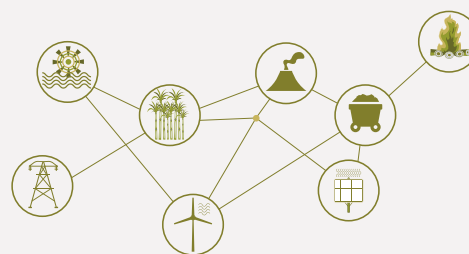
**Elaborar uma estratégia de investimentos e políticas de acompanhamento que permitam tornar sustentável o crescimento econômico...**



**para desacoplar da trajetória da renda o consumo de energia e outros insumos...**



**construindo uma matriz energética apropriada com base em serviços públicos de qualidade.**



**Criar, assim, uma rede de proteção social universal que diminua a vulnerabilidade e avançar nos processos de adaptação à mudança climática.**



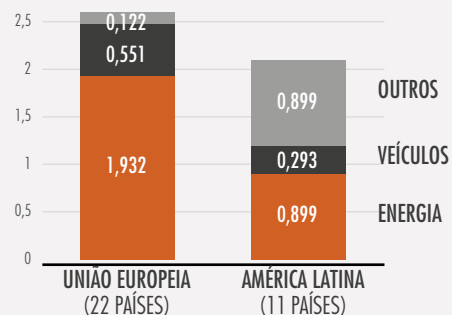
# TESE 8: O ENFRENTAMENTO DO DESAFIO DA MUDANÇA CLIMÁTICA, QUE É UMA EXTERNALIDADE NEGATIVA GLOBAL, REQUER A APLICAÇÃO DE DIVERSAS POLÍTICAS PÚBLICAS, COMO A NORMATIVA E A FISCAL, E A CORREÇÃO E/OU CRIAÇÃO DE NOVOS MERCADOS

A arrecadação fiscal ambiental nos países da OCDE é maior do que aquela realizada na América Latina, indicando que existe uma ampla margem de arrecadação fiscal ambiental na América Latina. Isso pode inclusive contribuir para compensar, temporariamente, a perda de outras receitas fiscais.



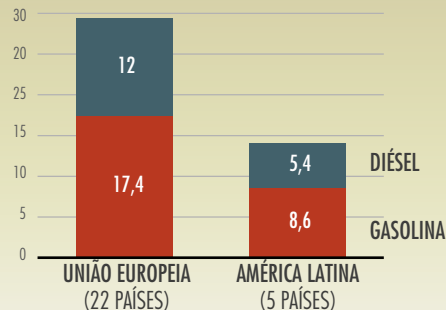
## IND T.8.1

América Latina e União Europeia: arrecadação dos impostos ambientais, 2012  
(em porcentagens do PIB)



## IND T.8.2

América Latina e União Europeia: impostos sobre o transporte rodoviário, gasolina e diesel, 2012-2014 (em euros por gigajoules)

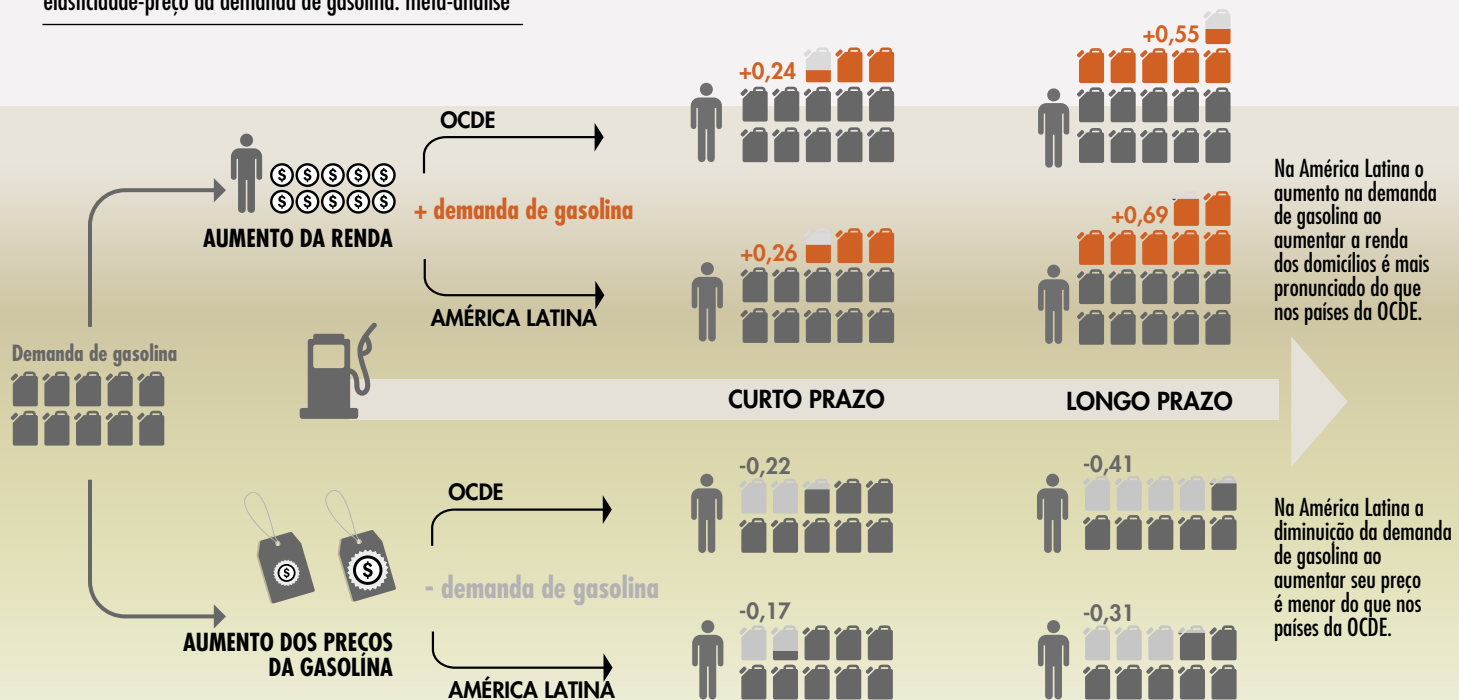


## O exemplo da tributação ambiental: a América Latina e o Caribe têm espaço para melhorar sua política fiscal ambiental.

A elasticidade-renda da demanda de gasolina é maior nos países em desenvolvimento do que nos países da OCDE. Isso se deve ao fato de que a taxa de motorização nos países em desenvolvimento ainda está aumentando. Ao mesmo tempo, a elasticidade-preço da demanda de gasolina é mais baixa em termos absolutos nos países em desenvolvimento. Isso indica que não existem substitutos adequados ao transporte privado.

### IND T.8.3

América Latina e países da OCDE: elasticidade-renda e elasticidade-preço da demanda de gasolina: meta-análise

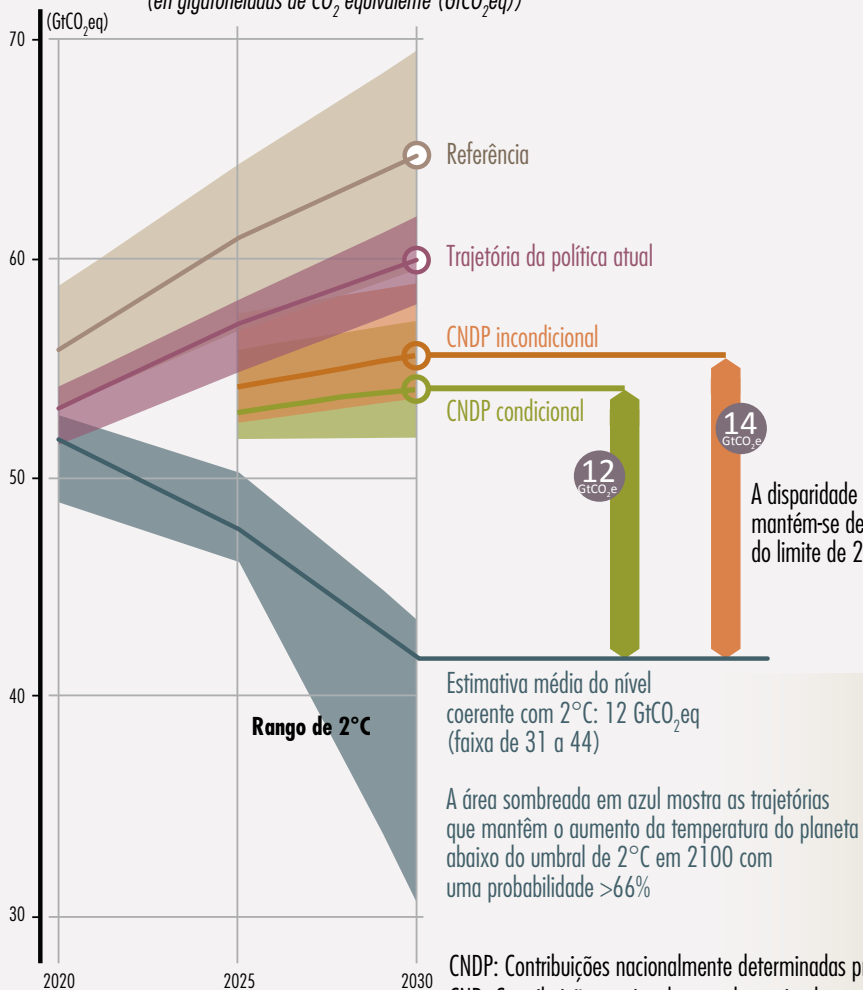




# TESE 9:

## O DESAFIO DA MUDANÇA CLIMÁTICA É O DESAFIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. A IMPLEMENTAÇÃO BEM-SUCEDIDA DAS CND LEVA A UM DESENVOLVIMENTO MAIS SUSTENTÁVEL

**IND T.9.1** Emissões globais anuais de gases de efeito estufa (GEE) em diferentes cenários e lacunas de emissões em 2030 (em gigatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (GtCO<sub>2</sub>eq))



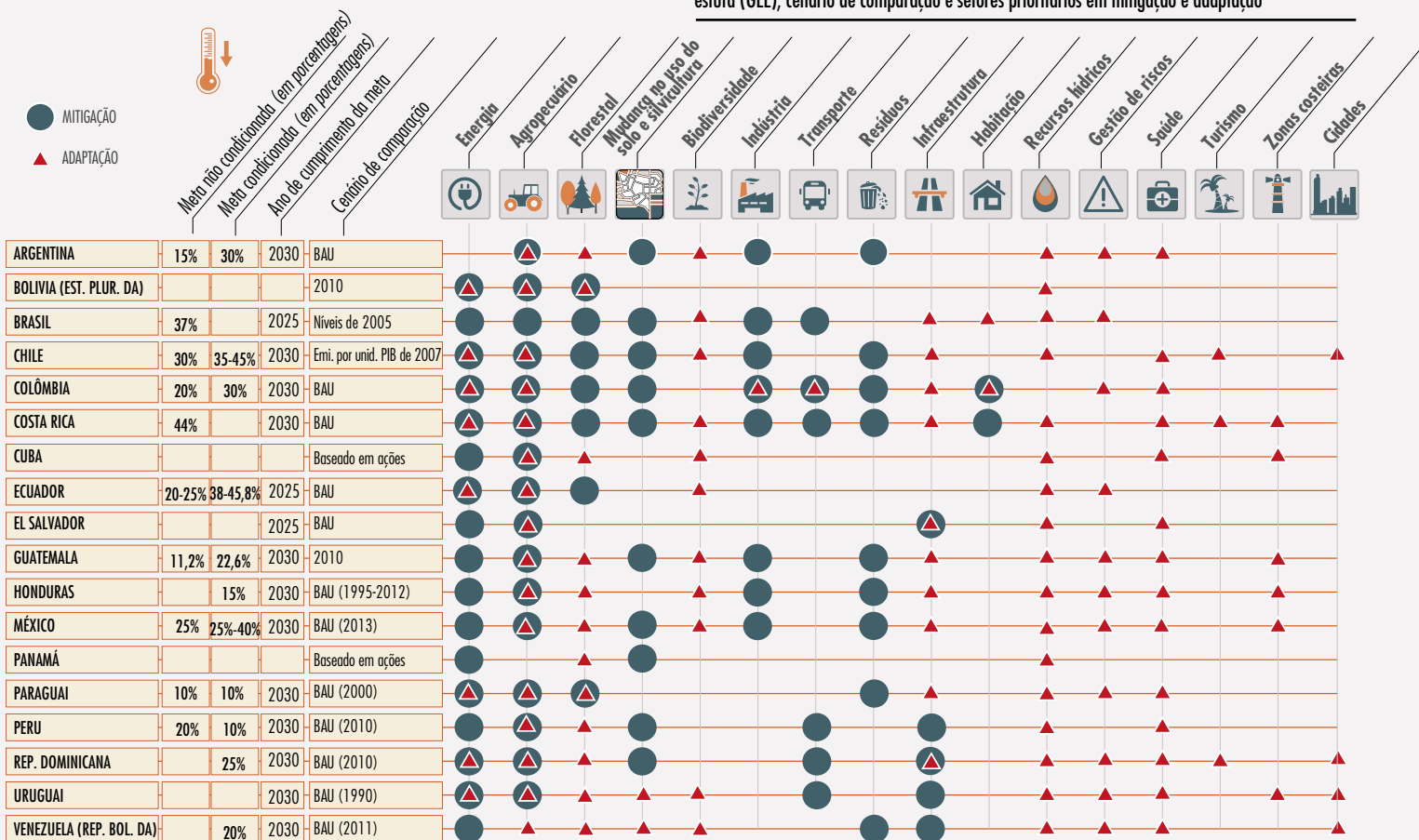
A ambição das CND refletida nas metas de mitigação propostas ainda é insuficiente para estabilizar o clima e não contém um plano de ação claro.

Os orçamentos deixam um déficit de ambição entre 12 y 14 GtCO<sub>2</sub>eq em relação ao nível necessário.



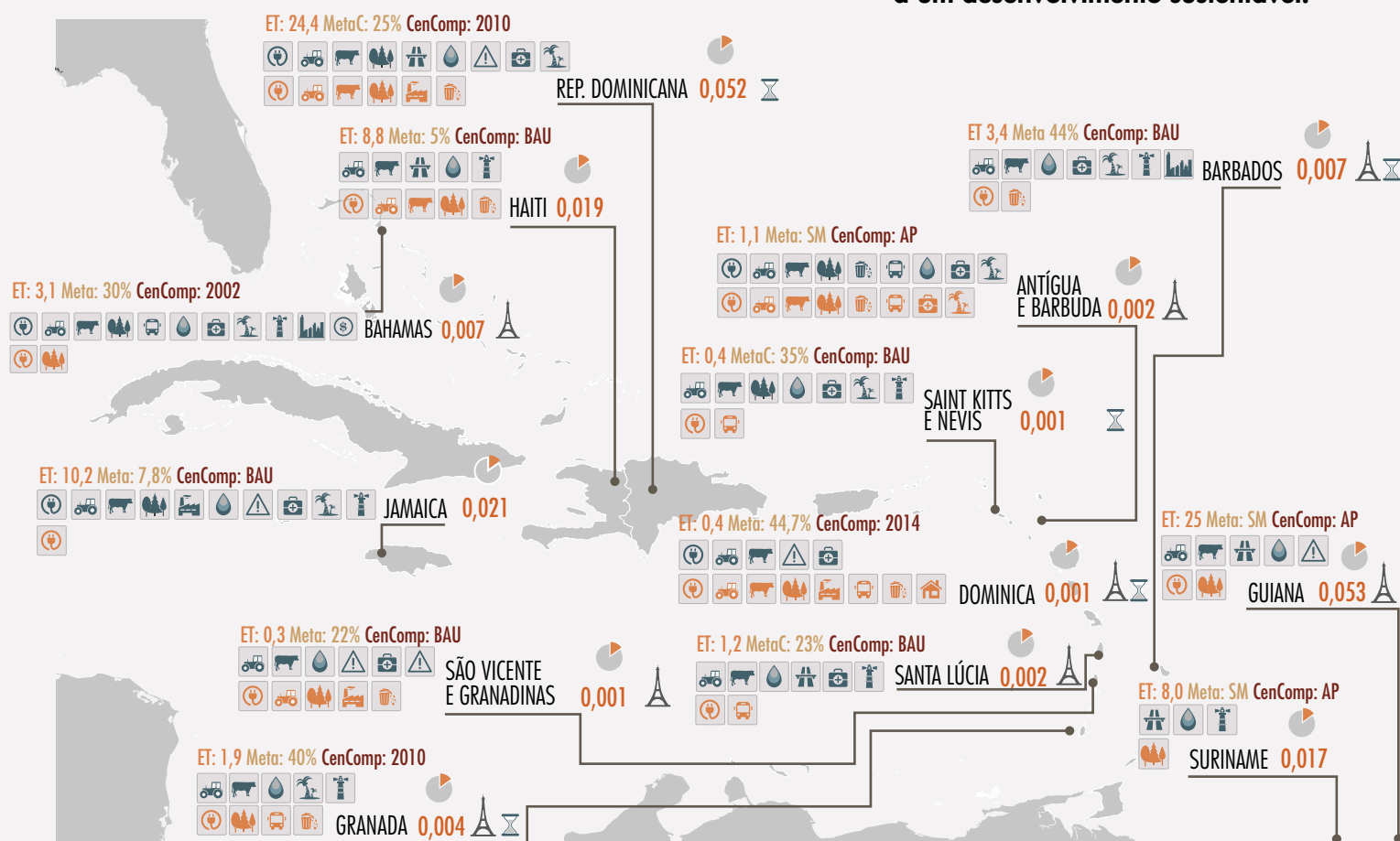
CNDP: Contribuições nacionalmente determinadas pretendidas.  
CND: Contribuições nacionalmente determinadas.

**IND T.9.2** Países da América Latina: metas não condicionadas e condicionadas de redução de gases de efeito estufa (GEE), cenário de comparação e setores prioritários em mitigação e adaptação




**IND T.9.3** Países do Caribe: emissões totais de CO<sub>2</sub>, metas de redução de emissões em 2030, cenário de comparação e setores prioritários em mitigação e adaptação

As CND demandam políticas públicas de longo prazo e instrumentos para passar a um desenvolvimento sustentável.



A consecução das metas que cada país manifesta em sua **CND** requer mudanças importantes na política pública, em matéria econômica, fiscal, ambiental, regulatória, tecnológica, de investimento e institucional, em alguns casos.



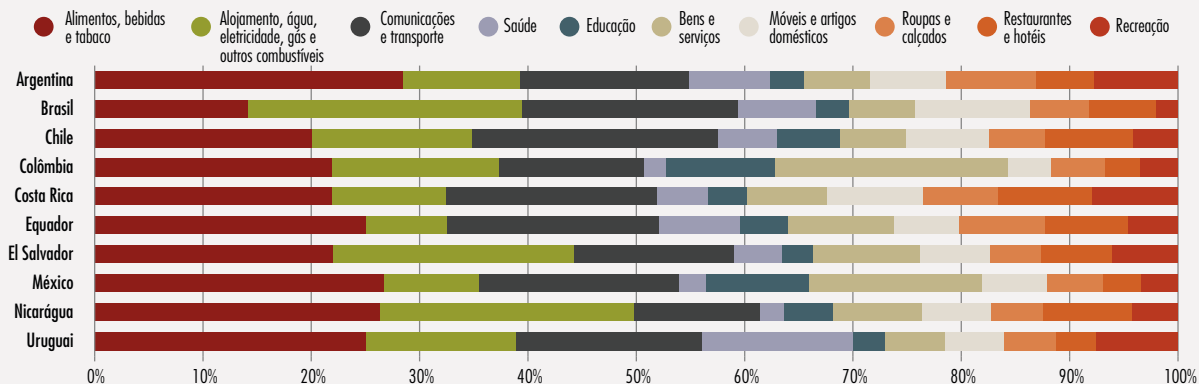
A stylized map of Latin America and the Caribbean region, rendered in a light beige color against a dark orange background. The map shows the outlines of Mexico, Central America, the Caribbean islands, and South America. Two text blocks are overlaid on the map: one in the northern part (Mexico and Caribbean) and one in the southern part (South America).

A América Latina e o Caribe são especialmente vulneráveis aos efeitos da mudança climática devido à sua situação

geográfica e climática, à sua condição socioeconômica, demográfica e institucional e à alta sensibilidade ao clima de seus ativos naturais, como as florestas e a biodiversidade

# 7 DESAFIOS DA MUDANÇA CLIMÁTICA E DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA AMÉRICA LATINA E NO CARIBE

# DESAFIO 1. ESTILO DE DESENVOLVIMENTO E SEUS PADRÕES DE CONSUMO

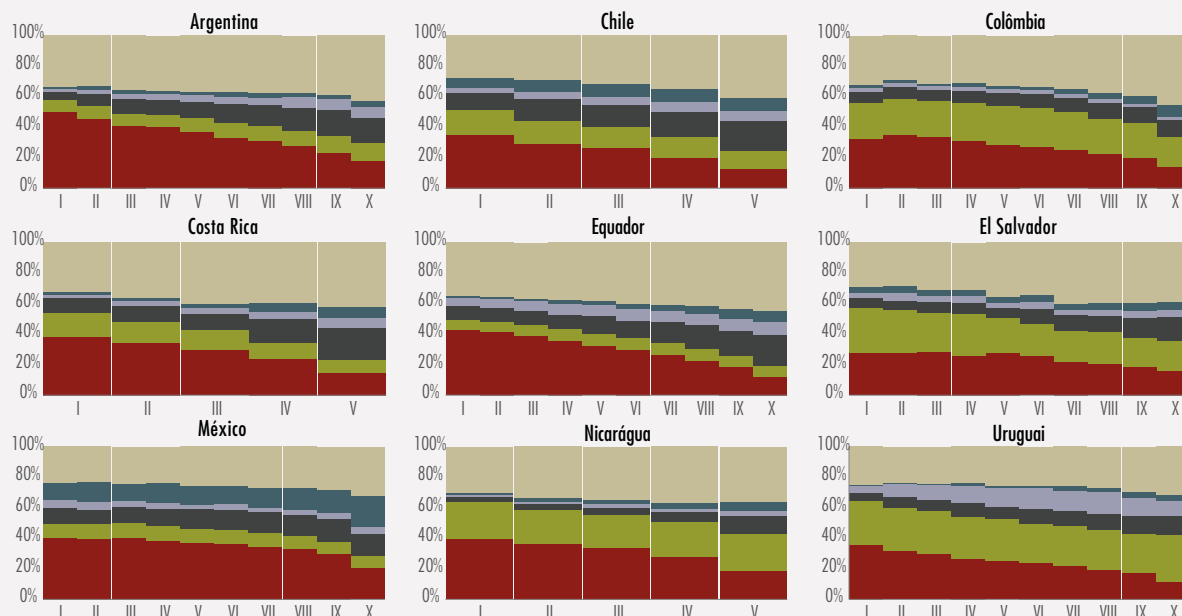


**IND D.1.1**

Países da América Latina e do Caribe: participação dos diversos itens no gasto dos domicílios, em torno de 2012 (em percentagens)



**IND D.1.2** Países da América Latina e do Caribe: distribuição do gasto dos domicílios por decil/quintil, em torno de 2012 (em percentagens)



**Ao aumentar a renda, aumenta o consumo de combustíveis. A evolução da estrutura do gasto na América Latina não é sustentável no longo prazo, pois gera um conjunto de externalidades negativas que estão erodindo as próprias bases de sustentação do atual estilo de desenvolvimento.**

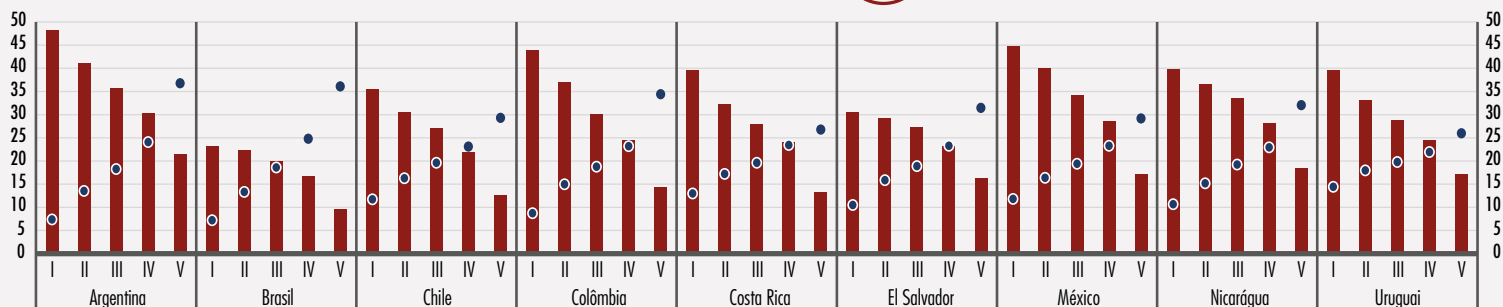
## Existe uma desconformidade dos novos grupos socioeconômicos emergentes na região com a "atual matriz de serviços públicos".

A redução da participação do gasto em alimentos no gasto total por quintis vem acompanhada de uma transição do gasto em "bens e serviços públicos como educação, saúde e transporte" para bens e serviços estritamente privados em educação, saúde e transporte.

**IND D.1.3** Participação do gasto em alimentos no gasto total e participação de cada quintil no gasto total em alimentos por quintis de renda, em torno de 2014 (em porcentagens)



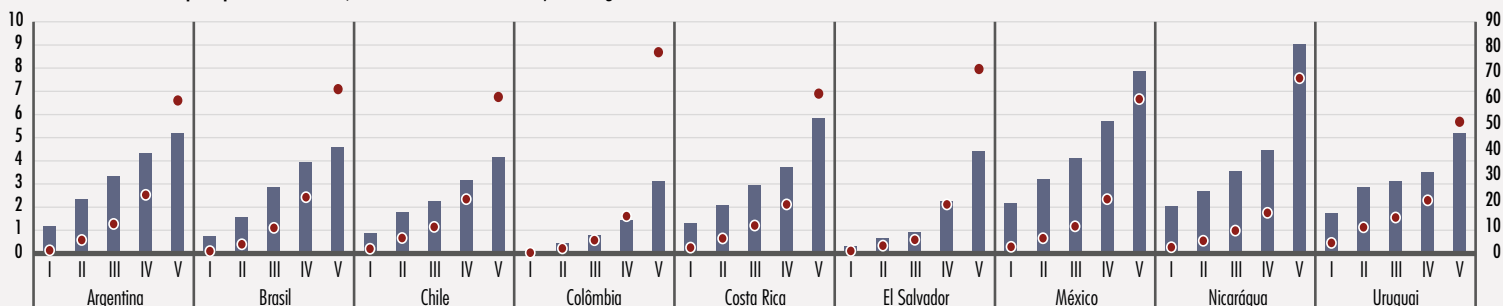
■ Participação do gasto em alimentos no gasto total (eixo esquerdo)  
● Participação de cada quintil no gasto total em alimentos (eixo direito)



**IND D.1.4** Participação do gasto em gasolina, diesel e biodiesel no gasto total e participação de cada quintil no gasto total em gasolina, diesel e biodiesel por quintis de renda, em torno de 2014 (em porcentagens)



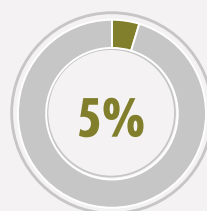
■ Participação do gasto em gasolina, diesel e biodiesel no gasto total dos domicílios (eixo esquerdo)  
● Participação de cada quintil de renda no gasto total em gasolina, diesel e biodiesel (eixo direito)



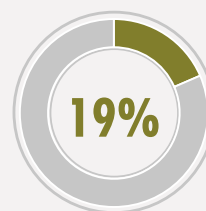


# DESAFIO 2: ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS

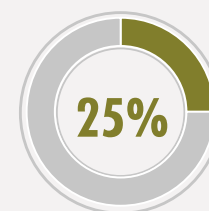
O setor agrícola tem uma importância estratégica na América Latina e no Caribe.



DO PIB REGIONAL



DA POPULAÇÃO OCUPADA



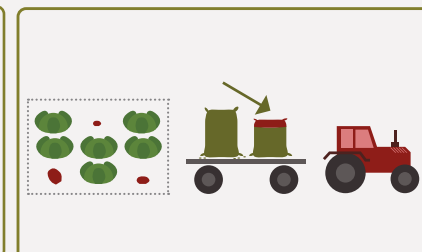
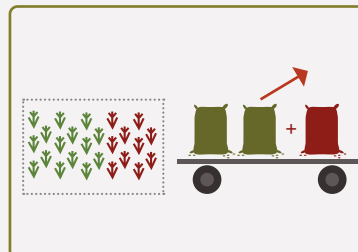
DAS EXPORTAÇÕES REGIONAIS

IND D.2.1 América Latina: indicadores selecionados de contexto do setor agropecuário, em torno de 2015

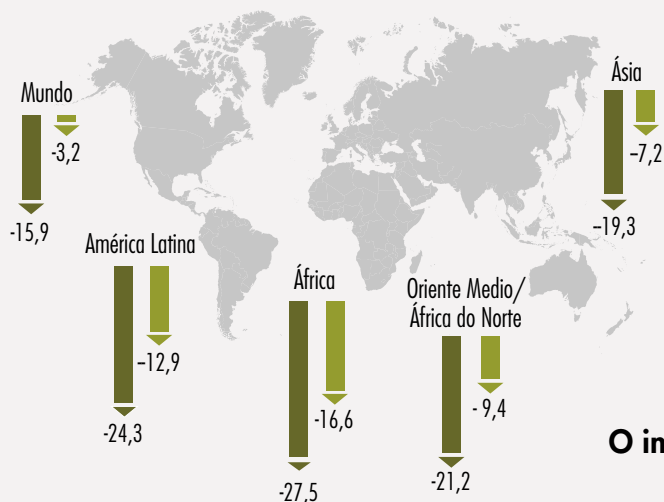
As atividades agropecuárias são particularmente sensíveis à mudança climática, que deve produzir mudanças na estrutura, rendimentos e ciclos de cultivo.

PROVAVELMENTE DETERMINADOS CICLOS DE CULTIVO SE ACELERARÃO, AFETANDO TAMBÉM AS CONDIÇÕES FÍSICAS DOS SOLOS E A DISPONIBILIDADE DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO E CAUSANDO MAIOR EVAPORAÇÃO E MAIOR ESTRESSE DAS LAVOURAS.

O AUMENTO DA TEMPERATURA EM ALGUMAS LAVOURAS PODE MELHORAR OS NÍVEIS DE PRODUÇÃO, MAS EM OUTROS CASOS A PRODUÇÃO DIMINUIRÁ.



## No âmbito mundial preveem-se variações importantes na produtividade da agricultura.



**IND 2.2** Regiões do mundo: variação na produtividade da agricultura em resultado da mudança climática (em percentagens de variação do rendimento por hectare)

- Estimativa preferida sem efeito de fertilização por CO<sub>2</sub> na atmosfera
- Estimativa preferida com efeito de fertilização por CO<sub>2</sub> na atmosfera

O impacto dependerá das condições socioeconômicas, tecnológicas, geográficas e climáticas.

### Países da América Latina:

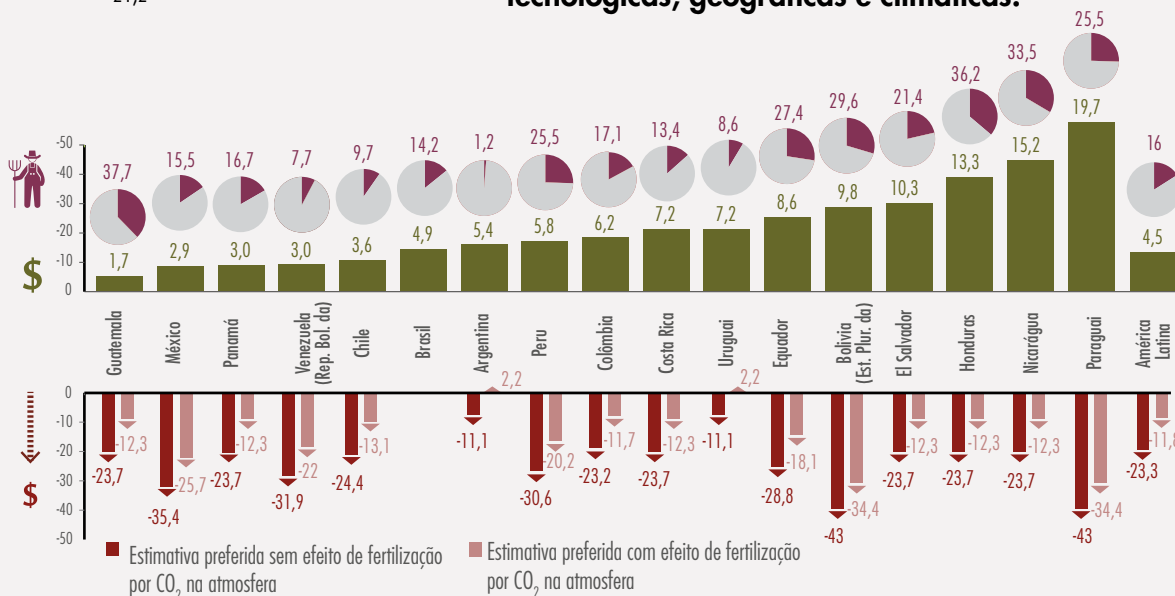
#### IND D.2.3

Proporção da população ocupada em atividades agrícolas, em torno de 2012 (em percentagens)



#### IND D.2.4

Participação do setor agropecuário no PIB total anual, 2013 (em percentagens)



#### IND D.2.5

Variação na produtividade da agricultura em consequência da mudança climática (em percentagens de variação do rendimento por hectare)

**2080**

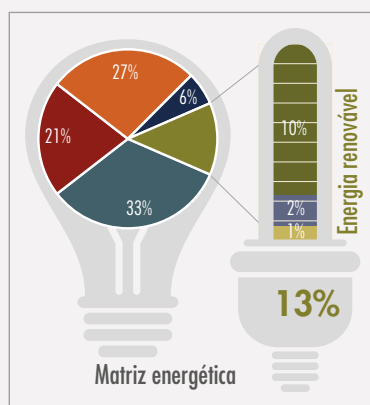
# DESAFIO 3: PADRÃO DE PRODUÇÃO DE ENERGIA

## DISPONIBILIDADE DE RECURSOS ENERGÉTICOS

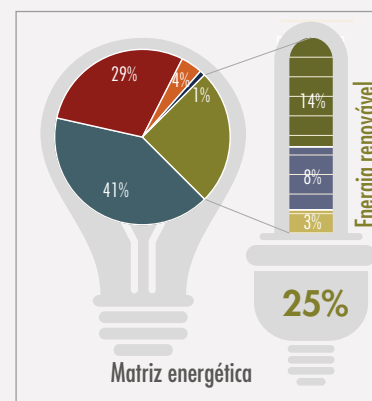
A América Latina e o Caribe contam com 25% do potencial hidrelétrico mundial, têm um alto potencial eólico e alta disponibilidade de energia geotérmica.

## OFERTA DE ENERGIA

A matriz energética da América Latina e do Caribe conta com um importante componente de energias renováveis, superando a média mundial.



MUNDO



AMÉRICA LATINA E CARIBE

IND D.3.1

Mundo e América Latina: matriz energética e consumo de energia renovável, 2014 (em porcentagens do consumo total final)

Matriz energética

- Petróleo e seus derivados
- Gás natural
- Carvão mineral e coque
- Energia nuclear
- Energia renovável

- Biomassa
- Energia hidrelétrica
- Outras fontes renováveis

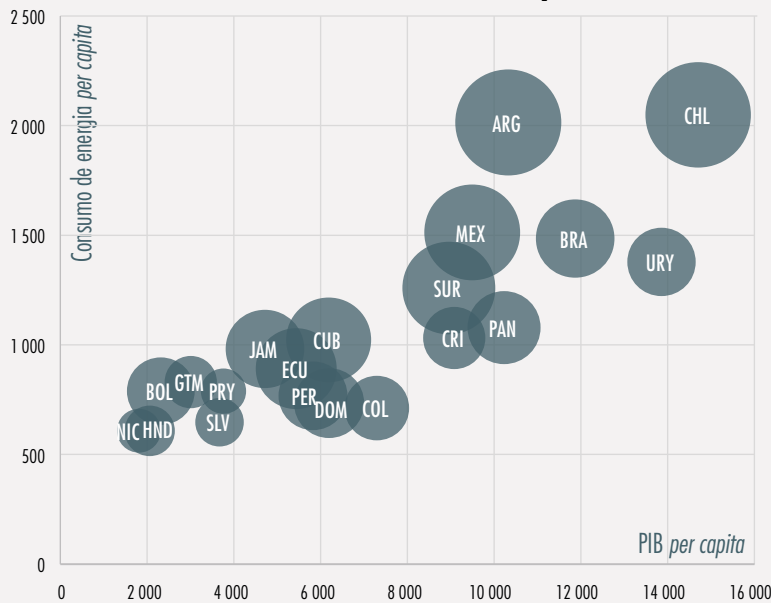


O setor energético da região é responsável por cerca de 5% das emissões mundiais de gases de efeito estufa e os sistemas de geração elétrica da região são altamente vulneráveis à mudança climática.

O setor energético da América Latina e do Caribe enfrenta um duplo desafio: a região deve fazer frente à alta vulnerabilidade dos sistemas de geração elétrica à mudança climática, enquanto se move para um sistema energético eficiente com menor geração de emissões de CO<sub>2</sub>.

Existe uma forte associação positiva entre o consumo de energia *per capita*, as emissões provenientes do uso de energia *per capita* e o crescimento econômico, o que se traduz num contínuo aumento da demanda de energia e geração de emissões de CO<sub>2</sub>.

**IND D.3.2** Países da América Latina: PIB *per capita* (em dólares constantes de 2010), consumo de energia *per capita* (em kg de petróleo equivalente *per capita*) e emissões provenientes do setor energético (em toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente *per capita*), 2014

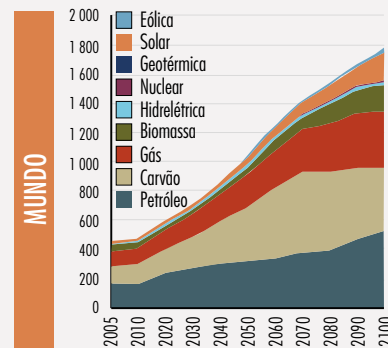


● Emissões provenientes do setor energético

Para conseguir o desacoplamento entre as emissões e o nível de desenvolvimento da economia, é preciso adotar medidas que contribuam para diminuir a demanda de energia e alterar as fontes de energia.

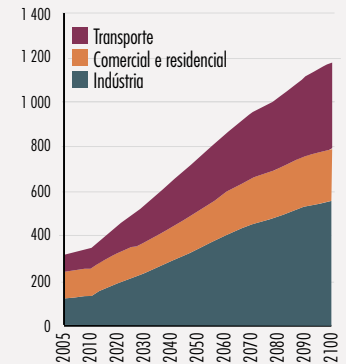
**IND D.3.3**

Mundo e América Latina: projeções da demanda de energia por fonte (em exajoules)

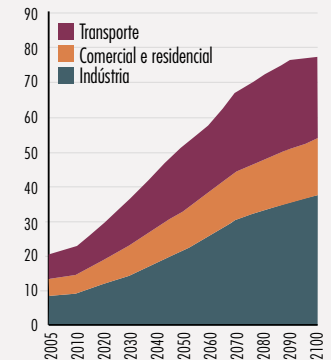
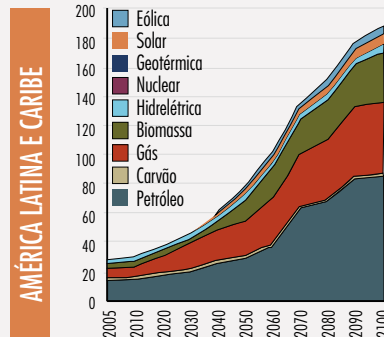


**IND D.3.4**

Mundo e América Latina: projeções da demanda de energia por uso (em exajoules)



Na distribuição da demanda de energia entre setores de uso final, destaca-se a alta e crescente participação do setor de transportes no consumo final de energia.



# DESAFIO 4: DESENVOLVIMENTO URBANO E INFRAESTRUTURA

## AS CIDADES



### CONCENTRAM A POPULAÇÃO

- NA AMÉRICA LATINA E NO CARIBE CERCA DE 80% DA POPULAÇÃO VIVE EM ZONAS URBANAS
- A REGIÃO ABRIGA 4 MEGACIDADES COM MAIS DE 10 MILHÕES DE HABITANTES (14%)



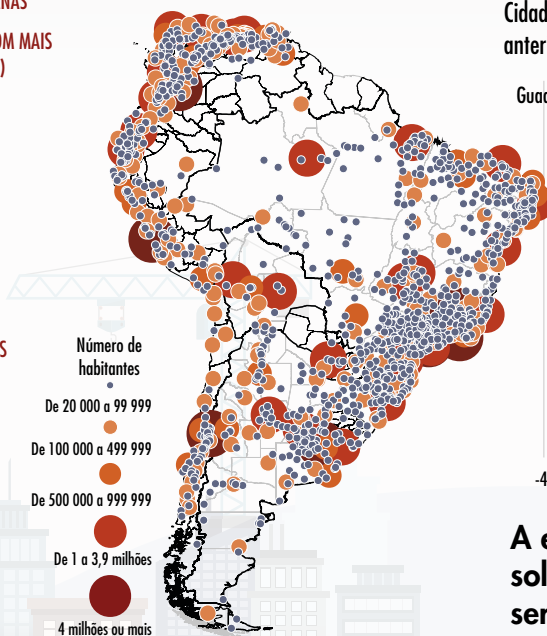
### CONCENTRAM A PRODUÇÃO

- AS CIDADES SÃO O MOTOR DAS ECONOMIAS DA REGIÃO
- ENTRE 60% E 70% DO PIB REGIONAL É PRODUZIDO NOS CENTROS URBANOS



### CONCENTRAM O CONSUMO

- NO ÂMBITO GLOBAL, AS CIDADES CONSOMEM 80% DA ENERGIA PRODUZIDA NO PLANETA

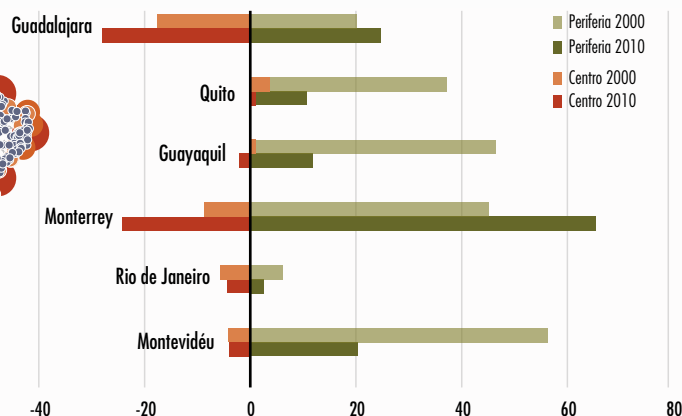


As cidades são responsáveis por 70% dos gases de efeito estufa

Em sua maioria, os centros vão se despovoando com um crescente processo migratório das zonas centrais para as periferias das cidades.

#### IND D.4.1

Cidades selecionadas da América Latina: taxa de migração líquida, quinquênios anteriores aos censos de 2000 e 2010 (por 1.000 habitantes)



A expansão da mancha urbana impermeabiliza o solo, modifica seu uso, demanda a extensão dos serviços públicos e deteriora os ecossistemas.

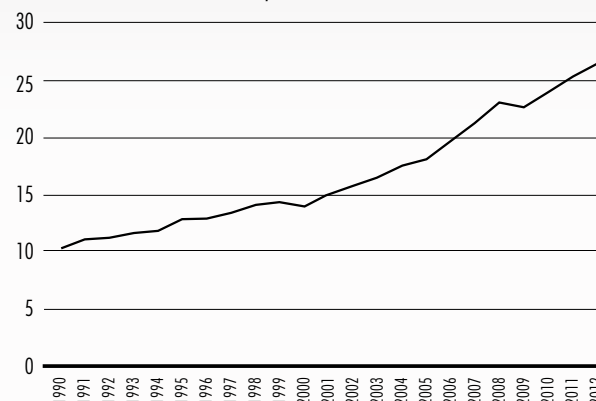
As cidades estão particularmente vulneráveis à mudança climática, mas também são atores ineludíveis para implementar medidas de mitigação e adaptação e promover o desenvolvimento sustentável.

O rápido desenvolvimento urbano tem sido acompanhado por uma maior demanda de transporte, serviços públicos, insumos e produtos e, em geral, de uma maior pressão sobre os recursos naturais e os bens e serviços ambientais. Poderiam ser um motor de mudança e inovação.

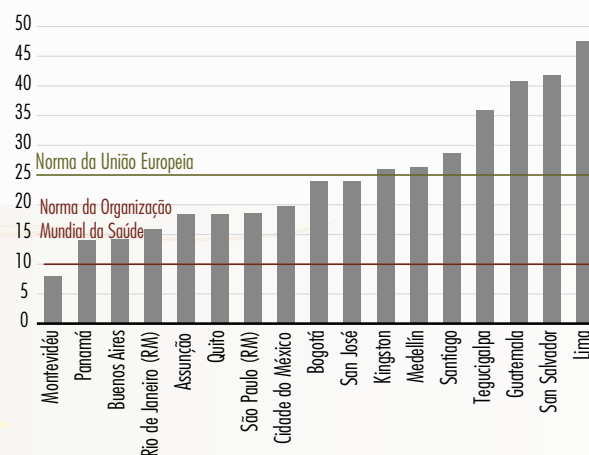
## EXTERNALIDADES NEGATIVAS



**IND D.4.2** América Latina: evolução do índice de motorização, 1990-2012 (em número de veículos por 100 habitantes)



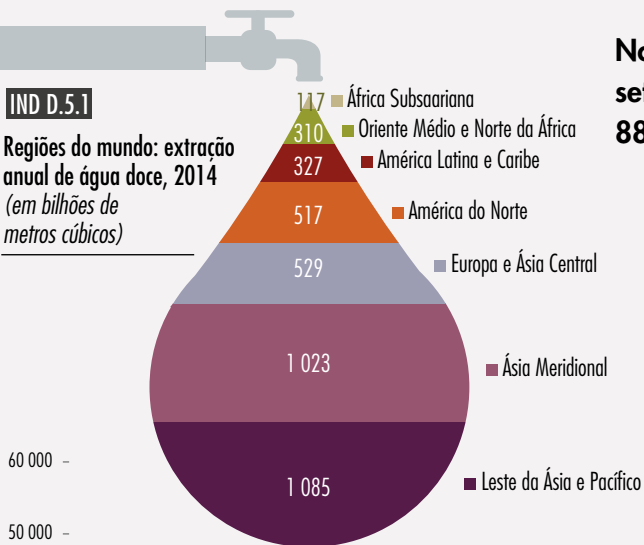
**IND D.4.3** Cidades da América Latina: concentrações de MP<sub>2,5</sub> e normas de saúde, 2016 (concentração média anual em µg/m<sup>3</sup>)



# DESAFIO 5: RECURSOS HÍDRICOS

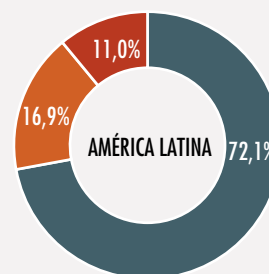
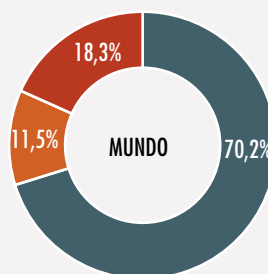
**IND D.5.1**

Regiões do mundo: extração anual de água doce, 2014 (em bilhões de metros cúbicos)



No âmbito mundial, a água extraída para o uso dos diferentes setores alcançou 39 bilhões de metros cúbicos em 2014.

88% da água extraída é utilizada para a agricultura e a indústria.

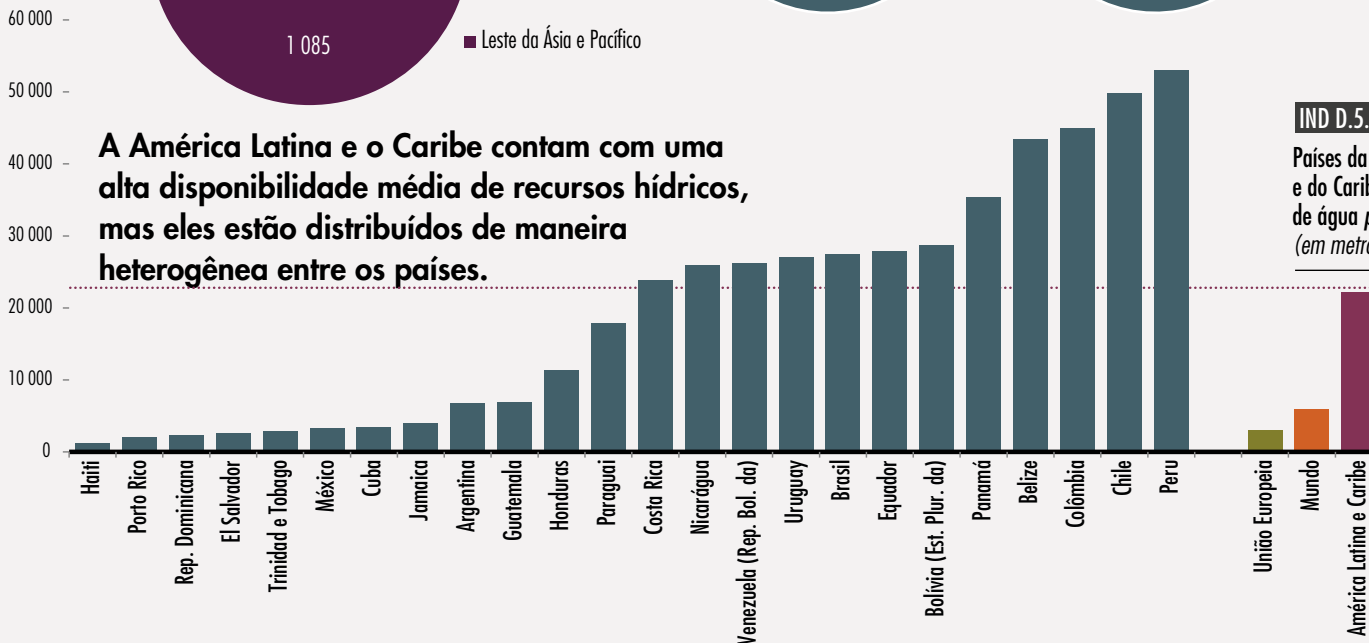


**IND D.5.2**

Mundo e América Latina: distribuição do uso da água por setor, 2014 (em porcentagens)

■ AGRICULTURA  
■ USO DOMÉSTICO  
■ INDÚSTRIA

A América Latina e o Caribe contam com uma alta disponibilidade média de recursos hídricos, mas eles estão distribuídos de maneira heterogênea entre os países.

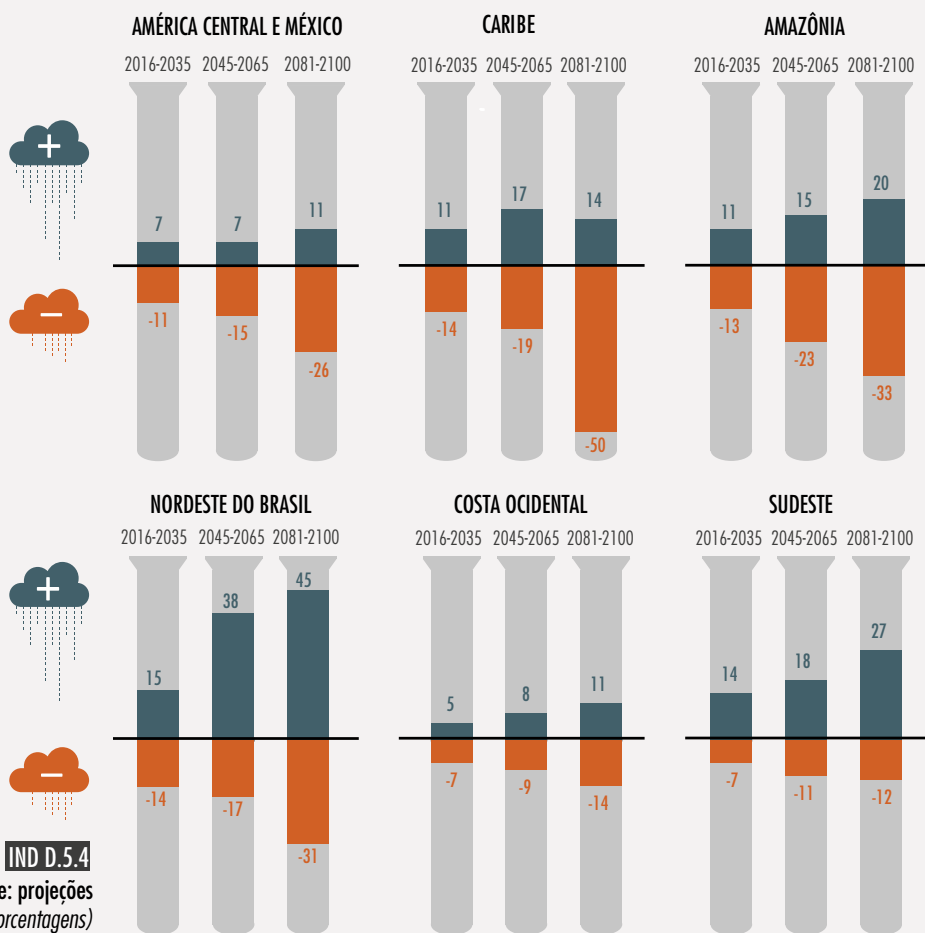
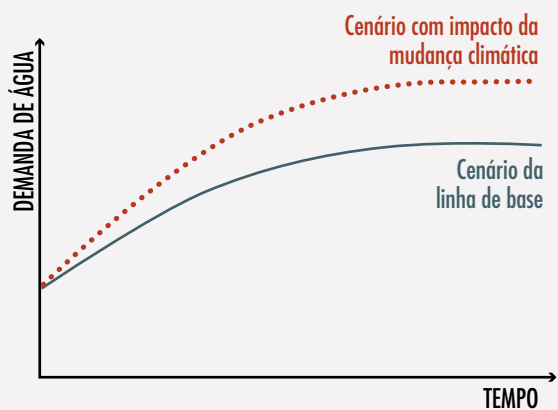


**IND D.5.3**

Países da América Latina e do Caribe: disponibilidade de água per capita, 2014 (em metros cúbicos)

O México, o Caribe e a América Central serão mais secos, as cidades andinas sofrerão estresse hídrico e a América do Sul estará mais exposta a inundações: a umidade e o estresse hídrico se acentuam.

A mudança climática modifica os padrões de precipitação, umidade do solo e escoamento e acelera o derretimento das geleiras. Tudo isso incide sobre a disponibilidade de água para o consumo humano e as atividades econômicas, como a agricultura e a indústria.



IND D.5.4

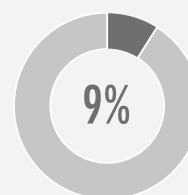
Sub-regiões da América Latina e do Caribe: projeções de precipitação anual (em porcentagens)

(Corresponde às projeções extremas de aumento ou diminuição da precipitação considerando todos os cenários)

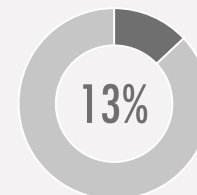


# DESAFIO 6: FLORESTAS E BIODIVERSIDADE

A América Latina e o Caribe representam 13% da superfície terrestre mundial e abrigam somente 9% da população mundial; contudo, concentram uma grande proporção da diversidade biológica planetária.



HABITANTES

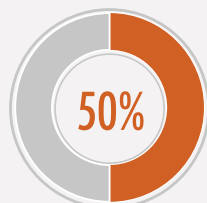


SUPERFÍCIE

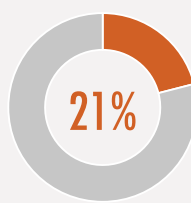
## AMÉRICA LATINA E CARIBE EM RELAÇÃO AO MUNDO

### DIVERSIDADE BIOLÓGICA

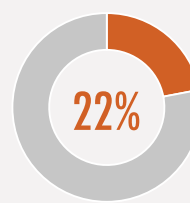
ELEMENTOS CRÍTICOS DO SISTEMA GLOBAL DE REGULAÇÃO DO CLIMA



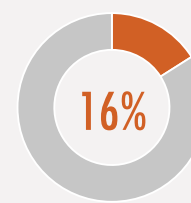
BIODIVERSIDADE



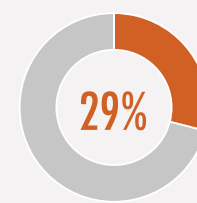
ECORREGIÕES TERRESTRES



ÁGUA DOCE

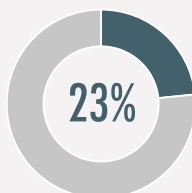


RECURSOS HÍDRICOS MARÍTIMOS

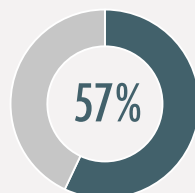


PRECIPITAÇÕES

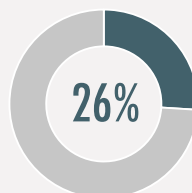
### PATRIMÔNIO FLORESTAL



FLORESTAS



FLORESTAS PRIMÁRIAS



FLORESTAS DEDICADAS À CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

**IND D.6.1** Indicadores selecionados de condições físicas, cobertura terrestre, biodiversidade e florestas. América Latina e Caribe como proporção do mundo



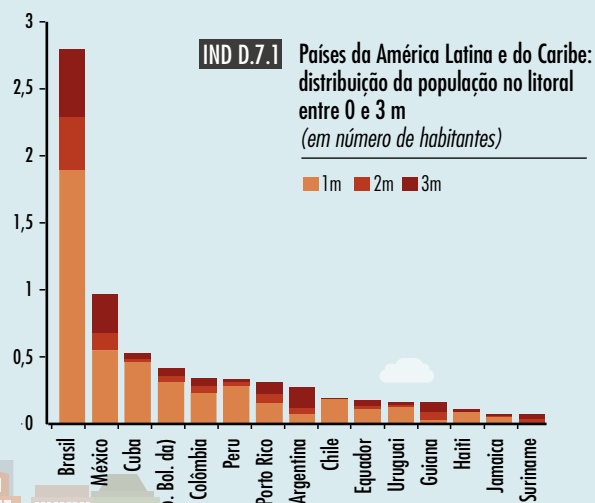
A perda da biodiversidade é subestimada porque os países não a incluem na contabilidade ambiental.

A riqueza natural da América Latina e do Caribe está em risco de contínua deterioração em consequência de uma complexa matriz de fatores e interações em que a mudança climática intensifica as pressões devido à alta sensibilidade de muitos ecossistemas e espécies às variações na temperatura, precipitações e concentração atmosférica de dióxido de carbono.

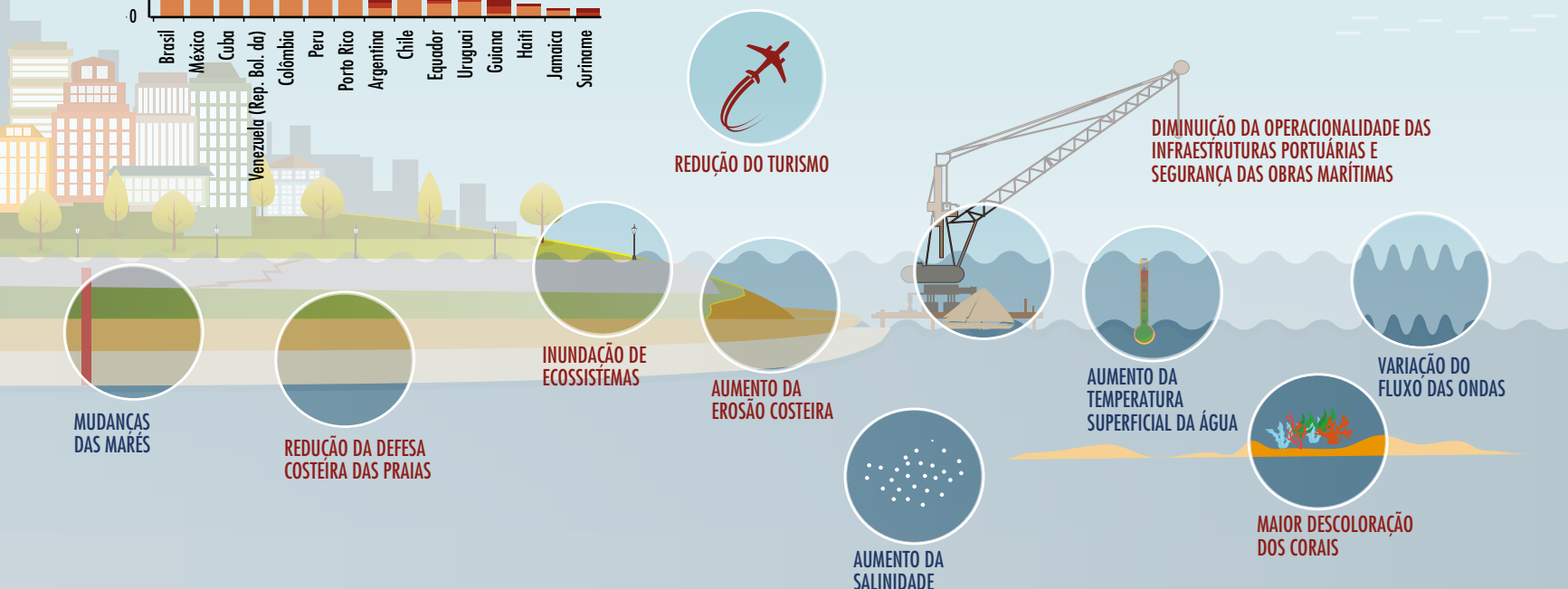
DURANTE OS ÚLTIMOS 15 ANOS A REGIÃO PERDEU **96 MILHÕES DE HECTARES DE FLORESTAS**



# DESAFIO 7. O LITORAL E A ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR



O litoral da América Latina e do Caribe está exposto aos efeitos da mudança climática. A tendência é inequivocamente de elevação do nível do mar em todos os pontos da região.



O desafio de adaptar a infraestrutura costeira demanda uma revisão das avaliações de impacto ambiental para incluir o fenômeno, que deve ser coordenada em escala regional. Diante do fenômeno, a recuperação de manguezais adquire importância.

## A. Impactos na zona costeira



MAP D.7.1

Impactos nas zonas costeiras e na dinâmica costeira na América Latina e no Caribe

### INUNDAÇÕES

- Zonas urbanas afetadas por inundações
- Infraestruturas afetadas abaixo de 1 m
- >40% de variação durante os últimos 60 anos devido à elevação total do nível do mar em 100 anos (exclui furacões)
- >6 mm/ano em inundações costeiras extremas

### EROSÃO DAS PRAIAS

- Variações da taxa potencial de transporte de sedimentos
- Erosão devido à rotação das praias

### PORTOS MARÍTIMOS

- A navegação em portos marítimos pode ser afetada devido ao aumento da altura das ondas
- Redução da confiabilidade das estruturas costeiras

## B. Dinâmica costeira



- >0,3 m/ano em Hs (altura significativa da onda) 12
- <0,1 mm/ano na altura média anual das ondas
- Menor elevação do nível do mar detectada (aproximadamente 1 mm/ano)
- De 30% a 40% de variação numa inundação a cada 50 anos nas décadas de 1950 a 1960 e de 1998 a 2008
- Mudança de direção do fluxo anual médio de energia (em °C/ano)
- Tendências acentuadas de marés de tempestade extremas

# FONTES E NOTAS TÉCNICAS DOS INDICADORES

## INTRODUÇÃO

### **Gases de efeito estufa equivalente** (em porcentagens)

Fonte: IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2014), «Summary for Policymakers», *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwicker e J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, e Nova York, NY, EUA.

## TESE 1: A MUDANÇA CLIMÁTICA EXPRESSA-SE EM TRANSFORMAÇÕES EVIDENTES DO CLIMA ATUAL QUE SE INTENSIFICARÃO NO FUTURO E TEM CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS ECONÔMICAS, SOCIAIS E AMBIENTAIS GLOBAIS

### **IND T.1.1. Mundo: anomalia da temperatura superficial anual em relação à média, 1986-2005 e 1850-2100**

(em graus Celsius)

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base em Magrin, G. O., J. A. Marengo, J. P. Boulanger, M. S. Buckeridge, E. Castellanos, G. Poveda, F. R. Scarano, and S. Vicuña (2014): Central and South America. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of*

the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V. R., C. B. Field, D. J. Dokken, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, T. E. Bilir, M. Chatterjee, K. L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A. N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea e L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, e Nova York, NY, EUA, pp. 1499-1566.

Notas: Séries temporais simuladas, baseadas em modelos múltiplos da quinta fase do Projeto de Comparação de Modelos Acoplados (CMIP5), entre 1850 e 2100. A variação anual na temperatura média mundial da superfície se refere ao período 1986-2005. Mostram-se as séries temporais das projeções e a medição da incerteza (sombreado) em relação aos cenários RCP2,6 (azul) e RCP8,5 (vermelho). A cor ocre representa a evolução histórica da anomalia da temperatura nos modelos, utilizando forçamentos históricos reconstruídos. Os cenários denominados trajetórias de concentração representativas (RCP, sigla em inglês de representative concentration pathways) se caracterizam pelo cálculo aproximado do forçamento radiativo total em 2100 em comparação com 1750, ou seja, 2,6 W/m<sup>2</sup> no caso do cenário RCP2.6, 4,5 W/m<sup>2</sup> no caso do cenário RCP4.5, 6,0 W/m<sup>2</sup> no caso do cenário RCP6.0 e 8,5 W/m<sup>2</sup> no caso do cenário RCP8.5.

### **IND T.1.2. Projeção da variação na temperatura média global do ar na superfície, diminuição do volume global das geleiras e projeção da elevação média mundial do nível do mar para meados e fim do século XXI, em relação a 1986-2005**

(em graus Celsius, porcentagens e centímetros)

Fonte: IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2013), «Summary for Policymakers», *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment*

*Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, T. F. Stocker e outros (eds), Cambridge, Reino Unido, e Nova York, NY, EUA., Cambridge University Press.

Notas:

Variação na temperatura média global do ar na superfície: Com base no conjunto da quinta fase do Projeto de Comparação de Modelos Acoplados (CMIP5); as anomalias foram calculadas em relação ao período 1986-2005. Mediante o emprego de HadCRUT4 e sua estimativa da incerteza (intervalo de confiança entre 5% e 95%), o aquecimento observado no período de referência 1986-2005 corresponde a 0,61[0,55 a 0,67]°C desde 1850-1900 e a 0,11[0,09 a 0,13]°C desde 1980-1999, período de referência para as projeções utilizadas no Quarto Relatório de Avaliação. Os níveis prováveis não foram avaliados em relação a períodos de referência anteriores, já que geralmente na bibliografia não se dispõe de métodos para combinar as incertezas relativas aos modelos e às observações. A adição das variações das projeções e das observações não explica os possíveis efeitos dos desvios dos modelos em comparação com as observações, nem tampouco a variabilidade interna natural durante o período de referência das observações.

Projeção da elevação média mundial do nível do mar: Com base em 21 modelos da CMIP5; as anomalias foram calculadas em relação ao período 1986-2005. Nos casos em que não se dispõe dos resultados da CMIP5 para um determinado modelo de circulação geral atmosfera-oceano (MCGAO) e um cenário, os resultados foram estimados segundo se explica no quadro 13.5 do capítulo 13 de IPCC, 2013b. As contribuições derivadas de uma mudança dinâmica rápida do manto de gelo e do armazenamento antropogênico de água terrestre são tratadas como se comportassem conforme uma distribuição de probabilidades uniforme e, em grande medida, independentemente do cenário. Esse tratamento não implica que as contribuições correspondentes não dependam dos diversos cenários; indica que, no estado atual de conhecimento, não é possível realizar uma avaliação quantitativa dessa dependência. Com base no conhecimento atual, somente caso ocorra o colapso de setores marinhos do manto de gelo da Antártida poderia aumentar consideravelmente o nível médio global do mar acima do nível provável durante o século XXI. Há um grau de confiança médio no

sentido de que essa contribuição adicional não representaria uma elevação do nível do mar superior a alguns decímetros durante o século XXI.

Período 2046-2065: calculado a partir de projeções como níveis dos modelos de 5%-95%. Posteriormente, realiza-se a avaliação e se obtém o nível provável após levar em conta outras incertezas ou diversos graus de confiança dos modelos. Para as projeções da variação da temperatura média global na superfície em 2046-2065, o grau de confiança é médio, porque a importância relativa da variabilidade interna natural e a incerteza no forçamento devido a gases que não geram efeito estufa e a resposta são maiores do que para o período 2081-2100. Os níveis prováveis para 2046-2065 não consideram a possível influência de fatores que levam ao nível resultante da avaliação para a variação da temperatura média global na superfície no curto prazo (2016-2035), que é menor do que o nível dos modelos de 5%-95%, porque a influência desses fatores nas projeções num prazo maior não foi quantificada em razão de conhecimentos científicos insuficientes.

Período 2081-2100: Calculado a partir das projeções como níveis dos modelos de 5%-95%. Posteriormente, realiza-se a avaliação e se obtém o nível provável após levar em conta outras incertezas ou diversos graus de confiança dos modelos. Para as projeções da elevação média mundial do nível do mar, o grau de confiança é médio para ambos os horizontes temporais.

## TESE 2: A MUDANÇA CLIMÁTICA, CONSEQUÊNCIA DE UMA EXTERNALIDADE NEGATIVA GLOBAL, É CONSUBSTANCIAL COM O ATUAL ESTILO DE DESENVOLVIMENTO

### **IND T.2.1 Mundo: emissões totais e por setores de GEE, 1990-2014** (em megatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (MtCO<sub>2</sub>eq) e porcentagens)

Fonte: Elaboração própria com informações do WRI: <http://cait.wri.org/indc/>.

Nota: Os valores em porcentagens representam as taxas de crescimento médias anuais por períodos.

### **IND T.2.2 América Latina: emissões totais e por setores de GEE, 1990-2014** *(em megatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (MtCO<sub>2</sub>eq) e porcentagens)*

Fonte: Elaboração própria com informações do WRI: <http://cait.wri.org/indc/>.

Nota: Os valores em porcentagens representam as taxas de crescimento médias anuais por períodos.

### **IND T.2.3 Mundo: taxa de crescimento das emissões de CO<sub>2</sub>, 1960-2015** *(em porcentagens)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) com base em C. Le Quére e outros, "Global Carbon Budget 2014". Earth System Science Data Discussions, vol. 7, N°2, 21 de setembro de 2014.

Nota: Os valores em porcentagens representam as taxas de crescimento médias anuais por períodos.

## **TESE 3: A MUDANÇA CLIMÁTICA CONTÉM UM PARADOXO TEMPORAL**

### **IND. T.3.1 Mundo: emissões históricas de GEE 1990-2014 e projeções para 2050** *(em gigatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (GtCO<sub>2</sub>eq) e graus Celsius)*

Fonte: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) (2015), The Emissions Gap Report 2015. Nairóbi.

Nota: Os dados de 2014 estão disponíveis na base de dados de emissões para a pesquisa mundial da atmosfera (EDGAR) e no Instituto Potsdam para a Pesquisa do Impacto Climático (PRIMAP). Os seis gases de efeito estufa incluídos no Protocolo de Kyoto e na CMNUCC (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorcarbonetos, perfluorcarbonetos e hexafluoreto de enxofre) foram aqui agregados com os potenciais de aquecimento atmosférico (PCA) de 100 anos do Segundo Relatório de Avaliação do IPCC.

### **IND. T.3.2 Modelos climáticas para os diversos cenários com projeções da temperatura média anual no período 2081-2100 em relação a 1850-1900** *(em porcentagens)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base em Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), "Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change", T. F. Stocker e outros (eds), Cambridge, Reino Unido, e Nova York, NY, EUA., Cambridge University Press.

Nota: As projeções se referem aos modelos globais CMIP5.

## **TESE 4: A MUDANÇA CLIMÁTICA É UM FENÔMENO GLOBAL, MAS HETEROGÊNEO, QUE CONTÉM UMA CONDIÇÃO ASSIMÉTRICA E UMA DUPLA INIQUIDADE**

### **IND.T.4.1 Regiões do mundo: participação nas emissões mundiais de GEE, 2014** *(em megatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (MtCO<sub>2</sub>eq) e porcentagens)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base em World Resources Institute (WRI), Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2,0, ©2014, Washington, D.C. [on-line] <http://cait2.wri.org>.

### **IND.T.4.2 Mundo e América Latina e Caribe: estrutura das fontes de emissões de GEE, 2014** *(em porcentagens)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base em World Resources Institute (WRI), Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2,0, ©2014, Washington, D.C. [on-line] <http://cait2.wri.org>.

## TESE 5: A ADAPTAÇÃO À MUDANÇA CLIMÁTICA: PASSAR DO INEVITÁVEL AO SUSTENTÁVEL

### **IND. T.5.1 América Latina e Caribe: impactos econômicos da mudança climática ante um aumento na temperatura de 2,5°C, segunda metade do século XXI** *(em porcentagens do PIB regional)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base em Banco Mundial, *The Cost to Developing Countries of Adapting to Climate Change. New Methods and Estimates*, Washington, D.C., junho de 2010.

#### Notas:

<sup>a</sup> NCAR: National Center for Atmospheric Research (cenário mais úmido); CSIRO: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (cenário mais seco).

<sup>b</sup> No setor pesqueiro, o nível médio oscila entre 0,18 e 0,36 (NCAR) e entre 0,18 e 0,35 (CSIRO).

### **IND. T.5.2 América Latina e Caribe: custos anuais de adaptação em 2050** *(em porcentagens do PIB regional)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base em F. Bosello, C. Carraro e E. De Cian, "Market and policy-driven adaptation", *Smart Solutions to Climate Change: Comparing Costs and Benefits*, Bjørn Lomborg (ed.), Cambridge University Press, 2010.

Nota: Os impactos da mudança climática ante um aumento da temperatura de 2,5°C na América Latina provêm de Bosello, Carraro e De Cian (2010). Os dados sobre o impacto em BID/CEPAL/WWF provêm de Vergara e outros (2013) e se referem ao impacto em 2050.

### **IND. T.5.3 América Latina e Caribe: setores prioritários em mitigação e adaptação, 2016** *(número de países que mencionam o setor em suas comunicações e/ou planos nacionais sobre mudança climática, em junho de 2016).*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base nas comunicações e/ou planos nacionais.

## TESE 6: O ATUAL ESTILO DE DESENVOLVIMENTO NA AMÉRICA LATINA NÃO É SUSTENTÁVEL, COMO ILUSTRAM OS PADRÕES DE CONSUMO QUE TÊM INCIDÊNCIA DIRETA NA MUDANÇA CLIMÁTICA

### **T.6.1 América Latina e Caribe: indicadores de contexto**

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), CEPALSTAT.

- América Latina e Caribe: produto interno bruto (PIB) total anual a preços constantes em dólares, 1990-2014 *(em milhões de US\$)*.
- América Latina e Caribe: exportações totais de bens primários e bens manufaturados, 1990-2014 *(em milhões de US\$)*.
- América Latina: população em situação de pobreza e indigência, 1990-2014 *(em porcentagens)*.
- América Latina e Caribe: taxa de desemprego aberto, 1991-2015 *(taxa anual média)*.

### **IND T.6.2 Países da América Latina: proporção do gasto dos domicílios em alimentos e bebidas em relação ao total de seu gasto por quintis de renda** *(em porcentagens)*

Fonte: CEPAL, com base em pesquisas domiciliares dos países da região: Argentina: 2004-2005; Brasil: 2008-2009; Chile: 2007; Colômbia: 2006-2007; Costa Rica: 2004; El Salvador: 2005-2006; México: 2012; Nicarágua: 2009; Uruguai: 2005-2006.



## TESE 7: A MUDANÇA CLIMÁTICA REQUER UMA GESTÃO DE RISCOS APROPRIADA QUE LEVE A UM DESENVOLVIMENTO MAIS SUSTENTÁVEL

TESE 8: O ENFRENTAMENTO DO DESAFIO DA MUDANÇA CLIMÁTICA, QUE É UMA EXTERNALIDADE NEGATIVA GLOBAL, REQUER A APLICAÇÃO DE DIVERSAS POLÍTICAS PÚBLICAS, COMO A NORMATIVA E A FISCAL, E A CORREÇÃO E/OU CRIAÇÃO DE NOVOS MERCADOS

### **IND. T.8.1 América Latina e União Europeia: arrecadação de impostos ambientais, 2012**

*(em porcentagens do PIB)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) com base em informação estatística da OCDE/EEA e instrumentos de política pública ambiental.

### **IND. T.8.2 América Latina e União Europeia: impostos sobre o transporte rodoviário, gasolina e diesel, 2012-2014**

*(em euros por gigajoules)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) com base em informação estatística da OECD (2015) "Taxing Energy Use 2015: OECD and selected partner economies". OECD Publishing, Paris.

Nota: As informações referem-se a 2012, com exceção do Chile, Colômbia e Uruguai, cuja informação se refere a 2014.

### **IND. T.8.3 América Latina, países da OCDE: elasticidade-renda e elasticidade-preço da demanda de gasolina: meta-análise**

Fonte: Elaboração própria.

Nota: A estimativa da elasticidade ponderada pelo desvio-padrão foi realizada pelo modelo de efeitos aleatórios. Em todos os casos a prova Q rejeita a hipótese nula de homogeneidade das estimativas. De igual maneira, o índice estatístico I2 indica, para a elasticidade-renda e a elasticidade-preço de longo e de curto prazo, que a proporção da variação observada na magnitude dos efeitos atribuível

à heterogeneidade entre os estudos é superior a 85%. A OCDE se refere aos países-membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.

TESE 9: O DESAFIO DA MUDANÇA CLIMÁTICA É O DESAFIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. A IMPLEMENTAÇÃO BEM-SUCEDIDA DAS CND LEVA A UM DESENVOLVIMENTO MAIS SUSTENTÁVEL

### **IND. T.9.1 Emissões globais anuais de gases de efeito estufa (GEE) em diferentes cenários e lacunas de emissões em 2030**

*(em gigatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (GtCO<sub>2</sub>eq))*

Fonte: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) (2015), The Emissions Gap Report 2015. Nairóbi.

### **IND. T.9.2 Países da América Latina: metas não condicionadas e condicionadas de redução de gases de efeito estufa (GEE), cenário de comparação e setores prioritários em mitigação e adaptação**

*(setores mencionados pelos países em suas comunicações e/ou planos nacionais sobre mudança climática, em junho de 2016)*

Fonte: CEPAL, com base na documentação oficial dos países.

### **IND. T.9.3 Países do Caribe: emissões totais de CO<sub>2</sub>, metas de redução de emissões em 2030, cenário de comparação e setores prioritários em mitigação e adaptação**

*(setores mencionados pelos países em suas comunicações e/ou planos nacionais sobre mudança climática, em junho de 2016)*

Fonte: CEPAL, com base na documentação oficial dos países.

## DESAFIO 1: ESTILO DE DESENVOLVIMENTO E SEUS PADRÕES DE CONSUMO

### **IND D.1.1 Países da América Latina e do Caribe: participação dos diversos itens no gasto dos domicílios, em torno de 2012**

*(em porcentagens)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base nas pesquisas de gasto dos domicílios.

### **IND D.1.2 Países da América Latina e do Caribe: distribuição do gasto dos domicílios por decil/quintil, em torno de 2012 (em porcentagens)**

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base nas pesquisas de gasto dos domicílios.

### **IND D.1.3 Participação do gasto em alimentos no gasto total e participação de cada quintil no gasto total em alimentos por quintis de renda, em torno de 2014 (em porcentagens)**

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base nas pesquisas de gasto dos domicílios.

### **IND D.1.4 Participação do gasto em gasolina, diesel e biodiesel no gasto total e participação de cada quintil no gasto total em gasolina, diesel e biodiesel por quintis de renda, em torno de 2014 (em porcentagens)**

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base nas pesquisas de gasto dos domicílios.

## DESAFIO 2: ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS

### **IND. D.2.1 América Latina: indicadores selecionados de contexto do setor agropecuário, em torno de 2015**

Fonte: CEPAL, CEPALSTAT.

- América Latina e Caribe: População, por áreas urbanas e rurais (em porcentagens), 2015.

Nota: Inclui 48 países: Anguila, Antígua e Barbuda, Argentina, Aruba, Bahamas, Barbados, Belize, Estado Plurinacional da Bolívia, Brasil, Caribe Holandês, Chile, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Curaçao, Dominica, Equador, El Salvador, Granada, Guadalupe, Guatemala, Guiana, Guiana Francesa, Haiti, Honduras, Ilhas Virgens Britânicas, Ilhas Cayman, Ilhas Malvinas (Falklands), Ilhas Turks e Caicos, Ilhas Virgens Norte-Americanas, Jamaica, Martinica, México, Montserrat, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, Porto Rico, República Bolivariana da Venezuela, República Dominicana, Saint Kitts e Nevis, Santa Lúcia, São Martinho (parte francesa), São Vicente e Granadinas, Suriname, Trinidad e Tobago e Uruguai.

- América Latina e Caribe: Participação no Produto Interno Bruto (PIB) anual por atividade econômica a preços constantes, 2015 (em porcentagens).

Item: Agricultura, pecuária, caça, silvicultura e pesca (em porcentagens), 2015.

- América Latina: População ocupada por setor de atividade econômica. Setor agrícola, 2014 (em porcentagens).

- América Latina e Caribe. Exportações do setor agrícola (em porcentagens).

### **IND. D.2.2 Regiões do mundo: variação na produtividade da agricultura em resultado da mudança climática (em porcentagens de variação do rendimento por hectare)**

Fonte: Cline, W. (2008), Global warming and agriculture, em *Finance & Development*.

### **IND. D.2.3 Países da América Latina: proporção da população ocupada em atividades agrícolas, em torno de 2012 (em porcentagens)**

Fonte: CEPAL, CEPALSTAT com base em dados oficiais dos países.

### **IND. D.2.4 Países da América Latina: participação do setor agropecuário no PIB total anual, 2013 (em porcentagens)**

Fonte: CEPAL, CEPALSTAT com base em pesquisas domiciliares dos países. Inclui agricultura, pecuária, caça, silvicultura e pesca. Os dados da Argentina provêm do Banco Mundial.

### **IND. D.2.5 Países da América Latina: variação na produtividade da agricultura em consequência da mudança climática (em porcentagens de variação do rendimento por hectare)**

Fonte: Cline, W. (2007), Global warming and agriculture: impact estimates by country, Peterson Institute.

Notas: O Impacto da mudança climática sobre a agricultura foi obtido a partir de uma função linear da estimativa preferida do impacto em 2080 incluído em Cline (2007). O impacto na América Latina e Caribe é a média simples. Supôs-se que o impacto no Paraguai é o informado na rubrica "Outros América do Sul"; o impacto no Uruguai é o mesmo da Argentina. Valores obtidos do Banco Mundial.

## DESAFIO 3: PADRÃO DE PRODUÇÃO DE ENERGIA

### **IND. D.3.1 Mundo e América Latina: matriz energética e consumo de energia renovável, 2014** *(em porcentagens do consumo total final)*

Fonte: OLADE, em Fernando Ferreira (2014), *Energía y Cambio Climático en América Latina y El Caribe*. Apresentado em ENCUENTRO IBEROAMERICANO SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE – EIMA 2014, <http://docplayer.es/9772136-Energia-y-cambio-climatico-en-america-latina-y-el-caribe.html>.

### **IND. D.3.2 Países da América Latina: PIB per capita (em dólares constantes de 2010), consumo de energia per capita (em kg de petróleo equivalente per capita) e emissões provenientes do setor energético (em toneladas CO<sub>2</sub> equivalente per capita), 2014**

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL). Os dados sobre consumo de energia e PIB *per capita* provêm da base do Banco Mundial, World Development Indicators (WDI). Os dados sobre emissões do setor de energia provêm de Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2.0. ©2014. Washington, DC: World Resources Institute [on-line], <http://cait2.wri.org>.

Nota: O tamanho dos círculos é relativo às emissões *per capita* de GEE do setor de energia. O PIB *per capita* foi medido em dólares de 2010 e o consumo de energia *per capita* em quilogramas de petróleo equivalente.

### **IND. D.3.3. Mundo e América Latina: projeções da demanda de energia por fonte** *(em exajoules)*

Fonte: Heres, David (2015). *El cambio climático y la energía en América Latina*. DOCUMENTOS DE PROYECTOS. CEPAL: Santiago. LC/W.688.

### **IND. D.3.4 Mundo e América Latina: projeções da demanda de energia por uso** *(em exajoules)*

Fonte: Heres, David (2015). *El cambio climático y la energía en América Latina*. DOCUMENTOS DE PROYECTOS. CEPAL: Santiago. LC/W.688.

## DESAFIO 4: DESENVOLVIMENTO URBANO E INFRAESTRUTURA

### **IND. D.4.1 Cidades selecionadas da América Latina: taxa de migração líquida, quinquênios anteriores aos censos de 2000 e 2010** *(por 1.000 habitantes)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), “Panorama Social” (2014).

### **IND. D.4.2 América Latina: evolução do índice de motorização, 1990-2012** *(em número de veículos por 1.000 habitantes)*

Fonte: Graciela Magrin e outros, “Chapter 27. Central and South America”, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, V. R. Barros e outros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press, 2014.

### **IND. D.4.3 Cidades da América Latina: concentrações de MP2,5 e normas de saúde, 2016** *(concentração média anual em µg/m<sup>3</sup>)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base em Organização Mundial da Saúde (OMS), Observatório Mundial da Saúde [on-line].

## DESAFIO 5: RECURSOS HÍDRICOS

### **IND. D.5.1 Regiões do mundo: extração anual de água doce, 2014** *(em bilhões de metros cúbicos)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base em Banco Mundial: Indicadores de Desenvolvimento.

### **IND. D.5.2 Mundo e América Latina: distribuição do uso de água por setor, 2014** *(em porcentagens)*

Fonte: Graciela Magrin e outros, “Chapter 27. Central and South America”, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, V. R. Barros e outros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press, 2014.

### **IND. D.5.3 Países da América Latina e do Caribe: disponibilidade de água *per capita*, 2014**

*(em metros cúbicos)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base em Banco Mundial, World Development Indicators.

Nota: Os dados sobre disponibilidade de água *per capita* correspondem aos fluxos de água doce internos e se referem aos recursos renováveis internos (fluxos de rios internos e água subterrânea da chuva) em cada país. Os dados sobre distribuição do uso correspondem à água extraída de sua fonte para um uso determinado.

A extração para a agricultura corresponde aos volumes totais utilizados em irrigação e na criação de gado; a água para uso doméstico inclui água potável, uso ou abastecimento municipal e uso em serviços públicos, estabelecimentos comerciais e domicílios e, no caso da indústria, corresponde à extração total para uso industrial direto (por exemplo, refrigeração em centrais termelétricas).

### **IND. D.5.4 Sub-regiões da América Latina e do Caribe: projeções de precipitação anual *(em porcentagens)***

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base em Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, T. F. Stocker e outros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press, 2013.

Nota: As projeções se referem aos modelos mundiais do CMIP5. Os dados são médias das regiões estabelecidas no SREX, mais o Caribe. As médias de temperatura e precipitação foram calculadas para cada modelo correspondente ao período 1986-2005 a partir de simulações históricas e nos períodos 2016-2035, 2046-2065 e 2081-2100.

## DESAFIO 6: FLORESTAS E BIODIVERSIDADE

### **IND. D.6.1 Indicadores selecionados de condições físicas, cobertura terrestre, biodiversidade e florestas. América Latina e Caribe como proporção do mundo**

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com base em Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), 2016, El Estado de los bosques en el mundo: Los bosques y la agricultura, desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra.

## DESAFIO 7: O LITORAL E A ELEVAÇÃO DO NÍVEL DO MAR

### **IND. D.7.1 Países da América Latina e do Caribe: distribuição da população no litoral entre 0 e 3 m**

*(em número de habitantes)*

Fonte: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), "Efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe. Impactos", Documentos de Proyecto (LC/W.484), Santiago do Chile, 2012.

MAP. D.7.1 Impactos nas zonas costeiras e na dinâmica costeira na América Latina e no Caribe

Fonte: Graciela Magrin e outros, "Chapter 27. Central and South America", Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, V. R. Barros e outros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press, 2014.



Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL)  
Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)  
[www.cepal.org](http://www.cepal.org)

