



# RISCOS CLIMÁTICOS: COMO O SETOR EMPRESARIAL ESTÁ SE ADAPTANDO?



cebds

Conselho Empresarial Brasileiro  
para o Desenvolvimento Sustentável





# RISCOS CLIMÁTICOS:

COMO O SETOR EMPRESARIAL  
ESTÁ SE ADAPTANDO?



**cebds**

Conselho Empresarial Brasileiro  
para o Desenvolvimento Sustentável

# CRÉDITOS

Copyright: CEBDS - Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (Brazilian Business Council for Sustainable Development)

## Conteúdo e Revisão

KPMG

+ 55 11 3940-3940

kpmg.com.br

## Coordenação geral

Câmara Temática de Energia e Mudança do Clima (CTClima) do CEBDS

## Projeto gráfico e diagramação

I Graicci Comunicação e Design

## Endereço do para redes sociais

Cebds.org

Facebook.com/CEBDSBR

Twitter.com/CEBDS

Youtube.com/CEBDSBR

## Endereço completo

Av. das Américas, 1155 • sala 208 • CEP: 22631-000

Barra da Tijuca • Rio de Janeiro • RJ • Brasil

+55 21 2483-2250 • cebds@cebds.org

Master



Ouro



Prata



Apoio



---

# ÍNDICE

---

MENSAGEM DA PRESIDENTE | 5

O QUE É O CEBDS? | 6

O QUE É A CT CLIMA? | 7

INTRODUÇÃO | 8

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E RISCOS PARA OS NEGÓCIOS | 9

EXEMPLOS DE RISCOS E OPORTUNIDADES  
POR SETOR ECONÔMICO | 19

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E GERENCIAMENTO DE RISCOS | 23

ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS | 29

ESTUDOS DE CASO | 35

CONCLUSÃO | 47

BIBLIOGRAFIA | 49



---

## MENSAGEM DA PRESIDENTE

---

As mudanças do clima têm sido uma certeza cada vez mais forte para as empresas, que devem realizar esforços para inserir os impactos e riscos associados a elas de forma integrada à gestão dos seus negócios. Com base nessa premissa, a Câmara Temática de Energia e Mudança do Clima do CEBDS produziu o estudo “Riscos climáticos: como o setor empresarial está se adaptando?”, com o objetivo de levantar os cenários e apontar as ferramentas disponíveis para que as empresas enfrentem o maior e mais urgente desafio do século.

A edição deste estudo está inserida no contexto da COP 21 de Paris e será apresentada durante a conferência como contribuição do CEBDS. A COP 21 tem uma relevância especial, pois o esperado acordo multilateral substituirá o Protocolo de Quioto a partir de 2020, para reduzir os níveis de emissões de gases de efeito estufa e encontrar saídas viáveis para conter o aquecimento global ao limite de 2oC.

Contudo, independentemente do resultado da Conferência de Paris, é notório que as alterações climáticas já são uma realidade presente e geram impactos nos mais diversos segmentos de atividade do setor empresarial.

Os mais recentes relatórios científicos sobre causas e efeitos das alterações climáticas revelam informações irrefutáveis, no Brasil e no mundo. O IPCC, no seu quinto relatório, afirma, com 95% de certeza, que as mudanças climáticas são resultado da ação humana.

Estas alterações climáticas estendem-se também para o Brasil. Projeções realizadas para o nosso país demonstram um aumento de temperatura que pode variar de 0,5 a 1,5° C, dependendo da região, e alterações nos regimes de chuva em todos os biomas.

As empresas, portanto, precisam estar preparadas para lidar com esse novo cenário. O estudo da CT Clima do CEBDS aborda os riscos físicos para o ambiente de negócios, como secas, inundações e furacões, e, como consequência, os riscos relacionados às mudanças regulatórias, à reputação, à competitividade e, finalmente, aos impactos sociais indesejados.

O presente estudo mostra que os riscos podem – e devem – ser transformados em oportunidades de negócios. Exemplos já existem e estão aqui citados. Mas, para darmos escala a estes bons exemplos, torna-se imprescindível que conheçamos com profundidade o tema, saibamos avaliar os seus múltiplos impactos, e estejamos aptos a transformá-los em novas oportunidades de negócios.

Esta valiosa contribuição do CEBDS vai nos ajudar a encontrar este caminho: incorporar de forma definitiva e estruturada a dimensão climática no centro do planejamento estratégico da empresa.

Marina Grossi  
Presidente CEBDS

---

## O QUE É O CEBDS

---

Fundado em 1997, o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) é uma associação civil que lidera os esforços do setor empresarial para a implementação do desenvolvimento sustentável no Brasil, com efetiva articulação junto aos governos, empresas e sociedade civil.

O CEBDS reúne hoje cerca de 70 expressivos grupos empresariais do país, com faturamento de 40% do PIB e responsáveis por mais de 1 milhão de empregos diretos. Primeira instituição no Brasil a falar em sustentabilidade a partir do conceito Triple Bottom Line – que propõe a atuação das empresas sustentada em três pilares: o econômico, o social e o ambiental –, o CEBDS é o representante no país da rede do World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), a mais importante entidade do setor empresarial no mundo que conta com quase 60 conselhos nacionais e regionais em 36 países, atuando em 22 setores industriais, além de 200 empresas multinacionais que atuam em todos os continentes. Vanguardista, o CEBDS foi responsável pelo primeiro Relatório de Sustentabilidade do Brasil, em 1997, e ajudou a implementar no

Brasil, em parceria com a FGV (Fundação Getúlio Vargas) e o WRI (World Resources Institute), a partir de 2008, a principal ferramenta de medição de emissões de gases de efeito estufa, o GHG Protocol. A instituição representa suas associadas em todas as Conferências das Partes das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, desde 1998, e de Diversidade Biológica, desde 2000. Além disso, é integrante da Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21; do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético; do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas; do Fórum Carioca de Mudanças Climáticas, Conselho Mundial da Água e do Comitê Gestor do Plano Nacional de Consumo Sustentável. Na Rio+20, o CEBDS lançou o Visão Brasil 2050, documento prospectivo que tem o propósito de apresentar uma visão de futuro sustentável e qual o caminho possível para alcançá-lo. Essa plataforma de diálogo com as empresas e diversos setores da sociedade, construída ao longo de 2011 e que contou com participação de mais de 400 pessoas e aproximadamente 60 empresas, é fonte de inspiração para o planejamento estratégico de inúmeras empresas brasileiras.



---

## *O que é a CTClima*

---

A Câmara Temática de Energia e Mudança do Clima (CTClima) é formada por grandes empresas brasileiras e tem a proposta de tratar dos temas relacionados à energia e mudança do clima e ajudar as empresas a aproveitarem novas oportunidades de mercado e minimizar seus riscos advindos do processo de mudança do clima.

A CTClima também acompanha e participa das Conferências das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas (CoP) e de fóruns do Governo Federal e da sociedade civil.

### REPRESENTANTES (2015 - 2017):

Presidente: Fernando Eliezer Figueiredo - Schneider Electric

Vice-presidente: David Canassa - Votorantim Participações

Coordenadora: Lilia Caiado - CEBDS

---

# INTRODUÇÃO

---

Nos últimos anos, a principal preocupação das corporações em relação às mudanças climáticas estava relacionada à mitigação - esforços para reduzir a quantidade de emissões produzidas pelos ativos sob sua gestão (como por exemplo centrais elétricas, edifícios, veículos, agricultura entre outras fontes).

A diversidade de cenários projetados por organismos internacionais de pesquisa sobre os impactos das mudanças climáticas, no entanto, tem demonstrado que seus efeitos podem se tornar riscos diretos para as empresas, especialmente para aquelas que operam em regiões vulneráveis ou em setores intensivos no uso de combustíveis de origem fóssil.

O 5º relatório de avaliação (*Fifth Assessment Report - AR5*) publicado pelo IPCC em 2014 revela que as mudanças climáticas já são uma problemática atual. Segundo o documento, combinando dados de oceanos e superfície terrestre, a média global de temperatura mostra um aquecimento de 0,85°C no período de 1880 a 2012. Esta variação, apesar de aparentemente tímida, já é suficiente para provocar diversas mudanças no sistema climático, como o aumento do nível do mar, que entre 1901 e 2010 apresentou elevação de 0,19 metros.

De acordo com o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, algumas regiões do Brasil poderão apresentar alterações na temperatura e nos níveis de precipitação

com o aquecimento global. Os modelos climáticos regionais apontam riscos de savanização de parte da Amazônia, chuvas intensas e inundações nas áreas costeiras e urbanas das regiões Sul e Sudeste, além de reduções significativas do potencial de geração hidrelétrica nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste.

Neste sentido, no Programa de Mudanças Climáticas *Carbon Disclosure Project* (CDP, 2014), 83% das empresas brasileiras relataram a identificação de algum tipo de risco relacionado às mudanças do clima. Apesar disso, a incorporação dos riscos climáticos na gestão empresarial ainda é um desafio, principalmente devido às incertezas das projeções futuras e à natureza de longo prazo dos cenários. Soma-se a isso o fato de que estudos científicos correlacionando mudanças climáticas e seus impactos na indústria são incipientes no país.

A resposta das organizações sobre os efeitos das mudanças climáticas nos seus negócios requer uma estratégia robusta de gestão de riscos. Com este intuito, o presente estudo visa contribuir para a incorporação do fator "clima" no planejamento estratégico das empresas, em especial no processo de gestão de riscos, introduzindo os principais conceitos do tema, identificando a forma de inserir esta variável nos modelos de gestão existentes, assim como apresentando os tipos de ações de adaptação e as oportunidades que elas representam.



*MUDANÇAS  
CLIMÁTICAS E  
RISCOS PARA  
OS NEGÓCIOS*

---

# MUDANÇAS CLIMÁTICAS E RISCOS PARA OS NEGÓCIOS

---

Os riscos climáticos estão relacionados às alterações físicas de temperatura, pluviosidade, assim como ao aumento na intensidade e frequência de ciclones, furacões e tempestades tropicais. Organizações de diversos setores estão sujeitas a pelo menos um destes fatores, tanto pela exposição de seu patrimônio, como de seus trabalhadores e cadeia de valor.

Assim, as mudanças climáticas passam a integrar o rol dos riscos que as organizações precisam avaliar e gerenciar. Os riscos consistem em fatores internos e externos que podem gerar desvios às empresas no alcance de seus objetivos (ABNT, 2009). O fator “clima” torna-se ainda mais desafiador devido à diversidade de cenários projetados pelos organismos internacionais de pesquisa, que incluem variações na intensidade dos impactos, principalmente em função de indefinidas ações de redução das emissões dos gases de efeito estufa em nível global.

Além das ameaças físicas, as mudanças climáticas poderão influenciar o rumo dos negócios com a chegada de novos fatores de “*compliance*”, alterações na dinâmica dos mercados, impactos nas comunidades onde estão localizados e perda de credibilidade na ausência ou insuficiência de uma resposta empresarial adequada.

A categorização de riscos climáticos utilizada neste estudo procurou ser abran-

gente, no entanto não há uma classificação consensual, exaustiva e aplicável a todas as organizações. Segundo as orientações de governança corporativa, a “classificação deve ser desenvolvida de acordo com as características de cada organização, contemplando as particularidades da indústria, mercado e setor de atuação” (IBGC, 2007).

Neste complexo cenário, antes do gerenciamento de riscos climáticos, é essencial que as organizações compreendam como as diversas ameaças derivadas do clima podem afetá-las, assim como as relações existentes entre elas. Para isso, será apresentada uma síntese dos principais riscos que as mudanças climáticas representam para as empresas brasileiras, sua cadeia de valor e alguns setores da economia.

## RISCO FÍSICO

A exposição da empresa aos riscos físicos relacionados às mudanças climáticas varia de acordo com o setor e o local em que ela opera.

O risco físico se manifesta de forma mais evidente quando relacionado a eventos climáticos extremos, tais como furacões, ciclones e inundações. No longo prazo, os riscos físicos podem estar associados à disponibilidade de água, aumento ou diminuição no grau de precipitação e elevação do nível do mar.

Os impactos relacionados a esses riscos podem incluir danos às propriedades, aumento no valor de seguros e perdas de ativos. No entanto, impactos indiretos também devem ser considerados, como o aumento no preço das *commodities*, interrupções na operação da cadeia de fornecimento ou impactos sobre funcionários (KPMG, 2008).

## AUMENTO DA TEMPERATURA E ALTERAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO DAS CHUVAS

Segundo relatório do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC, 2014a), as projeções realizadas para o Brasil até 2040 demonstram um aumento de temperatura que pode variar de 0,5 a 1,5°C, dependendo da região do país.

As previsões indicam que a distribuição de chuvas também será afetada. Na região dos Biomas Cerrado, Caatinga

e Amazônia há a tendência de redução da precipitação, enquanto na região dos Pampas e no Sul e Sudeste, em específico no bioma ocupado pela Mata Atlântica, a projeção é de intensificação dos padrões de chuva (tabela 01).

Os cenários apontam para a diminuição no índice de pluviosidade nos meses de inverno em todo país, assim como no verão do leste da Amazônia e Nordeste, impondo um *stress* severo aos já escassos recursos hídricos do semiárido nordestino. Em contraste, o país deve observar o aumento da frequência e da intensidade das chuvas na região subtropical (Região Sul e parte do Sudeste) e no extremo oeste da Amazônia.

O aumento da temperatura tem efeitos diretos sobre o ciclo hidrológico e a distribuição temporal e espacial das chuvas. Estes fatores, somados ao planejamento inadequado do uso da terra e à intensa urbanização tendem a afetar significati-

BIOMA	ATÉ 2040		2041-2070		2071-2100	
	T° C	P%	T° C	P%	T° C	P%
<i>Amazônia</i>	+ 1° a 1,5°C	Em torno de -10%	+3° a 3,5°C	-25% a 30%	+ 5° a 6° C	- 40% a 45%
<i>Caatinga</i>	+ 0,5° a 1°C	-10% a 20%	+1,5° a 2,5°C	-25% a 35%	+3,5° a 4,5°	- 40% a 50%
<i>Cerrado</i>	+ 1°C	-10% a 20%	+3° a 3,5°C	-20% a 35%	+5° a 5,5°C	-35% a 45%.
<i>Pantanal</i>	+ 1°C	-5% a 15%	+2,5° a 3°C	-10% a 25%	+3,5° a 4,5°	-35% a 45%.
<i>Mata Atlântica (Ne)</i>	+0,5° a 1°C	Em torno de -10%	+2° a 3°C	-20% a 25%	+3° a 4°C	-30% a 35%
<i>Mata Atlântica (S/Se)</i>	+0,5° a 1°C	+5% a 10%	+1,5° a 2°C	+15% a 20%	+ 2,5° a 3°C	+25% a 30%
<i>Pampas</i>	+ 1°C	+5% a 10%	+ 1° a 1,5°C	+15% a 20%	+ 2,5° a 3°C	+ 35% a 40%.

Tabela 01: Projeções de temperatura e distribuição das chuvas  
Fonte: PBMC, 2014

vamente a disponibilidade hídrica, trazendo consequências para o abastecimento humano e outras atividades importantes como indústrias, construção civil e mineração, fato que já tem se manifestado com intensidade na região metropolitana de São Paulo nos últimos dois anos.

Com isso, as áreas de agricultura podem sofrer significativas mudanças geográficas devido à perda de aptidão para as culturas atualmente estabelecidas. Estudos da Embrapa indicam que no Nordeste, as culturas do milho, arroz, feijão, algodão e girassol poderão apresentar perdas significativas em sua produtividade, assim como áreas de café arábica nas regiões de Minas Gerais e São Paulo. A soja, no pior cenário, poderá apresentar perda de produtividade de 40% até 2070 (Embrapa, 2008).

A alteração na disponibilidade de água, causada pelas mudanças do clima, também afetará a produção de energia (IPCC, 2014), impactando não somente as atividades de geração, mas também todos os setores da economia.

## ELEVAÇÃO NO NÍVEL DO MAR

Diversos estudos em todo o mundo têm avaliado os efeitos do aumento da temperatura das águas, assim como o degelo de geleiras sobre o nível do mar. O último relatório do IPCC aponta que entre 1901 e 2010, o nível global do mar subiu em média 0,19 metros (IPCC, 2013). Considerando o cenário mais otimista construído pelos pesquisadores acerca da evolução das

emissões de gases do efeito estufa, o nível do mar terá um aumento de 0,26 a 0,55 metros entre 2081-2100 atingindo cerca de 95% da área do oceano.

Os estudos sobre os impactos das alterações climáticas na costa brasileira ainda são incipientes, no entanto, taxas de aumento do nível do mar na costa sul-sudeste já vêm sendo reportadas pela comunidade científica desde o final dos anos 1980 e início dos anos 1990 (PBMC, 2014a).

## EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

As alterações climáticas favorecem a frequência ou intensidade de eventos climáticos extremos como ondas de calor, secas prolongadas, ciclones tropicais e tempestades.

As projeções apresentadas pelo Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas indicam alta probabilidade de aumento de secas e estiagens prolongadas principalmente nos biomas da Amazônia, Cerrado e Caatinga. O relatório também afirma que parte do litoral Sul e Sudeste do país sofrerão com maior frequência os efeitos de ciclones extratropicais contribuindo para fenômenos naturais como ondas altas, ventos fortes e precipitações intensas (PBMC, 2014a).

Eventos extremos de precipitação, comumente resultam em inundações e deslizamentos, e estão associados à intensificação de descargas elétricas atmosféricas. O aumento da incidência de raios, além de afetar as redes elétricas, também coloca em risco as comunidades e traba-

---

*Segundo publicação da Swiss Re de 2011, as inundações atualmente geram prejuízos anuais de cerca de US\$ 1,4 bilhão, valor que pode crescer para US\$ 4 bilhões em 2030. A população brasileira exposta a este risco também poderá aumentar de 33 milhões para 43 milhões de pessoas neste mesmo período.*

lhadores alocados ao ar livre, como ocorre em atividades minerárias e no setor de construção civil.

Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais indicam que no Brasil houve um aumento de 79% no número de dias com tempestades entre os últimos 60 anos em comparação à primeira metade do século 20 (INPE, 2013). Já os deslizamentos de terra, transbordamento dos rios e inundações repentinas causaram, entre 2000 e 2010, uma média de 120 mortes e perdas econômicas de cerca de US\$ 250 milhões por ano no país (Swiss Re, 2011).

## RISCO REGULATÓRIO E DE LITÍGIO

No estudo *"Climate Changes Your Business, 2008"*, a KPMG classifica o risco regulatório em duas categorias principais: i) legislação tradicional que contempla exigências legais como o licenciamento ambiental e permissões para operar e ii) as regulações baseadas no mercado, por meio de cobranças de taxas de carbono, mercado de carbono e tarifas sobre combustíveis.

As iniciativas do Brasil ganharam relevância a partir de 2009, quando o governo instituiu por meio da Lei nº 12.187, a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) com o intuito de implementar medidas para promover a adaptação e alcançar uma redução entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas até 2020.

O Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010, responsável por regulamentar os instrumentos da PNMC, estabeleceu os

seguintes planos de ação setoriais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas:

- a) Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal - PPCDAm;
- b) Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado - PPCerrado;
- c) Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE;
- d) Plano para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura – Plano ABC;
- e) Plano de Redução de Emissões da Siderurgia.

As ações do Brasil não se restringem ao âmbito federal. Parte dos estados brasileiros e o Distrito Federal já apresentam políticas estaduais de mudanças climáticas.

Entre as iniciativas estaduais, destaca-se o estado do Rio de Janeiro por meio do INEA – Instituto Estadual do Ambiente, que determina que as indústrias e atividades potencialmente poluidoras apresentem seu inventário de emissões verificados por terceira parte (Resolução INEA Nº 64 de 2012). Adicionalmente, a Resolução INEA Nº 65 prevê a entrega de planos de mitigação de emissões para o licenciamento ambiental. Caso as organizações não cumpram os critérios estabelecidos nas duas resoluções, há previsão de penalidades e sanções administrativas, que variam de multas a embargo da atividade ou obra.

O estado de São Paulo, por meio da CETESB, estabeleceu a obrigatoriedade do reporte das emissões diretas e indiretas para atividades específicas e com emissões acima de 20.000 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente ao ano (Decisão de Diretoria Nº 254/2012). As organizações que não reportarem suas emissões anuais para a CETESB estão sujeitas às penalidades descritas no Decreto 8.468/1976.

O governo de São Paulo instituiu também a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC – Lei Estadual nº 13.798/2009), regulamentada pelo Decreto 55.947/2010, que prevê a inclusão do tema mudanças climáticas no processo de licenciamento, além de estabelecer limites de emissão e compensações para obras, atividades e empreendimentos de grande porte ou de alto consumo energético. A PEMC ainda afirma que o Poder Executivo deverá “Estabelecer preços e tarifas públicas, tributos e outras formas de cobrança por atividades emissores de gases de efeito estufa”.

Outras iniciativas estaduais como as apresentadas pelos estados de Minas Gerais e Paraná contemplam a implementação de um registro público voluntário de emissões, oferecendo benefícios no processo de

licenciamento às empresas participantes. Neste sentido, o órgão ambiental paraense prevê o direito de prorrogação do prazo de validade da licença de operação (LO) se apresentada a verificação do inventário de emissões de GEE (Resolução SEMA Nº 58 de 2014). Já no estado de Minas Gerais, segundo a Deliberação Normativa nº 151 de 2010 do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM), os participantes do registro voluntário que comprovarem a redução das emissões poderão obter desconto na renovação da licença de operação e o incremento de um ano no prazo para sua renovação.

Em relação às regulações baseadas no mercado, segundo o relatório do Banco Mundial “*State and Trends of Carbon Pricing 2015*”, cerca de 40 jurisdições nacionais e mais de 20 cidades estão adotando mecanismos de precificação. Já no Brasil, as discussões sobre o tema ganham força após a publicação do guia “*Navegando por cenários de precificação de carbono: Guia prático sobre seus diferentes mecanismos, aplicações e ferramentas para adaptar a estratégia de negócio*”, em 2015, pelo CDP e CEBDS.

Em setembro de 2015, o Governo Brasileiro comunicou sua pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (*intended Nationally Determined Contribution* – iNDC), que compreende nas metas de redução de emissões de 37% e 43% abaixo dos níveis de 2005, para os anos de 2025 e 2030 respectivamente, e que será apresentada na próxima Conferência Mundial do Clima (COP 21) em Paris. O setor empresarial deve acompanhar as discussões realizadas na conferência, que envolverá a definição de um novo acordo global para o regime climático pós-2020, uma vez que as decisões tomadas podem resultar na criação de novos mecanismos para o controle e redução das emissões nacionais e assim, em novas regulações para o setor.

---

*Um novo acordo global para o regime climático pós-2020 poderá resultar na criação de mecanismos para o controle e redução das emissões de GEE no âmbito nacional e assim, em novas regulações para o setor empresarial.*



## RISCO DE COMPETITIVIDADE

Os impactos das mudanças climáticas têm o potencial de desencadear alterações na dinâmica dos mercados, aumento de custos de produção e volatilidade de preços de *commodities* como energia, água, combustível e produtos agrícolas, influenciando de forma significativa a competitividade das organizações (KPMG, 2012).

Com a evolução da consciência sobre as questões climáticas, espera-se que os consumidores modifiquem seus padrões de compra ao optar por produtos com menor pegada de carbono. A variação sazonal na demanda por artigos associados ao clima muito quente ou frio pode também ser modificada.

Deste modo, as empresas precisam estar preparadas para mudanças em seu fluxo de receita, como também atentas às exigências associadas a produtos de menor impacto. Em locais onde as mudanças aconteçam de forma extrema, há o risco das empresas perderem mercados consumidores se não se adaptarem às novas demandas.

Quando envolve o aumento de custos operacionais, o risco de competitividade costuma ser uma consequência dos riscos físico e regulatório. Com a queda da produtividade agrícola e da disponibilidade de grãos e cereais, há uma tendência de volatilidade nos preços, tornando as *commodities* mais caras para a indústria nacional e menos competitivas no mercado internacional. Como a matriz energética do Brasil é baseada em hidrelétricas, uma fonte de geração econômica, o encarecimento da energia elétrica em períodos de estiagem, previstos para se tornarem cada vez mais frequentes e extensos, se reflete em perda de competitividade a todos os setores intensivos no uso de energia.

Novas regulamentações nacionais que instituem taxas sobre o uso de combustíveis fósseis, por exemplo, podem gerar

entraves às exportações e gastos adicionais para atividades intensivas em carbono. Do mesmo modo, metas mandatórias de redução de emissões geram a necessidade de investimentos em modernização de máquinas e equipamentos com possíveis impactos de curto prazo na rentabilidade das atividades industriais e agrícolas ou perda de concorrência em mercados internacionais, se repassados os custos aos produtos. Adicionalmente, se no futuro houver condicionantes de licenciamento que determinem o controle de gases de efeito estufa, o não-cumprimento da obrigação pode representar riscos de embargo às obras e paralisações, afetando o desempenho competitivo das organizações.

## RISCO SOCIAL

Os impactos das mudanças climáticas afetam diretamente as companhias por meio de seus funcionários, clientes ou das comunidades onde estão inseridas, expondo-as às situações adversas como:

- Propagação de doenças e vetores: a modificação no padrão de temperatura e precipitação podem resultar na disseminação de doenças, como a dengue e malária;
- Eventos extremos de precipitação: a intensificação das chuvas pode afetar o percurso do funcionário até o local de trabalho, além de causar desmoronamentos e alagamentos com efeitos de interrupção nas vias e destruição de moradias;
- Redução na disponibilidade hídrica: o aumento dos períodos de seca tem o potencial de modificar a quantidade e qualidade de água disponível para consumo e gerar conflitos pelo seu uso;
- Ondas de calor: causam limitação da exposição de trabalhadores em ambientes externos, com riscos à sua saúde e segurança;

- Poluição atmosférica: agrava casos de doenças respiratórias e cardiovasculares;
- Insegurança alimentar: as mudanças climáticas podem gerar perdas expressivas na produção agrícola de larga escala e também na agricultura de subsistência, afetando assim a disponibilidade dos alimentos.

A exposição da comunidade a eventos climáticos extremos pode incluir também a migração de mão de obra ou aumento de conflitos pelo uso de recursos naturais, levando a necessidade de transferência geográfica das operações, assim como reestruturações nas cadeias de fornecimento.

## RISCO REPUTACIONAL

O risco da marca perder valor perante seus stakeholders é denominado reputacional, manifestando-se tanto em função da falta de um gerenciamento de riscos climáticos pela organização, como pela contribuição de sua atividade para as emissões de gases de efeito estufa.

A exposição ao risco reputacional não é restrita apenas a empresas geradoras de impactos diretos, mas engloba também bancos e parceiros, que podem ser cobrados pela sociedade por estarem ligados a organizações com elevados níveis de emissões (WRI; UNEP, 2015).

A mudança de visão dos investidores, com uma crescente preocupação quanto aos impactos das empresas e a incorporação da dimensão ambiental na tomada de decisão, pode levar a perdas de investimentos

se as organizações não apresentarem ações de adaptação às mudanças climáticas e de redução em sua intensidade de carbono.

Os fatos que afetam a imagem de uma organização, envolvendo sua postura em relação às mudanças climáticas, podem ser resultado de um gerenciamento deficiente dos demais riscos climáticos que se torna de conhecimento público. A violação aos limites de emissões impostos por órgãos reguladores, por exemplo, tem o potencial de impactar a opinião pública sobre a organização e gerar danos reputacionais que destroem imenso valor em um espaço de tempo cada vez mais reduzido.

## CADEIA DE VALOR

A evolução nos modelos de negócios, impulsionada pela internacionalização dos mercados, desencadeou complexas estruturas de produção e comercialização de bens e serviços. A sequência de processos desde a extração e transporte de matérias-primas, manufatura, distribuição, venda até a etapa de pós-venda e disposição final dos resíduos são realizadas, na maioria das vezes, por organizações independentes e localizadas em diferentes lugares, mas interconectadas por uma rede de relacionamentos em comum.

Por ser um impacto de nível global, as mudanças climáticas podem afetar qualquer organização muito além de suas fronteiras e independentemente de sua posição na cadeia de valor ou setor econômico. Em um sistema integrado, abalos nos principais elos da cadeia, tais como infraestruturas de trans-

*A complexidade da cadeia de valor implica a necessidade de uma visão abrangente sobre os riscos climáticos. A fragilidade de sua gestão pode gerar danos aos ativos tangíveis e intangíveis das organizações.*

porte, energia, utilidades públicas e setor financeiro podem gerar impactos em cascata.

Portanto, é importante que as empresas realizem uma avaliação de risco abrangente, incluindo a identificação de impactos climáticos para os componentes de sua cadeia de valor. Segundo a iniciativa "*Partnership for Resilience and Environmental Preparedness (PREP)*", práticas existentes de gestão da cadeia de valor podem contribuir

com o gerenciamento de riscos climáticos. Para isso, é necessário conhecer e mapear as relações existentes, processo que pode ser desenvolvido em conjunto com as áreas responsáveis pela gestão de fornecedores, *stakeholders* e relações institucionais.

A amplitude dos efeitos do clima fora dos limites organizacionais é ilustrada na figura abaixo, em que os impactos são divididos em duas esferas:



Figura 01: Riscos climáticos na cadeia de valor  
Fonte: KPMG - Adaptado de SUSSMAN & FREED, 2008.

A primeira esfera, mais próxima da organização, corresponde aos impactos diretos nas operações tais como restrições na disponibilidade ou qualidade de matéria-prima (ex: produtos agrícolas, florestais e água), prejuízos à saúde e segurança de trabalhadores, disseminação de epidemias em comunidades e mudanças na demanda por produtos.

Os impactos indiretos, representados pelo círculo maior, contemplam a cadeia de valor de forma mais ampla, incluindo infraestruturas de transporte, energia, abastecimento de água, cadeia de fornecedores, sistemas de distribuição e o acesso aos negócios, tanto de funcionários quanto de consumidores. O gerenciamento desses riscos requer o envolvimento de governos e outras instituições, uma vez que as me-

didias de mitigação e adaptação poderão envolver ativos fora do controle direto da organização (SUSSMAN & FREED, 2008).

Por exemplo, no setor de transporte, a intensificação de tempestades tropicais aumenta o risco de desmoronamento, alagamento e acidentes nas estradas, com impactos diretos para um número limitado de concessionárias e transportadoras. Enquanto isso, as interrupções de logística afetam de forma mais ampla uma série de indústrias e comércios que contam com a entrega de matéria-prima ou de produtos acabados. Como estas empresas, afetadas indiretamente, não exercem controle sobre as infraestruturas, é necessário um engajamento com governos e concessionárias para que medidas de adaptação e contenção sejam adotadas.



*EXEMPLOS  
DE RISCOS E  
OPORTUNIDADES  
POR SETOR ECONÔMICO*

---

# EXEMPLOS DE RISCOS E OPORTUNIDADES POR SETOR ECONÔMICO

---

Empresas de diferentes setores e regiões estão expostas, direta ou indiretamente, aos riscos gerados pelas mudanças climáticas.

O gerenciamento desses riscos é essencial para que as empresas consigam identificar, avaliar e priorizar os impactos relacionados às mudanças climáticas e assim desenvolver as medidas de adaptação necessárias.

A seguir, serão apresentados exemplos das vulnerabilidades às quais quatro setores estão expostos: financeiro, agropecuário, mineração e elétrico.

## SETOR FINANCEIRO

FATOR DE RISCO	IMPACTO NOS NEGÓCIOS
<i>Alterações físicas do clima Exemplos: ciclones tropicais, tempestades e estiagens prolongadas</i>	<i>Falha no sistema de refrigeração de data centers devido à queda de energia ou escassez de água, gerando danos ao processo de armazenamento de dados.</i>
<i>Alterações físicas do clima Exemplos: ciclones tropicais e tempestades</i>	<i>Danos à infraestrutura logística causados por enchentes e inundações, gerando impactos no transporte de valores.</i>
<i>Alterações físicas do clima Exemplos: eventos climáticos extremos</i>	<i>Perdas financeiras devido a impactos em ativos e investimentos próprios localizados em regiões vulneráveis.</i>
<i>Alterações físicas do clima Exemplos: eventos climáticos extremos</i>	<i>Impacto direto na operação de clientes, prejudicando assim sua capacidade de pagamento e consequentemente causando inadimplência ao banco.</i>
<i>Alterações físicas do clima Exemplos: ciclones tropicais e tempestades</i>	<i>Impedimento de acesso dos clientes e funcionários às agências, devido às situações de enchentes.</i>
<i>Oportunidades</i>	<i>Desenvolvimento de novas linhas de financiamento voltadas à adaptação. Desenvolvimento de novos produtos e serviços para apoiar clientes atingidos por mudanças regulatórias. Novas oportunidades de negócios nos nichos de seguros como mecanismos de gerenciamento e transferência de riscos. Incorporação das questões climáticas no processo de avaliação de empresas.</i>

## SETOR AGROPECUÁRIO

FATOR DE RISCO	IMPACTO NOS NEGÓCIOS
<p><i>Alterações físicas do clima</i> Exemplos: mudanças nos padrões de precipitação, elevação da temperatura e estiagens prolongadas</p>	<p>Queda de produtividade ou perda das safras.</p>
<p>Novas Regulamentações Exemplo: metas de emissão</p>	<p>Elevação de despesas com novas tecnologias e equipamentos para adequação das operações e redução das emissões.</p>
<p><i>Alterações físicas do clima</i> Exemplos: mudanças nos padrões de precipitação, elevação da temperatura e estiagens prolongadas</p>	<p>Redução do bem-estar e desenvolvimento de animais elevando os custos da operação.</p>
<p>Novas Regulamentações Exemplo: precificação de carbono</p>	<p>Elevação dos custos devido à precificação das emissões.</p>
<p>Valor de mercado e Reputação</p>	<p>Queda na reputação devido aos questionamentos de ONGs e sociedade civil pelo aumento no uso de defensivos visando a melhoria da resistência das plantações.</p>
<p><i>Alterações físicas do clima</i> Exemplos: mudanças nos padrões de precipitação, elevação da temperatura e estiagens prolongadas</p>	<p>Competição por recursos naturais gerando conflitos com a comunidade local.</p>
<p><i>Alterações físicas do clima</i> Exemplos: ciclones tropicais e tempestades</p>	<p>Danos à infraestrutura de transportes e processo logístico com impactos no escoamento da produção e aquisição de insumos.</p>
<p>Oportunidades</p>	<p>Melhoria na reputação e produtividade pela adoção de práticas sustentáveis na produção. Aumento das receitas de produtores rurais com a adoção da integração lavoura-pecuária-floresta ou lavoura-pecuária. Aumento da demanda por biocombustíveis devido às novas regulações e incentivos fiscais que priorizem o uso de energia renovável. Incremento em postos de trabalho pelo desenvolvimento de novos modelos de produção. Pesquisa e Desenvolvimento de plantas resistentes às temperaturas elevadas e à escassez de água.</p>

## SETOR MINERAÇÃO

FATOR DE RISCO	IMPACTO NOS NEGÓCIOS
<p><i>Alterações físicas do clima</i> Exemplos: ciclones tropicais e tempestades</p>	<p>Danos à infraestrutura das minas e interrupção de operações.</p>
<p><i>Alterações físicas do clima</i> Exemplos: ciclones tropicais e tempestades</p>	<p>Intensificação de erosão, gerando o rompimento da barragem de rejeitos e desmoronamento de taludes.</p>
<p><i>Alterações físicas do clima</i> Exemplos: mudanças nos padrões de precipitação e estiagens prolongadas</p>	<p>Acréscimo nos custos operacionais de água e energia em cenários de escassez hídrica.</p>
<p>Novas Regulamentações Exemplo: precificação de carbono</p>	<p>Elevação dos custos de operação.</p>
<p><i>Alterações físicas do clima</i> Exemplos: mudanças nos padrões de precipitação, elevação da temperatura e estiagens prolongadas</p>	<p>Vulnerabilidade dos trabalhadores e comunidades às altas temperaturas e maior dispersão de vetores de doenças tropicais.</p>

<i>Alterações físicas do clima</i> <i>Exemplos: mudanças nos padrões de precipitação, elevação da temperatura e estiagens prolongadas</i>	<i>Competição por recursos naturais gerando conflitos com a comunidade local.</i>
<i>Alterações físicas do clima</i> <i>Exemplos: ciclones tropicais e tempestades</i>	<i>Danos à infraestrutura de transporte e à cadeia logística, com impactos no escoamento da produção e aquisição de insumos.</i>
<i>Oportunidades</i>	<i>Licença social para operar por meio da implantação de soluções de adaptação com benefícios para a empresa e comunidade local.</i> <i>Adoção proativa de medidas de gerenciamento de riscos climáticos reduzindo os riscos de mudanças regulatórias e minimizando os custos de adaptação.</i> <i>Restauração de barragens naturais visando o aumento da resistência contra enchentes, erosões, tempestades e outros eventos climáticos extremos.</i> <i>Investimento em sistemas de previsão e monitoramento meteorológico para identificação de eventos climáticos extremos.</i> <i>Diversificação das operações e investimentos em diferentes regiões geográficas.</i>

## SETOR ELÉTRICO

FATOR DE RISCO	IMPACTO NOS NEGÓCIOS
<i>Alterações físicas do clima</i> <i>Exemplos: mudanças nos padrões de precipitação e estiagens prolongadas</i>	<i>Redução na geração de energia hidrelétrica e/ou interrupção das operações.</i>
<i>Alterações físicas do clima</i> <i>Exemplos: mudanças nos padrões de precipitação e estiagens prolongadas</i>	<i>Perda de eficiência de torres de resfriamento em usinas térmicas e nucleares e consequente redução na qualidade do fluido devido à escassez hídrica.</i>
<i>Alterações físicas do clima</i> <i>Exemplos: mudanças nos padrões de precipitação</i>	<i>Assoreamento dos reservatórios em razão do aumento na intensidade das chuvas.</i>
<i>Alterações físicas do clima</i> <i>Exemplos: ciclones tropicais e tempestades</i>	<i>Danos à infraestrutura de transmissão e distribuição e interrupção do fornecimento de energia elétrica.</i>
<i>Alterações físicas do clima</i> <i>Exemplos: ciclones tropicais e tempestades</i>	<i>Aumento de multas e processos devido à interrupção no fornecimento de energia.</i>
<i>Novas Regulamentações</i> <i>Exemplo: precificação de carbono</i>	<i>Elevação dos custos de operação das usinas térmicas.</i>
<i>Oportunidades</i>	<i>Desenvolvimento de projetos de recuperação florestal de microbacias (adaptação baseada em ecossistemas).</i> <i>Pesquisa e Desenvolvimento em novas tecnologias visando à eficiência energética na transmissão e distribuição, como por exemplo, a utilização de redes inteligentes (smart grids).</i> <i>Oportunidades de investimentos em fontes renováveis, reforçadas pelo ambiente regulatório e possíveis metas de redução do país.</i> <i>Utilização de tecnologias de monitoramento meteorológico para prevenção de eventos extremos, com benefícios para a empresa e comunidades.</i>





# MUDANÇAS CLIMÁTICAS E GERENCIAMENTO DE RISCOS

---

# MUDANÇAS CLIMÁTICAS E GERENCIAMENTO DE RISCOS

---

## INTEGRAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA GESTÃO DE RISCO EMPRESARIAL

Levando em consideração as diversas ameaças a que estão expostas, as organizações vêm incorporando o gerenciamento de riscos no dia a dia de suas atividades. A norma ISO 31000, adotada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), foi criada para descrever em detalhe o processo sistemático e lógico da gestão de riscos, com intuito de auxiliar as organizações a realizarem uma gestão de risco de maneira eficaz. De acordo com a norma “Organizações de todos os tipos e tamanhos enfrentam influências e fatores internos e externos que tornam incerto se e quando elas atingirão seus objetivos. O efeito que essa incerteza tem sobre os objetivos da organização é chamado de ‘risco’”.

Considerando que a grande maioria das empresas já possui um sistema de gerenciamento de riscos, a incorporação dos riscos relacionados às mudanças do clima na estrutura já estabelecida configura o caminho mais curto para sua gestão (GOV. AUSTRALIANO, 2006). Além da maior praticidade, a análise de riscos climáticos realizada em conjunto com a gestão de risco empresarial pode simplificar o processo, na medida em que permite a interação entre os riscos climáticos e não-climáticos,

colocando-os no mesmo patamar, além de proporcionar a comparação dos resultados obtidos. Nesse cenário, a assimilação dos riscos climáticos por parte da alta gestão é facilitada, assim como a introdução de medidas adaptativas e mitigatórias. A norma recomenda que uma estrutura seja desenvolvida, implementada e continuamente revisada. A tabela a seguir apresenta como as questões climáticas poderão ser consideradas dentro dessa estrutura, que é dividida pela norma nas seguintes etapas: estabelecimento de contexto, identificação, análise, avaliação e tratamento de riscos. As etapas de comunicação e consulta aos *stakeholders* e de monitoramento e análise crítica permeiam todo o processo de gerenciamento de risco.

---

*A interface no gerenciamento de riscos operacionais, estratégicos e climáticos permite o alinhamento de planos de ação, otimizando o uso dos recursos e direcionando as organizações na busca de seus objetivos.*

### 1 - Estabelecimento de contexto

Nessa fase a organização deve estabelecer o contexto no qual opera, permitindo assim a articulação de seus objetivos, a definição dos parâmetros que serão levados em conta durante o processo e o estabelecimento do escopo e critérios de risco, como por exemplo a metodologia para calcular a probabilidade de ocorrência e determinar o nível de significância dos riscos.

O primeiro passo para a incorporação dos riscos climáticos no processo de gerenciamento de riscos da organização é a suposição de como e de quanto o clima mudará no futuro, com o uso de cenários climáticos. O governo Australiano recomenda o uso de um, ou no máximo dois cenários, que podem ser os cenários-padrão, como os criados pelo Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, ou modificações dessas versões, adaptadas para a realidade de cada organização. A partir daí, todas as atividades relacionadas a essa etapa devem levar em consideração os cenários abordados. É importante lembrar que a escolha do horizonte de tempo a ser coberto pelo gerenciamento de risco estará intimamente ligada com os cenários climáticos adotados.

### 2 - Identificação dos Riscos

A organização deve identificar as fontes de risco a que está sujeita, áreas de impacto e possíveis consequências, com a finalidade de criar uma lista de riscos que possam "criar, aumentar, evitar, reduzir, acelerar ou atrasar a realização dos objetivos" (ABNT, 2009).

### 3 - Análise de Riscos

A etapa de Análise de Riscos envolve os processos de análise das causas e consequências dos riscos, tanto os negativos quanto os positivos, bem como a probabilidade de que essas consequências aconteçam.

As etapas de identificação, análise e avaliação de riscos devem ser realizadas normalmente, incluindo-se os riscos originados pelas mudanças climáticas. A conclusão dessas três etapas deve resultar em uma lista compreensiva de riscos climáticos e não-climáticos, assim como dos controles já existentes para sua mitigação. A incorporação dos riscos climáticos pode ser facilitada pela promoção de um workshop, com a participação de diversas áreas dentro da organização, oferecendo uma melhor ideia de como esses riscos e oportunidades estão distribuídos pela empresa.

### 4 - Avaliação de Riscos

Neste estágio, a norma recomenda que o nível de risco encontrado na fase de análise seja comparado com os critérios de risco determinados no Estabelecimento de Contexto, com o intuito de auxiliar a tomada de decisão da organização sobre quais os riscos precisam de tratamento, a prioridade de implementação e o melhor tratamento a ser utilizado.

### 5 - Tratamento de Risco

A partir da realização da avaliação de risco, a organização deverá ser capaz de identificar as ações necessárias para evitar a ocorrência dos riscos identificados ou então amenizar suas consequências. Essa etapa foi chamada pela norma de Tratamento de Risco.

Na etapa de tratamento de riscos a organização determinará as ações com melhor custo benefício que serão tomadas em resposta aos riscos identificados. Para os riscos climáticos, os tratamentos de riscos se referem a ações de adaptação, que podem incluir medidas tecnológicas e de infraestrutura, planejamento, pesquisa e educação ou então uma combinação dessas medidas.

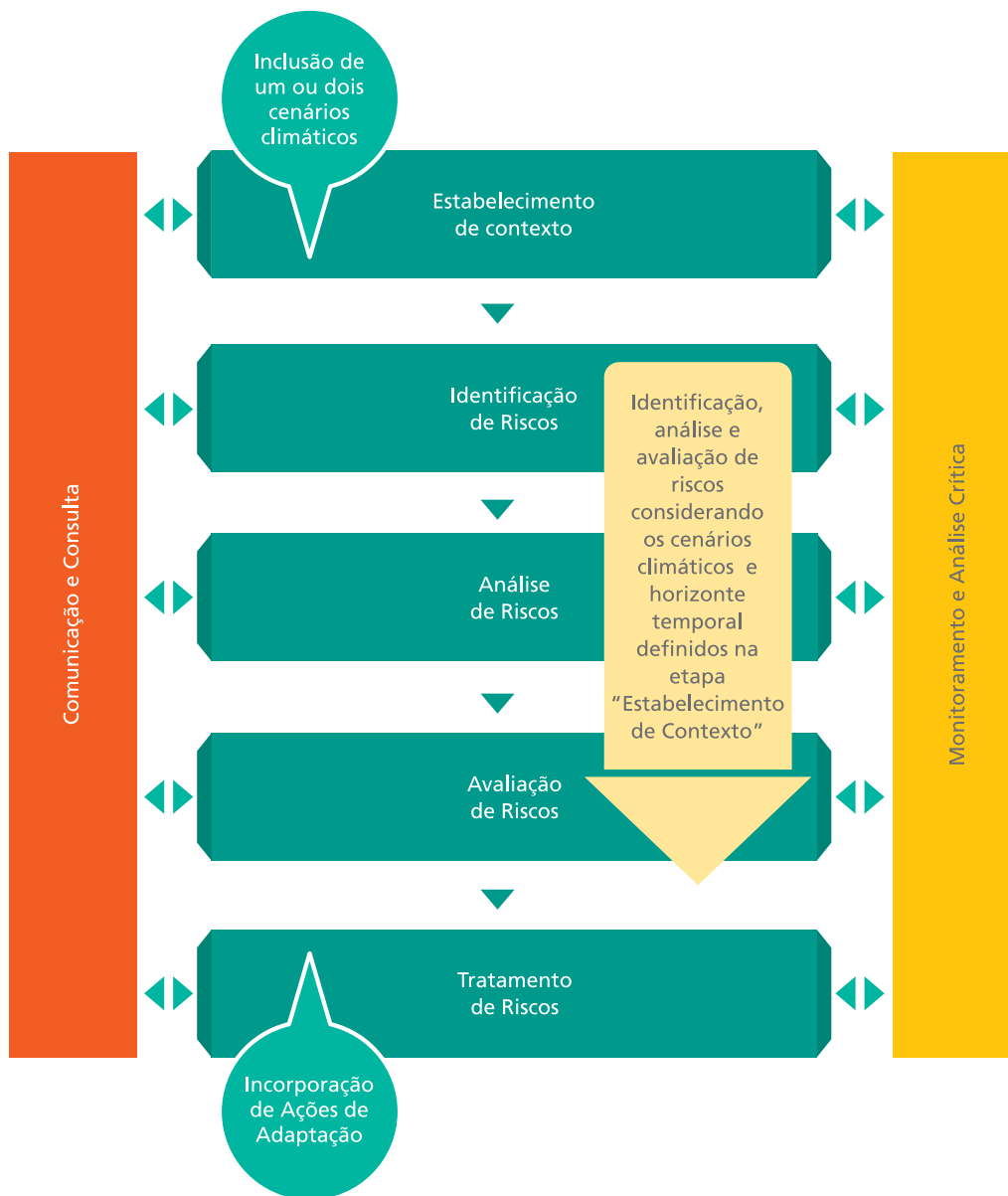


Figura 02: Integração das Mudanças Climáticas no Processo de Gerenciamento de Risco  
 Fonte: KPMG – Adaptado de ISO 31000

## FERRAMENTAS ESPECÍFICAS PARA GESTÃO DE RISCOS CLIMÁTICOS

Diferentes instituições e centros de pesquisa desenvolveram ferramentas e guias com o objetivo de apoiar as organizações públicas e privadas no gerenciamento dos riscos climáticos. A tabela a seguir apresenta algumas referências que poderão ser utilizadas pelas empresas como base para construção de uma estratégia de gestão de risco e adaptação.

*A utilização de ferramentas específicas auxilia as organizações no processo de gestão de riscos climáticos, com etapas que vão desde o diagnóstico inicial dos cenários climáticos até a implementação de ações de adaptação.*

---

World Bank Knowledge Portal - Climate & Disaster Risk Screening Tools  
Engineers Canada - PIEVC Engineering Protocol For Infrastructure Vulnerability Assessment and Adaptation to a Changing Climate  
IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations  
UK Climate Impacts Programme (UKCIP)  
Ferramenta de Apoio à Elaboração de Estratégias Empresariais de Adaptação às Mudanças Climáticas - GVCes  
INCAE Business School - Herramienta de Identificación de Riesgos, Oportunidades y Acciones de Adaptación al Cambio Climático  
Australian Government - Climate Change Impacts & Risk Management: A Guide for Business and Government  
UNFCC Compendium on methods and tools – Nairobi Work Program

---

Tabela 03: Exemplos de diretrizes, guias e ferramentas para gestão de riscos climáticos  
Fonte: PREP, 2012

Dentre as diretrizes citadas, a UKCIP e GVCes se destacam por oferecerem instrumentos importantes para a estruturação do processo de gestão de riscos climáticos no nível empresarial. Ambas disponibilizam gratuitamente um método detalhado dividido em etapas que vão desde o diagnóstico inicial de cenários climáticos atuais e futuros até a identificação e implementação de ações de adaptação, seguidas do monitoramento dos riscos e resultados. Além disso, são disponibilizadas ferramentas específicas para as principais fases do processo que incluem o envolvimento dos *stakeholders* e o desenvolvimento de planos de comunicação.

## UKCIP

Estabelecida em 1997 pelo Instituto de Mudanças Ambientais (do inglês *Environmental Change Institute*) da Universidade de Oxford, a *UK Climate Impacts Programme (UKCIP)* tem como objetivo auxiliar as organizações públicas e privadas na adaptação às mudanças climáticas, baseando-se nos princípios de troca de conhecimento e fomento à adaptação criativa.

Um dos principais diferenciais da UKCIP é sua aplicabilidade para qualquer to-

maior de decisão que provavelmente será afetado pelo clima e cujas decisões podem ser vulneráveis às premissas e suposições assumidas envolvendo riscos climáticos (UNFCC, 2005). A publicação "*UKCIP Risk Framework*" apresenta a relação entre os riscos e incertezas, oferecendo instruções de como lidar com este fator, que é um dos principais desafios no gerenciamento dos riscos climáticos. Assim, as diretrizes podem auxiliar os gestores a avaliar a relevância das mudanças climáticas em comparação a outros riscos enfrentados, o que permite uma melhor resolução da questão sobre qual a medida de adaptação mais adequada.

A metodologia da UKCIP (*UKCIP Adaptation Wizard*) é composta por um ciclo de cinco etapas: Levantamentos Iniciais, Vulnerabilidade Climática Atual, Vulnerabilidade Climática Futura, Opções de Adaptação, e Monitoramento e Revisão (tradução livre). Para cada etapa é definido um conjunto de tarefas, incluindo a definição de um grupo de trabalho, a avaliação de eventos climáticos passados e futuros, a determinação das projeções climáticas que serão utilizadas, a avaliação e priorização de riscos e a criação de um plano de adaptação, seguidas pelo monitoramento de sua implementação.

As diferentes etapas do ciclo são permeadas por três ferramentas, disponíveis em formato de planilha. A primeira delas, voltada para a identificação da vulnerabilidade climática atual, contempla uma descrição dos eventos climáticos passados que impactaram os negócios da organização, permitindo a avaliação de sua fragilidade frente aos desafios climáticos atuais. Na segunda ferramenta são adicionadas as projeções climáticas futuras, identificando os riscos, oportunidades e consequências associadas a elas. Ao final do processo é realizada uma priorização de todos os riscos levantados, tendo como produto final, uma matriz de probabilidade X consequência. Para facilitar o preenchimento dessa ferramenta, a UKCIP dispõe do *Business Areas Climate Assessment Tool* (BACLIAT), um processo baseado em *workshop* criado para auxiliar na rápida identificação de impactos decorrentes das mudanças climáticas.

## GVCES

No Brasil, inspirada no conjunto de ferramentas da UKCIP Wizard, o Centro de Estudo em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (GVces) desenvolveu a "*Ferramenta de Apoio à Elaboração de Estratégias Empresariais de Adaptação às Mudanças Climáticas*".

O mecanismo proposto pelo GVces baseia-se em um ciclo de três etapas, que incluem: Diagnóstico, Plano de Adaptação e Implementação do Plano de Adaptação:

- **Diagnóstico:** consiste na delimitação de escopo e objetivos da organização, bem como na definição de um grupo de trabalho multidisciplinar que ficará responsável pela coordenação da agenda de adaptação, engajando *stakeholders*

internos e externos, distribuindo as tarefas e garantindo sua realização. Esta etapa tem como objetivo a identificação do histórico de eventos climáticos que afetaram a organização no passado, mapeando assim suas vulnerabilidades, bem como os cenários climáticos ajustados à sua realidade. A etapa de diagnóstico é concluída com a fase de priorização, na qual é calculado o risco para cada evento climático identificado, com base na magnitude do impacto e na probabilidade de ocorrência. Esse cálculo é realizado considerando-se dois períodos: atual e futuro. O mesmo raciocínio é aplicado para o cálculo da oportunidade climática, nos quais são considerados o potencial da oportunidade e a probabilidade de ocorrência do evento climático.

- **Plano de Adaptação:** o objetivo geral desta etapa é a identificação de medidas de adaptação prioritárias a serem implementadas pela organização, onde são definidas metas, indicadores, cronograma, responsabilidades e identificados acordos e parcerias para a implementação do plano estabelecido.
- **Implementação do Plano de Adaptação:** nesta etapa é realizado o acompanhamento da implementação do plano, com registros de status das ações definidas nas etapas anteriores. É realizada ainda uma avaliação dos resultados obtidos com a implementação do plano de adaptação e identificação de possíveis ajustes. A terceira etapa é concluída com a definição do conteúdo e formato do material de comunicação, bem como o estabelecimento de canais de diálogo, para que os *stakeholders* internos e externos possam expressar suas opiniões.



# ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

---

# ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

---

Como resposta aos riscos das mudanças climáticas, as empresas podem desenvolver medidas de adaptação, que consistem no processo de ajuste dos sistemas naturais e humanos às alterações do clima, tanto atuais, como futuras (IPCC, 2014).

Nos sistemas humanos, as adaptações dependem de intervenções, sejam obras de engenharia ou planos de contingência e podem ser caracterizadas como medidas de controle ou transformadas em oportunidades, quando envolvem inovações, desenvolvimento de novas soluções, tecnologias e mercados. Por sua vez, os sistemas naturais possuem uma habilidade própria de se adaptar, por sua capacidade de resiliência, auto regeneração e seleção natural, processos que permitiram a evolução da natureza e podem auxiliar a espécie humana no enfrentamento das mudanças climáticas.

As iniciativas tomadas antes da organização vivenciar os impactos climáticos são definidas como “adaptação antecipatória”, ao contrário da “adaptação reativa”, implementada em resposta aos impactos percebidos (IPCC, 2007).

## IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO

A necessidade de implementar ações de adaptação é determinada a partir dos resultados da etapa de avaliação dos riscos,

se as mudanças climáticas forem classificadas como um risco significativo para as operações da organização.

Existe uma diversa gama de opções de adaptação, que representam menor ou maior nível de esforço. Inicialmente é importante que todas elas sejam consideradas para evitar que alguma opção viável seja descartada. O ponto de partida pode ser uma relação de medidas de adaptação genéricas, que possam ajudar as empresas a moldarem a sua própria estratégia (UK-CIP, 2003).

Assim como na definição dos riscos mais significativos, é preciso priorizar as ações para assegurar que os esforços estejam alinhados aos objetivos da gestão de riscos. Neste sentido, alguns fatores devem ser avaliados com o propósito de direcionar a escolha das ações de adaptação mais apropriadas:

- “Quanto” se adaptar: equivale a determinação do grau de segurança que se pretende alcançar diante dos diferentes cenários climáticos.
- “Quando” implementar as ações: o adiamento da adaptação, principalmente em função da incerteza dos cenários climáticos, é uma opção, no entanto é necessário avaliar o quanto isso poderá afetar a organização, tendo em vista a velocidade das mudanças



*A adaptação às mudanças climáticas corresponde ao tratamento dos riscos avaliados com maior significância. Não substitui a mitigação de emissões, pois os melhores resultados envolvem a combinação de ambos os tipos de medidas.*

climáticas e o tempo necessário para se adaptar.

- Viabilidade social, econômica, e ambiental: a escolha da forma de adaptação pode envolver não apenas custos significativos, mas também benefícios e impactos não-financeiros. Desta forma, a decisão deverá considerar as trocas e ganhos nas dimensões social e ambiental em conjunto com a avaliação econômico-financeira.
- Capacidade adaptativa: por fim, é importante considerar quais estruturas e

habilidades a organização possui para o tratamento dos riscos climáticos com o objetivo de promover sua adaptação. Ex: tecnologias, infraestruturas, informações, recursos financeiros e etc. (UNFCCC, 2007).

## TIPOS DE ADAPTAÇÃO

A partir da ponderação destes diversos fatores, serão definidas quais as opções de adaptação mais alinhadas à estratégia da empresa, conforme demonstrado no diagrama a seguir:

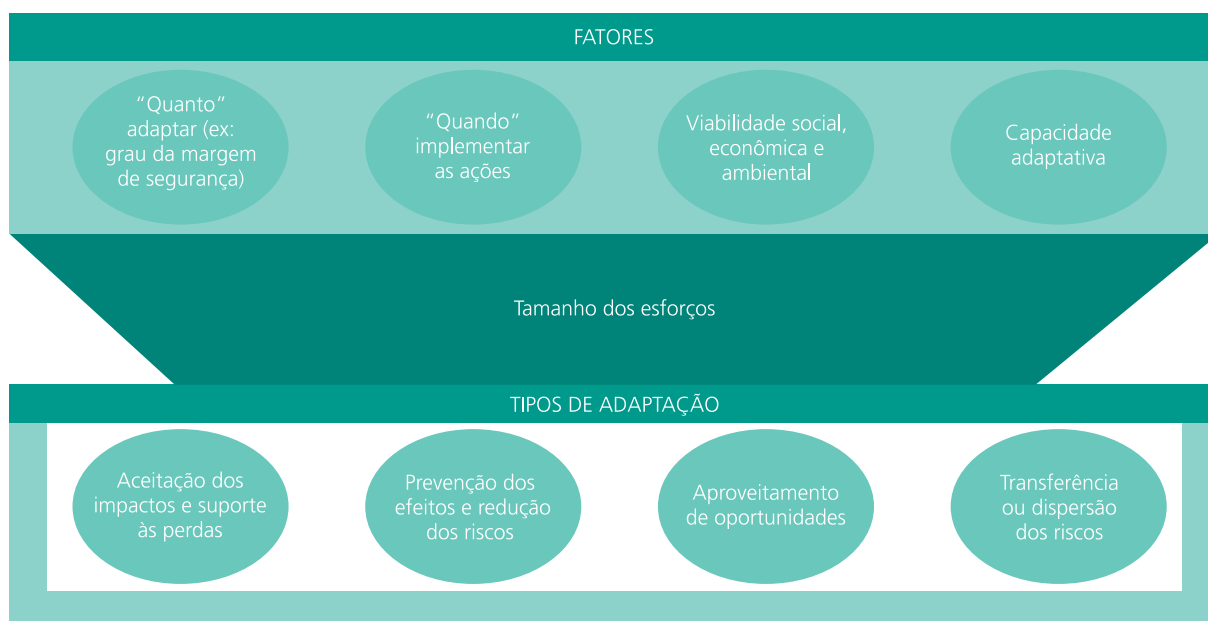


Figura 03: Definição de medidas de adaptação  
Fonte: KPMG – Adaptado de UKCIP, 2007.

A UKCIP, em sua publicação "*AdOpt - Identifying adaptation options*", caracteriza as medidas de adaptação em quatro principais categorias:

- Aceitação dos impactos e suporte às perdas: após estudos para avaliação dos riscos e vulnerabilidades associados ao clima atual e aos cenários futuros, a empresa avalia que não há necessidade de implantação de ações de adaptação, pois as medidas de contingência existentes são adequadas.
- Prevenção dos efeitos e redução dos riscos: corresponde à minimização da exposição aos riscos, redução das consequências dos impactos e facilitação da recuperação após as ocorrências. As medidas adotadas podem envolver ações de realocação ou mudança no uso de ativos, melhoramento da preparação e fortalecimento da capacidade de resiliência frente aos impactos climáticos.
- Aproveitamento de oportunidades: consiste na busca de novas alternativas de produtos e serviços que acompanhem a mudança de comportamento dos consumidores e as necessidades que surgem a partir das mudanças do clima.
- Transferência ou dispersão de riscos: contempla os seguros tradicionais e outros mecanismos financeiros, em que o risco é passado de uma parte a outra por meio de uma taxa paga periodicamente. O arrendamento mercantil ou "*leasing*" também é um recurso que transfere os riscos e perdas vinculados à aquisição de capital. Por sua vez, ao diversificar os negócios, as organizações podem dispersar os riscos climáticos, minimizando, assim, sua dependência em atividades mais vulneráveis.

Em conjunto com as medidas de prevenção e mitigação, a transferência de riscos desempenha um papel importante no reforço da resiliência ao clima, protegendo as organizações financeiramente na ocorrência de fenômenos extremos. Os esforços de prevenção podem reduzir a exposição da

## EXEMPLOS DE AÇÕES PRÁTICAS

### Realocação de ativos ou mudança de uso:

- Transferência de operações para áreas de baixo risco;
- Realocação das culturas agrícolas conforme alteração na aptidão das áreas.

### Melhoramento do grau de preparação frente aos impactos climáticos

- Implementação/Revisão de Planos de Contingência e Emergência.

### Fortalecimento da resiliência:

- Implementação de tecnologias adaptadas às mudanças do clima. Ex: materiais de construção, isolamento, ventilação e melhoramento genético;
- Redução da pressão em áreas e sistemas em risco. Ex: introduzir cobertura vegetal em áreas expostas, dobrar áreas de proteção nas margens de rios para prevenir alagamentos.

### Aproveitamento de oportunidades:

- Novos materiais de construção, sementes e mudas resistentes a estresses ambientais, tecnologias de reuso de água e isolamento térmico, serviços de monitoramento meteorológico e etc.

empresa, e conseqüentemente os custos de transferência dos riscos, que em contrapartida diminui o ônus da prevenção/mitigação. A utilização de ambas é complementar, pois nem sempre é viável executar uma construção considerando-se a dimensão dos eventos climáticos mais extremos e raros (prevenção física). Entretanto, é possível utilizar como base de projeto os eventos mais severos e transferir o risco residual pela contratação de um seguro (ECA, 2009).

## CUSTOS DA ADAPTAÇÃO

Assim como outros métodos de tratamento de riscos, a adaptação ao clima exige investimentos, que podem ser significativos, quando envolvidos impactos de grande dimensão.

Atualmente enfrenta-se uma escassez de informações precisas sobre os investimentos necessários para a adaptação ao clima, uma vez que eles variam em função do tipo de medidas que serão tomadas, dos objetivos almejados, tamanho da organização, entre outros. A UNFCC destaca que “existem muitas dificuldades e limitações ao estimar os custos de adaptação com base em diversos cenários”, incluindo as diferenças na capacidade adaptativa, a multiplicidade de fins associados às medidas não destinadas apenas às mudanças climáticas, as incertezas associadas aos métodos disponíveis para estimar os custos e a insuficiência de adaptação aos eventos climáticos atuais (UNFCC, 2007).

O fator econômico-financeiro é crucial na definição do tratamento de um risco climático, portanto modelos de análise dos custos e benefícios gerados são apresentados pelos diversos estudos específicos em adaptação. O primeiro passo para esta avaliação é quantificar as perdas potenciais, o quanto é possível evitar ou minimizar, e quais as medidas de prevenção. As perdas se referem aos danos de provável ocorrência e são calcula-

das com base na severidade e frequência dos impactos climáticos (WEF, 2014). Esta etapa deve ser realizada apenas para os ativos e operações em situação de vulnerabilidade.

Em seguida, é necessário calcular a viabilidade das medidas por meio de uma relação custo-benefício. Isso significa que os gastos da implementação e manutenção das ações devem ser menores do que os ganhos gerados ou custos evitados se o risco se tornar real.

No cenário da agricultura brasileira, por exemplo, é previsto que investimentos em adaptação ao clima para as culturas de algodão, arroz, café, soja e milho, por meio de irrigação e melhoramento genético, representarão no ano de 2050 uma relação de custo-benefício inferior a 38%. O feijão foi o único cultivar em que o uso da adaptação baseada em irrigação demonstrou vantagens, com um custo 136% superior às perdas financeiras. Entretanto, no quesito melhoramento genético, o índice cai para 14% nesta cultura. (Economia do Clima, 2010).

Em face às incertezas das mudanças climáticas, um dos fatores importantes para a escolha das medidas de adaptação é priorizar as opções que representam baixo risco de implementação. Estas alternativas, qualificadas em “win-win” e “no-regret”, destacam-se por serem viáveis e econômicas, contribuindo para outros aspectos de desenvolvimento, além da questão climática.

Aquelas denominadas “win-win”, caracterizam-se por trazer outros benefícios sociais, econômicos e ambientais ao mesmo tempo que minimizam os riscos associados ao clima. Estas medidas já poderiam ser utilizadas para fins distintos, mas acabam gerando também vantagens de adaptação às mudanças climáticas (UKCIP, 2007).

Medidas que conseguem aliar o aumento da resiliência climática e a redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) por exemplo, são conceituadas como “win-

*win*". Esta relação é importante na decisão do investimento, pois sobrepõe benefícios de adaptação e mitigação de riscos em um esforço unificado (WEF, 2014).

Por sua vez, adaptações definidas como "*no-regret*" serão vantajosas mesmo se a extensão dos impactos das mudanças climáticas ocorrer diferentemente do previsto. Estas ações estão propícias a serem implementadas de forma mais rápida, por gerarem benefícios óbvios e imediatos. Elas costumam ser justificáveis tanto nas condições climáticas atuais como em função de impactos futuros, quando a sua introdução é consistente com as projeções de longo prazo (UKCIP, 2007).

Com os desafios envolvidos na construção de uma resiliência climática e a necessidade de elaborar soluções inovadoras e coletivas, surgem mecanismos que permitem a distribuição dos custos de adaptação ao longo da cadeia valor.

Se de um lado os governos são responsáveis pela segurança da população e

do patrimônio público, as empresas, que possuem ativos em locais críticos, dependem de comunidades e de recursos naturais, também têm interesse na redução dos impactos das mudanças climáticas. Devido à integração das cadeias produtivas e ao compartilhamento de infraestruturas básicas, o despreparo pode afetar as organizações muito além de suas fronteiras (PREP, 2012).

No fato dos recursos para implementar todas as medidas necessárias serem limitados, tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento, existem diversas oportunidades de parcerias entre governos, empresas, comunidades, associações e universidades. As cooperações em atividades de proteção costeira, prevenção a desastres, pesquisa de novas tecnologias e etc. são formas de aproveitar o "*know-how*" de cada instituição na construção de um plano integrado, em que os impactos positivos da adaptação beneficiem diversos agentes da sociedade.

#### ADAPTAÇÃO POR MEIO DE INTEGRAÇÕES:

- Parcerias público-privada (PPP) em obras de engenharia, infraestrutura portuária e centros de monitoramento meteorológico;
- Alianças entre empresas e universidades na pesquisa e desenvolvimento de materiais e plantas resistentes a temperaturas mais elevadas;
- Disponibilização de incentivos fiscais, linhas de crédito e financiamento pelas autoridades locais.



# *ESTUDOS DE CASO*

---

## ESTUDOS DE CASO

---

Nos últimos anos as empresas concentraram suas ações em programas de mitigação, visando a redução de suas emissões de gases de efeito estufa. Algumas empresas, no entanto, estão começando a gerenciar os riscos e oportunidades associadas às mudanças climáticas, contribuindo na identificação e implementação de medidas para aumentar a resiliência de seus negócios.

Os cases apresentados neste estudo demonstram a resposta oferecida por 8 empresas brasileiras para os novos desafios gerados pela mudança do clima.

### CEMIG

---

#### INTEGRAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA GESTÃO DE RISCO EMPRESARIAL

A Cemig, um dos principais grupos nacionais do setor de energia, tem as mudanças climáticas integradas em sua estratégia, instituindo em 2012 o compromisso público “10 iniciativas para o clima”, que estabelece o alinhamento dos negócios aos riscos e oportunidades relativos ao tema.

Em 2013, a empresa integrou o processo de identificação dos riscos relacionados às mudanças climáticas em sua gestão de riscos empresariais, por meio de um sistema informatizado no qual mapeia e avalia os riscos inerentes aos seus negócios. A classificação e quantificação dos riscos acontece de acordo com a dimensão

de seus impactos financeiros, intangíveis e sua probabilidade de ocorrência. A partir destas análises, os riscos são priorizados em uma matriz de exposição, calculada pelo sistema, para posterior definição de planos de ação.

Um exemplo de gerenciamento de risco climático da Cemig, com foco na continuidade do fornecimento de energia, foi o desenvolvimento de um conjunto de ações para a adaptação às situações de tempestades severas, ventos fortes e descargas atmosféricas em sua área de concessão.

As ações incluem a modernização do sistema de monitoramento hidrometeorológico para maior precisão na modelagem das previsões de tempo, clima e nas simulações hidrológicas. Em 2011, a empresa investiu cerca de R\$ 10 milhões na instalação de um radar meteorológico, que monitora um raio de cerca de 250 km. O equipamen-

to está integrado aos sistemas de localização de tempestades (SLT) e de telemetria, que utilizam dados coletados por satélites meteorológicos, 95 pontos de monitoramento de chuvas e 41 estações climatológicas, incluindo temperatura, umidade do ar, formação e deslocamento de chuvas e tempestades, velocidade e direção do vento, radiação solar e pressão atmosférica.

Em parceria com a prefeitura de Belo Horizonte, em 2009, a empresa também iniciou um Programa para o diagnóstico das árvores em situação de risco para as pessoas, patrimônio público e rede elétrica, principalmente na ocorrência de tempestades e ventos fortes. Inicialmente denominado Premiar, o programa inclui um plano de podas para evitar a interferência dos galhos na rede elétrica e a remoção de árvores em situação de risco. Um importante resultado obtido com o programa foi a redução de 9,5% nos desligamentos causados por acidentes com árvores na rede de distribuição entre 2010 e 2014.

Tais medidas conferem melhor capacidade de resposta para a empresa, com mais agilidade na recomposição do sistema elétrico, por meio da alocação prévia das equipes de reparo e redução dos danos causados por quedas de árvores.

A integração das mudanças climáticas na gestão de risco empresarial da Cemig reforça a importância deste tema para perenidade dos negócios, uma vez que o setor elétrico é sensível às variações extremas de clima como aumento da temperatura e alterações no padrão de precipitação. Ao reconhecer os impactos, identificar os riscos e responder com medidas de adaptação, as empresas poderão minimizar os seus riscos, aumentando a resiliência dos seus negócios.

## CPFL RENOVÁVEIS

### EXPLORANDO OPORTUNIDADES

A CPFL Renováveis surgiu em 2011, como a empresa do Grupo CPFL dedicada à geração de energia a partir de fontes renováveis, como pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), termelétricas movidas a biomassa de cana-de-açúcar e parques eólicos. A decisão de investimento em geração de energia alternativa a partir de uma matriz predominantemente limpa e renovável contribui para a construção de um portfólio de energia mais balanceado e diversificação de fontes, agregando valor aos negócios e reduzindo os riscos associados à escassez de recursos.

As oportunidades relacionadas às mudanças climáticas são inerentes aos negócios da CPFL Renováveis, considerando que a energia renovável contribui diretamente para a redução dos gases de efeito estufa. Desde 2011, o aumento no despacho das usinas térmicas movidas a gás natural, carvão e derivados do petróleo quase triplicou a participação de fontes intensivas em carbono na matriz energética nacional, refletindo no fator de emissão que aumentou em cerca de cinco vezes, no mesmo período.

Enquanto isso, a CPFL Renováveis teve uma expansão em sua capacidade instalada em operação de 652 MW em 2011 para 1.801 MW em 2015, o que representa uma elevação de 2,8 vezes em sua potência. As fontes renováveis são cada vez mais relevantes para o suprimento das demandas energéticas do país. Dentre as principais projeções do Plano Decenal de Expansão de Energia, as centrais eólicas, pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), energia solar e biomassa deverão responder por 27,3% da capacidade instalada de geração de energia em 2024.

Adicionalmente, os empreendimentos da CPFL Renováveis são elegíveis à obtenção de créditos de carbono, o que pode agregar ainda mais valor econômico para a Companhia. O atual portfólio contempla um total de nove projetos aprovados no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL, com um potencial de geração de 1.215.405 RCEs/ano, que podem ser usados para compensações internas ou vendidos no mercado.

Apesar do potencial de mitigação das mudanças climáticas atrelado ao seu negócio, as operações da CPFL Renováveis também estão expostas a riscos físicos, pois dependem de condições de clima propícias para a geração de energia. Alterações no clima podem provocar a quebra na safra de cana-de-açúcar, afetando a geração a partir de biomassa; gerar menos ou mais ventos, abalando a geração eólica; ou influenciar as variações de precipitação, prejudicando a geração das PCHs.

Esta percepção motivou a empresa a contratar, em 2014, uma consultoria para o desenvolvimento de um estudo sobre projeções climáticas. Com a participação de meteorologistas, físicos e pesquisadores, o estudo produziu regionalizações atmosféricas (downscaling) para distintos cenários futuros com ênfase nas regiões de interesse da Companhia, e servirá como base na estratégia de novos negócios.

Impulsionada pela busca de novas oportunidades, a CPFL Renováveis avança na geração de energia de baixo carbono, apresentando resultados positivos que se refletem no crescimento do número de empreendimentos e na expansão de sua participação no mercado de energia elétrica. O cenário atual reforça que, à medida que o país expande sua capacidade e a geração a partir de fontes alternativas, ele aumenta sua segurança energética e a resiliência frente às mudanças climáticas.

## ELETOBRAS

---

### GERAÇÃO NUCLEAR: ADAPTAÇÃO PELA REDUÇÃO DOS RISCOS

A Eletrobras, maior companhia do setor de energia elétrica da América Latina, possui operações nos segmentos de geração, distribuição, transmissão e comercialização por meio de 16 empresas, incluindo usinas hidrelétricas, térmicas, eólicas e nucleares.

Uma das metas da Eletrobras, expressa em seu Compromisso Público sobre Mudanças Climáticas, é buscar uma economia de baixo carbono, a partir da compensação de suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) e de investimentos em fontes de energia renovável. O compromisso visa também que os riscos e oportunidades das alterações climáticas para os negócios sejam avaliados, buscando novas medidas para minimizar seus efeitos.

Uma destas iniciativas está voltada para as operações de geração de energia nuclear, responsáveis por 4,5% da capacidade instalada da empresa e sob comando da Eletronuclear. Após o acidente ocorrido na Central de Fukushima Daiichi - Japão, em março de 2011, centrais nucleares em todo o mundo começaram a reavaliar a segurança de suas plantas na hipótese de fenômenos naturais extremos.

Tendo em vista as previsões de aumento na frequência e intensidade



de fenômenos climáticos e o histórico de ocorrências no Brasil e no mundo, a Eletronuclear iniciou, em setembro de 2011, a elaboração de um “Plano de Resposta à Fukushima” para as unidades da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto – CNAEA. Com cerca de 56 ações, o plano contempla uma reavaliação dos riscos climáticos e geológicos, propondo medidas de reforço da segurança das usinas, na ocorrência de inundações e deslizamentos provocados por fortes chuvas, assim como tornados, furacões, movimentos de mar, terremotos e abalos sísmicos. O uso da metodologia de Análise Probabilística auxilia na definição dos eventos extremos. A aplicação de testes de “estresse” baseados em cenários extremos e a utilização da Análise Probabilística de Segurança (APS) possibilitam avaliar a capacidade de resistência das Usinas de Angra 1 e Angra 2, permitindo identificar se existe a necessidade de melhorias em estruturas, sistemas e equipamentos.

A avaliação de riscos relacionados a tornados utilizou projeções de velocidades máximas obtidas nos estudos para o projeto de Angra 3, calculadas com base em registros históricos e na metodologia utilizada pela US NRC (*United States Nuclear Regulatory Commission*). No Plano de Resposta à Fukushima foi avaliada a necessidade de reforçar as estruturas de tanques, tampas, paredes, barreiras, entre outros.

No que se refere a riscos de chuvas de alta intensidade e consequente inundação da Central, o Plano incluiu uma avaliação dos estudos de eventos meteorológicos extremos, considerando-se

dados atualizados de precipitação e chuvas torrenciais na região. Assim, foram reavaliados os cenários de obstrução dos canais do sítio e as barreiras contra inundação. Os estudos concluíram que a cota de inundação considerada no projeto de proteção aos edifícios apresenta considerável margem de segurança.

Para avaliar as ameaças de deslizamento de encostas foi realizada uma atualização no mapeamento geológico-geotécnico da região no entorno da Central, além de uma reavaliação das obras de estabilização. Outro item considerado no estudo, foi a eficácia dos sistemas de monitoramento existentes em face a situações extremas de ruptura das encostas. Concluiu-se que, mesmo em cenários extremos, as instalações das usinas não seriam atingidas, assegurando a capacidade de desligamento seguro dos reatores.

Assim, o Plano de Resposta à Fukushima representa uma ação prática do gerenciamento de riscos climáticos da Eletrobrás, visando a adaptação em relação aos efeitos climáticos extremos e mitigando o potencial de risco e impacto, inerente às operações. As rigorosas normas aplicadas às usinas nucleares exigem uma avaliação periódica da segurança das plantas, sendo que a cada 10 anos é necessário revisar toda a base de projeto e operação, atualizando-se a magnitude dos eventos definidos como extremos, e realizando-se novas análises. Este processo pode ser tomado como referência aos demais setores, evitando outros desastres e perdas de infraestrutura, recursos e principalmente de vidas.

# FIBRIA

---

## APLICAÇÃO DO MELHORAMENTO GENÉTICO CLÁSSICO NA ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A Fibria é uma das líderes mundiais na produção de celulose de eucalipto. Por atuar no setor florestal, seu principal produto é diretamente influenciado pelas características do meio ambiente, como temperatura, disponibilidade hídrica e luminosidade.

Em algumas regiões, a empresa já sente os impactos das mudanças climáticas. No Sul da Bahia, por exemplo, alterações nos padrões climáticos, observadas pela Fibria desde 2007, causaram falta de adaptação (distúrbio fisiológico) nos clones de eucalipto, levando à queda de produtividade.

Para prevenir tais ameaças, a Fibria vem adotando uma estratégia baseada no melhoramento genético clássico do eucalipto. O objetivo dessa prática é desenvolver clones de eucalipto que apresentam melhor adaptação às mudanças das condições climáticas, como por exemplo, a frequente alternância entre excesso e falta de chuva. As técnicas utilizadas se baseiam na seleção recorrente, iniciando-se com múltiplos cruzamentos dos indivíduos mais adaptados, seguidos da coleta das sementes, desenvolvimento das mudas e acompanhamento de seu crescimento em experimentos de campo. As árvores ("indivíduos") mais promissoras são clonadas e submetidas a outra série de avaliações em campo, sob condições ambientais contrastantes, para confirmação de sua adaptabilidade. Os resultados deste processo, que leva até doze anos, desde o cruzamento até a liberação para plantio comercial, têm permitido a disponibilização contínua de novos clones superiores, com ganhos expressivos em produtividade e qualidade da madeira.

Tendo em vista possíveis cenários futuros de mudanças climáticas, a Fibria também desenvolve clones com resistência a condições severas de seca, condição que ainda não ocorre nas áreas onde estabelece suas plantações. Além disso, recentemente a empresa investiu numa estratégia inovadora para o estabelecimento das suas florestas comerciais, visando reduzir a vulnerabilidade genética das plantações. Trata-se do desenvolvimento e utilização de "compostos clonais", ou seja, misturas de clones melhorados, que são semelhantes em desempenho, porém geneticamente distintos. Ao estabelecer os blocos de plantio com estes "compostos", ao invés de utilizar um único clone, aumenta-se a variabilidade genética e conseqüentemente reduz-se o risco de perder toda a plantação devido a ocorrência de estresses ambientais, pragas ou doenças decorrentes de eventuais mudanças climáticas.

Adicionalmente, a empresa desenvolve um robusto programa de conservação e avaliação de espécies florestais alternativas. Mais de 20 espécies, pertencentes aos gêneros *Eucalyptus*, *Corymbia* e outros, encontram-se em avaliação nas diferentes Unidades da Fibria.

A Fibria vem conquistando resultados positivos na aplicação do melhoramento genético clássico voltado à adaptação ao clima, sempre com o objetivo de produzir mais com menos recursos. Além do aumento na segurança frente a potenciais perdas em função de alterações climáticas, a empresa acredita que ainda há espaço para a conquista de ganhos adicionais com a adoção das técnicas clássicas, razão pela qual mantém nesta frente seu principal foco. Não obstante, a Fibria investiga também o potencial da biotecnologia como ferramenta complementar ao melhoramento clássico, procurando entender, pela pesquisa e pelo diálogo aberto, todos os benefícios e riscos associados à sua eventual aplicação.

# GRUPO BOTICÁRIO E FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO

---

## ADAPTAÇÃO BASEADA EM ECOSISTEMAS

O Grupo Boticário, uma das maiores empresas de beleza do mundo, possui uma estratégia de sustentabilidade orientada para o longo prazo, que considera as mudanças climáticas em suas frentes de atuação. Dentre os focos de sustentabilidade priorizados, as ações de ecoeficiência direcionam esforços para reduzir as emissões de gases de efeito estufa em seus processos produtivos e ao longo de sua cadeia de valor, especialmente em relação às transportadoras. Neste sentido, a busca por tecnologias inovadoras que contribuem para a redução das emissões, faz parte do plano de atuação desta frente. Um destaque é o projeto-piloto desenvolvido em parceria com a DSR, Landirengo e Compagás, que adaptou um caminhão para utilizar GNV em conjunto com óleo diesel. Outro destaque é o plano de adaptação às mudanças climáticas na expansão das lojas e centrais de serviços da venda direta, realizado em parceria com a GVCes – Centro de Estudos de Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas, que tem o objetivo de orientar na escolha de locais mais adequados para operação das lojas, buscando minimizar os impactos das mudanças climáticas.

A Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, a principal expressão de investimento social privado do Grupo Boticário, tem a missão de promover e realizar ações de conservação da natureza no Brasil. Com este objetivo, a Fundação apoia projetos e programas de pesquisa em biodiversidade, protege áreas naturais próprias nos Biomas Mata Atlântica e Cerrado, investe

em estratégias inovadoras de conservação como o pagamento por serviços ambientais, dissemina conhecimento e sensibiliza a sociedade para a conservação da natureza.

Desde 2008, a Fundação Grupo Boticário se destaca por apoiar estudos sobre a relação entre as mudanças climáticas e a biodiversidade. No ano de 2011, a instituição lançou o Bio&Clima – Lagamar, edital que apoia pesquisas científicas relacionadas ao impacto da mudança do clima sobre espécies e ecossistemas na região do Mosaico de Áreas Protegidas do Lagamar, localizado no litoral do Paraná e litoral sul de São Paulo. A partir dos impactos identificados, foram elaboradas diretrizes de manejo, destinadas aos gestores de unidades de conservação e tomadores de decisão, com o intuito de minimizar os efeitos das mudanças climáticas na região.

Em 2015, a Fundação Grupo Boticário finalizou a elaboração do Estudo sobre Adaptação baseada em Ecossistemas (AbE), disponível no link [http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/StaticFiles/AbE\\_2015.pdf](http://www.fundacaogrupoboticario.org.br/pt/StaticFiles/AbE_2015.pdf). Em um momento em que a adaptação às mudanças climáticas torna-se cada vez mais relevante, o conceito de AbE apresentado envolve o uso da biodiversidade e dos serviços ambientais como parte de uma estratégia para ajudar as comunidades a se adaptarem aos efeitos adversos das mudanças climáticas. Ecossistemas bem manejados e protegidos apresentam maior capacidade de resiliência, contribuindo para a provisão de serviços ecossistêmicos fundamentais, como a regulação climática, a manutenção de ciclos hidrológicos, a polinização de culturas agrícolas e a redução de riscos de alagamentos e deslizamentos.

Por exemplo, o Estudo apresenta 96 projetos realizados por diversas instituições, no Brasil e no mundo, que demonstram a AbE na prática. Um deles é o projeto de recuperação da mata ciliar do Rio Cachoeira

no Município de Itabuna, litoral sul da Bahia, que recebeu recursos do Fundo Clima. A recuperação dessa vegetação nativa é uma importante medida de controle frente às inundações, e tem papel fundamental na restauração de serviços ecossistêmicos, reduzindo a erosão e o assoreamento.

Realizado com o objetivo de fornecer subsídios ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) para a inserção da Adaptação baseada em Ecossistemas no Plano Nacional de Adaptação às Mudanças do Clima, o Estudo indica que existem oportunidades para se utilizar AbE como estratégia nos diferentes setores da economia. Apresenta também análises comparativas entre o custo-benefício da implantação de projetos de AbE ou “infraestrutura verde” e as soluções de engenharia convencional (“infraestrutura cinza”).

O estudo conclui que a Adaptação baseada em Ecossistemas deve ser considerada sempre que possível, pois alia adaptação às mudanças climáticas a outros benefícios ambientais, econômicos e sociais, tornando-se relevante em um cenário de incertezas relacionadas à magnitude dos impactos. Um dos principais desafios para sua aplicação é o aprimoramento de ferramentas de avaliação econômica para aplicar análises de viabilidade, custo-benefício e comparabilidade sobre a utilização de estratégias de AbE em substituição aos projetos de infraestrutura tradicionais. O desenvolvimento de estudos de valoração ecossistêmica também possibilitará a tangibilização de variáveis não financeiras, para uma avaliação mais abrangente dos benefícios trazidos pelas práticas de AbE e infraestrutura natural.

Além de fornecer subsídios ao Ministério do Meio Ambiente para a elaboração do Plano Nacional de Adaptação, o estudo sobre AbE da Fundação Grupo Boticário foi apresentado em diversos fóruns representativos da sociedade civil no Brasil e também em fóruns internacionais relacionados aos temas de biodiversidade e clima.

## ITAÚ UNIBANCO

### INTEGRAÇÃO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DAS EMPRESAS

As questões ambientais, sociais e de governança corporativa (ESG, do inglês *environmental, social and governance*) vêm ganhando força na tomada de decisão de investimentos dada sua relevância para os negócios e seu potencial de impactar o desempenho financeiro das empresas.

Neste sentido, desde 2004 a Itaú Asset Management tem incorporado o tema investimento responsável a suas práticas de gestão. Este conceito sugere uma visão de longo prazo, em que a continuidade da geração de valor e estabilidade dos mercados dependem do bom funcionamento dos sistemas sociais, ambientais e econômicos. Em 2008, o Banco tornou-se signatário do PRI (Principles for Responsible Investment), iniciativa desenvolvida pela ONU com o objetivo de incentivar a adoção de princípios de sustentabilidade pela comunidade financeira em sua rotina de alocação de ativos.

Considerando a responsabilidade de zelar pelo interesse de seus clientes e seu dever fiduciário, a Itaú Asset Management desenvolveu uma metodologia para integrar questões ESG na análise de empresas. A metodologia consiste na identificação de riscos e oportunidades associados aos aspectos de sustentabilidade e a avaliação dos impactos financeiros que eles possam representar,

e está dividida em três etapas: pesquisa ESG, quantificação e *valuation*.

A fase de pesquisa ESG trata da seleção das dimensões mais relevantes para cada empresa, proporcionando maior direcionamento das análises. Tal escolha é baseada no setor de atuação, tipos de ativos e localização das unidades de negócio da organização.

A segunda etapa do processo visa estabelecer as premissas e obter as variáveis quantitativas que serão utilizadas como insumos nos modelos de *valuation*. Para isso, são definidos os indicadores/métricas mais adequados para quantificar os impactos sociais e ambientais, a probabilidade de concretização e o horizonte temporal projetado.

As informações quantitativas obtidas são inseridas nos modelos de *valuation* com base no método do Fluxo de Caixa Descontado (FCD). Isso significa que os custos futuros dos impactos serão calculados em Valor Presente Líquido (VPL) e descontados do valor de capitalização da empresa, permitindo a precificação de temas não considerados nos modelos de *valuation* tradicionais. Este cálculo corresponde ao valor justo da empresa - sua capitalização (valor de mercado) ajustada às questões sociais e ambientais.

Uma das dimensões analisadas aborda os impactos das mudanças climáticas, onde são consideradas questões como tendências de novas regulamentações de impostos sobre as emissões de gases de efeito estufa, a ratificação de compromissos de redução que possam vir a forçar a utilização de mecanismos *cap&trade*, além dos riscos operacionais, decorrentes de eventos climáticos extremos que resultem em perdas materiais.

A probabilidade de concretização dos impactos está relacionada à implementação de iniciativas de adaptação pelas empresas avaliadas, incluindo políticas e estratégias para a gestão efetiva de riscos relacionados às mudanças do clima e evoluções no modelo de negócios. Planos de investimentos em tecnologias de baixo carbono, diversificação de negócios e gerenciamento de riscos operacionais são algumas práticas que poderão diferenciar a empresa em seu setor de atuação.

Quando medidas de gestão dos riscos climáticos são adotados, os custos relacionados às alterações do clima podem ser reduzidos. Oportunidades relacionadas ao desenvolvimento de novos produtos e venda de créditos de carbono também são contabilizadas nos cálculos de *valuation* com um impacto positivo.

Em um cenário onde as políticas para redução das emissões e discussões para tecnologias de baixo carbono vêm tomando mais espaço, um número cada vez maior de investidores e outras partes interessadas têm questionado se os investimentos em ativos físicos ou empresas intensivas em carbono poderiam estar em risco, não apresentando o desempenho esperado.

A competência em incorporar as mudanças climáticas ao processo de análise das empresas é um diferencial, pois considera os riscos e oportunidades antes que estes se materializem nos preços das ações. Assim, a abordagem adotada pela Itaú Asset Management para integração de questões socioambientais nestas avaliações vem de encontro às implicações econômicas, sociais e financeiras que as mudanças climáticas podem apresentar para as economias de todo o mundo.

# SANTANDER BRASIL

## PROGRAMA SANTANDER AGRO SUSTENTÁVEL

No intuito de promover uma economia inclusiva e de baixo carbono a partir dos seus negócios, o Santander Brasil iniciou em 2010 o Programa Santander Agro Sustentável, que busca alternativas para uma agricultura e uma pecuária pautadas no equilíbrio entre as questões econômicas, sociais e ambientais junto aos seus *stakeholders*. Com esse propósito, o Programa:

- Capacita agrônomos e outros profissionais que se relacionam com o tema, a fim de orientá-los na resolução de questões socioambientais como solo, água, resíduos, energia e mudanças climáticas, temas técnicos, financeiros e legais.
- Engaja e sensibiliza clientes sobre o Novo Código Florestal e o Cadastro Ambiental Rural - CAR.
- Fomenta a inovação por meio da oferta de linhas de crédito para viabilizar a aquisição de equipamentos e serviços com menor impacto ambiental.
- Articula parcerias com empresas, promovendo avanços em relação à sustentabilidade no setor.
- Dissemina e incentiva a produção de conhecimento, além de boas práticas de negócio.

Um dos principais motivadores para a instituição do Programa Santander Agro Sustentável foi a alta vulnerabilidade do agronegócio às mudanças climáticas, com a necessidade de mecanismos financeiros para estimular a adoção de boas práticas socioambientais que permitam a mitigação dos riscos e a adaptação dos métodos de produção.

Segundo o Ministério da Ciência e Tecnologia (2014), o setor da agropecuária está entre os dois principais emissores de gases de efeito estufa e é responsável por mais de 30% do total de emissões no País. A importância da agropecuária brasileira para as mudanças climáticas se reflete na elaboração do Plano de Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC), um dos Planos Setoriais previstos pela Política Nacional de Mudanças Climáticas. O Plano ABC tem como principal objetivo contribuir para o alcance do compromisso voluntário de redução de emissões de GEE assumido pelo Brasil na COP15, por meio de incentivos ao uso de Sistemas de Produção Sustentáveis, redução do desmatamento, apoio em estudos e aplicação de técnicas de adaptação de plantas aos novos cenários climáticos.

Para contribuir com esse objetivo, o Santander Agro Sustentável engaja os produtores rurais por meio de eventos em parceria com o Ministério do Meio Ambiente e coloca à disposição produtos que incentivam a adoção de técnicas agropecuárias sustentáveis como a integração lavoura-pecuária-floresta, recuperação de pastagens degradadas e o plantio direto na palha. Tais produtos fazem parte das linhas de financiamento oferecidas pelo Santander em conjunto com o BNDES, que podem ser destinadas exclusivamente para negócios sustentáveis (ex: Programa de financiamento ABC - Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura) ou possibilitar a aquisição de equipamentos e maquinários mais modernos e com menos impactos, auxiliando no desenvolvimento de soluções socioambientais (ex: Finame PSI, INOVAGRO, MODERAGRO e MODERINFRA).

Por meio de uma parceria com a CooperCitrus, o Banco também oferece aos cooperados um incentivo financeiro para a realização do CAR (Cadastro Ambiental Rural), um registro eletrônico aplicável a

todos os imóveis rurais, que reúne informações referentes à situação de regularização das áreas protegidas das propriedades (APP, reserva legal e etc). Esta ação, além de diminuir o risco de o Banco não poder conceder crédito agrícola para os agricultores em desacordo com a legislação, contribui para a proteção dos ecossistemas e serviços ambientais fundamentais em um cenário de mudanças climáticas. Desta forma, o produtor rural tem a oportunidade de regularizar seu Cadastro com o auxílio de um parceiro técnico e especializado, em um valor abaixo do mercado e custeado em parte pelo Santander.

A participação dos Bancos em estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas é essencial devido à sua função de alocar recursos financeiros e possibilitar os investimentos necessários para o desenvolvimento de modelos de produção com menor impacto ambiental.

Em contrapartida, o setor do agro-negócio, responsável por mais de 20% do PIB nacional (CEPEA, 2013) e com um enorme potencial de mitigação de emissões, ganha destaque no compromisso voluntário do Brasil que será levado à COP21. O iNDC (*Intended Nationally Determined Contributions*) referencia o fortalecimento do Programa ABC e o desenvolvimento da agropecuária sustentável, apresentando a meta de recuperar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas e aumentar em 5 milhões de hectares a integração de lavoura, pecuária e florestas (iLPF) até 2030.

Assim, com potencial de influenciar uma ampla gama de instituições que se beneficiam de seus serviços, o Santander se posiciona como agente fomentador das práticas de agropecuária sustentável, reconhecidas pela sua importância estratégica frente aos novos compromissos de mitigação de gases do efeito estufa para o período pós-2020.

## VALE

### ADAPTAÇÃO POR MEIO DE PARCERIAS

A Vale, maior produtora mundial de minério de ferro, pelotas de minério de ferro e níquel, reconhece as mudanças climáticas como um desafio global que impacta tanto a sociedade quanto seus negócios, especialmente por envolver a disponibilidade de recursos hídricos e energia, a biodiversidade, o uso da terra e as comunidades.

Para lidar com estas mudanças, a empresa conta com uma Política Global de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas, incluindo, entre outras ações, o estabelecimento da Meta Carbono, que prevê a redução de 5% de suas emissões diretas de GEE até 2020.

Algumas características do setor de mineração o tornam vulnerável aos impactos das mudanças climáticas como, por exemplo, a dependência de ativos fixos de longa vida útil sujeitos a riscos físicos, além da complexidade de sua cadeia de valor baseada em diversos modais de transporte e com abrangência global. Além disso, as atividades são intensivas em recursos com alta sensibilidade ao clima, como por exemplo água e energia, cujo impacto ultrapassa as fronteiras das unidades operacionais.

Diante deste cenário, uma das iniciativas da empresa com relação à gestão de risco climático teve início no Complexo de Tubarão, quando em novembro de 2010, uma tempestade severa acompanhada de violentas rajadas de vento destruiu dois descarregadores de navio, impactando as operações do terminal portuário.

Como medida de adaptação aos efeitos das mudanças do clima na re-

gião, a Vale firmou uma parceria com o Governo do Estado do Espírito Santo para a instalação do radar meteorológico do Centro Capixaba de Monitoramento Hidrometeorológico (CCMH). O Centro, lançado em dezembro de 2013, permite que a previsão e o monitoramento hidrometeorológico sejam feitos com o grau de segurança e antecedência necessários para a realização de ações preventivas por meio de alertas de proximidade para a Defesa Civil e para a Companhia.

Um dos equipamentos de destaque do CCMH, o mais moderno da América Latina, é o Radar Meteorológico, que possui alcance de cerca de 240 quilômetros e alta resolução, com atualização a cada 5 minutos. O radar faz parte de uma estrutura incluindo 25 estações meteorológicas automáticas (EMAs) que medem temperatura, pressão, precipitação, velocidade e direção de ventos de forma integrada a um sistema de satélites, atualizados a cada 15 minutos em regime ininterrupto. Esta rede meteorológica utiliza um sistema de controle de qualidade similar ao *Oklahoma Mesonetwork*, baseado em procedimentos de *assurance*, para garantir a mais alta performance com a mínima perda de medição. O sistema de integração de informação permite o processamento matemático por

meio de algoritmos de todas as variáveis de clima medidas, além do arquivamento de informações históricas e sua apresentação em diversos formatos de mapas.

A implantação do Radar meteorológico contribui de forma efetiva com a segurança da população e das operações do Complexo de Tubarão, caso o Estado seja atingido por condições climáticas extremas. Para a viabilização do projeto do CCMH, a Vale investiu cerca de R\$ 35 milhões.

A parceria da Vale com o Governo do Espírito Santo, para operação e manutenção do sistema, que encontra-se em fase de repactuação, demonstra que medidas para adaptação às mudanças climáticas podem ser viabilizadas por meio de parcerias inovadoras. Existem diversas oportunidades para cooperações entre os setores públicos, privado e comunidades locais, como os serviços de prevenção a desastres e gerenciamento de emergências, projetos de construção de infraestruturas de adaptação ou proteção de zonas costeiras. Ao desenvolver iniciativas de adaptação, seguindo-se o exemplo do radar meteorológico, as empresas e sociedade organizada poderão se antecipar tomando as medidas necessárias para atenuar os impactos das mudanças climáticas sobre os negócios, e contribuindo para o bem estar da população.





# CONCLUSÃO

---

## CONCLUSÃO

---

A mitigação das emissões de gases de efeito estufa continua a ser fundamental para a redução dos impactos das mudanças climáticas. Este fato ganha maior relevância no momento em que se discute um novo acordo climático com metas obrigatórias de redução para os países desenvolvidos e em desenvolvimento, que dará continuidade ao Protocolo de Kyoto.

No entanto, é incontestável que um novo modelo de negócios está surgindo. Ao mesmo tempo que as discussões sobre mitigação avançam, as empresas também precisarão concentrar seus esforços em medidas de adaptação, uma vez que os efeitos das mudanças do clima já são sentidos. Segundo o Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (2013), o custo da inação pode impactar os diferentes segmentos da indústria brasileira, podendo ser mais alto que o custo da adaptação.

Buscando a adoção de medidas efetivas, os esforços de adaptação devem envolver as diferentes áreas da companhia, fornecendo aos tomadores de decisão informações sobre as vulnerabilidades atuais e futuras, assim como os riscos e oportunidades associados a elas. Neste sentido, o estudo sugere que a incorporação das questões

climáticas na gestão de risco empresarial já estabelecida pode facilitar sua integração às atividades e rotina da organização.

Os desafios para as empresas, no entanto, estão relacionados principalmente à incipiência de estudos acerca da vulnerabilidade dos setores econômicos e do horizonte temporal da concretização dos impactos. Do mesmo modo, a escassez de informações a respeito dos investimentos necessários para implementação de medidas de adaptação dificulta a identificação das opções disponíveis e os esforços para implementá-las.

Para que o setor empresarial avance na construção da resiliência de seus negócios, a busca por ações em conjunto com os demais agentes da sociedade pode constituir-se no primeiro passo para a implementação de medidas adaptativas e mitigatórias. Uma vez que os efeitos das mudanças climáticas serão sentidos por todos, seja diretamente nos locais onde houver manifestação dos impactos, ou indiretamente pelos seus reflexos na cadeia de valor, uma agenda comum envolvendo empresas, instituições de pesquisa e governos poderá aumentar exponencialmente a capacidade de resolução dos desafios das mudanças do clima.

# *BIBLIOGRAFIA*

---

## BIBLIOGRAFIA

---

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 31000: Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes. Rio de Janeiro, Brasil, 2009.

CARBON DISCLOSURE PROJECT. CDP Mudanças Climáticas Brasil 100. Conexão entre mudanças climáticas e modelos de negócios: uma agenda em evolução. [S.l.], 2014.

CDP; CEBDS. Navegando por cenários de precificação de carbono: Guia prático sobre seus diferentes mecanismos, aplicações e ferramentas para adaptar a estratégia de negócio. [S.l.], 2015.

ECA - ECONOMICS OF CLIMATE ADAPTATION WORKING GROUP. Shaping Climate-Resilient Development: a framework for decision-making. [S.l.], 2009.

ECONOMIA DO CLIMA. Economia da Mudança do Clima no Brasil: Custos e Oportunidades. São Paulo, 2010.

EMBRAPA. Aquecimento Global e a nova Geografia da Produção Agrícola no Brasil. [S.l.], 2008.

GOVERNO AUSTRALIANO. Climate Change Impacts & Risk Management: A Guide for Business and Government. Department of the Environment and Heritage, Australian Greenhouse Office, Canberra, 2006.

GVCES – CENTRO DE ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE DA FGV. Ferramenta Empresarial

para Adaptação às Mudanças Climáticas. Versão 2.0. Escola de Administração de Empresas da Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://adaptacao.gvces.com.br/#nav-ferramenta>>. Acesso em: 18 set. 2015.

IBGC – INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. Guia de Orientação para Gerenciamento de Riscos Corporativos. Cadernos de Governança Corporativa. São Paulo, Brasil, 2007.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. INPE revela aumento de tempestades com raios. São José dos Campos, Brasil, 16 ago. 2013. Disponível em: <[http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=3358](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3358)>. Acesso em: 05 out. 2015.

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. Cambridge, UK and New York, USA, 2013.

IPCC. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK and New York, USA, 2014.

IPCC. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of

Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK, 2007.

KPMG INTERNATIONAL. Climate Changes Your Business: KPMG's Review of the Business Risks and Economic Impacts at Sector Level. Amstelveen, Netherlands, 2008.

KPMG INTERNATIONAL. Expect the Unexpected: Building business value in a changing world. [S.l.], 2012.

PBMC. Base científica das mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas. Volume 1. COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, 2014.

PREP - PARTNERSHIP FOR RESILIENCE AND ENVIRONMENTAL PREPAREDNESS. Value Chain Climate Resilience: A guide to managing climate impacts in companies and communities. [S.l.], 2012.

SUSSMAN, F. G.; FREED, J. R. Adapting to climate Change: A Business Approach. Pew Center on Global Climate Change. USA, 2008.

Swiss Re. Acompanhando o risco de inundações no Brasil: prevenção, adaptação e seguro são estratégias sensatas. [S.l.], 2011

WORLD RESOURCES INSTITUTE; UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME. WRI & UNEP FI Portfolio Carbon Initiative. Carbon Asset Risk: Discussion Framework. [S.l.], 2015.

UKCIP - UK CLIMATE IMPACTS PROGRAMME. The UKCIP Adaptation Wizard. Versão 4.0. Oxford, UK, 2013. Disponível em: <<http://www.ukcip.org.uk/wizard>>. Acesso em: 25 set. 2015.

UKCIP - UK CLIMATE IMPACTS PROGRAMME. BACLIAT: Business Areas Climate Assessment Tool. Oxford, UK, 2013. Disponível em: <<http://www.ukcip.org.uk/bacليات>>. Acesso em: 25 set. 2015.

UKCIP - UK CLIMATE IMPACTS PROGRAMME. AdOpt - Identifying adaptation options. Oxford, UK, 2007. Disponível em: <[http://www.ukcip.org.uk/wp-content/PDFs/ID\\_Adapt\\_options.pdf](http://www.ukcip.org.uk/wp-content/PDFs/ID_Adapt_options.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2015.

UNFCC - UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Investment and financial flows do address climate change. Bonn, Alemanha, 2007.

UNFCCC SECRETARIAT. Compendium on methods and tools to evaluate impacts of, and vulnerability and adaptation to, climate change. Final Draft Report. [S.l.], 2005.

WILLOWS, R.I.; CONNELL, R.K. (Eds.). Climate adaptation: Risk, uncertainty and decision-making. UKCIP Technical Report. UKCIP, Oxford, 2003.

WEF - WORLD ECONOMIC FORUM. Climate Adaptation: Seizing the Challenge. Switzerland, 2014.

WORLD BANK; ECOFYS. State and Trends of Carbon Pricing. Washington DC, USA, 2015.

Está publicação foi composta pela  
tipologia Frutiger (11/15)



Master



Ouro



Prata



Apoio

