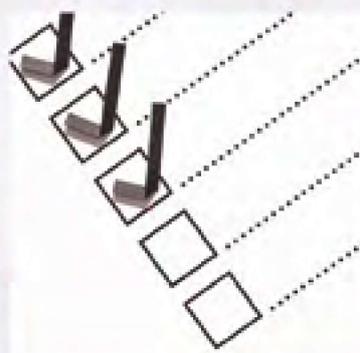




# INDÚSTRIA RESILIENTE

UM GUIA PARA A INDÚSTRIA  
SE ADAPTAR AOS IMPACTOS  
DA MUDANÇA DO CLIMA -  
DIRETRIZES GERAIS



INDÚSTRIA FORTE É DESENVOLVIMENTO



Confederação Nacional da Indústria  
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA



# INDÚSTRIA RESILIENTE

UM GUIA PARA A INDÚSTRIA  
SE ADAPTAR AOS IMPACTOS  
DA MUDANÇA DO CLIMA -  
DIRETRIZES GERAIS

Acesse a publicação  
pelo QR Code abaixo.



**CONFEDERAÇÃO NACIONAL  
DA INDÚSTRIA – CNI**

*Robson Braga de Andrade*  
Presidente

**Gabinete da Presidência**

*Teodomiro Braga da Silva*  
Chefe do Gabinete - Diretor

**Diretoria de Desenvolvimento Industrial**

*Carlos Eduardo Abijaodi*  
Diretor

**Diretoria de Relações Institucionais**

*Mônica Messenberg Guimarães*  
Diretora

**Diretoria de Serviços Corporativos**

*Fernando Augusto Trivellato*  
Diretor

**Diretoria Jurídica**

*Hélio José Ferreira Rocha*  
Diretor

**Diretoria de Comunicação**

*Ana Maria Curado Matta*  
Diretora

**Diretoria de Educação e Tecnologia**

*Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti*  
Diretor

**FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO  
DE SANTA CATARINA – FIESC**

*Mario Cezar de Aguiar*  
Presidente

**Gerência de Assuntos de Transporte, Logística,  
Meio Ambiente e Sustentabilidade – GETMS**

*Egídio Antônio Martorano*  
Gerente

**Câmara de Meio Ambiente e Sustentabilidade**

*José Lourival Magri*  
Presidente



# INDÚSTRIA RESILIENTE

UM GUIA PARA A INDÚSTRIA  
SE ADAPTAR AOS IMPACTOS  
DA MUDANÇA DO CLIMA -  
DIRETRIZES GERAIS



INDÚSTRIA FORTE É DESENVOLVIMENTO



Confederação Nacional da Indústria  
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA

© 2020. CNI – Confederação Nacional da Indústria.

© 2020. FIESC – Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina.

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

CNI

**Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade - GEMAS**

FIESC

**Gerência de Assuntos de Transporte, Logística, Meio Ambiente e Sustentabilidade  
- GETMS**

---

FICHA CATALOGRÁFICA

---

C748i

Confederação Nacional da Indústria.

Indústria resiliente: um guia para a indústria se adaptar aos impactos da mudança do clima – diretrizes gerais / Confederação Nacional da Indústria. – Brasília – CNI, 2020.

42 p. – il.

ISBN 978-65-86075-11-3

1.Mudança do clima. 2. Diretrizes. 3. Guias. I. Título.

CDU: 551.583(041)

---

CNI

Confederação Nacional da Indústria

**Sede**

Setor Bancário Norte

Quadra 1 – Bloco C

Edifício Roberto Simonsen

70040-903 – Brasília – DF

Tel. – (61) 3317-9000

Fax – (61) 3317-9994

[http –//www.portaldaindustria.com.br/cni/](http://www.portaldaindustria.com.br/cni/)

**Serviço de Atendimento ao Cliente - SAC**

Tels. – (61) 3317-9989/3317-9992

[sac@cni.org.br](mailto:sac@cni.org.br)

FIESC

Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina

**Sede**

Rua Rodovia Admar Gonzaga, 2765

88034-001 – Florianópolis – SC

**Fale Conosco**

[faleconosco@fiesc.com.br](mailto:faleconosco@fiesc.com.br)

Tels: (48) 3231-4100 / 0800-0481212

# LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Análise de risco climático .....	14
<b>Figura 2</b> – Exemplificação de ameaças, exposição e vulnerabilidade no setor industrial .....	15
<b>Figura 3</b> – Pilares temáticos para a geração de recomendações visando a implementação e financiamento da NDC brasileira na indústria.....	18
<b>Figura 4</b> – Fases para elaboração do plano de adaptação à mudança do clima – metodologia UKCIP.....	24
<b>Figura 5</b> – Relação das fases envolvidas na elaboração e implementação de um plano de adaptação à mudança do clima na indústria (ciclo PDCA) com a metodologia da UKCIP adaptada pela FGVces .....	34
<b>Figura 6</b> – Etapas envolvidas na elaboração e implementação do plano de adaptação à mudança do clima via ciclo PDCA .....	35

# LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Vulnerabilidades e impactos para o setor industrial de acordo a sua exposição aos fenômenos climáticos e eventos extremos .....	13
<b>Quadro 2</b> – Categorias de medidas adaptativas e exemplos aplicado à indústria .....	16
<b>Quadro 3</b> – Tabela auxiliar das etapas envolvidas na elaboração e implementação do plano de adaptação à mudança do clima via ciclo PDCA na indústria.....	36



# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>1 POR QUE A INDÚSTRIA DEVE SE ADAPTAR À MUDANÇA DO CLIMA? .....</b>	<b>11</b>
1.1 Impactos na indústria - riscos e oportunidades.....	12
1.2 Políticas, planos e normativas .....	17
<b>2 O QUE É UM PLANO DE ADAPTAÇÃO?.....</b>	<b>23</b>
2.1 Processo e conteúdo na elaboração de um plano de adaptação para a indústria.....	23
2.1.1 Diagnóstico.....	24
2.1.2 Elaboração do plano .....	27
2.1.3 Implementação.....	28
<b>3 CONSTRUINDO O PLANO DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA NA INDÚSTRIA.....</b>	<b>33</b>
3.1. Elaboração do fluxo PDCA.....	34
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>39</b>



# APRESENTAÇÃO

Os eventos extremos oriundos dos impactos da mudança do clima, tais como inundações, ondas de calor e frio, vendavais, deslizamentos de terra e secas, estão remodelando o ambiente de negócios. Eles geram uma série de prejuízos para as atividades econômicas, a infraestrutura e a saúde das pessoas. A cadeia produtiva da indústria é afetada principalmente pela falta de suprimento de energia a preços competitivos, pelo risco de desabastecimento de água e pelos danos a seus ativos, além do aumento de custos com apólices de seguros.

O relatório *Economic of adaptation*, divulgado pelo Banco Mundial, estimou um prejuízo anual global entre US\$ 77,6 bilhões e US\$ 89,6 bilhões, resultante dos eventos extremos até 2050. Entre 1995 e 2014, o Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil (Ceped), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), reportou R\$ 4,2 bilhões em perdas econômicas da indústria brasileira provocadas pelos impactos da mudança do clima.

Para atenuar essa situação e gerar novas oportunidades, é necessário promover a incorporação do gerenciamento de risco climático no planejamento estratégico das empresas. Esse processo deve se dar pela elaboração de planos empresariais de adaptação à mudança do clima, o que permitirá, à cadeia produtiva da indústria, minimizar as perdas econômicas potenciais, aumentar sua competitividade e desenvolver novos produtos e serviços mais resilientes ao clima.

Assim, a Confederação Nacional da Indústria (CNI), em parceria com a Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (FIESC), por intermédio do Plano Sustentabilidade da Indústria Catarinense, apresenta este guia para subsidiar as empresas na formulação de seus planos. O guia adapta a metodologia consolidada internacionalmente à realidade da indústria nacional. Isso é feito a partir da incorporação de conceitos às ferramentas de gestão da qualidade e de risco já praticados pelo setor, de forma a contribuir para a criação da cultura de prevenção ao risco climático na cadeia produtiva.

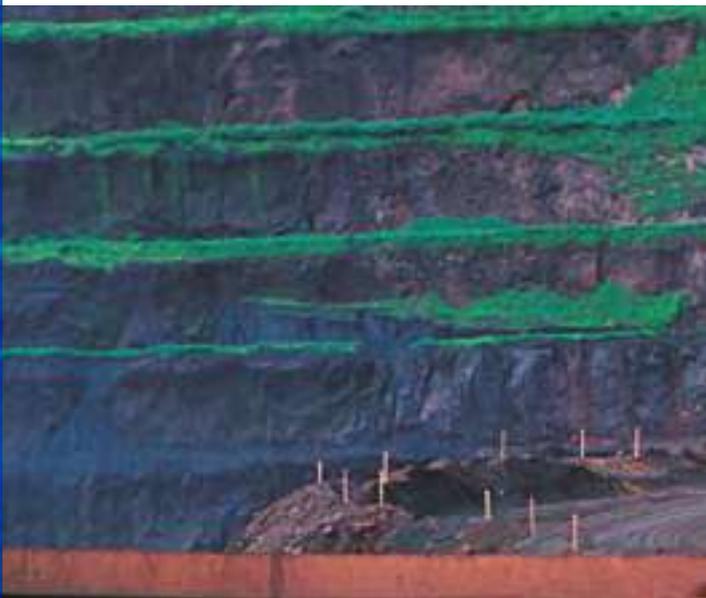
Boa leitura.

**Robson Braga de Andrade**

Presidente da CNI

**Mario Cezar de Aguiar**

Presidente da FIESC



# 1 POR QUE A INDÚSTRIA DEVE SE ADAPTAR À MUDANÇA DO CLIMA?



As mudanças do clima estão dentre os desafios mais complexos deste século e nenhum país, cidade, pessoa ou empresa está imune aos seus efeitos. Tal mudança já está remodelando o ambiente de negócios por meio da alteração dos padrões dos elementos climáticos, notadamente, temperatura e precipitação, tendo como consequência a ampliação da frequência e da magnitude dos eventos climáticos extremos, como inundações, ondas de calor e frio, deslizamentos de terra, secas, escassez hídrica, entre outros. Esses eventos extremos geram uma série de danos e prejuízos para as atividades econômicas, as infraestruturas, a saúde das pessoas, bem como o sistema natural.

Os impactos dos eventos extremos geram uma série de prejuízos para toda a sociedade:

- O Banco Itaú reporta que, em 2016, as catástrofes naturais acarretaram perdas da ordem de **US\$ 50 bilhões** para seguros de propriedade e pessoais – **11% a mais que nos 10 anos anteriores** (ITAÚ, 2017).
- Em seu relatório *“Global Catastrophe Recap: January 2020”*, a empresa Aon apresenta que, apenas no período entre 17 e 29 de janeiro do ano de 2019, o Brasil teve um prejuízo de **R\$ 892 milhões** gerados por eventos de inundações, responsáveis por 70 mortes (AON, 2020a).
- A nível global, o relatório *“Weather, Climate & Catastrophe Insight: 2019 Annual Report”* indica a ocorrência de 409 desastres naturais, resultando em perdas econômicas de **US\$ 232 bilhões**, e que, deste valor, apenas **US\$ 71 bilhões** foram cobertos pelas seguradoras<sup>1</sup> (AON, 2020b).

<sup>1</sup> Este cenário aponta para a importância de as indústrias considerarem o aumento dos prêmios de seguros como um risco, visto que, com a tendência do aumento dos eventos climáticos extremos, os custos das seguradoras e resseguradoras tenderão, também, a crescer e ser repassados para o setor industrial (CNI, 2019).

- Em relação ao setor industrial, o relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil durante o período de 1995-2014, do Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil (CEPED) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), aponta a ocorrência de 1.848 eventos, totalizando um prejuízo de **R\$ 4,2 bilhões**. Esse número refere-se apenas às perdas efetivamente reportadas pela indústria podendo, portanto, tender a ser bem maior (CEPED, 2016).

Do ponto de vista de investimentos em ações de adaptação à mudança do clima, um levantamento realizado pela *Climate Policy Initiative*, entidade que consolida os investimentos em baixo carbono em todo o mundo, mostrou no relatório "*Global Landscape Landscape of Climate Change*" que ganhou um impulso equivalente a **35% de 2017/2018 (US\$ 30 bilhões) em relação a 2015/2016 (US\$ 22 bilhões)**. Esse aumento é indicativo da crescente importância da resiliência climática, da urgência em criar capacidade adaptativa e gerenciar as vulnerabilidades às mudanças do clima. Destaca-se que a maior parte do financiamento apresentado pelo relatório foi financiada por atores públicos (CPI, 2019).

## 1.1 IMPACTOS NA INDÚSTRIA - RISCOS E OPORTUNIDADES

A indústria já está sendo afetada pelos impactos dos eventos climáticos extremos. Além de afetar a competitividade dos negócios (falta de segurança no fornecimento de energia a preços competitivos, risco de desabastecimento de água, danos aos ativos das empresas e à infraestrutura, dentre outros), as empresas ainda precisam lidar com os aumentos nos preços de seguros de apólices operacionais e impactos na própria disponibilidade de trabalhadores, visto que estes também são afetados pela mudança do clima (BRASIL; CNI, 2018).

A relevância dos riscos climáticos para os diferentes setores econômicos será maior quando a sensibilidade aos impactos for maior, e menor quando houver capacidade para se adaptar a esses impactos. Para a indústria, eles serão diferenciados conforme o setor, a região do país e o porte das empresas. Setores mais sensíveis são aqueles mais intensivos no uso de água e energia, os localizados em regiões geográficas mais expostas (ex.: áreas costeiras e locais sujeitos a inundações ou deslizamentos de terra) e os dependentes de infraestruturas cuja operação e manutenção sejam de responsabilidade de terceiros. Tais riscos também podem emergir de maneira indireta, principalmente para setores de elevado encadeamento produtivo e/ou dependentes de elos mais vulneráveis da cadeia de valor, portanto mais expostos a ameaças climáticas que não podem gerenciar diretamente.

Dessa forma, ao pensar em adaptação na indústria, deve-se considerar não somente os impactos diretos nas operações, como também os impactos indiretos sobre as infraestruturas das quais sua cadeia produtiva depende (BRASIL, 2016b).

De acordo com o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), os impactos gerados pela mudança do clima sob o setor industrial podem ser classificados em biofísicos e socioeconômicos (BRASIL, 2016b). O quadro 1 apresenta, a seguir, exemplos desses impactos para melhor entendimento.

**QUADRO 1** – Vulnerabilidades e impactos para o setor industrial de acordo a sua exposição aos fenômenos climáticos e eventos extremos

EXPOSIÇÃO	VULNERABILIDADES	IMPACTOS POTENCIAIS	
		Socioeconômico	Biofísico
Fenômenos climáticos extremos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parques industriais e mineradoras localizados em regiões de topografia acentuada suscetíveis a deslizamentos ou em partes baixas do relevo, sujeitas à inundação;</li> <li>Parques industriais e mineradoras distantes dos entrepostos;</li> <li>Parques industriais e mineradoras com captação hídrica concentrada nas redes públicas de distribuição e com matriz energética pouco diversificada (alta dependência das redes de distribuição); e</li> <li>Indústrias com baixo aporte de investimento em adaptação dos parques industriais (edificações e equipamentos) e em pesquisa e desenvolvimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução da disponibilidade e qualidade da água;</li> <li>Redução da disponibilidade de matéria-prima e insumos;</li> <li>Diminuição do conforto térmico, da qualidade e da segurança do ambiente de trabalho;</li> <li>Comprometimento dos recursos humanos;</li> <li>Danos à infraestrutura industrial (minas, edificações, maquinários etc.);</li> <li>Danos à infraestrutura de logística (vias rodoviárias, hidroviárias e portuárias); e</li> <li>Danos à infraestrutura de energia e telecomunicações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento dos custos operacionais, de investimento e seguros;</li> <li>Diminuição ou interrupção da produção;</li> <li>Perdas na produção;</li> <li>Perda de competitividade;</li> <li>Diminuição da capacidade de geração de emprego e renda; e</li> <li>Comprometimento de logística.</li> </ul>
Eventos climáticos gradativos	Elevação do nível do mar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potencial perda de captação e qualidade da água;</li> <li>Oxidação de estruturas metálicas e equipamentos; e</li> <li>Danos à estrutura portuária.</li> </ul>	
	Alteração nos padrões meteorológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução ou interrupção do fornecimento de matérias-primas; e</li> <li>Diminuição do conforto térmico, qualidade e segurança do ambiente de trabalho.</li> </ul>	

Fonte: Elaboração própria a partir de BRASIL (2016b).

Para que as indústrias estejam preparadas para o enfrentamento dos impactos potenciais, é necessária a compreensão da avaliação do risco climático. Por meio dela, é possível entender os atuais e futuros riscos aos quais estão e estarão expostas. Segundo o 5º Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sua sigla em inglês), a análise de risco envolve três elementos-chave: ameaça (perigos relacionados aos riscos climáticos – inundações, secas, ondas de calor etc.), exposição (localização e suas características – ativos das indústrias) e vulnerabilidade (sensibilidade

ou suscetibilidade e capacidade de resposta – característica específica das indústrias) (IPCC, 2014).

**FIGURA 1** – Análise de risco climático



Fonte: Elaboração própria a partir de IPCC (2014).

#### SAIBA MAIS

**CAPACIDADE ADAPTATIVA:** compreende a habilidade dos sistemas, instituições, seres humanos, e outros organismos, de ajustar a possíveis danos, de saber aproveitar as oportunidades ou de responder às consequências (IPCC, 2014). Segundo FMECD (2014), as dimensões chave da capacidade adaptativa são:

- **Conhecimento:** refere-se aos níveis gerais de educação e consciência sobre problemas como mudança do clima e seus impactos, bem como disseminação da informação sobre clima e condições meteorológicas.
- **Tecnologia:** inclui a disponibilidade e acesso a opções de tecnologia para adaptação e o estágio tecnológico no desenvolvimento de um sistema.
- **Instituições e Organizações:** abrange as múltiplas esferas de governança, institucional e jurídica, incluindo as capacidades e a eficiência das instituições chave, aplicação das leis ambientais, transparência dos procedimentos e tomada de decisão. Essa dimensão poderia incluir ainda responsabilidade, práticas de participação em garantir uma gestão sustentável dos recursos naturais, financeiros e humanos.
- **Economia:** compreende os recursos econômicos e financeiros existentes que podem melhorar a capacidade adaptativa ou que ajudem a implementar medidas de adaptação.

**SENSIBILIDADE:** predisposição física do ser humano, infraestrutura e meio ambiente a serem afetados por um fenômeno perigoso devido à falta de resistência (IPCC, 2012). Em outras palavras, a sensibilidade pode ser compreendida como a intensidade com a qual um sistema pode sofrer danos ou ser afetado por fenômenos perigosos, sendo essa intensidade determinada pela susceptibilidade intrínseca ao sistema.



**QUADRO 2** – Categorias de medidas adaptativas e exemplos aplicado à indústria

CATEGORIA	EXEMPLOS APLICADOS À INDÚSTRIA
<b>Estrutural/ Física</b>	<b>Opções de ambientes construídos:</b> quebra-mares e estruturas de proteção costeira; diques contra inundações; armazenamento de água; melhorias em escoamento; práticas da construção civil; gestão de águas pluviais e residuárias; melhorias dos transportes e das infraestruturas viárias; e sistemas de refrigeração.
	<b>Opções tecnológicas:</b> eficiência energética; tecnologias de uso eficiente de água; dessalinização; mapeamento e monitoramento de perigos e vulnerabilidades; sistemas de alerta; Isolamento de edifícios; refrigeração mecânica e passiva; e desenvolvimento, transferência e difusão de tecnologia.
	<b>Opções baseadas nos ecossistemas:</b> restauração ecológica; conservação dos solos; reflorestamento e restauração; conservação e replantio de vegetação de mangue; infraestruturas ecológica (ex.: árvores de sombra, coberturas ecológicas); e gestão de recursos naturais baseados na comunidade.
<b>Econômicas</b>	<b>Opções econômicas:</b> incentivos financeiros; seguros; compensações em caso de catástrofe; pagamentos para os serviços de ecossistemas; micro finanças; fundos de contingência para desastres; transferências de recursos financeiros; e parcerias público-privadas.
<b>Institucionais</b>	<b>Programas e políticas governamentais e nacionais:</b> planos nacionais e regionais de adaptação, incluindo a respectiva integração; planos de adaptação subnacionais e locais; planejamento e preparação contra catástrofes; gestão integrada de recursos hídricos; gestão integrada da zona costeira; gestão baseada nos ecossistemas; e adaptação com base na comunidade.
<b>Social</b>	<b>Serviços:</b> redes de segurança social e proteção social; e bancos alimentares e distribuição do excedente de alimentos.
	<b>Opções educacionais:</b> investigação de ação participativa e aprendizagem social; e partilha de conhecimentos e plataformas de aprendizagem.
	<b>Opções informativas:</b> mapeamento de perigo e vulnerabilidades; sistemas de alerta e resposta a desastres; monitorização sistemática e detecção remota; serviços climáticos (fornecimento de informações e conhecimentos cientificamente credíveis sobre o clima e meteorologia); e desenvolvimento de cenários.
	<b>Opções comportamentais:</b> planejamento de evacuação dos trabalhadores, migração; e parcerias e comunicação transparente e estreita com as partes interessadas ( <i>stakeholders</i> ).

Fonte: Elaboração própria a partir de IPCC (2014).

O processo geral de adaptação do setor industrial às mudanças do clima proporcionará oportunidades de aumento de eficiência, de desenvolvimento de novas tecnologias e de novos mercados. Mudanças em instalações existentes e em processos produtivos, realocação de fábricas, entre outros, podem ser atenuados caso haja um bom gerenciamento do risco climático, com possíveis ganhos econômicos, fortalecimento da competitividade da indústria e de suas cadeias produtivas, além de aumento da resiliência<sup>2</sup> climática (BRASIL; CNI, 2018).

<sup>2</sup> Resiliência - Capacidade dos sistemas sociais, econômicos e ambientais de lidar com evento, tendência ou distúrbio perigoso, responder ou se reorganizar de modo a manter a sua função essencial, identidade e estrutura e, ao mesmo tempo, manter a capacidade de adaptação, aprendizado e transformação (IPCC, 2014).

### RESILIÊNCIA CLIMÁTICA EMPRESARIAL

Segundo o estudo “Resiliência climática nas cadeias de valor da América Latina”, realizado pela empresa WayCarbon em parceria com o *Carbon Disclosure Project* (CDP) e publicado em 2018, a maior parte das companhias na América Latina ainda não está preparada para enfrentar as adversidades das mudanças do clima, e as que estão ou buscando estar, com certeza estão ou estarão à frente do mercado, e conseqüente, destacar-se-ão. (PEREIRA, 2018).

**OBJETIVO:** Avaliar a resiliência climática das cadeias de valor da América Latina por meio da elaboração do índice de resiliência climática.

**RESUMO:** A partir das informações coletadas de 755 empresas situadas na América Latina, em 2017, pela iniciativa CDP *Supply Chain* de 2017, foi possível obter dados sobre a maturidade do gerenciamento climático de tais empresas. Como essas informações, em si, não são suficientes para avaliar como as empresas estão expostas à mudança do clima, pelo fato de não considerarem a localização dessas companhias, a WayCarbon identificou essa localização, para posteriormente realizar uma avaliação integrada dos dados. Essa avaliação consistiu em uma análise dos dados do índice de maturidade do gerenciamento climático, *Climate Management Maturity Index* (CCMI), juntamente com a análise da vulnerabilidade das empresas frente às adversidades da mudança do clima, resultando no índice de resiliência climática.

**RESULTADOS:**

- Das 654 empresas analisadas, 34% (222) são classificadas como resilientes ou estrategistas, isto é, possuem algum tipo de gestão efetiva para enfrentar os impactos relacionados ao clima. Destas, 77 estão localizadas no México;
- 164 empresas foram consideradas expostas, sendo a maior parte (49%) localizada no México, seguido pelo Brasil (23%);
- No Brasil, 64% das empresas possuem uma baixa maturidade de gerenciamento climático. Já no México, um pouco menor, mas ainda alto, 55% das empresas possuem baixa maturidade. Isso indica que essas companhias não quantificaram suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) ou não avaliaram os riscos climáticos em qualquer nível.

## 1.2 POLÍTICAS, PLANOS E NORMATIVAS

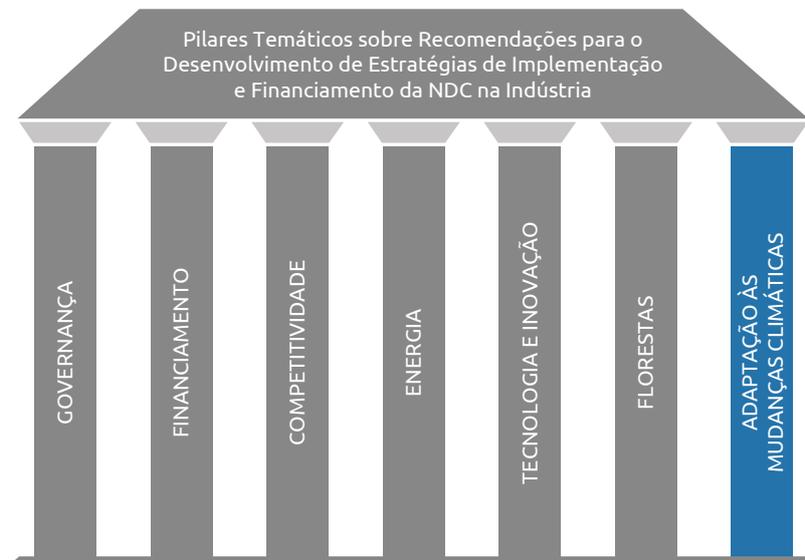
Em 2015, o mais importante acordo global de combate à mudança do clima, o Acordo de Paris, foi apresentado durante a 21ª Conferência das Partes (COP 21), realizada na França. O Brasil assumiu compromissos por meio da sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, na sua sigla em inglês) com a meta de reduzir 37% das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e a contribuição indicativa de 43%, em relação aos níveis de 2005, além de medidas adicionais nas áreas de energia, florestas e agropecuária. No que tange à adaptação, o Acordo de Paris aponta para a necessidade do aumento da capacidade dos países de se anteciparem aos impactos negativos da mudança do clima e para o incentivo ao aumento da resiliência.

O Brasil tem trabalhado na elaboração de novas políticas, tendo como referência o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), por sua vez norteado pela Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). O PNA é um instrumento elaborado pelo governo federal em colaboração com a sociedade civil, o setor privado e governos estaduais, visando promover a redução da vulnerabilidade nacional às mudanças do clima e realizar a gestão do risco climático. O plano contempla 11 setores da economia, sendo um deles “Indústria e Mineração”, no qual são apresentadas as diretrizes básicas

para complementar o tratamento da adaptação à mudança do clima no Plano Indústria e no Plano de Mineração de Baixo Carbono, ressaltando a transversalidade das ações necessárias e as lacunas ainda existentes (BRASIL, 2016b).

A Confederação Nacional da Indústria (CNI), compreendendo a importância de aliar crescimento econômico e sustentabilidade, vem atuando junto ao governo federal para a implementação e o financiamento da NDC brasileira. Nesse sentido, foram estruturadas recomendações, fundamentadas em sete pilares temáticos, que abrangem o conjunto de necessidades da cadeia produtiva da indústria (CNI, 2018).

**FIGURA 3** – Pilares temáticos para a geração de recomendações visando a implementação e financiamento da NDC brasileira na indústria



Fonte: CNI (2018).

As recomendações do pilar 7, “Adaptação às Mudanças Climáticas”, visam apontar as necessidades do setor industrial e melhor qualificar o desenvolvimento de estratégias de implementação das diretrizes setoriais de indústria e mineração do PNA e suas interfaces, com a finalidade de contribuir para a consolidação da estratégia nacional de adaptação às mudanças climáticas (CNI, 2018).

Além das políticas e dos planos relacionados à adaptação à mudança do clima a nível nacional, é importante destacar as normas internacionais existentes, uma vez que estas também constituem uma importante ferramenta, integrando as ações climáticas necessárias à consolidação para uma economia de baixo carbono e resiliente aos impactos da mudança do clima. A *International Standards Organization* (ISO) possui duas normativas,

relacionadas à adaptação à mudança do clima, sendo elas a ISO 14090:2019<sup>3</sup> “Adaptação às mudanças climáticas – Princípios, requisitos e diretrizes” e a ISO/DIS 14:091 “Adaptação às mudanças climáticas – Diretrizes sobre vulnerabilidade, impactos e avaliação de riscos”, que está em fase de elaboração.

#### FAMÍLIA ISO sobre adaptação à mudança do clima

##### **ISO 14.090:2019 - Adaptação à mudança do clima - princípios, requisitos e diretrizes:**

Essa normativa visa fornecer às organizações uma abordagem consistente, estruturada e pragmática para prevenir ou minimizar os danos que as mudanças do clima podem gerar, mas também aproveitar as oportunidades geradas por elas. Esta ainda é aplicável a qualquer organização, independentemente de tamanho, tipo e natureza, como local, regional, internacional, unidades de negócios, conglomerados, setores industriais e unidades de gerenciamento de recursos naturais. A aplicação dela pelas empresas pode ajudar a demonstrar às partes interessadas que a abordagem de uma organização para a adaptação às mudanças climáticas é credível, visto que o documento foi desenvolvido para ajudar as organizações a desenvolver medidas e relatar atividades de adaptação de maneira verificável.

De forma geral, a ISO 14.090:2019 descreve os seguintes elementos, que devem ser considerados no plano de adaptação à mudança do clima:

- Pré-planejamento;
- Avaliação de impactos, incluindo oportunidades;
- Planejamento da adaptação;
- Implementação;
- Monitoramento e avaliação; e
- Relatórios e comunicação.

##### **ISO/DIS 14.091 – Adaptação à mudança do clima – diretrizes para vulnerabilidade, impactos e avaliação de risco:**

Sob o guarda-chuva da ISO 14.090, a ISO/DIS 14.091 (em fase de elaboração) faz parte da segunda etapa descrita acima: “**avaliação de impactos, incluindo oportunidades**”. Essa normativa poderá ser utilizada por qualquer organização, independentemente de tipo, tamanho e natureza. Isso significa que ela poderá colaborar com instituições financeiras na tomada de decisões sobre financiamento de projetos, setores empresariais ou governos locais no desenvolvimento de estratégias de adaptação, bem como empresas que operam em áreas sensíveis ao clima.

Esse documento deverá ser aplicado por organizações que desejam realizar avaliações de risco alinhadas ao 5º Relatório de Avaliação (AR5) do IPCC.

**Observações:** Existem outros padrões da ISO que também abordam a mudança climática ou estão, de alguma forma, relacionados à ISO 14.091. A **ISO 31.000:2018 – Gestão de Risco** é um exemplo, pois auxilia as organizações a gerenciar os riscos identificados e avaliados na ISO 14.091 (expande a limitação da avaliação de risco da ISO 31.000). Outro exemplo é a **ISO 14.001:2015 – Sistema de Gestão Ambiental**, que permite a integração da adaptação às mudanças climáticas em um sistema de gestão ambiental, sendo a ISO 14.091 fonte de informações adicionais para apoiar isso.

Um dos pontos cruciais para o desdobramento prático das ações citadas nas normativas acima refere-se à elaboração de um plano de adaptação à mudança do clima. Por meio deste, é possível que a indústria possa levantar, gerir e prevenir seus riscos climáticos, fazendo com que, por exemplo, seus ativos estejam mais propícios a receber investimentos de mercado.

Há diversos modelos para a elaboração de plano de adaptação à mudança do clima. Neste guia, abordaremos a metodologia da *United Kingdom Climate Impacts Programme* (UKCIP),

3 Informações adicionais disponíveis em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14090:ed-1:v1:en>>. Acesso em: 04 ago. 2020.

ferramenta adaptada pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (FGVces) e sugerida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), para desenvolver estratégias corporativas de adaptação pelo setor privado. Entretanto, ela não deve ser vista como uma única ferramenta para elaboração de um plano de adaptação às mudanças climáticas. As empresas podem utilizá-la em conjunto com as normas internacionais anteriormente mencionadas em busca de melhor aprofundamento e compreensão da temática, tornando-se, conseqüentemente, mais preparadas para o enfrentamento aos impactos das mudanças climáticas.

Assim, entendendo a importância da indústria estar preparada para se adaptar aos impactos climáticos, a CNI vem, por meio deste guia, desdobrar a metodologia da UKCIP em conjunto com as ferramentas de gestão da qualidade e de risco praticadas no setor industrial, de forma a contribuir para **a criação da cultura de prevenção ao risco climático na cadeia produtiva**. O objetivo é dar subsídios para que as empresas possam formular seus próprios planos de adaptação à mudança do clima, garantindo maior confiabilidade operacional, importância estratégica e aumento da competitividade industrial.





# 2 O QUE É UM PLANO DE ADAPTAÇÃO?



Um plano de adaptação à mudança do clima reúne um conjunto de estratégias que buscam melhorar ou introduzir a gestão de oportunidades e de riscos climáticos, reduzir potenciais perdas econômicas e aumentar a resiliência climática. Como cada indústria possui sua particularidade, inclusive no quesito capacidade adaptativa, é importante que cada uma desenvolva suas próprias estratégias, a partir do conhecimento dos riscos e das oportunidades que as mudanças do clima significam para os seus negócios.

Para o desenvolvimento de uma robusta estratégia de adaptação à mudança do clima, faz-se importante o envolvimento de todos os atores internos e parceiros externos, uma vez que cada um possui um *know-how* específico. Dessa forma, é necessário engajar todos, desde as fases iniciais, explicando a importância do desenvolvimento das estratégias de adaptação para a sustentabilidade do negócio.

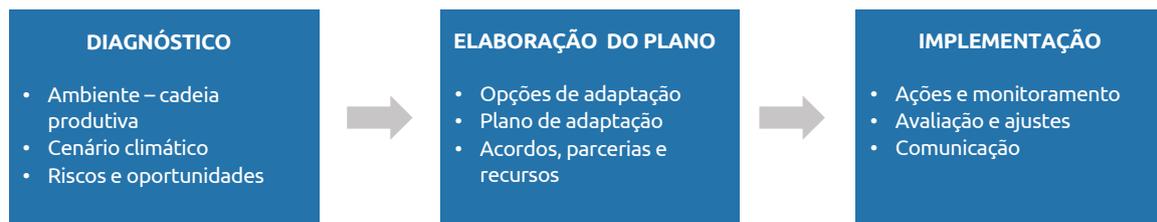
O presente capítulo apresenta o arcabouço teórico e as fases gerais envolvidas na construção de um plano de adaptação à mudança do clima, bem como a importância da incorporação deste nos sistemas de gestão da rotina operacional e de risco.

## 2.1 PROCESSO E CONTEÚDO NA ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE ADAPTAÇÃO PARA A INDÚSTRIA

Diferentes instituições internacionais apresentam variados modelos de elaboração de planos de adaptação climática para os diversos setores econômicos, governos, regiões etc. Os elementos básicos centrais são comuns a quase todos, utilizando-se aqui o desenvolvido pela UKCIP, adaptado pela FGVces à realidade brasileira.

O modelo básico proposto para a elaboração de um plano de adaptação consiste em três fases: (i) diagnóstico; (ii) elaboração do plano; e (iii) implementação. Cada uma delas consiste em três etapas, cujos conteúdos são discutidos a seguir.

**FIGURA 4 –** Fases para elaboração do plano de adaptação à mudança do clima – metodologia UKCIP



Fonte: Elaboração própria a partir de GVCes (2015).

## 2.1.1 DIAGNÓSTICO

Esta fase inicial consiste no levantamento das condições internas e externas à empresa e mapeia os riscos e as oportunidades. Trata-se de um levantamento das informações disponíveis acerca das situações presente, passada e futura, os possíveis cenários de ameaça de mudanças climáticas para as indústrias, os riscos de impactos a serem enfrentados e as potenciais oportunidades a serem exploradas. Recomenda-se, também, o desenvolvimento de **ações de engajamento dos atores internos e externos à empresa**.

### *Ambiente - cadeia produtiva*

- **Conceito:** etapa na qual são definidos o objetivo e o escopo de atuação da estratégia da empresa para se adaptar aos impactos da mudança do clima. Tendo em vista que o impacto do risco climático no ambiente externo reflete diretamente no processo produtivo interno da indústria em alguns casos, a análise do ambiente deve levar em consideração, a critério da empresa, sua cadeia produtiva no escopo da estratégia de adaptação, **envolvendo os principais canais de suprimentos de insumos, operações e distribuição de produtos – de acordo com a relevância para o negócio**.
- **Objetivo e alcance:** identificar escopo, público envolvido, objetivos, barreiras e motivações para a realização de uma estratégia de adaptação aos impactos da mudança do clima pela empresa. As indústrias que possuem sistemas de gestão ambiental e/ou de risco tendem a enfrentar melhor eventuais riscos climáticos que ameacem pessoas, o meio ambiente, a reputação e as instalações das empresas ou comprometam a sua produção. Os riscos também deverão ser minimizados

nos casos em que houver efetivo compromisso e liderança por parte da direção da empresa para enfrentar o problema.

- **Responsáveis:** equipe multidisciplinar destinada à coordenação e à elaboração do plano de adaptação à mudança do clima. Ressalta-se a importância do envolvimento da alta gestão desde o início do projeto.

### *Cenário climático*

- **Conceito:** etapa que envolve a compreensão dos possíveis impactos causados pela mudança climática na indústria no passado, presente e futuro.
- **Objetivo e alcance:** levantar e analisar os eventos climáticos e seus impactos passados, atuais e potenciais futuros que podem ser enfrentados pela empresa, bem como selecionar os cenários climáticos que embasarão o planejamento e a tomada de decisão. Esta é uma etapa mais técnica, relacionada à ciência do clima, e também a que apresenta as incertezas das projeções climáticas futuras (cenários) inerentes aos modelos, e como estes cenários poderão se traduzir em ameaças concretas para as empresas (plantas, setores ou cadeias produtivas), como inundações, deslizamentos de terra, interrupção de serviços etc.
- **Responsáveis:** área destinada à coordenação e elaboração do plano de adaptação à mudança do clima deverá buscar apoio externo para desenvolvimento de estudo técnico específico que delinear um leque de cenários climáticos prováveis. Sugere-se envolver as áreas que conhecem e lidam com impactos passados, presentes e potenciais futuros relacionados a eventos extremos, bem como setores da empresa que possam contribuir com a identificação de estudos e cenários e com a interpretação das informações para a realidade do negócio.

### *Riscos e oportunidades*

- **Conceito:** etapa que envolve a compreensão da magnitude dos riscos associados aos impactos das mudanças climáticas e o entendimento da exposição e vulnerabilidade das operações da cadeia produtiva da indústria. Com base nisso, é necessário priorizar riscos e oportunidades que podem ser gerados. Os riscos devem ser entendidos como todos os fatores que ameacem a integridade física, reputação, imagem e perdas econômicas, como a paralização da produção em virtude de alagamentos ou deslizamentos de terra, a interrupção do fornecimento de água, energia ou transportes, a falta de abastecimento de insumos etc. As oportunidades estão relacionadas a vocação para a inovação tecnológica, ganhos de eficiência e desenvolvimento de novos produtos e mercados.

- **Objetivo e alcance:** identificar e priorizar os riscos e as oportunidades aos quais as operações industriais e de sua cadeia produtiva estão sujeitas, a partir do diagnóstico do ambiente dessa cadeia produtiva e dos cenários climáticos possíveis. Tal identificação envolve uma análise holística, levando em consideração todas as categorias do impacto do risco climático: operacional, ambiental, reputacional, financeiro, regulatório, mercadológico e de cadeia de valor. É importante ressaltar que as incertezas dos cenários climáticos sugerem que as decisões de enfrentamento do risco (adaptação) sejam feitas também com certo grau de incerteza, balanceando custos, benefícios e a probabilidade de ocorrência dos eventos<sup>4</sup>.
- **Responsáveis:** área destinada à coordenação e elaboração do plano de adaptação à mudança do clima em consulta a demais setores da cadeia produtiva industrial, sujeitos aos riscos e oportunidades mapeados.

#### SAIBA MAIS

Para maior conhecimento sobre cenários, impactos do clima futuro e cases sobre adaptação, sugere-se consultar:

- IPCC:
  - <https://www.ipcc.ch/>
  - [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5\\_Chapter12\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter12_FINAL.pdf)
- Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC):
  - [http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/RAN1\\_completo\\_vol2.pdf](http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/RAN1_completo_vol2.pdf)
  - <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/index.php/pt/>
- Ministério do Meio Ambiente (MMA):
  - Adaptaclima - <http://adaptaclima.mma.gov.br/>
  - Educaclima - <http://educaclima.mma.gov.br/mudanca-do-clima/>
- WeADAPT - <https://www.weadapt.org/>
- UN Environment – Global Adaptation Network - <https://www.unenvironment.org/gan/>
- UNEP Finance Initiative – Charting a New Climate
  - <https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2020/09/Charting-a-New-Climate-UNEP-FI-TCFD-Banking-Physical-Risk.pdf>

Para dados de modelos climáticos para o Brasil, sugere-se consultar:

- Contexto internacional:
  - Conjunto de modelos globais e regionais do IPCC: <https://esgf-index1.ceda.ac.uk/projects/esgf-ceda/>
- Contexto nacional:
  - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE): <http://www.inpe.br/>
- Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)
  - Dados climáticos observados - <https://portal.inmet.gov.br/>

4 Os quadros 1 e 2 apresentados neste documento podem ser consultadas nesta etapa.

## 2.1.2 ELABORAÇÃO DO PLANO

A partir do diagnóstico da situação interna e externa da empresa, dos riscos climáticos e das oportunidades a que esta estará eventualmente exposta, passa-se à elaboração substantiva do plano de adaptação, que também envolve três etapas: (i) a escolha das opções de adaptação; ii) a elaboração do plano de adaptação; e (iii) o estabelecimento de acordos e parcerias e captação dos recursos necessários. Recomenda-se, também, o desenvolvimento de uma **estratégia de comunicação para a busca de acordos e parcerias externas**.

### *Opções de adaptação*

- **Conceito:** a etapa envolve o levantamento de ações e medidas que busquem minimizar os riscos e os possíveis impactos das mudanças do clima e potencializar as oportunidades. Elas podem, grosso modo, ser classificadas em “*hard*”, que são medidas físicas como as de engenharia, e “*soft*”, que são as do tipo gerencial, de informação, de mudança da cultura organizacional etc. As medidas *soft* tendem a ser mais baratas, mas demandam vontade política, liderança e compromisso de introduzir mudanças. Já as de engenharia têm variados custos e devem ser analisadas caso a caso.
- **Objetivo e alcance:** identificar medidas de adaptação efetivas para minimizar diferentes riscos e ameaças e que sejam factíveis e viáveis de real implementação.
- **Responsáveis:** as áreas e os setores da cadeia produtiva industrial identificados sob os riscos mapeados deverão ser envolvidos para apontarem medidas de adaptação cabíveis (conforme os cenários climáticos, os riscos e as oportunidades potenciais). Todas as medidas de adaptação avaliadas e aprovadas deverão ser informadas à equipe destinada à coordenação e elaboração do plano de adaptação.

Nesta etapa, pode ser interessante consultar alguns parceiros externos presentes na(s) localidade(s) abrangida(s) pelo escopo adotado, visto que potenciais medidas de adaptação ainda não pensadas podem ser sugeridas.

### *Plano de adaptação*

- **Conceito:** o plano de adaptação reúne as medidas de adaptação identificadas, ordenadas segundo prioridades de implementação, prazos, custos e responsabilidades dos diversos atores.
- **Objetivo e alcance:** definir quais critérios de priorização devem ser adotados – como efetividade das medidas, custos e benefícios, capacidade financeira, aceitabilidade da empresa e/ou social, ganhos indiretos etc. Definir um roteiro de

implementação do plano – o que fazer, responsáveis, prazos, metas, investimentos, origem dos recursos financeiros, como e onde será realizada a operacionalização.

- **Responsáveis:** equipe responsável pela elaboração e coordenação do plano de adaptação. Sugere-se envolver a liderança, visto que ela é responsável pela validação do plano. Esta etapa é crucial para avançar com a implementação do plano de adaptação.

### *Acordos, parcerias e recursos*

- **Conceito:** etapa que envolve os fatores que objetivam suprir eventuais deficiências de cada indústria em termos de conhecimento, capacidade técnica, institucional, gerencial, recursos etc.
- **Objetivo e alcance:** melhorar a qualidade e viabilizar a implementação do plano de adaptação. Parcerias de todas as ações são sempre desejáveis por razões óbvias, especialmente quando o risco climático afeta toda uma região, empresas ou comunidades locais vizinhas, que podem ter os mesmos incentivos de adaptação. Igualmente, as empresas devem se informar sobre alternativas de financiamento, incluindo partição de custos entre os poderes público e privado.
- **Responsáveis:** equipe responsável pela elaboração e coordenação do plano de adaptação, pelas relações institucionais e pelo departamento de comunicação. Sugere-se envolver as áreas-chave para a indicação de atores relevantes a serem considerados na estratégia de articulação das parcerias, dos acordos e dos recursos. Ressalta-se que esta deverá fazer parte do roteiro de implementação do plano de adaptação à mudança do clima e ser validada com a liderança empresarial.

## 2.1.3 IMPLEMENTAÇÃO

Após a elaboração do plano de adaptação, o próximo passo envolve a sua implementação. Esta fase envolve também o acompanhamento e monitoramento das ações realizadas, analisando se estas estão atingindo os objetivos esperados para então operacionalizar os ajustes necessários. Além disso, é importante que haja uma **estratégia de comunicação**, identificando quais indicadores, processos e resultados devem ser comunicados, a quem, quando e como.

### *Ações e monitoramento*

- **Conceito:** refere-se às ações contidas no plano de adaptação, que deverão ser implementadas e monitoradas para verificação de seu cumprimento e alcance dos objetivos.

- **Objetivo e alcance:** implementar as ações previstas no plano, viabilizando e assegurando adequação de pessoal, financiamento e gestão. Para garantir a boa implementação e o alcance de resultados, é fundamental monitorar a execução do plano, definindo previamente indicadores quantificáveis e facilmente observáveis e medidos. Além disso, ressalta-se que o monitoramento é contínuo, sendo necessária, portanto, a definição da periodicidade do monitoramento de cada ação realizada.
- **Responsáveis:** equipes de técnicos e gestores responsáveis pela implementação das ações de adaptação previstas na fase de elaboração do plano.

### *Avaliação e ajustes*

- **Conceito:** verificação do cumprimento das ações previstas e de sua aderência ao plano de adaptação, por meio dos indicadores previamente definidos, e análise dos resultados principalmente em termos do efetivo alcance de metas, para eventuais ajustes das ações propriamente ditas ou revisão dessas metas ou dos prazos.
- **Objetivo e alcance:** verificar o andamento geral da implementação do plano de adaptação, por meio da análise dos indicadores de desempenho vis-à-vis as expectativas contidas nele, e realizar os ajustes e as atualizações, quando aplicável. Os ajustes incluem revisão de ações e, possivelmente, de metas, caso a realidade de implementação indique que estas podem ser aprimoradas. As atualizações normalmente envolvem o surgimento de novos cenários climáticos.
- **Responsáveis:** equipes de técnicos e gestores responsáveis pela implementação das ações de adaptação com apoio da equipe que elaborou e coordenou o plano de adaptação à mudança do clima.

### *Comunicação*

- **Conceito:** informação sobre o plano de adaptação à mudança do clima e seus resultados tanto para o público interno, fomentando uma verticalização e um engajamento da questão climática dentro da empresa e aumentando a consciência dos funcionários, quanto para a alta liderança e parceiros externos, a sociedade local, o governo e outras partes interessadas relevantes, melhorando a imagem e os resultados da própria empresa. Isso corrobora com ações de engajamento entre os setores industriais em uma mesma cadeia produtiva.
- **Objetivo e alcance:** informar, às diversas partes interessadas, sobre a necessidade do plano de adaptação, seus objetivos e ações previstas, agentes participantes e de que forma a adaptação climática irá permear as ações e práticas de cada indústria na cadeia produtiva. Informar, ainda, sobre suas interfaces com a sociedade e o poder público, além da promoção do engajamento de todos os participantes mapeados.

- **Responsáveis:** departamentos de comunicação, responsabilidade social e relações institucionais das indústrias como parte integrante de seu sistema geral de comunicação e informação, com apoio da equipe que coordenou e elaborou o plano de adaptação à mudança do clima.

#### **Importância da incorporação do plano de adaptação ao sistema de gestão das empresas**

A mudança do clima é um tema novo para muitas indústrias e empresas, sendo complexa pela diversidade e incerteza das projeções de mudanças na temperatura, padrões de chuvas, eventos extremos e outros efeitos. Postergar ações de adaptação só deverá aumentar significativamente os danos e as perdas das indústrias. A antecipação e prevenção do risco, principalmente aumentando o conhecimento das ameaças e dos potenciais impactos, parece ser a única estratégia inteligente para enfrentar um problema tão complexo e incerto.

Mundialmente, poucas indústrias têm desenvolvido análises de risco climático e as incorporado às suas ferramentas de gestão. A chave para uma adaptação bem-sucedida é determinar a magnitude do risco e identificar ações disponíveis que devem ser tomadas para respondê-los. Muitas organizações têm práticas de gestão de risco em vigor. Estas podem variar desde sistemas de gestão de risco totalmente integrados na empresa até aplicações pontuais.

Quer a intenção seja generalizar a gestão do risco em toda a organização ou meramente implementá-la visando à prevenção aos impactos da mudança do clima, sugere-se que as empresas busquem suporte técnico adequado, pois assim podem-se prevenir e reduzir perdas de vidas, produção e competitividade industrial.

Para auxiliar as indústrias na elaboração do plano de adaptação, o próximo capítulo trará as etapas da metodologia UKCIP, adaptada à realidade brasileira pelo FGVces. Estas foram desdobradas em um fluxo de processos PDCA baseado em sistemas de gestão na norma ISO 9001:2015 – Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos e ISO 31.000:2018 – Gestão de Riscos – Diretrizes para a realidade da indústria.

Dessa forma, por meio de uma abordagem mais visual, as indústrias compreenderão o passo a passo para se tornarem mais resilientes frente aos desafios dos impactos da mudança do clima.





# 3 CONSTRUINDO O PLANO DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA NA INDÚSTRIA



O ciclo PDCA apresenta uma sequência contínua das etapas Planejar-Executar-Verificar-Atuar (PLAN-DO-CHECK-ACT, na sua sigla em inglês), sendo importantes para o desempenho dos processos. O método se constitui em uma ferramenta gerencial utilizada para garantir a melhoria contínua de processos e a solução de problemas (UENO, 2016). Em vista disso e do reconhecimento da ferramenta como um método de gestão da qualidade por empresas e organizações, o ciclo PDCA foi selecionado como uma forma de apresentar as informações necessárias para elaboração de um plano de adaptação, auxiliando as empresas a encontrarem soluções adaptativas para os desafios climáticos.

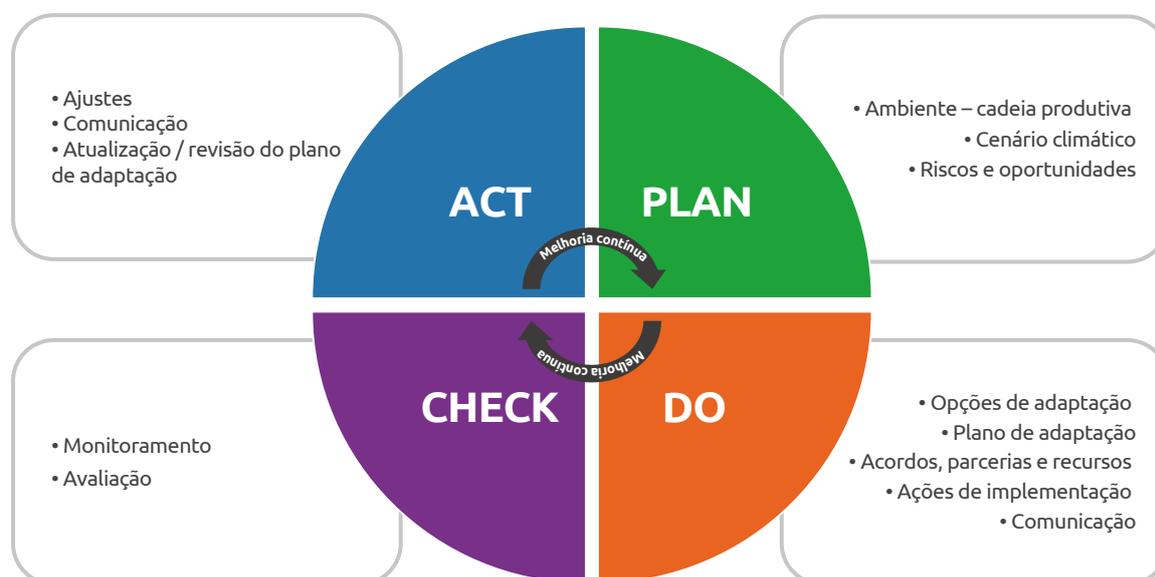
O ciclo PDCA se estabelece para o sistema de gestão de qualidade como um fator essencial no incremento da competitividade da indústria, na redução de custos, no aumento de produtividade e nas reações às mudanças no mercado (UENO, 2016). Nesse sentido, ao trazê-lo como um fluxo para elaboração do plano de adaptação, busca-se internalizar os riscos e as oportunidades da agenda de mudança do clima no sistema de gestão da cadeia produtiva das empresas.

Ressalta-se que, no caso da elaboração de um plano de adaptação à mudança do clima, onde são significativas as incertezas e a grande velocidade de aprendizado global sobre o tema e seus impactos, torna-se necessária uma atualização dos planos de adaptação. Isso demanda que o fluxo seja cíclico, com atualização das medidas adaptativas apresentadas a partir da concretização dos cenários climáticos e com diminuição das incertezas das previsões.

### 3.1. ELABORAÇÃO DO FLUXO PDCA

A metodologia da UKCIP foi ajustada de forma que suas etapas foram enquadradas no ciclo PDCA. A figura 5 a seguir apresenta, de forma sucinta, a relação entre as etapas nos dois sistemas.

**FIGURA 5** – Relação das fases envolvidas na elaboração e implementação de um plano de adaptação à mudança do clima na indústria (ciclo PDCA) com a metodologia da UKCIP adaptada pela FGVces



Fonte: Elaborado própria a partir de UENO (2016) e GVCes (2015).

#### *Fluxo processual*

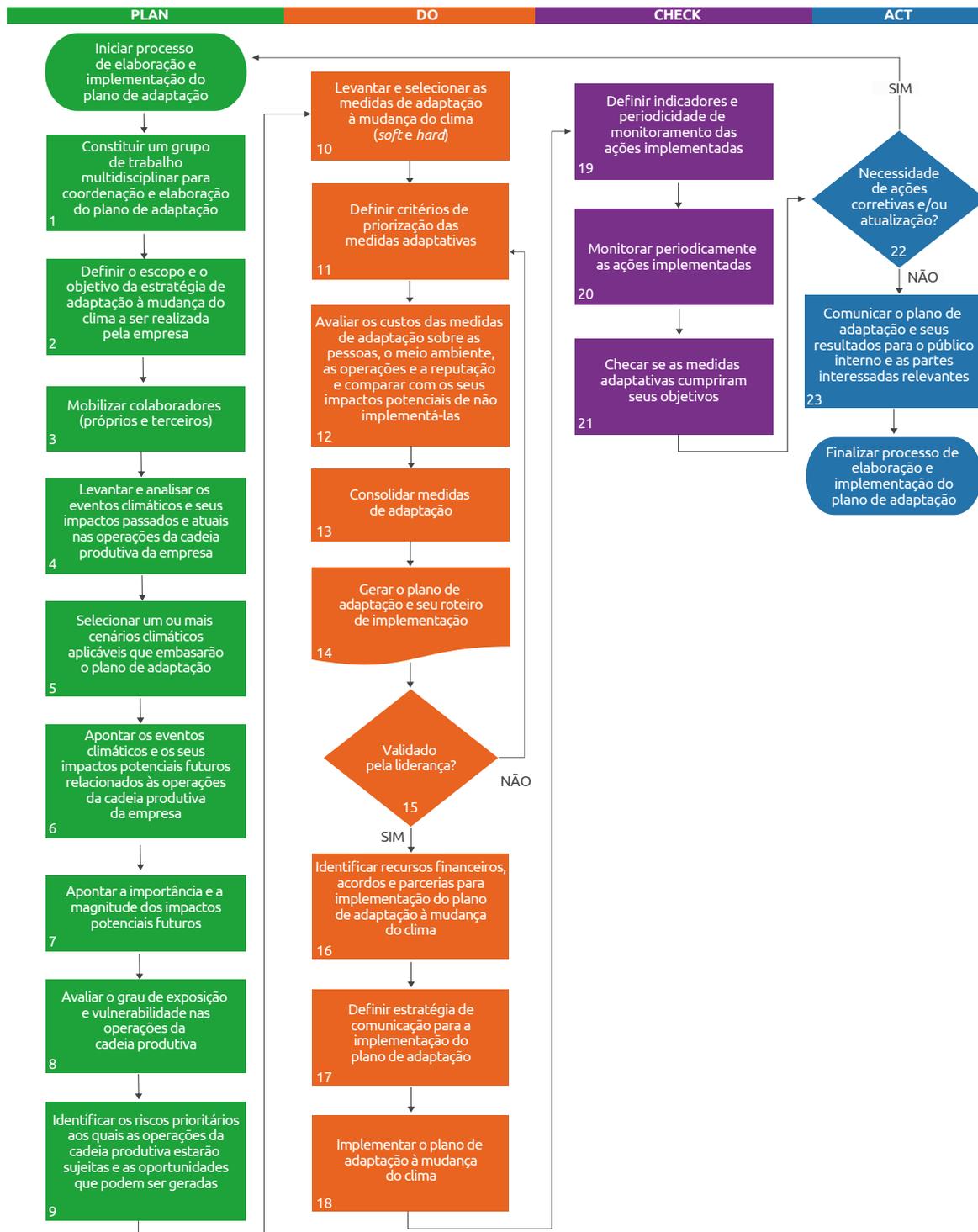
O fluxo apresentado a seguir é uma sugestão para que as indústrias possam elaborar e implementar seus planos de adaptação à mudança do clima, detalhando as principais etapas presentes no ciclo PDCA proposto (figura 5). Observa-se uma faixa que percorre a parte inferior de todo o fluxo, na qual se vê “Melhoria Contínua”. Isso indica que o fluxo deve ser atualizado continuamente, promovendo as alterações necessárias para garantir a sua efetividade.

O fluxo processual é acompanhado do quadro 3 auxiliar a seguir, que detalha as atividades constantes em cada etapa (figura 6). Ao realizar a leitura do fluxo, nota-se a existência de um número em cada caixa, de modo a identificar o passo no referido quadro, onde há informações mais detalhadas sobre os objetivos e as equipes sugeridas para serem responsáveis na organização.

Para obtenção dos formulários de elaboração e implementação do plano de adaptação à mudança do clima, deve ser realizada consulta à plataforma AdaptaClima (<http://adaptaclima>).

mma.gov.br/), mais especificamente no endereço eletrônico ([http://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u641/ferramenta\\_epc\\_2-0.xlsx](http://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u641/ferramenta_epc_2-0.xlsx)).

**FIGURA 6 –** Etapas envolvidas na elaboração e implementação do plano de adaptação à mudança do clima via ciclo PDCA



Fonte: Elaborado própria a partir de UENO (2016) e GVCes (2015).

**QUADRO 3** – Tabela auxiliar das etapas envolvidas na elaboração e implementação do plano de adaptação à mudança do clima via ciclo PDCA na indústria

PDCA	ID	ETAPA	OBJETIVOS	SUGESTÕES DE ÁREAS RESPONSÁVEIS
P	1-3	Ambiente – cadeia produtiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criar grupo multidisciplinar para trabalhar na elaboração e coordenação do plano de adaptação à mudança do clima, envolvendo diversos setores da empresa.</li> <li>• Definir escopo, objetivo, barreiras e motivações para a elaboração da estratégia de adaptação à mudança do clima pela empresa.</li> <li>• Mobilizar colaboradores (próprios e terceiros), conforme escopo do plano de adaptação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipe destinada à coordenação e elaboração do plano de adaptação à mudança do clima com apoio da alta direção.</li> </ul>
	4-6	Cenário climático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantar e analisar os eventos climáticos e seus impactos passados, atuais e potenciais futuros nas operações da cadeia produtiva da empresa.</li> <li>• Definir cenários e projeções climáticas que se apliquem à realidade da empresa e entender as alterações previstas nos padrões das variáveis climáticas mais importantes para o negócio. Para a escolha das melhores projeções climáticas, é sugerida visita ao conteúdo do box 4 deste guia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A área destinada à coordenação e elaboração do plano de adaptação à mudança do clima com o apoio externo para desenvolvimento de estudo técnico específico que delineie um leque de cenários climáticos prováveis.</li> </ul> <p>Obs.: Sugere-se envolver as áreas que conhecem e lidam com impactos climáticos passados, presentes e potenciais futuros que possam contribuir na identificação de estudos e cenários e na interpretação das informações para a realidade do negócio.</p>
	7-9	Riscos e oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir a magnitude dos impactos potenciais futuros.</li> <li>• Avaliar o grau de exposição e vulnerabilidade da cadeia produtiva da empresa.</li> <li>• Identificar e priorizar os riscos aos quais as operações industriais e de sua cadeia produtiva estarão sujeitas e as oportunidades que podem ser geradas a partir do diagnóstico dos cenários climáticos possíveis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A área destinada à coordenação e elaboração do plano de adaptação à mudança do clima em consulta a demais setores da cadeia produtiva industrial sujeitos aos riscos e às oportunidades mapeados.</li> </ul>
D	10-13	Opções de adaptação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar e selecionar as medidas de adaptação efetivas para minimizar diferentes riscos e ameaças que sejam factíveis e viáveis de implementação.</li> <li>• Definir quais critérios de priorização devem ser adotados – como efetividade das medidas, custos e benefícios, capacidade financeira, aceitabilidade da empresa e/ou social, ganhos indiretos etc.</li> <li>• Avaliar se a implementação das medidas de adaptação tornará a cadeia produtiva da indústria mais resiliente aos impactos da mudança do clima, a partir do cálculo do risco residual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As áreas e os setores da cadeia produtiva industrial identificados sob os riscos mapeados deverão ser envolvidos para apontar medidas de adaptação cabíveis (conforme os cenários climáticos, os riscos e as oportunidades potenciais). Todas as medidas de adaptação avaliadas e aprovadas deverão ser informadas à equipe destinada à coordenação e elaboração do plano de adaptação.</li> </ul> <p>Obs.: Pode ser interessante consultar alguns parceiros externos presentes na(s) localidade(s) abrangida(s) pelo escopo adotado.</p>
	14-18	Plano de adaptação e ações de implementação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir e aprovar, junto à alta liderança, o plano de adaptação à mudança do clima e seu roteiro de implementação – o que fazer, responsáveis, prazos, metas, investimentos, origem dos recursos financeiros e como e onde será realizada a operacionalização.</li> <li>• Identificar acordos e parcerias que possam viabilizar a implementação do plano de adaptação.</li> <li>• Estabelecer a estratégia de comunicação.</li> <li>• Implementar o plano de adaptação à mudança do clima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipe responsável pela coordenação e elaboração do plano de adaptação à mudança do clima, alta liderança, relações institucionais e departamento de comunicação. É primordial envolver as áreas internas da empresa responsáveis pela implementação das medidas de adaptação.</li> </ul> <p>Obs.: Sugere-se envolver as áreas-chave para a indicação de atores relevantes a serem considerados na estratégia de articulação de parcerias, acordos e recursos.</p>

PDCA	ID	ETAPA	OBJETIVOS	SUGESTÕES DE ÁREAS RESPONSÁVEIS
C	19-21	Monitoramento e avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definir a periodicidade de acompanhamento das ações implementadas e dos indicadores de desempenho.</li> <li>Verificar o andamento geral da implementação do plano de adaptação à mudança do clima por meio dos indicadores de desempenho.</li> <li>Identificar e registrar se os objetivos das medidas de adaptação desenhados no plano foram alcançados, bem como seus aprendizados e ajustes necessários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipes de técnicos e gestores responsáveis pela implementação das ações de adaptação com apoio da equipe que coordenou e elaborou o plano de adaptação.</li> </ul>
A	22	Ajustes e atualização	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar se há necessidade de alguma revisão e/ou atualização do plano de adaptação à mudança do clima em um determinado ciclo temporal, a ser determinado pela empresa, a partir de melhorias/ajustes identificados e novos cenários climáticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equipes de técnicos e gestores responsáveis pela implementação das ações de adaptação com apoio da equipe que coordenou e elaborou o plano e a alta liderança.</li> </ul>
	23	Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabelecer a estratégia de comunicação para informar, às diversas partes interessadas, sobre a necessidade do plano de adaptação à mudança do clima, objetivos, ações previstas, resultados a serem alcançados etc.</li> <li>Enfatizar de que maneira a adaptação climática irá permear as ações e práticas de cada indústria na cadeia produtiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Departamentos de comunicação, relações institucionais, responsabilidade social e meio ambiente das indústrias com apoio da equipe que coordenou e elaborou o plano de adaptação.</li> </ul>

Fonte: Elaborado própria a partir de UENO (2016) e GVCes (2015).



# REFERÊNCIAS

AON. **Global Catastrophe Recap**: January 2020. Chicago: Aon, 2020. Disponível em: <[http://thoughtleadership.aon.com/documents/20200602\\_analytics-if-january-global-recap.pdf](http://thoughtleadership.aon.com/documents/20200602_analytics-if-january-global-recap.pdf)>. Acesso em: 22 fev. 2020.

AON. **Weather, Climate & Catastrophe Insight**: 2019 Annual Report. Chicago: Aon, 2020. Disponível em: <[http://thoughtleadership.aon.com/Documents/20200122-if-natcat2020.pdf?utm\\_source&utm\\_medium=storypage&utm\\_campaign=natcat20](http://thoughtleadership.aon.com/Documents/20200122-if-natcat2020.pdf?utm_source&utm_medium=storypage&utm_campaign=natcat20)>. Acesso em: 22 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC. Sistema de Registro Nacional de Emissões. **4ª Edição das Estimativas Anuais**. Brasília: MCTIC, 2017. Disponível em: <[http://sirene.mctic.gov.br/portal/opencms/paineis/2018/08/24/Emissoes\\_em\\_dioxido\\_de\\_carbono\\_equivalente\\_por\\_setor.html](http://sirene.mctic.gov.br/portal/opencms/paineis/2018/08/24/Emissoes_em_dioxido_de_carbono_equivalente_por_setor.html)>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços - MDIC. Confederação Nacional da Indústria - CNI. **Mudança do clima e indústria brasileira**: iniciativas e recomendações estratégicas para a implementação e financiamento da NDC do Brasil. Brasília: MDIC e CNI, 2018. Disponível em: <[http://mdic.gov.br/images/s/Mudan%C3%A7a\\_do\\_Clima\\_e\\_Industria\\_Brasileira.pdf](http://mdic.gov.br/images/s/Mudan%C3%A7a_do_Clima_e_Industria_Brasileira.pdf)>. Acesso em: 17 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços - MDIC. **Plano setorial de mitigação e adaptação à mudança do clima para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na indústria de transformação**. Brasília: MDIC, 2013. 30 p. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80076/Industria.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Grupo Executivo do Comitê Interministerial de Mudança do Clima. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima**. 2015b. Disponível em: <[https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca\\_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan\\_Nacional/PlanoNacionaldeAdaptacaoaMudancadoClima\\_Junho2015.pdf](https://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/Publicacao/Caisan_Nacional/PlanoNacionaldeAdaptacaoaMudancadoClima_Junho2015.pdf)>. Acesso em: 08 jan. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Plano nacional de adaptação à mudança do clima**. Brasília: MMA, 2016a. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/clima/adaptacao/plano-nacional-de-adaptacao>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Plano nacional de adaptação à mudança do clima**: volume II: estratégias setoriais e temáticas. Brasília: MMA, 2016b. 297 p. Disponível em: <[https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/LIVRO\\_PNA\\_Plano%20Nacional\\_V2\\_copy\\_copy.pdf](https://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/LIVRO_PNA_Plano%20Nacional_V2_copy_copy.pdf)>. Acesso em: 08 jan. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Plano nacional sobre mudança do clima**. Brasília: MMA, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Pretendida contribuição nacionalmente determinada para consecução do objetivo da convenção-quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima**. Brasília: MMA, 2015a. Disponível em:<<https://www.mma.gov.br/images/arquivos/80108/BRASIL%20iNDC%20portugues%20FINAL.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2020.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.187, de 29 dezembro de 2009. Institui a política nacional sobre mudança do clima e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: edição extra, Brasília, DF, 30 dez. 2009. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12187.htm)>. Acesso em: 08 jan. 2020.

CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE - GVCes. **Adaptação às mudanças climáticas e o setor empresarial**. São Paulo: GVCES, 2015. Disponível em:< <http://adaptacao.gvces.com.br/>>. Acesso em 01 abr. 2020.

CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE - GVCes. **Contribuições para o planejamento público em adaptação**: experiências e percepções de atores envolvidos (públicos e privados) sobre o tema adaptação à mudança do clima na indústria brasileira. São Paulo: GVCES, 2016. 67 p. Disponível em: <[http://mediadrawer.gvces.com.br/publicacoes/original/gvces-relatorio-adaptacao\\_02.pdf](http://mediadrawer.gvces.com.br/publicacoes/original/gvces-relatorio-adaptacao_02.pdf)>. Acesso em: 18 dez. 2019.

CLIMATE POLICY INITIATIVE - CPI. **Global landscape of climate finance 2019**. Disponível em: <<https://climatepolicyinitiative.org/publication/global-landscape-of-climate-finance-2019/>>. Acesso em: 20 maio 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. **Financiamento para o clima**: um guia para a indústria. Brasília: CNI, 2019. Disponível em:<<http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/4/financiamento-para-o-clima-um-guia-para-industria/>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. **Mudanças climáticas**: desenvolvimento em uma economia global de baixo carbono. Brasília: CNI, 2015.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI. **Mudanças climáticas**: estratégias para a indústria. Brasília: CNI, 2018. Disponível em: <<https://bucket-gw-cni-static-cms-si>

s3.amazonaws.com/media/filer\_public/c9/d6/c9d6a1dc-f5e4-467b-a5ad-2acac496d556/presidenciaveis\_mudancas\_climaticas\_web.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2019.

GERMANY. FEDERAL MINISTRY FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT - FMECD. **The vulnerability sourcebook: concepts and guidelines for standardized vulnerability assessment**. Berlim: FMCED, 2014. Disponível em:<[https://www.adaptation-community.net/?wpfb\\_dl=203](https://www.adaptation-community.net/?wpfb_dl=203)>. Acesso em: 19 ago. 2020.

GLOBAL COMMISSION ON ADAPTATION – GCA. **Adapt now: a global call for leadership on climate resilience**. [S.l.]: GBA, 2019. Disponível em:<[https://cdn.gca.org/assets/2019-09/GlobalCommission\\_Report\\_FINAL.pdf](https://cdn.gca.org/assets/2019-09/GlobalCommission_Report_FINAL.pdf)>. Acesso em: 04 jun. 2020.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - ISO. **ISO 14090: adaptation to climate change - principles, requirements and guidelines**. Suíça: 2019. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:68507:em>>. Acesso em: 22 fev. 2020.

INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Climate change 2014: synthesis report**. Contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. Geneva: IPCC, 2014.

INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation**. A special report of working groups I and II of the intergovernmental panel on climate change [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. 582 p. [S.l.]: Cambridge University Press, 2012.

ITAÚ. **Mudanças climáticas e seus impactos**. São Paulo: Itaú, 2017. Disponível em: <<https://www.itaubusiness.com.br/content/dam/itau-asset-management/content/pdf/white-papers/Mudancas-Climaticas%20-%20White%20Paper.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2020.

MARGULIS, S. **Por que estados, municípios e cidades têm que se adaptar às mudanças do clima?** Brasília: WWF, 2017. Disponível em:<[https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/pubmudancaclima\\_22nov2017\\_web.pdf](https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/pubmudancaclima_22nov2017_web.pdf)>. Acesso em: 26 dez. 2019.

PEREIRA, H. **Resiliência climática nas cadeias de valor da América Latina**. Belo Horizonte: WayCarbon, 2018. Disponível em:<<https://blog.waycarbon.com/2018/03/resiliencia-climatica-cadeias-valor-america-latina/>>. Acesso em: 15 de jun. de 2020.

SILVEIRA, K. P. Crise hídrica e o papel da indústria. Entrevistado: Nelson Reis. São Paulo: FIESP, 4 fev. 2015. Disponível em:<<https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/entrevista-crise-hidrica/>>. Acesso em: 26 dez. 2019.

UENO, J. T. **Gestão da qualidade**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2016 (Série Universitária).

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE - UNFCCC. **Application of methods and tools for assessing impacts and vulnerability and developing adaptation responses**. Background paper to the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, 6-14. Buenos Aires, December, FCCC/SBSTA/2004/INF.13. 2004.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE - UNFCCC. **Paris Agreement**. 2015. Disponível em:<[https://unfccc.int/files/essential\\_backgroud/convention/application/pdf/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/files/essential_backgroud/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf)>. Acesso em: 26 dez. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas Sobre Desastres; BANCO MUNDIAL; SCHADECK, Rafael (org.). **Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil durante o período de 1995-2014**. Florianópolis: CEPED, UFSC, 2016. Disponível em:< <http://www.cephed.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/01/111703-WP-CEPEDRelatoriosdeDanoslayout-PUBLIC-PORTUGUESE-ABSTRACT-SENT.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2019.



**CNI**

*Robson Braga de Andrade*  
Presidente

**DIRETORIA DE RELAÇÕES  
INSTITUCIONAIS – DRI**

*Mônica Messenberg Guimarães*  
Diretora de Relações Institucionais

**Gerência Executiva de Meio Ambiente  
e Sustentabilidade – GEMAS**

*Davi Bomtempo*  
Gerente-Executivo de Meio Ambiente  
e Sustentabilidade

*Marcos Cantarino*  
*Rafaela Aloise*  
Equipe Técnica

**DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO – DIRCOM**

*Ana Maria Curado Matta*  
Diretora de Comunicação

**Gerência de Publicidade e Propaganda**

*Armando Uema*  
Gerente de Publicidade e Propaganda

*Katia Rocha*  
Coordenadora de Gestão Editorial

*Walner de Oliveira*  
Produção Editorial

**DIRETORIA DE SERVIÇOS CORPORATIVOS  
– DSC**

*Fernando Augusto Trivellato*  
Diretor de Serviços Corporativos

**Superintendência de Administração  
– SUPAD**

*Maurício Vasconcelos de Carvalho*  
Superintendente Administrativo

*Jakeline Mendonça*  
Normalização

**FIESC**

*Mario Cezar de Aguiar*  
Presidente

**Gerência de Assuntos de Transporte, Logística,  
Meio Ambiente e Sustentabilidade – GETMS**

*Egídio Antônio Martorano*  
Gerente

**Câmara de Meio Ambiente e Sustentabilidade**

*José Lourival Magri*  
Presidente

*Fabiane Nobrega Scalco*  
*Luís Henrique Cândido da Silva*  
Equipe Técnica

**Way Carbon**

*Marina Lazzarini*  
*Melina Amoni*  
*Sergio Margulis*  
Assessoria Técnica

**Empresa Revisa**

*Renata Portella*  
Revisão Gramatical

**Editorar Multimídia**

Projeto Gráfico e Diagramação





 [cni.com.br](http://cni.com.br)

 [/cnibrasil](https://www.facebook.com/cnibrasil)

 [@CNI\\_br](https://twitter.com/CNI_br)

 [/cnibr](https://www.instagram.com/cnibr)

 [/cniweb](https://www.youtube.com/cniweb)

 [/company/cni-brasil](https://www.linkedin.com/company/cni-brasil)

ISBN 978-65-86075-11-3



9 786586 075113

