

**OS REFLEXOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: RISCOS E OPORTUNIDADES PARA EMPRESAS INDUSTRIAIS BRASILEIRAS**

**ANA PAULA PERLIN**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

**GABRIELA ROSSATO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

**DEBORA VESTENA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

**VANESSA PIOVESAN ROSSATO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

**CLANDIA MAFFINI GOMES**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM

# OS REFLEXOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: RISCOS E OPORTUNIDADES PARA EMPRESAS INDUSTRIAIS BRASILEIRAS

## 1 INTRODUÇÃO

As questões relacionadas ao meio ambiente e a sociedade vem mudando a forma de gestão das organizações, influenciando processos e trazendo novas perspectivas e desafios. Os efeitos das mudanças climáticas estão cada vez mais perceptíveis, projeções demonstram que a longo prazo esses efeitos poderão trazer consequências irreversíveis para o ecossistema.

Durante as duas últimas décadas, as mudanças climáticas transformaram-se em questões políticas e públicas de suma importância. Pode-se dizer que esse assunto se tornou uma preocupação global, uma vez que os efeitos das alterações do clima incluem inúmeras anormalidades, como o acontecimento de eventos climáticos extremos, o derretimento de geleiras, o aumento do nível do mar, as secas, a extinção de espécies, entre outros (BARE, 2011; WMO, 2018).

Somando esses aspectos com as perspectivas de uma crescente população mundial e com o aumento do uso de recursos além dos impactos ambientais, torna-se cada vez mais evidente que as práticas tradicionais, não sejam uma opção para um futuro sustentável. Nessa perspectiva, na última década, os interesses em sistemas econômicos alternativos que equilibram os resultados ambientais, financeiros e sociais têm aumentado constantemente (NEUMEYER; SANTOS, 2017).

Alguns autores, como Esty e Winston (2006), Kolk e Pinkse (2004), Lash e Wellington (2007) e Hoffman (2006), trataram em seus estudos do impacto causado pelas mudanças climáticas nas empresas, o que pode acarretar em riscos e oportunidades de diferentes naturezas como: riscos e oportunidades regulamentares na cadeia de suprimentos, nos produtos e tecnologias associadas e riscos e oportunidades de litígio, reputação e físicos.

Os impactos causados por essas mudanças terão relação direta nos processos de produção e desenvolvimento de produtos, sendo considerada um importante foco de preocupação dos órgãos governamentais e empresariais, no sentido de suas consequências, riscos e oportunidades substanciais nos diversos setores e áreas de conhecimento (SELES et al., 2018).

Assim, a mudança climática não é mais um problema para cientistas ou planejadores territoriais, mas se tornou um campo de estudo para cientistas sociais e gestão corporativa. (DAADI et al., 2018). Para Sussman e Fred (2008), as mudanças climáticas envolvem uma gama de riscos e oportunidades para as empresas, sob a forma de regulamentações atuais e futuras relacionadas aos gases de efeito estufa e sistemas de comércio de emissões, mudança das demandas de acionistas e consumidores, evolução dos mercados de produtos e ações tomadas pelos concorrentes. Da mesma forma os autores, expõem os fatores físicos relacionados as mudanças climáticas, como a disponibilidade de água e de outros recursos, os efeitos nos processos de negócios, nos ativos fixos e na infraestrutura.

Conforme a crescente integração dos aspectos das alterações climáticas as estratégias corporativas nos últimos anos levaram a um crescente interesse entre pesquisadores da área de gestão. A maioria das pesquisas envolvendo gestão parece se concentrar sobre questões relacionadas à mitigação da mudança climática e algumas sobre a adaptação (BERKHOUT et al., 2006; LINNENLUECKE ET AL., 2013).

Corroborando Daadi et al. (2018), ressalta que o número de estudos relacionados a área de mudanças climáticas e organizações vêm crescendo. No entanto, parece haver ainda muitas lacunas no que se refere a contribuições teóricas relacionados a gestão. Para o autor a mudança climática não é só mais um problema para cientistas ou planejadores territoriais, mas se tornou um campo de estudo para cientistas sociais e gestão corporativa.

Nesse sentido, o intuito deste trabalho é compreender os principais e riscos e oportunidades relacionados as mudanças climáticas em indústrias brasileiras. A pesquisa busca contribuir com o embasamento científico sobre o tema, além de possibilitar o desenvolvimento de futuros estudos, e esclarecer questões à cerca da temática. Ainda espera-se cooperar e propiciar melhorias em processos nas organizações estudadas.

Para alcançar o objetivo proposto, este estudo está estruturado em cinco capítulos, incluindo esta seção introdutória. O segundo capítulo apresenta a contextualização da temática das mudanças climáticas com o propósito de dar aporte teórico ao estudo. O capítulo seguinte apresenta o método do estudo, onde são descritos os procedimentos adotados no desenvolvimento desta pesquisa. Na sequência, é realizada a análise e a discussão dos resultados obtidos e, por fim, são apresentadas as considerações finais do estudo.

## 2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A preocupação com as questões ambientais vem ao longo dos últimos anos tornando-se o principal vértice do desenvolvimento global. Variações climáticas são efeitos naturais do planeta, no entanto, nas últimas décadas evidências demonstram que essas variações estão sendo intensificadas pela ação humana, estando relacionadas principalmente ao aquecimento global.

De acordo com Brown (2000), devido ao crescimento desenfreado e não planejado da indústria, diversos problemas ambientais surgiram ocasionando grandes catástrofes em múltiplas esferas do planeta. Desde então, conforme a *World Meteorological Organization – WMO* (2018), o clima global passou a sofrer graves mudanças, resultando na destruição de habitats naturais, no declínio da biodiversidade, nos desflorestamentos, na escassez de água potável, no aumento da temperatura terrestre, na poluição do ar, das águas subterrâneas, mares e solos.

A crescente integração dos aspectos das alterações climáticas as estratégias corporativas nos últimos anos levaram a um crescente interesse entre pesquisadores da área de gestão. Daddi et al. (2018), afirmam que os estudos referentes a mudanças climáticas vêm ganhando cada vez mais importância no debate acadêmico, e também no campo das organizações e gestão, não sendo somente um problema para cientistas ou planejadores, e sim um problema da sociedade como um todo. A maioria das pesquisas envolvendo gestão parece se concentrar sobre questões relacionadas à mitigação da mudança climática e algumas sobre a adaptação (LINNENLUECKE et al., 2013).

Baseado nas definições do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), Nobre (2008) enfatiza que a mudança climática diz respeito a qualquer mudança do clima que ocorra, ao longo do tempo, em virtude da variabilidade natural ou da atividade humana. A incorporação das mudanças climáticas nas estratégias das empresas, segundo Jeswani et al. (2008), representou obstáculos para os estudiosos das organizações de maneira que as ações de adaptação passaram a constar nas estratégias empresariais. Da mesma forma, ações de mitigação também tiveram maior destaque e puderam ser utilizadas como iniciativas voluntárias, a fim de melhorar a reputação da empresa (GASBARRO et al., 2017).

A ascendente necessidade de mitigação e adaptação das mudanças climáticas do setor industrial é inegável. Devido a isso, as empresas industriais devem integrar de forma estratégica e inovadora políticas e práticas que visem à mitigação e adaptação das alterações do clima. A queima de combustíveis fósseis, a agricultura e a ascendente atuação do setor industrial são os principais responsáveis pelo aumento nos níveis de medição da concentração atmosférica, a qual é medida pela Green House Gases (GHG), constituída pelos gases Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), Metano (CH<sub>4</sub>), Óxidos de Nitro (N<sub>2</sub>O) e O<sub>3</sub> (CLIMATE CHANGE,

2008). Dessa forma, as mudanças climáticas representam um desafio a nível mundial, com implicações de longo prazo para as empresas industriais de todo mundo.

Assim, os processos socioeconômicos são importantes na avaliação e redução dos impactos por meio de ações de adaptação e de mitigação com o intuito de propor melhorias nesse segmento. Inserida nesse processo, a indústria é um dos setores que tem grande participação na emissão de gases de efeito estufa, e com isso deve buscar adaptar e mitigar ações em prol das mudanças climáticas (IPCC, 2014a).

De acordo com o IPCC (2014b), as ações de adaptação e mitigação na indústria envolvem: a redução do consumo energético, por meio da atualização, substituição e implantação em larga escala de melhores tecnologias disponíveis e de inovações; programas de informação para promover a eficiência energética. É necessário seguir instrumentos econômicos, abordagens regulatórias e ações voluntárias; melhorias na eficiência de emissão de GEE e na eficiência do uso de materiais, reciclagem e reutilização de materiais; mudança para eletricidade com baixo teor de carbono, novos processos industriais, inovações radicais de produtos; estabelecimento de uma política de eficiência energética; abordagens sistêmicas e atividades colaborativas entre empresas e setores. Além disso, é primordial a cooperação com demais empresas poderiam incluir o compartilhamento de infra-estrutura, informação e uso de calor residual; redução de resíduos, reutilização, reciclagem e recuperação de energia.

Nesse sentido, há um conjunto de riscos e oportunidades que as mudanças climáticas refletem para as empresas. Isso ocorre em conformidade com as regulamentações vigentes relacionadas aos GEE e ao sistema de comércio de emissões, às demandas diferentes de consumidores e acionistas, ao desenvolvimento dos mercados e às práticas dos concorrentes (SUSSMAN; FRED, 2008).

Ademais, Agrawala et al. (2011) e Kolk e Pinkse (2008) destacam que as indústrias passam por diferentes desafios relacionados às mudanças climáticas e dependem de múltiplos fatores internos e externos. Dessa forma, as implicações causadas pelas mudanças climáticas nas empresas podem ser reconhecidas não somente como um risco, mas também como uma oportunidade de crescimento.

Ao longo dos anos, a adoção de estratégias de gestão, que visem à redução de emissões de GEE, ou adoção de um comportamento empresarial mais preocupado com o meio ambiente foi integrada na ideia central dos negócios. Assim, essas ações podem ser classificadas como proativas ou reativas, visto que buscam explicar a motivação pela qual as empresas adotam estratégias de mudanças climáticas, (BOIRAL, 2006).

A fim de fazer um resgate do que discutido, o quadro 1, apresenta os principais riscos e oportunidades relacionadas ao clima, tendo como base os estudos desenvolvidos por Gasbarro et al. (2017).

Quadro 1 - Riscos e oportunidades relacionados ao clima

<b>Riscos e Oportunidades</b>	<b>Definição</b>
<b>Mudanças Regulatórias</b>	A regulamentação pode ter um impacto profundo no crescimento e na lucratividade dos negócios. O risco regulatório pode assumir a forma de regulamentar emissão de produtos ou processos, podendo ser projetado e implementado de diferentes maneiras.
<b>Mudanças Físicas</b>	Os impactos físicos das mudanças climáticas podem representar grandes desafios para as empresas. Os riscos físicos são distribuídos de maneira diferente em todo o mundo, com muitas implicações para os negócios. Mudanças físicas relacionadas ao clima também podem representar oportunidades de negócios.
<b>Inovação de Produtos e Tecnologia</b>	Um mundo com restrições de carbono pode iniciar novos mercados, como energias renováveis, produtos de baixo carbono, construção ecológica e novos serviços financeiros. As empresas podem obter ganhos financeiros por meio da introdução de novos produtos ou processos de produção, e uma ação inovadora pode resultar em

	benefícios monetários. Uma empresa pode se sair melhor do que outras se identificar e explorar novas oportunidades de mercado para produtos e serviços amigáveis ao clima. Além disso, possuir ativos resilientes ao clima e eficientes em recursos; investir em know-how e inovação em mercados crescentes relacionados à mudança climática pode significar uma vantagem competitiva potencial. Contudo, escolher ou adotar uma tecnologia ou produto inovador sob incerteza ambiental também pode ser arriscado.
<b>Mudanças nas Necessidades dos Clientes</b>	A mudança climática pode ter impacto na demanda do cliente não apenas por produtos ecologicamente corretos e pela inovação de produtos e tecnologia, mas também por causar mudanças nas economias, relacionadas, por exemplo, ao tempo, à disponibilidade de recursos e assim por diante. De fato, mudanças físicas relacionadas ao clima também podem afetar a demanda por alguns produtos representando uma oportunidade para uma variedade de indústrias.
<b>Reputação</b>	As indústrias ou empresas, onde a fidelidade à marca é um componente importante do valor corporativo, podem estar expostas a riscos reputacionais se buscarem usar produtos, processos ou práticas com impacto negativo no clima, esse comportamento também pode afetar a reputação em relação a funcionários e instituições. Assim, implementar uma estratégia para lidar com as mudanças climáticas ou aceitar responsabilidades pode levar uma empresa a melhorar suas relações públicas em termos de melhorias de marca, imagem e reputação e em termos de melhores relações com clientes, mercados financeiros, instituições, <i>stakeholders</i> e funcionários.
<b>Impactos Financeiros</b>	O risco financeiro ocorre quando as sociedades de rating levam em conta o desempenho ambiental e de sustentabilidade em suas decisões de investimento. Além disso, os mercados financeiros estão começando a incorporar a mudança climática para determinar as taxas de prêmio de risco para as empresas.
<b>Eficiência Operacional</b>	A mudança climática pode afetar adversamente as operações e a confiabilidade do sistema. As empresas poderiam introduzir melhoria de eficiência de processos ou energia e economia de custos, por exemplo, juntamente com a oportunidade de se beneficiar de incentivos financeiros do governo.

Fonte: Elaborado a partir de Gasbarro et al. (2017).

Nesse sentido, Gasbarro et al. (2017) destacam que as mudanças climáticas podem influenciar as empresas de forma direta e indireta, podendo ser por meio da conformidade legal, competitividade, integridade dos recursos, questões financeiras, capacidade da empresa de inovar, entre outros. Os autores Kolk e Pinkse (2004) também corroboram com o fato das mudanças climáticas expressarem tanto um risco quanto uma oportunidade para as empresas. Diante dessa perspectiva, Weinhofer e Hoffman (2010) salientam que identificar os riscos e oportunidades relacionadas ao clima pode contribuir na efetivação de estratégias de enfrentamento das mudanças climáticas.

Nesse contexto, as mudanças climáticas representam um fator de risco que passou a constar recentemente na agenda de negócios nacionais e internacionais. Conforme Doda et al. (2015), pouco se sabe sobre os antecedentes das estratégias corporativas de mudanças climáticas e seus impactos no desempenho das empresas ao longo do tempo.

Logo, os resultados obtidos com esse estudo trarão um acréscimo de conhecimento no que se refere ao aprofundamento da temática sobre mudanças climáticas, além de identificar possíveis riscos, oportunidades e ações de mitigação e adaptação, com a finalidade de proporcionar resultados relevantes para o ambiente acadêmico, social, ecológico e econômico.

### 3 MÉTODO DE ESTUDO

O presente estudo tem como objetivo explorar os principais riscos e oportunidades referente as mudanças climáticas em empresas industriais brasileiras. Em relação aos aspectos metodológicos, o estudo pode ser classificado como uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, desenvolvido com duas empresas industriais que trabalham com o desenvolvimento de altas tecnologias.

A pesquisa qualitativa, para Gray (2012) pode adotar várias posturas e métodos, incluindo o uso de observações, entrevistas, questionários e análises de documentos. É ressaltado ainda pelo autor, que neste tipo de enfoque os pesquisadores estão mais próximos do campo ou dos contextos que estão tentando pesquisar. Nesse estudo, as fontes de evidências utilizadas foram entrevistas, sendo estas, umas das ferramentas mais ricas em informações que caracterizam uma pesquisa qualitativa.

Quanto a sua natureza o estudo se configura do tipo exploratório, para Malhotra (2006), o estudo exploratório possibilita a compreensão do problema enfrentado pelo pesquisador e a pesquisa qualitativa proporciona uma melhor visão e compreensão do contexto que envolve o problema. Como fontes de coleta de dados utilizou-se entrevistas semiestruturadas com os gestores de duas empresas industriais, em que a coleta de dados foi realizada entre os meses de janeiro e maio de 2019. O roteiro foi desenvolvido fundamentado na revisão da literatura, com base no modelo de Gasbarro et al. (2017), tendo como orientação os objetivos propostos pelo estudo.

Após a realização da coleta dos dados, as entrevistas foram transcritas e categorizadas, para posterior análise das mesmas. Com isso, os dados foram analisados por meio do método da análise de conteúdo que segundo Bardin (2011), constitui um processo pelo qual o pesquisador busca avaliar os dados por meio de fragmentos das mensagens. Diante dessa ótica, o pesquisador deve-se entender o sentido da mensagem a fim de dar significado para as proposições, construindo os resultados.

Com a finalidade de ter um conhecimento mais detalhado das empresas alvo desse estudo, realizou-se uma breve descrição das empresas analisadas. Para fins de anonimato das empresas estudadas, designou-se o caso 1 como empresa Alfa e o caso 2 como empresa Beta.

## **4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Nesta seção serão apresentados os principais resultados encontrados, os quais foram divididos em três categorias: a primeira categoria se refere a percepção dos riscos envolvendo as mudanças climáticas, a segunda categoria está relacionada as oportunidades que as mudanças climáticas possibilitam as indústrias, e por fim, a terceira categoria se refere as principais práticas de mitigação e adaptação as mudanças climáticas encontradas e como essas práticas podem impactar o desempenho da indústria.

### **4.1 RISCOS RELACIONADOS AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

As alterações no clima representam desafios para as organizações, principalmente devido aos riscos e impactos envolvendo seus processos e atividades. Harjanne et al. (2017), afirma que o clima representa fontes de riscos diferentes para as organizações e uma perspectiva de gerenciamento de riscos é fundamental. Algumas organizações internacionais classificaram os riscos das mudanças climáticas nas seguintes categorias: riscos físicos, riscos regulatórios, riscos à reputação e riscos de litígios (CERES, 2010).

Pode-se observar a partir das entrevistas realizadas, que as duas indústrias identificam que as mudanças climáticas representam riscos para as suas operações. No primeiro caso os riscos mencionados se referem aos regulatórios, e no segundo caso os riscos citados se referem aos impactos físicos, como a questão da disponibilidade hídrica. No quadro 2 encontram-se as principais evidências relacionadas aos riscos das mudanças climáticas.

Quadro 2 - Principais riscos

<b>RISCOS0</b>	
<b>ALFA</b>	<i>“Eu acredito que sim, não que seja um risco, eu tenho responsabilidade pela parte de responsabilidade associada a produtos..., que geralmente acompanha esses movimentos são alterações regulatórias que de certa forma a gente sempre vê com bons olhos no sentido de ser alguma coisa que é acelera adoção de mudança [...]”.</i>
<b>BETA</b>	<i>“[...]então nós começamos a fazer o mapeamento, que seria a identificação destes potenciais cenários de riscos climáticos que poderiam impactar nossas operações com a visão até o ano de 2040, então utilizando os dados do INPE, todas as previsões, aqui no Brasil, nós fizemos também para as unidades internacionais, mas aqui no Brasil com os dados no INPE e com o suporte de uma consultoria nós identificamos todos os cenários de riscos, as ameaças desses eventos que poderiam impactar em nossas operações. Então seguindo a metodologia nós classificamos de acordo com a probabilidade de ocorrência do evento e do impacto nas operações nós fizemos uma matriz de risco, onde nós pudemos classificar esses riscos em baixo, médio e alto, e assim definir uma ação para aquela ameaça ou cenário de risco se for identificado como alto pra mitigar esse risco, gerando assim o nosso plano de adaptação. No Brasil com maior potencial de risco climático que tem impacto, que pode impactar nossas operações é a variação hídrica, com impacto na disponibilidade hídrica, secas severas e impacto indireto no uso de energia elétrica por hidráulica [...]”.</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme descrito no Quadro 2, a indústria Alfa evidencia a questão das alterações regulatórias podendo ser essa uma representação de riscos. No caso Beta os riscos são evidenciados com maior ênfase, a indústria parece estar envolvida na identificação destes riscos, por meio de previsões, metodologias, planos e análises de consultorias. A empresa consegue identificar o impacto físico, como o caso da variação hídrica como um risco para suas operações. Os riscos percebidos pelas duas empresas estão em consonância com os estudos de Gasbarro et al. (2017), o qual aponta os riscos de regulamentação e os riscos físicos das mudanças climáticas. Para o autor os riscos de regulamentações podem ter um impacto profundo no crescimento e na lucratividade dos negócios.

A partir das evidências percebe-se que no segundo caso, a identificação dos riscos parece ser parte de um plano de gestão das mudanças climáticas. Harjanne et al. (2017), desenvolve um estudo em organizações finlandesas sobre os riscos relacionados ao clima e afirmam que a gestão dos riscos climáticos é em grande parte impulsionadas por suas implicações econômicas e que a gestão dos riscos climáticos é também inerentemente interdisciplinar e requer a combinação de diferentes tipos de dados, informações e experiência.

#### 4.2 OPORTUNIDADES A PARTIR DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Além de poder representar riscos, as mudanças climáticas muitas vezes, também podem representar oportunidades para a indústria sob diferentes aspectos. Os impactos causados por essas mudanças terão relação direta nos processos de produção e desenvolvimento de produtos, sendo considerada um importante foco de preocupação dos órgãos governamentais e empresariais, no sentido de suas consequências, incluindo as oportunidades substanciais para os diversos setores e áreas conhecimento (SELES et al., 2018).

No quadro 3 apresenta-se as principais evidências relacionadas as oportunidades que os gestores das indústrias identificaram a partir das mudanças do clima.

Quadro 3 - Principais oportunidades

<b>OPORTUNIDADES</b>
----------------------

<b>ALFA</b>	<i>“Eu acredito que sim, bom, primeiro que tem um valor legítimo, a gente entende cientificamente isso, então é uma vantagem da sociedade, com certeza. A segunda é que a Alfa é uma empresa de tecnologia então quanto mais a barra eleva na direção boa, é um desafio pra gente, a nossa empresa desenvolve e investe muito em tecnologia tem que ter uma forma de diferenciação.”</i>
<b>BETA</b>	<i>“Sim, geram oportunidades sim, inclusive se vocês olharem lá o plano nacional de adaptação do ministério do meio ambiente vocês vão ver que tem, eles tem um capítulo lá para indústria e lá nós fizemos questão de reforçar, sempre que se falava em riscos climáticos e também de oportunidades, porque se você for verificar alguns cenários, mesmo como atendimentos de emergência, e uma série de cenários que nós temos, a indústria ela pode apoiar e desenvolver novos produtos através de inovação e tecnologia, disponibilizando novos produtos e processos que consigam tanto mitigar esses riscos como também apoiar uma forma mais eficaz de planos de emergência.” “[...]mas sabemos que no campo das oportunidades nós temos oportunidades, uma possibilidade de nos diferenciar, nós podemos transformar isso num diferencial competitivo, tanto do ponto de vista da adaptação quanto da mitigação. Na busca de novos produtos que possam resolver esses cenários de riscos, essas ameaças, como eu comentei, e também produtos que tem um pegada ambiental menor, que aí estaríamos trabalhando direto na fonte reduzindo as emissões, assim como também até tentar desenvolver alguns processos que possam capturar CO2, então nos entendemos que isso é uma oportunidade quando você considera o Brasil que tem um diferencial em relação a outros países como matriz energética bem mais limpa do que vários outros países, quando você vê a pegada carbônica dos nossos produtos ela é bem inferior a de muitos outros países. Então quer dizer é uma oportunidade, também para o próprio país né? De trazer isso como um diferencial competitivo para o produto nacional.”</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

Percebe-se que os dois relatos identificam como oportunidade o aspecto do desenvolvimento de produtos e tecnologia, o que representa uma diferenciação de mercado para ambas indústrias. Em consonância, Gasbarro et al. (2017), afirma que um contexto com restrições de carbono pode iniciar novos mercados, como energias renováveis, produtos de baixo carbono, construção ecológica e novos serviços financeiros.

O segundo relato também demonstra uma percepção significativa da relação entre inovações e as mudanças climáticas. Conforme, Rodima-Taylor et al. (2012), percepções sobre o papel do clima como estímulo para a inovação são fundamentais para melhorar a compreensão da adaptação as mudanças climáticas. Corroborando, Chhetri e Easterling (2010), enfatizam que a inovação do tipo tecnológica é necessária para responder a ameaça emergente de clima e também é a função de mudança na adoção de recursos e na capacidade das instituições de entregarem tecnologias sob demanda.

A adoção de estratégias adequadas para gestão das oportunidades e dos riscos climáticos é importante para a atenuação das perdas econômicas e para o aumento da resiliência climática, assim como para o fortalecimento dos setores industrial e de mineração e suas respectivas cadeias produtivas. Além disso, a indústria também pode desempenhar um papel positivo na promoção da resiliência climática de outros setores econômicos e da sociedade, por meio da sua capacidade de inovação, de seus recursos técnicos e tecnológicos, da capacidade de engajamento da cadeia que potencializa a eficácia das ações, bem como da capacidade de resposta a eventuais planos de contingência, com ações eficazes que minimizem os danos às pessoas e aos meios afetados (MMA, 2016).

Dessa forma, a partir da percepção de oportunidades e riscos envolvendo as questões climáticas, a adaptação e mitigação parecem ser importantes estratégias para as indústrias responderem as mudanças climáticas.

#### 4.3 AÇÕES DE ADAPTAÇÃO E MITIGAÇÃO

A adoção de práticas de adaptação e mitigação podem possibilitar a minimização dos impactos que as mudanças climáticas trazem às organizações. Mesmo sendo percebidas como



duas ações separadas dentro da ciência, a sua interação é fundamental e precisam ser adotados em todos os setores (BERRY, 2014). Os dois conceitos são inerentemente interligados, por exemplo, um alto nível de mitigação poderia exigir menos adaptação e, inversamente, com adaptação suficiente, é uma possível redução da necessidade de mitigação (WILBANKS et al., 2007).

A mitigação global se refere a redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e/ou melhoram os sumidouros de GEE (DUGUMA et al., 2014; IPCC, 2014). Já a adaptação envolve o aprimoramento da capacidade de adaptação e a redução da vulnerabilidade às mudanças climáticas, usufruindo das oportunidades positivas resultantes das alterações climáticas (DUGUMA et al., 2014).

No Quadro 4, apresenta-se as principais ações de adaptação identificadas a partir dos relatos dos gestores.

Quadro 4 – Ações de adaptação

AÇÕES DE ADAPTAÇÃO	
<b>ALFA</b>	<i>“Então acho que a gente tem embora a nomenclatura não seja até praticada, acho que atua tanto na adaptação como na mitigação...adaptação sim, por exemplo, a gente...em Manaus e a área onde tem restrições de resíduos, etc e tal e a gente tem todo um preparo especial a essa operação em Manaus, eu não tenho conhecimento de alguma restrição, por exemplo, lençol freático e água, etc e tal, até porque a parte específica de produto precisa todo um outro grupo que cuida da parte de GHS que é associado a nossa operação,...mas enfim, as duas coisas acontecem.”</i>
<b>BETA</b>	<i>[...] então cenários de escassez hídrica já é uma realidade. A Beta não foi impactada alguns anos atrás aqui em SP por que já tinha um projeto de reuso de água implantado. Então na região do ABC 100% das plantas, toda água que é consumida lá, ela é oriunda de água de tratamento de esgoto. Então assim, eu destaco aqui no Brasil as ações em relação ao risco hídrico, a segurança hídrica, já que é o maior potencial cenário do Brasil é este., ações de diagnóstico das bacias que nós nos alimentamos, assim como ações...a gente viu que não adiantava tratar somente o risco de água na empresa, mas sim de todos os consumidores da bacia, porque se tiver um problema na bacia não adianta a Beta tá bem e a sociedade e os outros, se faltar água pra eles vai ser um conflito, então a gente passou a ter uma visão mais integrada, então eu destacaria todas essas ações com relação a água, tanto do ponto de vista interno na busca de novos pontos de captação de água, então a gente está buscando uma alternativa pra fazer desalização da água do mar, tratamento de esgoto, para fazer uma gestão integrada com a sociedade e o poder público. Também ações com relação furacões, nós tivemos um cenário ano passado nos EUA, que afetou 3 plantas nossas, então também tem um série de ações de rever todos os parâmetros, as especificações das nossas instalações, inclusive as provisórias, monitoramento, planos de evasão, etc. temos ações também relacionadas ao recebimento de matéria prima, no sul do país que já temos uma série de problemas, devido ao mau tempo, que fica vários dias parados, sem você ter possibilidade de receber matéria prima no porto, gerando um custo né, perdas reais pra empresa, já tem uma série de ações. Então são ações em regiões distintas, com cenários de impacto na geração de energia, já temos também a equipe buscando novas fontes de energia, energia solar, eólica, então temos diversas ações.</i>

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir das entrevistas pode-se identificar as principais ações de adaptação e mitigação nas indústrias estudadas. Em relação a adaptação as mudanças climáticas, existem ações específicas em regiões de vulnerabilidade, onde as empresas operam. O segundo caso relata explicitamente ações de adaptação relacionadas a crise hídrica, a desalização da água do mar, tratamento de esgoto, para fazer uma gestão integrada com a sociedade e o poder público, ações envolvendo o monitoramento e planos de evasão em regiões vulneráveis aos furacões e a busca por energias alternativas. A empresa também destaca que as ações são diferenciadas conforme regiões.

As evidências vão ao encontro do estudo de Rao e Thamizhvanan (2014), os quais afirmam que as estratégias de adaptação são frequentemente específicas das condições locais e constituem planos de ação relevantes para reduzir os riscos relacionados ao clima. Esses planos de ação são projetos de desenvolvimento baseados na comunidade que visam promover o compartilhamento de informações, desenvolver sistemas de aviso prévio (para alertar sobre uma calamidade i

O IPCC (2014b), também evidencia ações de adaptações e seus principais objetivos em seu relatório, a questão dos recursos hídricos destaca a dessalinização, o comércio de água e a reciclagem e reutilização como principais ações, o que também foi destacado com ações nas indústrias estudadas.

No Quadro 5, apresenta-se as principais ações de mitigação identificadas a partir dos relatos dos gestores.

Quadro 5 – Ações de mitigação

AÇÕES DE MITIGAÇÃO	
<b>ALFA</b>	<i>uma das ações já tomadas é que a gente não vai aprovar no mundo nenhum investimento em equipamentos que emitem solventes pra atmosfera, independentes deles serem GHC ou não, então existem esforços regulatórios internos que são super brandos[...]a gente tem dentro do processo de criação de novos produtos a gente tem uma ação específica que é identificar atributo de sustentabilidade, ele não está unicamente associado a mudança climática, então a gente tem um conceito desse atributo que olhando para a cadeia de valores, a gente controla, a gente valida de um processo que é o ciclo de vida...eu posso substituir uma matéria prima de origem fóssil por uma matéria prima renovável, é um atributo, eu posso definir uma forma de produção que utilize muito menos energia e gaste menos resíduo, é um atributo, o uso do produto ele pode durar muito mais, ou ele pode desempenhar a mesma função, usando menos material, é um outro atributo, e no final de vida dele, eu posso definir no programa de logística reversa ou eu posso definir alguma forma de trazer matéria prima reciclada e utilizar o produto de novo, então é uma etapa formal do processo de novos produtos quantificada com esse olhar pra toda a cadeia, acho um programa bem bacana [...]</i> ”.
<b>BETA</b>	<i>já tem sim, nós temos um grande carro chefe[...]que ele é oriundo da cana de açúcar então gerando todo o ciclo de vida, ela captura CO<sub>2</sub> ao invés de emitir comparado com o fóssil, e ajuda no aspecto da mitigação. Nós temos também desenvolvimento de resina, por exemplo, que na fase de cooperação do cliente ela reduz o consumo de energia e também de emissões. Então nós temos produtos que apoiam todo esse cenário de emissões, inclusive considerando a cadeia e também estamos desenvolvendo produtos na questão da água, na disponibilidade hídrica, na agricultura, então sistemas de gotejamento, que reduz inclusive o uso de agrotóxicos, que aumenta a produtividade da lavoura, que reduz a necessidade da quantidade de água....em relação a processos eu destacaria aqui a mudança de processo...você descontinuar algumas operações que usava alguns produtos e substituindo por outros menos emissores, substituição de combustíveis por outros mais leves, busca e substituição da energia por energia renovável...com relação a reciclagem, a Braskem está até agora com um funcionamento sobre a questão da reciclagem, também nós estamos já com estudos pra nos engajarmos e vemos essa questão do lixo marinho junto com os outros players buscar uma solução. E o ano passado foi criado uma diretoria específica só para o consumo e reciclagem, então esse é um dos temas prioritários pra gente, a gente entende que existe todo esse impacto dos plásticos [...]</i> ”.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação as ações de mitigação, as indústrias estudadas apontam a busca pela minimização de emissões de gases de efeito estufa, a mudança para processos com energia limpa, o uso de matéria prima reciclada e o segundo caso destaca também a preocupação com o lixo marinho. As questões citadas também parecem contemplar as medidas de mitigação evidenciadas no relatório do IPCC (2014b), o qual divide as medidas em três principais

aspectos: eficiência energética e eficiência de emissões, reutilização e reciclagem e melhorias em produtos/serviços.

Os gestores destacam também a substituição e implementação de melhorias tecnológicas no sentido de reduzir emissões. Esse aspecto vai de acordo com o estudo de Damert et al. (2017), o qual afirma que a redução de carbono envolve atividades corporativas intimamente relacionadas com a medição e política de carbono, melhorias do produto, melhorias de processo, além da compensação de carbono.

Por fim, salienta-se o potencial de vantagem competitiva identificado pelos gestores no contexto das mudanças climáticas. Os relatos apresentam evidências que as ações de adaptação e mitigação podem representar um diferencial de mercado, impulsionar desenvolvimento de inovações e melhorias na produtividade. Nessa perspectiva Gasbarro et al., (2017) afirma que as mudanças climáticas podem impactar as organizações de forma direta e indireta sob várias perspectivas. Conformidade legal e competitividade, integridade dos recursos e disponibilidade de recursos, relações públicas e questões financeiras, capacidade de inovação e segurança física são apenas alguns exemplos de tópicos envolvidos na relação entre mudança do clima e organizações.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As intensas transformações que vêm ocorrendo frente às mudanças climáticas nas últimas décadas, podem causar mudanças significativas em toda a esfera mundial, atingindo a sociedade como um todo. É crescente a preocupação das organizações e dos órgãos públicos em tornar seus processos mais sustentáveis, por meio do uso mais consciente dos recursos naturais e do investimento em tecnologia, a fim de tentar minimizar os impactos ao meio ambiente. Com isso, as organizações estão em busca de estratégias inovadoras a fim de tentar reduzir seus impactos no ambiente que estão inseridas.

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo compreender os riscos e oportunidades envolvendo as mudanças climáticas em indústrias brasileiras. Diante dessa perspectiva os resultados evidenciam a visão das duas empresas sob a ótica dos riscos, oportunidades, ações de adaptação e mitigação frente as mudanças climáticas.

Foi possível verificar que ambas as empresas identificam que as mudanças climáticas representam riscos para as suas operações, sendo que no primeiro caso os riscos mencionados se referem aos regulatórios, e no segundo caso os riscos citados se referem aos impactos físicos, como a questão da disponibilidade hídrica.

No quesito oportunidades, percebe-se que as duas empresas identificam o aspecto do desenvolvimento de produtos e tecnologia como sendo ideal, o que representa uma diferenciação de mercado para ambas indústrias. Ademais, vestígios dos resultados permitem levantar a premissa de que a empresa alfa tem a percepção de que as mudanças climáticas fazem parte da sustentabilidade, sendo um processo natural. Já na empresa beta, tem-se a concepção de que existe um planejamento na sua organização em relação aos possíveis riscos, haja vista a identificação de planos de adaptação às mudanças climáticas, além de demonstrar certa preocupação com essa questão, pois a indústria tem um cuidado para que os riscos sejam identificados por meio de previsões e análises de consultorias.

Como principais contribuições desta pesquisa, destaca-se, portanto, em nível teórico, o avanço da temática mudanças climáticas ao abordá-la sob a ótica dos riscos, oportunidades, e ações de adaptação e mitigação das mudanças do clima, identificando elementos importantes nas práticas empresariais analisadas. Em nível prático, o entendimento do comportamento de empresas industriais brasileiras ao contribuir para a difusão das ações realizadas pelas organizações no seu contexto de atuação, e, em nível social, a compreensão de que os

benefícios da adoção de ações de adaptação e mitigação das mudanças climáticas favorecem impactos socioambientais, econômicos e financeiros, de modo positivo.

As limitações do trabalho dizem respeito a não generalização dos resultados, uma vez que as considerações obtidas se aplicam apenas para os casos estudados. Sugere-se, assim, para estudos futuros, a ampliação dos casos analisados por meio da observação de diferentes contextos e a realização de outras estratégias de pesquisa, como análises estatísticas, buscando consolidar os achados deste estudo ao permitir a triangulação dos dados.

## REFERÊNCIAS

AGRAWALA, S.; CARRARO, M.; KINGSMILL, N.; LANZI, E.; MULLAN, M.; PRUDENT-RICHARD, G. Private Sector Engagement in Adaptation to Climate Change: Approaches to Managing Climate Risks. **OECD Environment Working Papers**: Organisation for Economic Co-operation and Development, v.1, n. 39, p. 1-57, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARE, J. C.; GLORIA, T. P. Environmental impact assessment taxonomy providing comprehensive coverage of midpoints, endpoints, damages, and areas of protection. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 10, p. 1021-1035, 2008.

BERRY, P.; BROWN, S.; CHEN, M.; KONTOGIANNI, A.; ROWLANDS, O.; SIMPSON, G.; SKOURTOS, M. Cross sectoral inter actions of adaptation and mitigation measures. **Climatic Change**, v. 128, n. 3-4, p. 381-393, 2015.

BOIRAL, O. Global Warming: Should Companies Adopt a Proactive Strategy? **Long Range Planning**, v. 39, n. 3, p. 315-330, 2006.

BROWN, L. R. **Sinais Vitais 2000**: as tendências vitais que determinarão nosso futuro. Salvador: Uma Editora, 2000.

CERES, 2010. Climate Change Risk Perception and Management: a Survey of Risk Managers. **Coalitions for Environmentally Responsible Economies**. 2010. Disponível em: <<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=394cfc5e-703e-48cd-8d00-dd023c02da27>>. Acesso em: 10/06/2019.

CHHETRI, N.; EASTERLING, W. E. Adapting to climate change: retrospective analysis of climate technology interaction in rice based farming systems of Nepal. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 100, n. 5, p.1-20, 2010.

CLIMATE CHANGE. United Nations Department of Economic and Social Affairs, **Division of Sustainable development**. 2008. Disponível em: <[http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/climate\\_change/climate\\_change.htm](http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/climate_change/climate_change.htm)>. Acesso em: 08/08/2019.

DADDI, T.; TODARO, N. M.; GIACOMO, M. R. de.; FREY, M. A systematic review of the use of organization and management theories in climate change studies. **Business Strategy and the Environment**, v. 27, n.4, p.456-474, 2018.

DAMERT, M.; PAUL, A.; BAUMGARTNER, R. J. Exploring the determinants and long-term performance outcomes of corporate carbon strategies. **Journal of Cleaner Production**, v. 160, p. 123-138, 2017.

DODA, B; GENNAIOLI, C; GOUNDSON, A; GROVER, D; SULLIVAN, R. Are corporate carbon management practices reducing corporate carbon emissions? **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 3, n. 1, 2015.

DUGUMA, L. A.; MINANG, P. A.; NOORDWIJK, M. V. Climate change mitigation and adaptation in the land use sector: from complementarity to synergy. **Environmental management**, v. 54, n. 3, p. 420-432, 2014.

ESTY, D.; WINSTON, A. **Green to gold: how smart companies use environmental strategy to innovate, create value, and build competitive advantage**, 2009.

GAMA E SOUZA, A. L. Mudanças climáticas e segurança alimentar: análise das iniciativas de mitigação e o papel do Estado e das empresas do setor agroquímico alimentar, a partir do marco Ruggie. **Revista de Estudos e Pesquisas Avançadas do Terceiro Setor**, v. 5, n. 2, p. 402-420, 2019.

GASBARRO, F.; IRALDO, F.; DADDI, T. The drivers of multinational enterprises' climate change strategies: A quantitative study on climate-related risks and opportunities. **Journal of Cleaner Production**, v. 160, p. 8-26, 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GRAY, D. E. **Pesquisa no mundo real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

HARJANNE, A.; HAAVISTO, R.; TUOMENVIRTA, H.; GREGOW, H. Risk management perspective for climate sensitive development—Results from a study on Finnish organizations. **Advances in Science and Research**, v. 14, p. 293-304, 2017.

HOFFMAN, A. J. 2006. **Getting Ahead of the Curve: Corporate Strategies that Address Climate Change**. Prepared for the Pew Centre on Global Climate Change. Disponível em: <[http://www.c2es.org/docUploads/PEW\\_CorpStrategies.pdf](http://www.c2es.org/docUploads/PEW_CorpStrategies.pdf)> Acesso em: 08/08/2019.

IPCC, 2014a. Alterações Climáticas 2014: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade - Resumo para Decisores. **Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas** [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea e L.L. White (eds.)]. Organização Meteorológica Mundial (WMO), Genebra, Suíça, 34 págs.

IPCC, 2014b. **Summary for Policymakers. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

JESWANI, H. K.; WEHRMEYER, W.; MULUGETTA, Y. How warm is the corporate response to climate change? Evidence from Pakistan and the UK. **Business Strategy and the Environment**, v. 17, n. 1, p. 46–60, 2008.

KOLK, A.; PINKSE, J. Market strategies for climate change. **European Management Journal**, v. 22, n. 3, p. 304-314, 2004.

LASH J, WELLINGTON F. Competitive advantage on a warming planet. **Harvard Business Review**, v. 85, n. 3, p. 94–103, 2007.

LINNENLUECKE, M. K.; GRIFFITHS, A.; WINN, M. I. Firm and industry adaptation to climate change: a review of climate adaptation studies in the business and management field, **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**, v. 4, p. 397–416, 2013.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano nacional de adaptação a mudança do clima: estratégias setoriais e temáticas. Ministério do meio ambiente. Brasília: MMA, v.2, 2016.

NEUMEYER, X. HE, S. SANTOS, S. C. The social organization of entrepreneurial ecosystems. In: **IEEE Technology & Engineering Management Conference (TEMSCON)**, v.1, p. 1-6, 2017.

NOBRE, C. A. Mudanças climáticas e o Brasil – Contextualização. **Parcerias Estratégicas**, v. 13, n. 27, p. 7-17, 2008.

RAO, P. H.; THAMIZHVANAN, A. Impacts of climate change: Survey of mitigation and adaptation strategies of junior corporate executives in India. **International Journal of Climate Change Strategies and Management**, v. 6 n.4, p.401-420, 2014.

RODIMA-TAYLOR, D.; OLWIG, M. F.; CHHETRI, N. Adaptation as innovation, innovation as adaptation: An institutional approach to climate change. **Applied Geography**, v. 33, p.107-111, 2012.

SELES, B. M. R. P.; JABBOUR, A. B. L.; JABBOUR, C. J. C.; FIORINI, P. C.; MOHD-YUSSOF, Y.; THOMÉ, A. M. T. Business opportunities and challenges as they witness of the climate change: Corporate responses and potential implications for big data management towards a low carbon society. **Journal of Cleaner Production**, v. 189, p. 763-774, 2018.

SUSSMAN, F. G.; FREED, R. **Adapting to climate change: a business approach**. Pew Center on Global Climate Change, Arlington, USA. Disponível em: <<https://www.c2es.org/site/assets/uploads/2008/04/adapting-climate-change-business-approach.pdf>>. Acesso em: 20/08/2019.

UNITED NATIONS. **Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development**, 2015. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>> Acesso em: 20/08/2019.

WEINHOFER, G.; HOFFMANN, V. H. Mitigating climate change – how do corporate strategies differ? **Business Strategy and the Environment**, v.19, p. 77-89, 2010.

WILBANKS, T. J.; LEIBY, P. N.; PERLACK, R.; ENSMINGER, J. T. Toward an integrated analysis of mitigation and adaptation: some preliminary findings. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**, v. 12, n. 5, p. 713-725, 2007.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION –WMO. **Statement on the State of the Global Climate in 2018**. Disponível em:  
<[https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=5789](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5789)>. Acesso em: 20/08/2019.