

AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E UM NOVO OLHAR SOBRE O ÁRTICO

LUCIANO CRISTIAN CABRAL*

FERNANDO CARDOZO FERNANDES REI**

RESUMO

O presente artigo visa abordar algumas consequências do aquecimento climático mundial. Estudos apresentam que nas próximas décadas, as temperaturas médias no mundo poderão aumentar, e a área de terra seca também expandirá. Com o crescimento populacional mundial, a necessidade por alimentação nutricional adequada, será maior. De acordo com o relatório do Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEP,2022), um terço da alimentação global é desperdiçada ou perdida todos os anos. Isso afeta os meios de subsistência, a segurança alimentar, o bem-estar social de milhões de pessoas, o que também representa custos ocultos para a economia (UNEP, 2022). Ao mesmo tempo, inúmeros locais agrícolas não serão mais capazes de plantio em razão do aquecimento extremo, e ao mesmo tempo, podem ser observados alguns locais com vantagens competitivas em razão das mudanças climáticas, como os países que estão situados na região do Ártico como Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Finlândia, Islândia, Noruega, Rússia, Suécia, que terá áreas descongeladas, e com um potencial hídrico imenso para produção de grãos e cultivo agrícola em razão das condições do degelo e também, exploração mineral, de gás e petróleo, turismo e exportações de frutos do mar. O trabalho será desenvolvido pelo método analítico, e pesquisa teórica, com base em levantamentos bibliográficos.

PALAVRAS-CHAVE

Acordo de Paris; ODS 2, Ártico; Mudanças Climáticas; Segurança Alimentar.

* Doutorando em Direito Ambiental Internacional pela Universidade Católica de Santos. Mestre em Auditoria Ambiental pela Universidade Santa Cecília. Pós-Graduado em Administração de Empresas pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), Professor da Fundação CENEP - Porto de Santos.

** Doutor em Direito do Estado/Ambiental pela Universidade de Alicante e Doutor em Direito Internacional pela Universidade de São Paulo USP, Professor do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Direito Ambiental Internacional da Universidade Católica de Santos.

1. INTRODUÇÃO

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) é o órgão da Nações Unidas que tem como principal atividade a elaboração de relatórios que avaliem o estado de conhecimento e aspectos científicos e técnicos das mudanças climáticas. Para a avaliação de relatórios, relatórios especiais e relatórios de metodologia, são realizadas reuniões de seus representantes governamentais, convocando-se como sessões plenárias do Painel ou grupos de trabalho do IPCC para aprovar, adotar e aceitar esses respectivos relatórios (IPCC, 2022)¹.

Desde que o IPCC foi criado em 1988, vem contribuindo para relatórios que avaliam os impactos das mudanças climáticas na biodiversidade, biogeografia, habitabilidade, saúde, espécies selvagens, pecuária e cultivo, gado, infraestruturas, ecossistemas, riscos globais e regionais, incluindo a economia, comunidades humanas, sociedades, culturas e assentamentos, adaptação, seca, inundações, desenvolvimento e resiliência para o clima (IPCC, 2022)².

O IPCC está atualmente avaliando seu sexto ciclo de relatórios, durante o qual produzirá os três relatórios de seus Grupos de Trabalho que são os Relatórios Especiais, um refinamento do Relatório Metodológico e do Relatório Síntese. O Relatório Síntese será o último dos produtos do Sexto Relatório de Avaliação (AR6) e fornece uma visão geral do estado do conhecimento sobre a ciência das mudanças climáticas, destacando novas descobertas desde a publicação do Quinto Relatório de Avaliação (AR5) em 2014. Previsto para ser divulgado a tempo de informar o Balanço Global 2023 pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, conforme determinado pelas Decisões adotadas pela Conferência das Partes, é quando os países estão progredindo em direção às metas do Acordo de Paris, incluindo a meta de manter ou revisar a temperatura global bem abaixo de 2°C, enquanto realizam exercícios para limitá-la a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais (IPCC, 2022)³.

Em relação às metas do Acordo de Paris, no mês de abril de 2022, o Secretário das Nações Unidas, António Guterres, realizou um discurso a respeito do AR6, que o relatório do IPCC traz uma longa enumeração de promessas climáticas não cumpridas, que estamos em um caminho de um aquecimento global de mais do dobro do limite de 1,5°C acordado em Paris, ou seja, uma prospecção de elevação da temperatura global em no mínimo 3°C acima dos níveis pré-industriais e com isso acarretará ondas de calor sem precedente, falta de água generalizada, principais cidades sofrendo com inundações, tempestades aterrorizantes e extinção de cerca de 1 milhão de espécies de plantas e animais (ONUBR, 2022).

Com o aumento das temperaturas médias, o aumento do nível dos oceanos e a diminuição da disponibilidade de água doce, os pesquisadores VILLHOLTH et. al. (2015) encontram desafios críticos para a agricultura, pois cerca de um terço da população global vive em áreas áridas e semiáridas, que cobrem aproximadamente 40 % da área terrestre.

Uma fina camada de solo superficial é responsável por 95% de todos os alimentos produzidos no mundo, no entanto, o solo é um recurso com relação ao qual não tem sido conferido o devido valor. Estima-se que 33% da terra de todo o planeta esteja entre moderada e altamente degradada (BORRELI et.al., 2017).

A Organização das Nações Unidas (ONU) no Brasil concluiu através de estudos que a população humana irá chegar 9,7 bilhões de pessoas em 2050 e 11 bilhões de pessoas em 2100 e a preocupação com o acesso a alimentos suficientes, hoje chamada de “segurança alimentar”,

revela o desafio de se conseguir alimentar bilhões de pessoas em um futuro próximo. (ONU BR, 2022).

A água doce, os recursos hídricos para a agricultura também estão em crise, considerando o aquecimento global, o crescimento de áreas áridas, a contaminação do meio ambiente aquático, a falta de água de qualidade para o consumo humano (UN ES, 2022). Atualmente 2,2 milhões de pessoas não tem acesso a água segura. Habitantes de regiões áridas e semiáridas de todos os continentes estão extraindo água subterrânea mais rápido do que os aquíferos podem recarregar, e muitas vezes aquíferos fósseis que não recarregam (UN ES, 2022).

Os principais alimentos comercializados no mundo, como: o milho, soja, trigo, arroz; exigem uma grande quantidade de recursos hídricos, a título exemplificativo, cabe considerar que são necessários de 500 a 2.000 litros de água para produzir um quilograma de trigo. Por outro lado, para a produção de um Quilograma de proteína animal, é necessário ter dez vezes a quantidade em litros de água do que para a produção do trigo, fator preponderante para entender o nexos carbono, água e alimentos (BALASUBRAMANYA, 2020).

Além disso, é importante mencionar que 70% do consumo de água doce pelos humanos é usado para a agricultura, o que revela a maior vulnerabilidade dos agricultores, quanto aos impactos negativos das mudanças climáticas, em especial, no que respeita a insuficiência dos recursos hídricos e a produção agrícola (BALASUBRAMANYA, 2020).

2. MEDIDAS MITIGATÓRIAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA NA AMÉRICA LATINA E CARIBE.

A Organização das Nações Unidas para a alimentação e a agricultura (FAO), menciona que precisamos buscar melhorar a eficiência dos sistemas alimentares e a governança sobre o tema, por meio de marcos normativos, investimentos, incentivos e alianças estratégicas entre o setor público e o privado.

A 37ª Conferência Regional da FAO para a América Latina e o Caribe, que foi encerrada em 1 de abril de 2022, em Quito no Equador, traz três prioridades regionais, do Quadro estratégico da FAO 2022-2031, que inclui a construção de sistema de agroalimentos sustentáveis para garantir dietas saudáveis, criar sociedades rurais inclusivas, em razão da população rural que é pobre, sendo 82% das pessoas que trabalham na agricultura e na pesca, estão em condições informais e também criar agricultura com resiliência, foco central nos sistemas nacionais de agroalimentos e toda a gama de atores e atividades interligados de agregação de valor, na produção, armazenamento, distribuição e consumo de alimentos. Adaptar a agricultura nesses locais às mudanças climáticas, que significa forte compromisso com a interrupção do desmatamento, pecuária sustentável e recuperação de agroecossistemas degradados (FAO, 37ª Conferência regional, 2022).

3. IMPACTOS DO AQUECIMENTO GLOBAL DE 2 °C ACIMA DOS NÍVEIS PRÉ-INDUSTRIAIS.

São esperadas diferenças grandes, robustas e generalizadas para temperaturas extremas. O aquecimento mais forte dos extremos quentes está projetado para ocorrer no centro e leste da América do Norte, centro e sul da Europa, região do Mediterrâneo (incluindo sul da Europa, norte da África e Oriente Médio), Ásia Ocidental e África Central e Austral. Espera-se que o

número de dias excepcionalmente quentes aumente mais nos trópicos, onde a variabilidade interanual da temperatura é menor. Limitar o aquecimento global a 1,5°C em vez de 2°C poderia resultar em cerca de 420 milhões a menos de pessoas sendo frequentemente expostas a ondas de calor extremas (IPCC, 2022).

Os resultados obtidos em estudos de previsão de mortalidade baseada em temperaturas extremas na França realizado por FOUILLET, et. al. (2008), o bom desempenho preditivo do modelo estatístico para o período, fortalece a confiança nos resultados apresentados da onda de calor relacionado ao número de óbitos na França e, trouxe configuração de medidas preventivas em relação aos efeitos das altas temperaturas pelas autoridades e instituições de saúde após a onda de calor de 2003, considerando que haverá verões mais quentes à 2°C em comparação 1,5°C acima dos níveis pré-industriais.

Limitar o aquecimento global a 1,5°C também limitaria os riscos de aumentos em eventos de precipitação pesada em escala global e em várias regiões em comparação com condições de aquecimento global de 2°C. As regiões com os maiores aumentos em eventos de precipitação pesada para 1,5°C a 2°C de aquecimento global incluem, várias regiões de alta latitude por exemplo, Alasca/oeste do Canadá, leste do Canadá, Groenlândia, Islândia, norte da Europa e norte da Ásia; regiões montanhosas, como o planalto Tibetano, Leste Asiático incluindo China e Japão e leste da América do Norte (IPCC, 2022).

Estimativas obtidas com a abordagem desenvolvida, alimentado com dados simulados por um Modelo Climático Global (GCM) para o clima atual e por dois períodos de 30 anos (2051-2080 e 2071-2100) do futuro cenário de emissões do IPCC, apontam consistentemente para um risco crescente de fogo em áreas florestais em condições climáticas futuras e, portanto, uma probabilidade crescente de áreas queimadas muito maiores em Portugal (PEREIRA, et. al., 2013).

A probabilidade de um Oceano Ártico sem gelo durante o verão é substancialmente maior a 2°C em comparação com 1,5°C para o aquecimento global, simulações de modelos sugerem que pelo menos um verão ártico sem gelo é esperado a cada 10 anos para um aquecimento global de 2°C e ocorrerá um degelo de uma área de permafrost estimada de 1,5 a 2,5 milhões de km² a 1,5°C em comparação com o degelo de 2°C. (IPCC, 2022).

Taxas mais baixas de mudança aumentam a adaptabilidade dos sistemas naturais e humanos, com benefícios substanciais para uma ampla gama de ecossistemas terrestres, de água doce, pantanais, costeiros e oceânicos, incluindo recifes de coral, bem como para produção de alimentos, saúde humana e turismo, juntamente com sistemas de energia e transporte (IPCC, 2022).

Estudos realizados por KING, et. al. (2016), na região costeira da Califórnia nos Estados Unidos, aponta que diversas edificações públicas e privadas estão ameaçadas pela erosão causada pela elevação do nível do mar, causando prejuízos financeiros milionários ao local e também a redução do turismo em diversas praias.

A projeção do aumento médio global do nível do mar para 1,5°C de aquecimento global tem um intervalo indicativo de (0,26 a 0,77m), em relação a 1986-2005. Um aumento do nível do mar pode significar que até 10,4 milhões de pessoas a menos (com base na população global de 2010 e assumindo nenhuma adaptação) seriam expostas aos impactos do aumento do nível do mar globalmente em 2100 a 1,5°C em comparação com 2°C (IPCC, 2022).

Sistemas de Uso da Terra, Segurança Alimentar e Produção de Alimentos e limitar o aquecimento global a 1,5°C comparado a 2°C deverá resultar em reduções líquidas menores na produção de milho, arroz, trigo e potencialmente outras culturas de cereais, particularmente na África Subsaariana, Sudeste Asiático e América Central e do Sul; e na qualidade nutricional de arroz e trigo. Uma perda global de 7 a 10% do gado terrestre é projetada para

aproximadamente 2°C de aquecimento, com consequências econômicas consideráveis para muitas comunidades e regiões (IPCC, 2022).

As reduções projetadas na disponibilidade de alimentos são maiores a 2°C do que a 1,5°C devido ao aquecimento global no Sahel, África Austral, Mediterrâneo, Europa Central e Amazônia. Ambientes econômicos e comerciais futuros e sua resposta à mudança na disponibilidade de alimentos são opções potenciais de adaptação para reduzir o risco de fome em países de baixa e média renda (IPCC, 2022).

A pesca e a aquicultura são importantes para a segurança alimentar global, mas já enfrentam riscos crescentes de aquecimento e acidificação dos oceanos. Prevê-se que esses perigos aumentem no aquecimento global e impactem organismos importantes, como peixes e bivalves (por exemplo, ostras), especialmente em baixas latitudes, nas regiões tropicais, que dependem fortemente do habitat fornecido pelos ecossistemas costeiros, como recifes de corais e manguezais (IPCC, 2022).

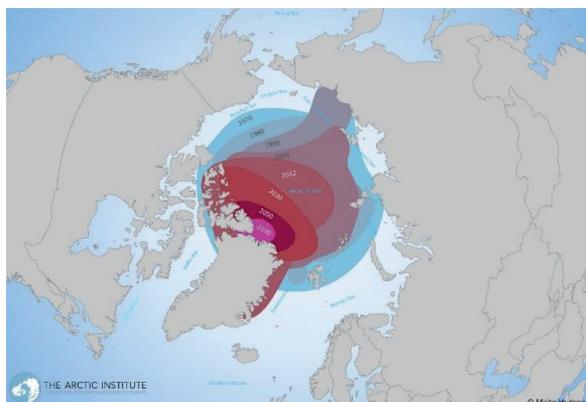
As maiores reduções no crescimento econômico a 2°C em comparação com 1,5°C de aquecimento são projetadas para países e regiões de baixa e média renda, África continental, Sudeste Asiático, Índia, Brasil e México. Os países nos trópicos e subtropicais do Hemisfério Sul devem experimentar os maiores impactos econômico das mudanças climáticas se o aquecimento global aumentar de 1,5°C para 2°C. O aquecimento global já afetou o turismo, com maiores riscos projetados abaixo de 1,5°C de aquecimento em regiões geográficas específicas e para o turismo sazonal, incluindo destinos esportivos de sol, praia e neve. Os riscos para o turismo costeiro, particularmente em regiões subtropicais e tropicais, aumentarão com a degradação relacionada à temperatura (por exemplo, extremos de calor, tempestades) ou perda de ativos de praia e recifes de coral (IPCC, 2022).

4. AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO ÁRTICO.

A segurança no Ártico no século XXI é definida por meio da política, economia, pessoas e meio ambiente, envolvendo vários países árticos como, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, Finlândia, Islândia, Noruega, Rússia, Suécia e também por alguns países não árticos como a Alemanha, China, França, Índia, Itália, Japão, Países baixos, Polônia, Espanha, Cingapura, Coreia do Sul e Reino Unido, na condição de observadores (THE ARCTIC INSTITUTE, 2021).

Os resultados de pesquisas realizados pelo The Arctic Institute (2021), apontam que em 2030, o polo Norte verá verões completamente livre de gelo.

Figura 1



Fonte: The Arctic Institute.

A imagem e as previsões dos estudos trazem questões importantes das mudanças climáticas; apesar dos poluentes orgânicos persistentes, doenças relacionadas ao clima, sobre fontes de energia, segurança alimentar, educação, a Rússia se prepara capacitando os jovens do Ártico para os desafios e oportunidades que irão surgir. Em 2021 a Rússia já era o maior exportador de trigo do mundo, o maior país em extensão territorial do planeta. (THE ARCTIC INSTITUTE, 2021).

A mudança climática não se limita ao clima extremo, também tem implicações geopolíticas significativas no que diz respeito às transições dos combustíveis fósseis, à mudança do valor dos minerais estratégicos necessários pelas indústrias renováveis, transportes (a chamada de “Rota do Norte”, que liga a Europa, Japão e Américas), recursos alimentares e à segurança dos próprios ativos das Forças Armadas, incluindo campos aéreos e bases navais, (The Arctic Institute, 2021).

Embora inúmeros locais agrícolas no mundo estejam passando por problemas severos relacionados as mudanças climáticas, países como a Noruega, Estados Unidos, Dinamarca, Rússia, estão acompanhando um aumento acelerado na temperatura média do Ártico e também maior que a média global. Os aumentos de temperatura causaram o degelo nessa região, tanto no mar quanto na terra (THE ARCTIC INSTITUTE, 2021).

4.1 Alguns territórios do Ártico

Akureyri é uma cidade localizada no norte da Islândia, com uma população de 19.035. O porto da cidade, livre de gelo, tem desempenhado um papel significativo para a economia em sua história (THE NORTHERN FORUM, 2022).

Figura 2: Akureyri



Fonte: The Northern Forum

O Alasca é um estado americano localizado no noroeste da América do Norte, com uma população de 710.231 habitantes, tem uma fronteira marítima com a Rússia a oeste através do Estreito de Bering. A indústria de petróleo e gás domina a economia, com mais de 80% das receitas do Estado derivadas da extração de petróleo e outro principal produto de exportação, que são frutos do mar, principalmente salmão, bacalhau, pollock e caranguejo (THE NORTHERN FORUM, 2022).

Figura 3: Alasca



Fonte: The Northern Forum

Chukotka é um estado autônomo da Rússia localizado no extremo oriente, fazendo fronteira com os Estados Unidos por mar no leste. A população é de cerca de 50.000 habitantes e a base da economia local são grandes reservas de recursos naturais: petróleo, gás natural, carvão, ouro, estanho, tungstênio, mercúrio. O território é rico em recursos hídricos. Há mais de 8.000 rios com mais de 10 km, a maioria deles são rios de montanha (THE NORTHERN FORUM, 2022).

Figura 4: Chukotka



Fonte: The Northern Forum

Gangwon-do é uma província da Coreia do Sul. A paisagem é dominada pelas montanhas Taebaek, Seoraksan e Monte Odae que quase chegam ao mar. Com sua corrida de esqui, atraem um grande número de turistas nacionais. A maior caverna de calcário da Coreia do Sul, Hwanseongul, recebe mais de um milhão de visitantes por ano. A província é conhecida por seus produtos agrícolas, em particular batatas e peixes. Os recursos minerais

da província incluem ferro, carvão, fluorita, calcário e tungstênio. Existem usinas hidrelétricas e termelétricas (THE NORTHERN FORUM, 2022).

Figura 5: Gangwon-do



Fonte: The Northern Forum

Kamchatka Krai é outro estado autônomo da Rússia localizado no extremo oriente do país, com a população de cerca de 316.000; a economia é baseada na indústria pesqueira (pesca e processamento de frutos do mar), agricultura, produção de gás natural, carvão, metais não ferrosos, indústria de energia elétrica, incluindo o desenvolvimento de energia geotérmica não convencional e turismo (THE NORTHERN FORUM, 2022).

Figura 6: Kamchatka krai



Fonte: The Northern Forum

Khanty-Mansi é mais um estado autônomo da Rússia. A população da região é de cerca de 1.626.000, é muito rica em petróleo e gás natural. Há também depósitos de ouro, carvão, minério de ferro, cobre, zinco, chumbo e outros recursos minerais (THE NORTHERN FORUM, 2022).

Figura 7: Khanty-Mansi



Fonte: The Northern Forum

Krasnoyarsk Krai, também na Rússia, está localizado na Sibéria Central e Oriental, com população de cerca de 2.366.000. Esta região tem mais de 95% das reservas russas de metais do grupo de níquel e platina, mais de 20% do ouro, reservas significativas de cobalto, minério de nefelina, magnésio, areia de quartzo fino, argila refratária, grafite, 63 metais industriais e outros minerais, bem como cerca de 70% do carvão russo, que produz 20% do carvão mundial. Há cerca de 323.000 lagos com mais de 300 metros de comprimento, sendo 85% deles estão localizados no Círculo Ártico.

Recursos significativos de energia ajudaram a criar grandes usinas metalúrgicas e usinas de alumínio. As plantas regionais produzem 27% do alumínio russo. A Norilsk Nickel, empresa russa de mineração e metalúrgica, produz mais de 70% do cobre russo, 80% de níquel, 70% de cobalto e mais de 90% dos metais do grupo de platina. (THE NORTHERN FORUM, 2022).

Krasnoyarsk Krai possui o maior potencial na Rússia para o desenvolvimento de energia hidrelétrica. Em Sayano-Shushenskaya, Krasnoyarsk, estão usinas hidrelétricas entre as maiores do mundo. Fábricas de construção de máquinas na região produzem bens civis e militares. As indústrias de marcenaria, celulose e papel também são desenvolvidas, bem como a indústria química. (THE NORTHERN FORUM, 2022).

O clima de Minusinsk Hollow é considerado o melhor da Sibéria, os vegetais e frutas que são cultivados é da melhor qualidade. Mais de 50% da produção agrícola é produzida nas partes central e sudoeste da província. Krasnoyarsk krai é um grande centro de transporte da Sibéria (THE NORTHERN FORUM, 2022).

Durante o primeiro semestre de 2020, a Sibéria experimentou o período mais quente desde que os registros começaram em 20 de junho, a estação de meteorologia em Verkhoyansk registrou 38°C, a temperatura máxima diária mais alta registrada ao norte do Círculo Polar Ártico (CIAVARELLA A. et. al., 2021).

Figura 8: Krasnoyarsk Krai



Fonte: The Northern Forum

O povo da Lapônia adaptou suas atividades à natureza circundante e como os residentes das partes mais ao norte da União Europeia. A utilização sustentável dos recursos naturais e condições, incluindo o pastoreio de renas. Liderada por indústrias líderes de mineração e metal, a região se tornou um campo de negócios vibrante produzindo serviços industriais, produtos naturais, produtos alimentícios e serviços de apoio, utilização de florestas e turismo com base em condições naturais (THE NORTHERN FORUM, 2022).

Figura 9: Lapônia



Fonte: The Northern Forum

4.2 Novas oportunidades e consequências

A zona do Ártico nunca teve um papel de destaque na geopolítica global, afinal não havia muito o que valorar em uma região desabitada e isolada das demais e principais regiões do globo. No entanto, na contramão da maioria dos efeitos das mudanças climáticas em diversas

regiões do planeta, o Ártico pode vir a se transformar em uma das principais questões do século 21, principalmente como polo de recursos naturais e *hub* marítimo (UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY, 2008).

As oportunidades econômicas e marítimas de um Ártico “sem gelo” surgem e despertam o interesse de diversos países no que concerne ao acesso a grandes reservas de petróleo, gás natural e diversos outros minérios.

Por outro lado, surgem possibilidades de novas rotas comerciais marítimas mais curtas no hemisfério Norte. Dentre esses países, a Rússia, em especial, pode absorver com o degelo do Ártico um processo de grandes repercussões a favor do país na recuperação de seu status de grande potência, ampliando as aspirações do atual mandatário.

Em suma, as novas atividades na região do Ártico retro elucidadas e a possibilidade de exploração de uma região anteriormente inóspita a vida humana, representam a ampliação das fronteiras econômicas mundiais, fomentando nos Estados a ambição por territórios que antes não revelavam maiores interesses.

A possibilidade de utilização de novas regiões no planeta, decorrente de mudanças climáticas positivas, podem viabilizar o desenvolvimento de áreas para a agricultura, possibilitando a produção de alimentos em locais que antes se revelavam impossíveis, situação relevante para a segurança alimentar.

Não somente por essa razão, mas em especial, por interesse na extração de riquezas do solo, novas rotas comerciais, dentre outros aspectos, as mudanças climáticas na região do ártico, da mesma maneira que geram efeitos positivos para o desenvolvimento econômico da região, ocasionam preocupação quanto a sustentabilidade global e, até mesmo, possíveis guerras entre os países por interesses nas novas fronteiras, decorrentes do degelo.

5. CONCLUSÃO

O Ártico apresenta um cenário envolvendo diversos países com vantagens competitivas relacionados ao degelo do mar e da terra dessa região, em razão da elevação das temperaturas em consequências das mudanças climáticas.

Os países do Ártico propõem vantagens em exploração do turismo com atividades à natureza, atraindo milhões de pessoas por ano, são ricos em exploração de gás natural e petróleo e também em reservas de minerais como magnésio, areia de quartzo fino, grafite, argila refratária, exploram também metais como ferro, carvão, fluorita, calcário, tungstênio, alumínio, cobre, ouro, níquel, cobalto e outros 63 metais industriais e mais de 90% dos metais do grupo de platina.

Com grande capacidade hídrica, a Rússia possui o maior potencial para o desenvolvimento de energia hidrelétrica da região. O imenso potencial hídrico associado ao aumento das temperaturas, torna a Rússia uma potência na produção agrícola, com grandes áreas de terras para cultivo e a nova rota marítima chama de “rota do norte,” acarretando vantagem competitiva de exportação de alimentos, gás natural e petróleo com possibilidade logística de baixo custo, reduzindo o tempo de navegação e baixo bunker “óleo combustível para abastecimento de navios de grande porte”. Dessa forma, a Rússia tem grande possibilidade de abastecimento do mercado europeu e americano pelo fácil acesso ao oceano Atlântico e, passando pelo estreito de Bering, pela rota do mar do Japão, pode abastecer a Ásia como China, Índia e o Japão.

Por outro lado, é possível concluir que o degelo nessa região gera a possibilidade de confrontos entre os países, pela ambição norteada por interesses de dominação econômica das riquezas e potencial desenvolvimento do Ártico, assim como por novos impactos ambientais que possa gerar.

No Ártico, as mudanças climáticas, mais do que o interesse econômico dos Estados, devem servir de estímulo para que, em especial, as grandes potências mundiais voltem sua atenção para a gravidade dos efeitos do degelo em áreas de grande vulnerabilidade, concertando as oportunidades econômicas com os desafios da sustentabilidade.

Final, por mais impactos positivos que possam pontualmente existir, as mudanças climáticas são uma realidade que ocasionam a alteração do panorama mundial e de desenvolvimento dos países e geram, certamente, preocupação pela gravidade de seus efeitos globais e a qualidade de vida humana no planeta.

As diversas posições e interações em relação ao Ártico que se apresentam não permitem concluir sobre quais serão os efeitos desse cenário de oportunidades, de interesses da política internacional e de poder nas próximas décadas.

Este estudo foi apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

BALASUBRAMANYA Soumya; STIFEL David. **Viewpoint: Water, Agriculture and Poverty in an Era of Climate Change: Why, 2020**. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306919220301093>. Acesso em 22 mar 2022.

BORRELI Pasquale; ROBINSON David A.; FLEYSCHER Larissa R.; LUGATO Emanuele; BALLABIO Cristiano; ALEWELL Christine; MEUSBURGER Katrin; MODUGNO Sirio; SCHUTT Brigitta; FERRO Vito; BAGARELLO Vincenzo; OOST Kristof V.; MONTANARELLA Luca; PANAGOS Panos. **One of the global impact of 21st century land use change on soil assessment**. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-017-02142-7>. Acesso em 03 mar 2022.

CIAVARELLA Andrew; COTERRILL Daniel; STOTT Peter; KEW Sarah; PHILLIPA Sjoukje; OLDENBORGH Geert Jan Van; SKALEVAG Amile; LORENZ Philip; ROBIM Yoann; OTTO Friederike; HAUSER Mathias; SENEVIRATNE Sonia; LEHNER Flávio; ZOLINA Olga. **2020 Siberian Extended Heat Almost Impossible Without Human Influence**. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-021-03052-w>. Acesso em: 13 jun 2022.

FAO 37ª Conferência Regional. Disponível em: <https://www.fao.org/events/detail/larc37/es/>. Acesso em: 03 abr 2022.

FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Disponível em: <https://www.fao.org/home/en/>. Acesso em 22 mai 2022.

FAO. **Regional Office for Latin America and the Caribbean**. Disponível em: <https://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/239394/>. Acesso em 03 abr 2022.

FAO. **Use of fruit and vegetable waste as animal feed and as a substrate for the generation of other value-added products**. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i3273e/i3273e.pdf>. Acesso em 04 abr 2022.

FAO. **The state of food and agriculture 2021**. Disponível em: https://www.fao.org/3/cb4476en/online/cb4476en.html#chapter-5_0. Acesso em 04 abr 2022.

FOUILLET A., G Rey, V Wagner, K Laaidi, P Empereur-Bissonnet, A Le Tertre, P Frayssinet, P Bessemoulin, F Laurent, P De Crouy-Chanel, E Jouglu, D Hémon, **Has the impact of heat waves on mortality changed in France since the European heat wave of summer 2003? A study of the 2006**

heat wave, *International Journal of Epidemiology*, Volume 37, Edição 2, abril de 2008, Páginas 309-317. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ije/dym253>. Acesso em 18 jul 2022.

LI, Yi; WANG, Yi; HE, Qing; YANG, Yongliang. Calculation and evaluation of carbon footprint in mulberry production: A case of haining in China. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S. l.], v. 17, n. 4, 2020. Disponível em: DOI: 26 10.3390/ijerph17041339. Acesso em: 22 mai 2022.

IPCC. THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE 2022. **Impactos do aquecimento global de 1,5°C nos ecossistemas naturais e humanos**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-3/>. Acesso em: 13 jun 2022.

IPCC¹. THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE 2022. **IPCC and Working Group Plenary**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/documentation/>. Acesso em: 11 jun 2022.

IPCC². THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE 2022. **Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/working-group/wg2/>. Acesso em: 11 jun 2022.

IPCC³. THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE 2022 **Synthesis Report of the Sixth Assessment Report**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/ar6-syr/>. Acesso em: 12 jun 2022.

KING P.G., MCGREGOR A.R., WHITTET J. D. (2016) **Can California Coastal Managers Plan for Sea Level Rise Economically?** *Journal of Environmental Planning and Management*, 59:1, 98-119. Disponível em: DOI: 10.1080/09640568.2014.985291. Acesso em: 20 jul 2022.

ONUBR. **Novo relatório do IPCC: Mensagem do secretário geral da ONU**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/176750-novo-relatorio-do-ipcc-mensagem-do-secretario-geral-da-onu>. Acesso em: 12 jun 2022.

ONU BR. **População Mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/83427-populacao-mundial-deve-chegar-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu>. Acesso em 23 mai 2022.

PEREIRA M.G.et.al.2013. **Effects of regional climate change on rural fires in Portugal**. Disponível em: <https://doi.org/10.3354/cr01176>. Acesso em 18 jul 2022.

THE ARCTIC INSTITUTE center for circumpolar security studies 2021. **Expansion Time: The Arctic Council at the Crossroads of Increased Strategic Tensions and Climate Change**. Disponível em: <https://www.thearcticinstitute.org/time-expansion-arctic-council-crossroad-heightened-strategic-tensions-climate-change/>. Acesso em 05 abr 2022.

THE ARCTIC INSTITUTE center for circumpolar security studies 2021. **Empowering Tomorrow's Arctic Leaders**. Disponível em: <https://www.thearcticinstitute.org/projects/youth/>. Acesso em: 05 abr 2022.

THE ARCTIC INSTITUTE center for circumpolar security studies 2021. **Member countries of the Arctic Circle**. Disponível em: <https://www.thearcticinstitute.org/countries/>. Acesso em 10 jun 2022.

THE NORTHERN FORUM. **Akureiry Member countries**. Disponível em: <https://www.northernforum.org/en/members/331-akureyri-iceland>. Acesso em 10 jun 2022.

THE NORTHERN FORUM. **Alaska, EUA Member countries**. Disponível em: <https://www.northernforum.org/en/members/332-alaska-usa>. Acesso em: 10 jun 2022.

THE NORTHERN FORUM. **Chukotka autônomo okrug, RÚSSIA Member countries**. Disponível em: <https://www.northernforum.org/en/members/333-chukotka-autonomous-okrug-russia>. Acesso em 10 jun 2022.

THE NORTHERN FORUM. **Gangwon-do, REPÚBLICA DA CORÉIA Member countries**. Disponível em: <https://www.northernforum.org/en/members/334-gangwon-do-republic-of-korea>.

Acesso em: 10 jun 2022.

THE NORTHERN FORUM. **Kamchatka krai, RÚSSIA Member countries.** Disponível em: <https://www.northernforum.org/en/members/335-kamchatka-krai-russia>. Acesso em: 10 jun 2022.

THE NORTHERN FORUM. **Krasnoyarsk Krai, RÚSSIA Member countries.** Disponível em: <https://www.northernforum.org/en/members/337-krasnoyarsk-krai-russia>. Acesso em: 10 jun 2022.

THE NORTHERN FORUM. **Oblast autônomo Khanty-Mansi, RÚSSIA Member countries.** Disponível em: <https://www.northernforum.org/en/members/336-khanty-mansi-autonomous-oblast-russia>. Acesso em: 10 jun 2022.

UN ES - ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. **El cambio climático, el agua y la seguridad alimentaria.** Disponível em: <https://www.un.org/es/observances/water-day>. Acesso em: 22 mar 2022.

UN EP - UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME. **World leaders set sights on plastic pollution.** Disponível em: <https://www.unep.org/news-and-stories/story/world-leaders-set-sights-plastic-pollution>. Acesso em: 05 mai. 2022.

UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle.** USGS Information Services. Denver. 2008. Disponível em: <http://pubs.usgs.gov/fs/2008/3049>. Acesso em 16 jun 2022.

VILLHOLTH, Karen et al. Águas subterrâneas para produção de alimentos e meios de subsistência - O Nexus com Mudanças Climáticas e Gestão Transfronteiriça da Água. **Mudanças Climáticas e Gestão da Água Agrícola nos Países em Desenvolvimento**, v. 8, p. 154, 2015. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=uvU1CwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA154&dq=Giordano+Villholth+KG+\(2017\)+The+big,+big+water+revolution:+opportunities+and+development.&ots=n8fl_hoZKp&sig=t9yXps3Gl-VRI9GCGUPnCD0rTg#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=uvU1CwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA154&dq=Giordano+Villholth+KG+(2017)+The+big,+big+water+revolution:+opportunities+and+development.&ots=n8fl_hoZKp&sig=t9yXps3Gl-VRI9GCGUPnCD0rTg#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 22 mai 2022.

ABSTRACT

This article aims to address some consequences of global climate warming. Studies show that in the coming decades, the average temperatures in the world may increase, and the land area will also expand. With the growth of the world population, the need for adequate nutritional food will be greater. According to the report of the United Nations Environment Program (UNEP, 2022), one third of global food is wasted or lost every year. This affects the livelihoods, food security and social well-being of millions of people, which also poses numerous hidden costs to the economy (UNEP, 2022). At the same time, many agricultural sites will no longer be able to plant crops due to extreme warming, and at the same time, some sites with competitive advantages due to climate change can be observed, such as countries located in the Arctic region such as Canada, Denmark, United States, Finland, Iceland, Norway, Russia, Sweden, which will have defrosted areas, and with immense water potential for grain production and agricultural cultivation due to thawing conditions and also mineral exploration, gas and oil, tourism and fruits sea exports. The work will be developed by the analytical method, and theoretical research, based on bibliographic surveys.

KEYWORDS

Paris Agreement; SDG 2, Arctic; Climate changes; Food Security.