

DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL NO ÁRTICO: Uma experiência de mobilidade acadêmica como benchmark para o Brasil

KELLY RODRIGUES JANOSKI

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - IFRS

MARILIA BONZANINI BOSSLE

Resumo

Este ensaio acadêmico apresenta o estudo sobre os aspectos do desenvolvimento econômico sustentável no Ártico. Sabe-se que o desenvolvimento de cidades inteligentes é fundamental para um futuro mais sustentável. Nesse contexto, as cidades inteligentes poderiam moldar o desenvolvimento econômico sustentável? A linha de argumentação deste ensaio acadêmico é que as mudanças climáticas devem impactar o desenvolvimento econômico em diversos níveis, e, com isso, um dos objetivos deste trabalho consiste em compreender as oportunidades e desafios, vantagens e riscos que podem ser esperados no contexto do Ártico. Além disso, com base em uma experiência de mobilidade acadêmica no Ártico, este ensaio acadêmico visa ainda identificar boas práticas e tendências relacionadas ao desenvolvimento econômico sustentável que possam ser adotadas levando em consideração o impacto positivo da proteção e valorização dos recursos naturais brasileiros. Aspectos relacionados ao desenvolvimento de cidades inteligentes como fator chave nessa transição para uma economia mais “verde” são discutidos neste ensaio acadêmico.

Palavras Chave

Sustentabilidade, Desenvolvimento Sustentável, Mudanças Climáticas

DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL NO ÁRTICO

Uma experiência de mobilidade acadêmica como *benchmark* para o Brasil

RESUMO

Este ensaio acadêmico apresenta o estudo sobre os aspectos do desenvolvimento econômico sustentável no Ártico. Sabe-se que o desenvolvimento de cidades inteligentes é fundamental para um futuro mais sustentável. Nesse contexto, as cidades inteligentes poderiam moldar o desenvolvimento econômico sustentável? A linha de argumentação deste ensaio acadêmico é que as mudanças climáticas devem impactar o desenvolvimento econômico em diversos níveis, e, com isso, um dos objetivos deste trabalho consiste em compreender as oportunidades e desafios, vantagens e riscos que podem ser esperados no contexto do Ártico. Além disso, com base em uma experiência de mobilidade acadêmica no Ártico, este ensaio acadêmico visa ainda identificar boas práticas e tendências relacionadas ao desenvolvimento econômico sustentável que possam ser adotadas levando em consideração o impacto positivo da proteção e valorização dos recursos naturais brasileiros. Aspectos relacionados ao desenvolvimento de cidades inteligentes como fator chave nessa transição para uma economia mais “verde” são discutidos neste ensaio acadêmico.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Desenvolvimento Sustentável. Mudanças climáticas.

ABSTRACT

This academic essay presents the study related to aspects of sustainable economic development in the Arctic. The development of smart cities is one of the keys for a sustainable future. In this sense, could smart cities shape a sustainable economic development? The line of argument of this academic essay is that climate change should impact economic development at several levels, and, therefore, one of the objectives of this study is to understand the opportunities and challenges, advantages and risks that can be expected in the Arctic context. In addition, based on an academic mobility experience in the Arctic, this academic essay also aims to identify good practices and trends related to sustainable economic development that can be adopted considering the positive impact of protecting and valuing Brazilian natural resources. The aspects related to the development of smart cities as a key factor in this transition to a “greener” economy are discussed in this academic essay.

Keywords: Sustainability. Sustainable Development. Climate change.

1. INTRODUÇÃO

O Ártico é conhecido mundialmente por suas baixas temperaturas, gelo, ursos polares e abundância de recursos naturais, tais como minerais, petróleo e gás. Também é amplamente difundido que, infelizmente, esta região vem enfrentando grandes desafios devido às mudanças climáticas, uma vez que taxas sem precedentes de aumento da temperatura global estão se manifestando fisicamente na região pelo declínio do gelo marinho, do *permafrost*, das geleiras e do manto de gelo da Groenlândia (ALVAREZ; YUMASHEV; WHITEMAN, 2020). Uma vez que diversos estudos relacionados às mudanças climáticas estão prevendo impactos econômicos, sociais e em todo ecossistema, é importante entender as oportunidades e os desafios a serem enfrentados para promover o desenvolvimento econômico sustentável.

A linha de argumentação deste ensaio teórico é que as mudanças climáticas devem impactar o desenvolvimento econômico sustentável em diversos níveis e, com isso, oportunidades e

desafios podem ser esperados. Este ensaio, portanto, discute os aspectos relacionados ao desenvolvimento econômico sustentável no Ártico, considerando as percepções e estudos durante o período de mobilidade acadêmica. Com base nisso, um paralelo relacionado às tendências das mudanças climáticas no contexto brasileiro é realizado, buscando compreender as boas práticas e tendências, com intuito de demonstrar como a proteção e valorização dos recursos naturais brasileiros podem ser fatores chave para o desenvolvimento econômico sustentável.

A partir do exposto, tem-se como objetivos: (1) compreender as perspectivas e desafios, vantagens e riscos do desenvolvimento sustentável no Ártico; (2) identificar boas práticas e tendências relacionadas ao desenvolvimento econômico sustentável que possam ser adotadas levando em consideração o impacto positivo da proteção e valorização dos recursos naturais brasileiros; e, (3) compreender como o desenvolvimento de cidades inteligentes pode moldar o desenvolvimento econômico sustentável.

Oportunidades e desafios considerando o desenvolvimento econômico sustentável no Ártico são discutidos considerando três aspectos estratégicos que estão interconectados: mudanças climáticas, novas oportunidades de negócios através de expansão de atividades comerciais marítimas e desenvolvimento de cidades e comunidades mais sustentáveis. Adicionalmente, no contexto do presente estudo, vantagens e riscos relacionados aos aspectos econômicos, geopolíticos, regulatórios e orientação dos *stakeholders* são considerados para entender de forma mais aprofundada o desenvolvimento econômico sustentável a partir de uma perspectiva do Ártico. Aspectos relativos ao desenvolvimento econômico sustentável no contexto brasileiro são analisados; e, uma vez que as cidades inteligentes são completamente relevantes e podem ser uma das principais estratégias na direção de um futuro sustentável (Raspotnik et al., 2020), aspectos desses modelos relevantes para acelerar o desenvolvimento econômico sustentável são considerados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E DISCUSSÃO

Neste item são apresentados e discutidos as perspectivas e desafios, vantagens e riscos do desenvolvimento econômico sustentável no Ártico, buscando compreender boas práticas e tendências, com intuito de demonstrar como a proteção e valorização dos recursos naturais brasileiros podem ser fatores chave para o desenvolvimento econômico sustentável; e ainda como as cidades inteligentes podem moldar as ações para um futuro mais sustentável.

2.1 Perspectivas e desafios do Desenvolvimento Econômico Sustentável no Ártico

Antes de chegar no Ártico, a percepção sobre a região era diferente: um lugar remoto, com população esparsa, e poucas cidades desenvolvidas sofrendo os efeitos das mudanças climáticas. Depois de entender o contexto do Ártico, ficou evidente que esta região é muito mais do que belas paisagens e vida selvagem únicas. O Ártico está cheio de oportunidades. Os estados, governos, universidades, empresas e comunidades da região estão comprometidos em combater as mudanças climáticas e colaborar para o desenvolvimento sustentável com intuito de construir juntos um ecossistema melhor para as gerações presentes e futuras.

Sabe-se que o Oceano Ártico é responsável pela regulação do clima global e as mudanças dramáticas na temperatura global têm vários impactos em todo o ecossistema do Ártico, bem como refletem diretamente em seus aspectos socioeconômicos (CRÉPIN; KARCHER; GASCARD, 2017). As mudanças climáticas tornaram-se uma força motriz; uma das questões mais importantes a serem tratadas não só pelos estados do Ártico, mas globalmente. É um “chamado à ação”. De acordo com Crépin, Karcher & Gascard (2017, p. 341) o Oceano Ártico pode se transformar como ocorreu no Oceano Antártico, resultando em impactos no clima,

ecossistemas e comunidades locais e setores econômicos (ALVAREZ; YUMASHEV; WHITEMAN, 2020). No entanto, apesar de seus conhecidos impactos negativos, entende-se que as mudanças climáticas também podem abrir novos caminhos para o desenvolvimento econômico. Por exemplo, estima-se que o derretimento do gelo oferecerá oportunidades para o desenvolvimento de negócios relacionados às atividades marítimas, como transporte, turismo, pesca e aquicultura, descobertas de recursos biológicos marinhos, além de aumentar as áreas para indústrias de mineração e exploração de petróleo e gás. Os estudos de Alvarez, Yumashev & Whiteman (2020) e Crépin, Karcher & Gascard (2017) confirmam essa tendência crescente de desenvolvimento econômico relacionado às mudanças climáticas.

Devido ao aquecimento global, novas rotas marítimas podem ser navegáveis aumentando as oportunidades de negócios e desenvolvimento econômico das cidades do norte por meio de possível expansão comercial das atividades oceânicas, especialmente em termos das indústrias de petróleo e gás, frutos do mar e turismo. Desse modo, como a redução do gelo do mar pode promover temporadas de navegação mais longas e facilitar o acesso aos mares remotos do Norte, pode-se esperar a expansão das atividades econômicas nessas indústrias.

De acordo com Crépin, Karcher & Gascard (2017, p. 345), o leito do Oceano Ártico compreende reservas significativas de recursos petrolíferos não descobertos do mundo (13%) e recursos de gás natural (30%). Por essa razão, pode-se imaginar uma nova corrida para a exploração dos recursos naturais do norte do Ártico, onde a indústria de petróleo e gás teria novos caminhos para o desenvolvimento econômico nos mares do Norte. Os estados do Ártico e as empresas de petróleo e gás podem ter oportunidades de extrair de novas fontes, aumentando seus portfólios e aumentando a produção. Mas como isso afetaria as políticas e acordos globais de redução de consumo de combustíveis fósseis devido seu alto impacto de emissões de gases efeito estufa? Nesse sentido, podem ser esperados investimentos em pesquisas para desenvolver novas tecnologias ecologicamente corretas que busquem mais sustentabilidade neste campo (por exemplo: navios com menos ou zero emissões de gases de efeito estufa, otimização de processos e técnicas para melhorar continuamente o desempenho das emissões, etc.) já que a crescente consciência em relação às mudanças climáticas exige mais soluções de baixo carbono e sustentáveis.

A indústria da pesca e aquicultura é o setor de exportação mais importante na região do Ártico e com base na experiência pessoal, esta indústria é extremamente relevante para os consumidores locais; devido a sua abundância, há um alto consumo por parte das comunidades como um todo. No mesmo contexto, esperando que os efeitos das alterações climáticas resultem na abertura de novas rotas marítimas navegáveis, os recursos pesqueiros e aquícolas podem crescer substancialmente. O aumento de recursos nesse setor econômico resulta em grandes oportunidades para promover o desenvolvimento sustentável no Ártico: maior produção de frutos do mar melhora a segurança alimentar para a crescente população local e mundial; novas espécies marítimas descobertas podem desenvolver novas pesquisas para descobrir efeitos de benefícios desconhecidos para a saúde pública; novas oportunidades de empregos podem ser oferecidas. A expansão dessas atividades no oceano tem potencial para contribuir para a regeneração dos oceanos, uma vez que as atividades da indústria de aquicultura estão preservando o número de espécies naturais – criando peixes em estações de incubação. Novos ativos de propriedade intelectual (indicações geográficas, marcas certificadas etc.) relacionados a práticas sustentáveis durante a cadeia produtiva podem ser desenvolvidos agregando valor ao Frutos do Mar do Norte e mostrando ao mundo o compromisso do Ártico com a sustentabilidade.

Novas rotas marítimas também abrirão caminhos para novas rotas turísticas e oportunidades de negócios. Em concordância com Middleton et al.:

“O turismo é um dos maiores e mais rápidos setores da economia mundial e as conquistas econômicas do turismo são significativas. O turismo desempenha um papel fundamental na atividade econômica global, na criação de empregos, nas receitas de exportação e no valor agregado doméstico” (Middleton et al., 2020, p. 38).

O Ártico possui ricos recursos naturais e culturais a serem explorados, agregando valor a remota localidade em que se encontra. Novas posições de trabalho e atividades turísticas (como turismo cultural, conexão com a natureza e/ou atividades de pesca sustentável, por exemplo) podem ser fatores-chave para atrair mais jovens para a região, gerando impactos demográficos positivos para o Ártico. É uma oportunidade para desenvolver novas rotas turísticas e reforçar a cooperação entre os estados do Ártico para comunicar ao mundo inteiro as questões do extremo Norte. O turismo cultural do Ártico pode ser uma grande oportunidade para agregar valor e difundir o conhecimento sobre as perspectivas, oportunidades, urgências e peculiaridades da região.

Além disso, o desenvolvimento econômico sustentável está intrinsecamente ligado às pessoas e seus meios de subsistência e, por isso, requer o desenvolvimento de Cidades e Comunidades mais sustentáveis. De acordo com Raspotnik, Grønning & Herrmann:

As cidades sustentáveis alcançam “um equilíbrio entre o desenvolvimento das áreas urbanas e a proteção do meio ambiente com vistas à equidade de renda, emprego, moradia, serviços básicos, infraestrutura social e transporte nas áreas urbanas”. (Raspotnik, Grønning & Herrmann, 2020, p. 66)

O desenvolvimento de cidades sustentáveis é um fator importante para enfrentar a mudança demográfica no Ártico, pois possibilita atrair e reter talentos para esta região remota oferecendo-lhes uma sociedade moderna, incluindo boa educação, entretenimento, boas instalações de saúde e oportunidades de carreira, resultando em condições de vida inspiradoras. Construir cidades modernas e sustentáveis envolve investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias (tais como em infraestrutura, transporte, digitalização, novas fontes de energia etc.), construção de casas seguras e acessíveis, aumento de projetos de áreas sociais verdes e gestão inclusiva e participativa; assim, uma nova geração poderá trazer seus interesses e opiniões para construir junto com as instituições do Norte sociedades fortes e sustentáveis.

Quando se trata dos desafios, presume-se que governos, empresas e toda a sociedade do Ártico terão que lidar não apenas com questões ambientais, mas também políticas, sociais e aspectos legais. Devido às mudanças climáticas, mesmo que o derretimento do gelo traga algumas oportunidades econômicas a serem desenvolvidas na região, os impactos sobre os ecossistemas naturais e os povos indígenas e locais que vivem na área são inevitáveis. Mudanças no oceano (como aquecimento e acidificação da água) podem afetar drasticamente a vida marinha, causando a migração de espécies mais ao norte e até mesmo provocando uma diminuição ou extinção de algumas espécies marinhas. Essas mudanças podem desequilibrar todo o ecossistema marinho, o que pode representar riscos à segurança humana e também refletir impactos negativos nas atividades econômicas do Ártico, especialmente devido ao fato de que nessa região sociedades e comunidades se desenvolvem ao redor do Oceano Ártico. Sendo assim, os impactos também podem influenciar a vida e a cultura dos indígenas, uma vez que as mudanças climáticas geram reflexos negativos na saúde e na disponibilidade de espécies terrestres e aquáticas, recursos naturais extremamente relevantes para sua subsistência (CRÉPIN; KARCHER; GASCARD, 2017). A mudança climática é um desafio urgente a ser enfrentado por todas as partes interessadas no Ártico.

O grande potencial das oportunidades de negócios e expansão comercial das atividades oceânicas também trará diversos desafios. Ao nível da indústria do petróleo e gás, o aumento das energias renováveis e a forte aposta no combate às alterações climáticas e no alcance de emissões líquidas zero até 2050 é uma ameaça para as empresas, uma vez que o eventual aumento dos custos de produção poderá reduzir substancialmente a competitividade do petróleo e gás exploração *offshore*. Impactos desconhecidos no ambiente oceânico podem aumentar o custo de transporte e produção *offshore* (CRÉPIN; KARCHER; GASCARD, 2017), assim como a falta de infraestrutura nas regiões marítimas mais remotas pode resultar em desafios adicionais para a gestão de potenciais derramamentos de óleo (ALVAREZ; YUMASHEV; WHITEMAN, 2020). No mesmo contexto, a regulação e política de pesca e aquicultura apresenta desafios, uma vez que o posicionamento divergente dos estados do Ártico pode gerar conflitos em relação às atividades pesqueiras fora das zonas legisladas nacionais. De acordo com Crépin, Karcher & Gascard (2017) os aspectos legais podem levar os estados a discordar, uma vez que as nações pesqueiras do Ártico podem ter posicionamentos diferentes sobre sustentabilidade. Além disso, existe também a preocupação com a possível contaminação da água devido ao aumento das atividades aquícolas, principalmente a partir do uso de antibióticos e manejo incorreto da água.

Em termos de turismo, regulamentação e políticas também são um ponto de atenção. A presença de um elevado número de navios e barcos turísticos e, especialmente cruzeiros, pode ter um impacto dramático no tráfego das rotas marítimas e no oceano (por exemplo: afetar a fauna marinha devido ao aumento de “ruído” e emissões de CO2 nos mares do Norte). Portanto, é necessário o estabelecimento de uma infraestrutura ecologicamente correta para apoiar o turismo marinho e, então, seriam necessários investimentos em infraestrutura e modificações regulatórias (ALVAREZ; YUMASHEV; WHITEMAN, 2020). Não só a infraestrutura marítima, mas também a infraestrutura terrestre deve estar preparada para receber muitos turistas: melhorias no transporte marítimo e terrestre (por exemplo: alta disponibilidade de transporte, melhores conexões etc.) e gestão de resíduos são fatores importantes a serem considerados se quisermos desenvolver o turismo sustentável na região do Ártico.

Para o desenvolvimento de cidades sustentáveis no Ártico, a migração de jovens para as regiões do sul faz com que governos locais e nacionais criem campanhas para atrair pessoas para morar no Norte, então a criação de novos empregos, bons salários, oportunidades de carreira e facilidades assistenciais são extremamente necessárias para enfrentar o desafio da questão demográfica. O aumento da população demandará investimentos em infraestrutura, principalmente em transporte público, serviços básicos, opções de lazer etc. Devido ao aumento da população e das atividades, será necessária mais produção de energia, assim investimentos no desenvolvimento e implantação de fontes de energia verde são relevantes para promover o desenvolvimento econômico sustentável, evitando o aumento da poluição do ar dentro das cidades nórdicas. Em termos de regulamentação, os formuladores de políticas devem incorporar o conhecimento tradicional e ouvir as vozes dos indígenas e locais para desenvolver uma sociedade forte e sustentável (CRÉPIN; KARCHER; GASCARD, 2017). Mikkelsen, representante do Conselho de Governadores do Parlamento Sámi na Noruega, trouxe este tópico para o painel Mudança de Governança durante o *High North Dialogue 2022* (MIKKELSEN et al., 2022).

2.2 Vantagens e riscos do Desenvolvimento Econômico Sustentável no Ártico

Conforme mencionado anteriormente, as oportunidades e os desafios relacionados ao desenvolvimento econômico sustentável no Ártico também trarão impacto nas questões econômicas, regulatórias e geopolíticas, bem como nas vantagens e riscos voltados para os stakeholders. Novas atividades econômicas e o desenvolvimento de energias renováveis na

região contribuiriam para a criação de empregos locais, impactando todas as partes interessadas do Ártico. A fim de promover desenvolvimento econômico sustentável, novas oportunidades de trabalho decente parecem ser uma solução alternativa para atrair talentos e força de trabalho para a região, tentando também resolver a questão demográfica do Ártico (MIDDLETON et al., 2020). No entanto, os governos devem estar atentos para incluir as populações locais e indígenas nos processos de tomada de decisão. É importante incluir todas as comunidades para trabalharem juntas na minimização de quaisquer impactos negativos decorrentes de mudanças estruturais propostas. A falta de engajamento das partes interessadas é prejudicial para a construção de cidades e comunidades sustentáveis, não apenas por sua capacidade adaptativa e resiliência, mas também porque reflete diretamente na participação e influência nos processos decisórios (AMAP, 2017).

Levando em consideração os aspectos econômicos, desde oportunidades relacionadas ao desenvolvimento de atividades econômicas *offshore* e maior atenção a soluções sustentáveis devido às mudanças climáticas, uma colaboração das partes interessadas do Ártico avançaria para uma economia azul. Nesse sentido, pode ser esperado um aumento no desenvolvimento e uso de transporte inteligente visando reduzir impactos ambientais, pesca e turismo sustentável, investimentos em projetos de energia renovável e projetos relacionados à despoluição dos oceanos, assim a economia estaria deslocando as atividades marítima para uma economia mais sustentável. Por exemplo, como estima-se que as pescas aumentarão 39% em 2050 em comparação com 2000 (ALVAREZ; YUMASHEV; WHITEMAN, 2020), maior atenção à economia azul seria uma clara vantagem para alcançar o desenvolvimento econômico sustentável de pesca e aquicultura. Além disso se pode esperar que a economia mude de um modelo linear para um circular, regenerando a natureza e desenvolvendo novos modelos de negócios focados na regeneração em vez da extração de recursos naturais. Ou seja, em uma visão circular, os modelos de negócios empregariam práticas para reconstruir os ecossistemas terrestres e oceânicos regenerando a natureza (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2022a). A alta consciência sobre os modelos de economia azul e economia circular abriria caminhos para novas startups, *spin-offs* e até empresas já bem estabelecidas para inovar seus negócios de maneira sustentável. Por outro lado, as duras condições do Ártico exigem altos investimentos em infraestrutura e, por esse motivo, os investimentos talvez só sejam rentáveis no longo prazo; isso pode ser um fator não atrativo para os investidores. Mesmo que as indústrias de turismo, pesca e aquicultura e petróleo e gás possam se tornar altamente lucrativas devido às mudanças climáticas, se não forem desenvolvidos de maneira sustentável, sua expansão comercial pode resultar em graves impactos negativos em todo o ecossistema do Ártico e, especialmente, no modo de subsistência indígena.

O Conselho do Ártico tem o papel de manter a “cooperação, coordenação e interação entre os estados do Ártico” (YOUNG, 2019, p. 1), especialmente levando em consideração os atuais desafios ambientais nesta região. Uma vez que todos os estados do Ártico estão comprometidos com o combate às mudanças climáticas e se espera surgirem novas oportunidades para a expansão comercial das atividades marítimas, seria relevante a estruturação de uma Política Marítima integrada em termos de uso sustentável dos oceanos. Estratégias sustentáveis para a segurança dos oceanos, poluição marítima, proteção da vida marinha e do meio ambiente e questões de mudança climática podem ser abordadas por esta política marítima integrada. Os regulamentos seriam coordenados pelo Conselho do Ártico, reforçando o compromisso mútuo de combater as mudanças climáticas. No entanto, desacordos entre os estados do Ártico poderiam levar a interesses contraditórios resultando em uma frente fria de membros do conselho, e algumas questões seriam então enquadradas por acordos bilaterais – por exemplo, o acordo bilateral assinado pela Noruega e União Soviética (1988) relacionado à cooperação em caso de acidentes marítimos (WILSON ROWE, 2018). De acordo com Crépin, Karcher & Gascard os regulamentos relativos às atividades *offshore* do Ártico “devem ser fortalecidos e

harmonizados, levando em consideração as diferenças nas condições locais em termos de tipo de recurso, infraestrutura existente e comunidades locais e indígenas” (CRÉPIN, KARCHER & GASCARD, 2017, p. 348). Como novas oportunidades de negócios podem impactar o turismo, a pesca e a aquicultura, bem como a exploração *offshore* de petróleo e gás, atividades comerciais não regulamentadas nos mares do Norte seriam um risco de forte impacto nas relações internacionais.

Para alcançar o desenvolvimento econômico sustentável, colaboração entre os estados do Ártico (e todo o mundo) é o fator chave para o sucesso. Jensen (2017) enfatiza que em termos de questões geopolíticas o mais importante é focar em como o globo se mantém unido. Durante o *High North Dialogue 2022*, em Bodø na Noruega, os participantes do painel de Cooperação Internacional no Ensino Superior e Pesquisa discutiram como os negócios e a governança no Ártico dependem da cooperação internacional (DOORNICH et al., 2022). A cooperação internacional é crucial para o desenvolvimento econômico sustentável, especialmente considerando a colaboração em educação e pesquisa. De acordo com Crépin, Karcher & Gascard, a cooperação transdisciplinar pode melhorar o conhecimento comum do mundo sobre as peculiaridades do Ártico e se tornar uma força motriz para entender como abordar as questões sensíveis da região em conjunto. As questões do Ártico também são geopoliticamente relevantes para a colaboração entre os estados do Ártico, por exemplo, a cooperação entre a Noruega e a Rússia para a exploração de recursos naturais (como peixes e petróleo e gás) reflete também na cooperação econômica (STEINVEG, 2021). Por outro lado, as tensões internacionais são um forte risco para o desenvolvimento econômico sustentável. Por exemplo, em 2022 uma escalada dos conflitos na Ucrânia resultou na guerra armada em andamento e, por esse motivo, a cooperação com a Rússia no Ártico restou fortemente reduzida. De acordo com Byers (2019) durante o episódio da Crimeia, sanções econômicas e medidas diplomáticas contra a Rússia foram coordenadas pelos Estados Unidos, União Europeia, Canadá e Noruega; nessa ocasião continuou a cooperação a alguns níveis (como busca e salvamento, bem como algumas atividades comerciais). Infelizmente, este ano, devido aos conflitos na Ucrânia, novas sanções contra a Rússia estabeleceram uma forte frente fria entre os estados do Ártico; o Conselho do Ártico suspendeu várias atividades, incluindo pesquisas científicas (VAD PETERSSON et al., 2022). Não apenas envolvendo a Rússia, mas tensões internacionais como a que envolve os Estados Unidos e a China seria um desafio para a cooperação no Ártico; esse tipo de conflito é percebido como um forte risco geopolítico acima do círculo polar. Instabilidades políticas podem desencadear uma crise crítica na colaboração global para transição para uma economia mais sustentável.

2.3 O desenvolvimento econômico sustentável no contexto brasileiro

Repleto de recursos naturais, o Brasil detém grande potencial para desenvolvimento de energia sustentável e escoadouros naturais de gás carbônico, sendo, portanto, um dos atores relevantes na luta global contra as mudanças climáticas (LA ROVERE, 2020a). Conhecido historicamente por ocupar posição de liderança em governança climática internacional considerando que dispõe de uma matriz elétrica de origem predominantemente renovável, as fontes renováveis representam 78,1% da oferta interna de eletricidade no país (LEFÈVRE; WILLS; HOURCADE, 2018) (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME, 2022). Contudo, apesar disso, a economia do Brasil é dependente de derivados do petróleo, especialmente o setor de transporte, o qual corresponde a 59,4% do consumo de derivados do petróleo (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME, 2022). Com isso, é evidente que a transição energética no país necessita de políticas que incentivem o investimento em tecnologias sustentáveis para que o setor de transporte seja transformado com soluções de baixa ou zero emissões de CO₂.

Ainda no contexto das mudanças climáticas, a preservação dos biomas garante não apenas a sobrevivência da flora e da fauna únicas do Brasil, mas também impacta diretamente nas emissões de CO₂ emitidas. A floresta amazônica desempenha um papel fundamental na regulação do clima regional e mundial: regulando a chuva no planeta, assegurando o modo de subsistência dos povos indígenas, a manutenção da rica biodiversidade e mantendo os padrões climáticos globais equilibrados (MARCOVITCH; PINSKY, 2020). Contudo, a maior fonte de emissão de CO₂ no Brasil é advinda do desflorestamento, especialmente da região amazônica (LA ROVERE et al., 2014). A caça e pesca ilegais e queimadas ameaçam manutenção das espécies silvestres nativas e o modo de subsistência dos povos indígenas locais, e, portanto, colaboração com os estados vizinhos para o controle e fiscalização podem ser fatores chave para o sucesso das operações.

O Brasil pertence ao grupo dos países com as maiores costas litorâneas em extensão e, portanto, oportunidades relacionadas ao desenvolvimento econômico sustentável das atividades marítimas podem ser potencializadas. Contudo, assim como na região do Ártico, investimentos em infraestrutura são necessários para que as atividades econômicas não impactem negativamente no ecossistema. Assim como a Natura, empresa brasileira de cosméticos, desenvolve práticas de economia circular para regenerar a região da Floresta Amazônica (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2022b), o desenvolvimento de “fazendas regenerativas marítimas” baseadas no modelo proposto pela GreenWave podem ser uma alternativa sustentável para regenerar a biodiversidade marítima no país (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2022c). Nesse contexto, o conceito de economia azul também deve ser considerado para que políticas relacionadas às práticas sustentáveis no uso dos oceanos promova crescimento econômico e inclusão social (FRANZ et al., 2021).

Por fim, assim como no contexto do Ártico, a regulamentação e inclusão do conhecimento tradicional, bem como o respeito pelas vozes dos povos indígenas é fundamental para se desenvolver uma sociedade forte e sustentável. Para o desenvolvimento de cidades e comunidades mais sustentáveis é preciso dedicar atenção a “*erradicação da pobreza, redução das desigualdades, garantia da segurança alimentar e energética, cobertura social, inovação e competitividade industrial*” (LA ROVERE, 2020, p. 2) além de oferecimento de serviços básicos como segurança, moradias descentes e serviços públicos de saúde e educação de qualidade (LA ROVERE, 2020). A criação e implementação de políticas públicas fortes e estruturadas com foco na redução de desigualdades para dar suporte ao desenvolvimento social é completamente relevante para atingir a sustentabilidade das comunidades.

2.4 Cidades inteligentes e desenvolvimento econômico sustentável

As cidades inteligentes são modelos baseados em recursos tecnológicos e humanos (ANGELIDOU, 2014), bem como na governança colaborativa (KUMMITHA; CRUTZEN, 2017) e sua implementação é proposta especialmente para melhorar a qualidade de vida das sociedades como um todo. De acordo com Raspotnik, Grønning & Herrmann este modelo pode “*ser um passo crucial para um futuro sustentável*” (RASPOTNIK; GRØNNING; HERRMANN, 2020, p. 1). Nesse sentido, como as cidades inteligentes podem moldar o desenvolvimento econômico sustentável?

Em princípio, o desenvolvimento e implementação de novas tecnologias consiste no principal fator chave das cidades inteligentes. Para alcançar o desenvolvimento econômico sustentável, a necessidade de desenvolver fontes renováveis as áreas mais remotas em locais atraentes para o estabelecimento de indústrias de energia limpa, alinhado com as tendências de transição energética (MIDDLETON et al., 2020). O crescimento de novas tecnologias relacionadas às energias renováveis *offshore* passam a ser alternativas, bem como investimentos em geradores eólicos (DE WITT et al., 2021) e tecnologias relacionadas às energias das marés (CHARLIER

et al., 2012), por exemplo, para que cidades passem a ser mais sustentáveis do ponto de vista energético. As tecnologias inteligentes podem fornecer o controle automático de aspectos ambientais (como sensores de contaminação oceânica, sensores de emissões de CO₂, etc.), especialmente tecnologias digitais modernas, essencialmente Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) (por exemplo: Internet das Coisas (IoT), aprendizado de máquina, inteligência artificial (IA), big data, etc.). As TICs podem ainda ser empregadas para melhorar substancialmente a gestão pública e privada e o processamento de dados para oferecer uma melhor qualidade de vida a toda a sociedade, construindo cidades mais inteligentes e sustentáveis (KUMMITHA; CRUTZEN, 2017).

À medida que o mundo está se tornando mais digital, a *cyber* segurança também passa a ser um aspecto a ser considerado para o desenvolvimento de cidades inteligentes. Os protocolos de proteção e segurança de dados são totalmente relevantes contra-ataques cibernéticos. Os dados e a informação agora são o “novo ouro”, se trata de uma commodity importante. A integração e interconexão de serviços criam vulnerabilidades durante o processamento e troca de dados (ANTUNES; BARROCA; OLIVEIRA, 2021). A *cyber* segurança consiste, portanto, na base para o desenvolvimento sustentável das cidades inteligentes, em que sua estrutura protege os dados privados dos cidadãos. Uma política de *cyber* segurança é necessária para atualizações de segurança e monitoramento das metodologias de proteção (EFTHYMIPOULOS, 2015).

No contexto de integração e interconexão, a mobilidade sustentável e inteligente é totalmente relevante para oferecer uma melhor qualidade de vida a toda a sociedade e considerar as questões das mudanças climáticas. Tanto a frota compartilhada terrestre quanto a marítima devem estar em transição para serem veículos elétricos (para reduzir a pegada de carbono) e devem estar conectados em tempo real às condições de tráfego para oferecer bons serviços à sociedade (RASPOJNIK; GRØNNING; HERRMANN, 2020). Veículos individuais compartilhados, como carros elétricos inteligentes, bicicletas e patinetes, também devem ser fonte de investimentos, pois há um compromisso de reduzir as emissões de CO₂.

Por último, mas não menos importante, aumentar a participação cidadã de povos locais e indígenas nos processos de desenvolvimento de legislação e tomadas decisões cria um certo grau de inclusão social (ANGELIDOU, 2014). As pessoas se tornariam então mais engajadas e integradas às questões da cidade e regionais, impactando positivamente na educação e promovendo a inclusão em diferentes escalas. Cidades inteligentes promovem “*uma cidade mais eficiente, sustentável, habitável e equitativa*” empoderando comunidades e promovendo inclusão social (GIL-GARCIA; ZHANG; PURON-CID, 2016, p. 528).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

São muitos os fatores que influenciam diretamente o desenvolvimento econômico sustentável. As questões das mudanças climáticas, novas oportunidades de negócios por meio da expansão e o desenvolvimento de cidades e comunidades sustentáveis têm perspectivas e desafios a serem enfrentados para alcançar. Existem também riscos e vantagens geopolíticos, econômicos e regulatórios orientados para as partes interessadas, intrinsecamente ligados às perspectivas e desafios. A economia azul e economia circular podem se tornar modelos estratégicos para alcançar o desenvolvimento sustentável, caso contrário, os investimentos em infraestrutura podem ser um fator pouco atrativo para os investidores; regulamentos integrados para atividades econômicas marítimas devem ser relevantes, enquanto desacordos entre os estados do Ártico podem refletir nas relações internacionais; pelo menos, a cooperação internacional é um impulsionador do desenvolvimento econômico sustentável e as tensões internacionais podem ser um risco para a harmonia nos objetivos sustentáveis do Ártico.

No contexto brasileiro, apesar de posição e recursos naturais favoráveis ao desenvolvimento de energias renováveis, questões ambientais especialmente ligadas à preservação dos recursos naturais consistem em aspectos chave para redução das emissões de gases de efeito estufa. A economia azul e economia circular considerando a regeneração da natureza, também se tornam alternativas com potencial para alavancar o desenvolvimento econômico sustentável. Além disso, resta clara a necessidade de escolha de instrumentos adequados para superar as barreiras econômico-financeiras e com intuito de alcançar uma transição econômica e socialmente sustentável para uma sociedade de baixo carbono (LA ROVERE, 2020b).

Por fim, as cidades inteligentes podem trazer diversas soluções para promover o desenvolvimento econômico sustentável, como o desenvolvimento e implementação de novas tecnologias, cyber segurança, mobilidade sustentável e inteligente e aumento da participação cidadã. Cabe destacar, que este ensaio acadêmico buscou ilustrar um panorama geral sobre o desenvolvimento, e, nesse contexto, não compreende uma análise exaustiva sobre todos os aspectos relevantes das cidades inteligentes para o desenvolvimento econômico sustentável.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, J.; YUMASHEV, D.; WHITEMAN, G. A framework for assessing the economic impacts of Arctic change. **Ambio**, v. 49, n. 2, p. 407–418, 1 fev. 2020.

AMAP. **Adaptation Actions for a Changing Arctic: Perspectives from the Barents Area**. Oslo: [s.n.]. Disponível em: <www.amap.no>.

ANGELIDOU, M. Smart city policies: A spatial approach. **Cities**, v. 41, p. S3–S11, 1 jul. 2014.

ANTUNES, M. E.; BARROCA, J. G.; OLIVEIRA, D. G. **Urban future with a purpose: 12 trends shaping human living**. Disponível em: <<https://www2.deloitte.com/xe/en/insights/industry/public-sector/future-of-cities.html>>. Acesso em: 28 abr. 2022.

BYERS, M. Cold, dark, and dangerous: International cooperation in the arctic and space. **Polar Record**, v. 55, n. 1, p. 32–47, 1 jan. 2019.

CHARLIER, R. H. et al. **Power from Arctic waters**. [s.l: s.n.].

CRÉPIN, A. S.; KARCHER, M.; GASCARD, J. C. Arctic Climate Change, Economy and Society (ACCESS): Integrated perspectives. **Ambio**, v. 46, p. 341–354, 1 dez. 2017.

DE WITT, M. et al. Availability and feasibility of renewable resources for electricity generation in the arctic: The cases of longyearbyen, maniitsoq and kotzebue. **Sustainability (Switzerland)**, v. 13, n. 16, 2 ago. 2021.

DOORNICH, J. B. et al. **International Cooperation in Higher Education and Research**. High North Dialigue 2022. **Anais...Bodø**: 2022.

EFTHYMIOPOULOS, M. P. Cyber-security in smart cities: the case of Dubai. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, v. 5, n. 1, 1 dez. 2015.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Regenerate nature**. Disponível em: <<https://ellenmacarthurfoundation.org/regenerate-nature>>. Acesso em: 2 maio. 2022a.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Capturing the value of healthy rainforests: Natura & Co.** Disponível em: <<https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/capturing-the-value-of-healthy-rainforests-natura>>. Acesso em: 29 set. 2022b.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Regenerative ocean farming to enhance coastal biodiversity: GreenWave.** Disponível em: <<https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-examples/regenerative-ocean-farming-to-enhance-coastal-biodiversity-greenwave>>. Acesso em: 29 set. 2022c.

FRANZ, G. et al. Coastal Ocean Observing and Modeling Systems in Brazil: Initiatives and Future Perspectives. **Frontiers in Marine Science**, v. 8, 10 ago. 2021.

GIL-GARCIA, J. R.; ZHANG, J.; PURON-CID, G. Conceptualizing smartness in government: An integrative and multi-dimensional view. **Government Information Quarterly**, v. 33, n. 3, p. 524–534, 1 jul. 2016.

JENSEN, L. C. An Arctic ‘marriage of inconvenience’: Norway and the othering of Russia. **Polar Geography**, v. 40, n. 2, p. 121–143, 3 abr. 2017.

KUMMITHA, R. K. R.; CRUTZEN, N. How do we understand smart cities? An evolutionary perspective. **Cities**, v. 67, p. 43–52, 1 jul. 2017.

LA ROVERE, E. L. et al. Climate change mitigation actions in Brazil. **Climate and Development**, v. 6, n. SUPP1., p. 25–33, 2014.

LA ROVERE, E. L. **The potential contribution of emerging economies to stop dangerous climate change. The case of Brazil.** **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**Wiley-Blackwell, , 1 jan. 2020a.

LA ROVERE, E. L. **The potential contribution of emerging economies to stop dangerous climate change. The case of Brazil.** **Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change**Wiley-Blackwell, , 1 jan. 2020b.

LEFÈVRE, J.; WILLS, W.; HOURCADE, J. C. Combining low-carbon economic development and oil exploration in Brazil? An energy–economy assessment. **Climate Policy**, v. 18, n. 10, p. 1286–1295, 26 nov. 2018.

MARCOVITCH, J.; PINSKY, V. Bioma Amazônia: atos e fatos. **Estudos Avancados**, v. 34, n. 100, p. 83–106, 1 jan. 2020.

MIDDLETON, A. et al. **Business Index North: A periodic report with insight to business activity and opportunities in the Arctic.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.businessindexnorth.com>.

MIKKELSEN, M. E. et al. **Governance Shift.** High North Dialogue 2022. **Anais...Bodø**: 6 abr. 2022.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME. **BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br>>.

RASPOTNIK, A.; GRØNNING, R.; HERRMANN, V. A tale of three cities: the concept of smart sustainable cities for the Arctic. **Polar Geography**, v. 43, n. 1, p. 64–87, 2 jan. 2020.

STEINVEG, B. The role of conferences within Arctic governance. **Polar Geography**, v. 44, n. 1, p. 37–54, 2021.

VAD PETERSSON, E. et al. **Ambassador's Panel**. High North Dialogue. **Anais...Bodø**: 7 abr. 2022.

WILSON ROWE, E. **Arctic governance: Power in cross-border cooperation**. 1. ed. Manchester: Manchester University Press, 2018.

YOUNG, O. R. Is it time for a reset in Arctic governance? **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 16, 1 ago. 2019.