



SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA NO CONTEXTO DA GESTÃO DA REDUÇÃO DE RISCO DE DESASTRES

Ana Paula Ribeiro de Hollanda Leite¹
Giulia Hercília Pereira Silva²
Hamilcar Jose Almeida Filgueira³

RESUMO

As Soluções baseadas na natureza (SBN), especialmente associadas a esquemas de pagamentos por serviços ambientais (PSA), são uma temática emergente no planejamento de recursos hídricos. Assim, a presente pesquisa objetivou contribuir para melhorar o entendimento de como SBN podem ser desenvolvidas no planejamento de longo prazo dos sistemas hídricos que abastecem cidades. Os estudos destacam a possibilidade de aplicação em diferentes áreas como crise hídrica, agricultura, infraestrutura verde e mudanças climáticas. O benefício da expansão de SBN foi concebido como a redução no custo total em relação ao cenário de inação. A melhor estratégia de expansão foi entendida por aquela que otimiza temporalmente as vantagens de cada SBN em relação às pressões apresentadas pelo cenário de futuro que incluíam as pastagens com terraços que para a SBN seria mais indicada para a melhoria da disponibilidade de água, enquanto que o reflorestamento seria mais adequado para a melhoria da qualidade de água. Ainda assim, os resultados apontaram que a expansão de SBN em larga escala sobre os sistemas hídricos responsáveis pelo abastecimento de metrópoles seria inviável economicamente quando avaliado os custos e benefícios diretos. Tais resultados deixaram evidente que os programas de PSA e similares observados na prática no Brasil atuam sobre áreas pelo menos dez vezes menores que as necessárias para produzir impactos perceptíveis sobre a disponibilidade de água de grandes sistemas hídricos, que em geral ocupam centenas de quilômetros quadrados.

Palavras-chave: Soluções baseadas na natureza. Pagamentos por serviços ambientais; Planejamento de recursos hídricos.

ABSTRACT

Nature-Based Solutions (SBN), associated with payment-for-environmental-services (PAS) schemes, are an emerging theme in water resource planning. Therefore, the aim of this research is to contribute to improve of the SBN development in the long-term planning of the cities' water systems. The studies highlight the possibility of SBNs application in different study areas, such as the water crisis, agriculture, green infrastructure, and climate change. Thus, the reduction in total cost compared to the inaction scenario is acknowledged as the benefit of their expansion. The established expansion strategy was the one that temporally optimizes the advantages of each SBN concerning the pressures presented by the future

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), Universidade Federal da Paraíba. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3658373373096362>

² Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), Universidade Federal da Paraíba. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8673320102983251>

³ Doutor em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (2004), com parte dos trabalhos de Tese desenvolvidos na University of Florida, em Gainesville, Flórida, EUA e na Universidad de Piura, em Piura, Peru. Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal da Paraíba, Campus I. E-mail: hfilgueira@gmail.com



scenario that included pastures with terraces, which would be more suitable for improving water availability within the SBNs, while the usage of reforestation would be more satisfactory for improving water quality. Despite this, through evaluating the direct costs and benefits, the results assured that the expansion of SBN on a large scale over the metropolises water systems would be economically impractical. Accordingly the results elucidate that PAS and similar programs observed in Brazil's praxis are being operated on areas ten times smaller than necessary to produce perceptible impacts on the water availability in large systems.

Keywords: Nature-Based Solutions. Payments for environmental services; Water resources planning.

1 INTRODUÇÃO

Desde o início do século passado a velocidade e a intensidade da urbanização criaram uma série de pressões sobre o ambiente natural. Aquecimento global, gases de efeito estufa, desertificação e a degradação da terra são alguns dos reflexos da crise climática (IPCC, 2022).

Os impactos relacionados com fenômenos naturais, socio naturais e antropogênicos, e a vulnerabilidade dos sistemas sociais a desastres, constituem cenários de risco para as populações e para os seus meios de subsistência. Grande parte da população e comunidades mundiais convivem no contexto da vulnerabilidade, sobretudo nos grandes centros urbanos de países da África, América Latina, Ásia e Caribe (CANIL, 2020).

A palavra impacto normalmente está associada a situação de um problema negativo. Todavia, é importante salientar que o termo "impacto", se refere ao fato de se exercer grande efeito e influência sobre algo. Quando empregado no contexto ambiental, o termo faz alusão às consequências da mudança ambiental, sejam elas positivas ou negativas. Neste contexto, ao se pensar sobre as relações sociais existentes com a natureza na atualidade, tem-se o espaço geográfico, onde encontram os biomas, e que precisam ser vistos de forma integrada.

Para uma percepção integrada das relações sociais existentes com a natureza, ações antrópicas devem ser consideradas. A capacidade antrópica transforma as conformidades da biodiversidade e os caminhos de desenvolvimento dos ecossistemas, que provocam no meio ambiente muito dos impactos causados nos padrões globais. Segundo Pádua (2010), ao longo do tempo, a natureza é cada vez mais apresentada como algo permanentemente construído e reconstruído, longe das visões convencionais de uma realidade preparada e integralizada que serviria de referência constante para a excitação da vida humana.

As ações antrópicas que são realizadas com o intuito de preservar e conservar o meio ambiente são consideradas benéficas. Atualmente, já é visível a inquietação em restaurar o que foi degradado na natureza. Nomenclaturas como "revitalizar" e "replantar" estão presentes em vários estudos que visam mitigar qualquer atividade que o homem exerça no meio ambiente, assim como as suas consequências. Essa discussão acerca do desenvolvimento sustentável reflete sobre as consequências dessas ações humanas. Quem são esses agentes antrópicos que ganharam forças após a Revolução Industrial, transformando o cenário mundial no que diz respeito aos setores econômicos, sociais e, principalmente, ambientais? Esses agentes de mudança, que veem lucros na produção em massa e que possuem uma mentalidade altamente consumista, estimulam uma nova forma de produção que provocam cada vez mais mudanças no meio ambiente? Qual o impacto desses agentes frente aos desastres?



Nos últimos 20 anos, houve um aumento considerável nos desastres, especialmente aqueles relacionados às mudanças climáticas e aos fenômenos hidrometeorológicos relacionados. O número de grandes inundações mais do que duplicou e incidência de tempestades, secas, incêndios florestais, eventos de temperatura extrema, assim como eventos geofísicos, incluindo terremotos e tsunamis, se tornaram comuns. Sendo as inundações e as tempestades os eventos mais prevalentes (UNDRR, 2020).

Segundo a Organização das Nações Unidas - ONU (2020), o Brasil figura nos 15 países do globo com a maior população exposta ao risco de inundação e as inundações continuam crescendo em termos de população afetada e recorrência. Eles atingem principalmente locais e comunidades vulneráveis e, portanto, demoram mais para se recuperar.

A adaptação da sociedade às modificações climáticas demanda medidas para, concomitantemente reduzir a pobreza, proteger ou restaurar a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos e eliminar os gases de efeito estufa. Portanto, são necessárias estratégias de adaptação para ampliar a resiliência de sistemas socioecológicos frágeis (SCARANO, 2017).

Todas as regiões do mundo já sofrem os efeitos das mudanças climáticas (IPCC, 2022). Um problema global como sistemas socioecológicos vulneráveis requer uma solução global. Para tal, é preciso construir movimentos e ações efetivas, bem como transformações políticas e econômicas. Corroborando com esse tema, estão os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pelas Nações Unidas, com agenda para implementação até 2030, e que lembra os governos do potencial da humanidade em criar um futuro melhor para todos (ONU, 2019).

Uma abordagem cada vez mais poderosa e que ganha forças entre instituições internacionais, como estratégia para enfrentar as alterações climáticas e os desafios ambiental, social e econômico é o conceito de “*Nature-Based Solution (NBS)*” ou, Soluções baseadas na Natureza (SbN) (NESSHOVER et al., 2017).

A sociedade muitas vezes não percebe que os benefícios que recebe vêm de serviços ecossistêmicos, como acesso a água potável e alimentos. O conceito de SbN é uma forma de aumentar a compreensão das pessoas sobre os serviços prestados pela natureza e, assim, atingir os objetivos de sustentabilidade.

O aumento do conhecimento sobre SbN no contexto da Gestão da Redução de Risco de Desastres (GRRD) representa um contributo significativo para a planificação de políticas públicas, que salvaguardam o ambiente natural, as economias locais e as pessoas.

2 SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA (SbN)

De que modo é possível combater as maiores adversidades globais deste século: desaparecimento de biodiversidade e mudanças climáticas? Como conscientizar os agentes tomadores de decisão sobre as possibilidades de SbN nos problemas de clima, natureza e degradação do solo e valer-se dos potenciais benefícios?

Tradicionalmente, as cidades foram projetadas para serem desconectadas das áreas naturais ou rurais. Muitas vezes, o desmatamento é feito sem considerar os critérios de uso da terra alinhados com as políticas de conservação e proteção da natureza. Em muitos casos, as áreas urbanas e suburbanas estão sujeitas a normas e regulamentos próprios, por vezes inconsistentes e paradoxais.



Este paradigma marca o debate sobre o crescimento urbano quase desde o início da expansão europeia associada à Revolução Industrial. A contar desse momento, concepções de integração ou reintegração da natureza nas áreas urbanas vêm sendo discutidas para abordar questões como poluição e poluição ambiental, que influenciam diretamente aspectos relacionados a qualidade de vida e bem-estar. (PAULEIT et al., 2017).

Sedimentando o debate para o Brasil, de acordo com Fearnside (2021), um dos índices de degradação mais preocupantes são os impactos do desmatamento, que compreende a redução de biodiversidade e da ciclagem da água (assim como sua precipitação), que contribuem para o aquecimento global. Algumas estratégias foram criadas visando retardar o desmatamento. Uma delas é a repressão por meio de procedimentos de licenciamento, monitoramento e multas. O rigor das penalidades deveria ser suficiente para refrear os desmatamentos ilegais, entretanto, as mesmas se apresentam não tão grandes ao ponto que impeçam as infrações de serem executadas. Nesse sentido, uma reforma política é necessária para abordar as causas profundas do desmatamento, incluindo seu papel no estabelecimento da posse da terra.

2.1 ORIGEM DO CONCEITO

No final do século XX, as discussões em torno da Avaliação Ecosistêmica do Milênio se concentraram, fortemente, em questões de biodiversidade e na crescente importância dos serviços ecossistêmicos para a sustentação da vida humana. A premência em se perfilar políticas que amparassem a conservação, reparação e gestão sustentável dos ecossistemas, inflou as discussões sobre ideias como “soluções naturais” e “capital natural” (COHEN-SHACHAM, 2016). Dentro desse período de discussões, surgiu o termo “Soluções baseadas na Natureza”.

A formulação da conceitualização para SbN foi desenvolvida a partir de um grupo específico de trabalho intitulado União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), onde as primeiras referências ao termo SbN foram aplicadas em uma publicação do Banco Mundial no final dos anos 2000. O documento em questão mostrava o investimento do Banco em projetos que contribuíssem para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas, proteção e uso sustentável do capital natural (FRAGA; SAYAGO, 2021).

Em meados do ano de 2009, o debate em torno das SbN avançou. A Conferência da Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas, realizada em Copenhague, popularmente conhecida como COP15, foi considerada um marco para o tema. Todavia, ressalvasse que a conceitualização para SbN estava em fase de construção e atrelada a outros esforços de adaptação e mitigação. A própria IUCN declarou que as soluções promovidas em relação as SbN para as mudanças climáticas, eram parte de uma adaptação e mitigação mais ampla de planos e estratégias (FRAGA; SAYAGO, 2021).

Em 2010 o conceito das SbN ganha forças, onde alguns elementos-chave da abordagem da IUCN começam a ser redesenhados, a partir das discussões em torno da estratégia de biodiversidade da União Europeia (MAES; JACOB, 2017).

A “Estratégia de Biodiversidade 2020” da União Europeia (UE), adotada em 2010, obrigava os estados membros a restaurar pelo menos 15 ecossistemas degradados, por meio de infraestrutura verde até o ano 2020 (SCARANO, 2017). Com esse movimento é implementado uma série de estudos financiados pela UE, que visam analisar políticas públicas e incluir SbN em sua estrutura. Nesse ponto, a discussão muda de discutir exclusivamente os



benefícios ambientais para entender os muitos benefícios que as SbN podem promover. Decorrente dos diversos estudos financiados pela UE, o conceito de SbN é promovido como uma forma inovadora de apoiar o “crescimento econômico como parte de uma economia verde” (COMISSÃO EUROPEIA, 2015). Após consolidação em publicações e reuniões na Comissão da União Europeia, o conceito é difundido e assim viabilizado pelo programa Horizonte 2020, que inclui investimentos e projetos piloto de grande escala.

As atividades do programa “*Deploying Nature-based Solutions to Global Climate, Food and Economic Challenges*” destacaram a expertise da IUCN em colaboração com as SbN, interagindo com seus parceiros, especialmente no campo da redução do risco de desastres (RRD), segurança alimentar e desenvolvimento econômico e social (IUCN, 2012). No entanto, o programa mostrou que a abordagem adotada para as SbN precisava ser estendida a áreas como acesso à energia e saúde pública.

A experiência da IUCN com serviços ecossistêmicos e projetos de RRD contribuiu para a publicação da carta “*Defining Nature-based Solutions*” em 2016, onde o texto enfatiza o conceito aprovado pela IUCN para SbN e informa que o mesmo é baseado em décadas de trabalho da equipe da agência.

As SbN, é um termo guarda-chuva (GIPSBN, 2016) que surgiu no início do século XXI e que vem adquirindo relevância, especialmente no cenário pós pandemia da COVID-19. Por causa disso, e se tratando de um conceito jovem, ainda existem diferentes definições e abordagens das SbN, mas de modo geral, trata-se de um novo termo em pesquisa e gestão ambiental que se refere ao uso da natureza como uma tática econômica para o progresso humano (NESSHOVER et al., 2017).

Segundo IUCN (2022), as SbN aproveitam a natureza e o poder de ecossistemas saudáveis para proteger as pessoas, otimizar a infraestrutura e salvaguardar um futuro estável e biodiverso. Criado pela UE, as SbN podem ser entendidas como aquelas que, de certa forma, se baseiam, inspiram ou imitam processos naturais para criar benefícios na tríade social, ambiental e econômica, vislumbrando toda a sociedade (FRAGA; SAYAGO, 2021). Trata-se de uma definição ampla que inclui uma variedade de abordagens relacionadas aos ecossistemas e visa fornecer subsídios para questões e desafios socioambientais (GIPSBN, 2016).

Embora faltem parâmetros claros que definam as SbN e uma estrutura comum, o conceito está começando a ganhar força nos círculos políticos e acadêmicos (KABISCH, 2017; SCARANO, 2017; IUCN, 2019; CEE FIOCRUZ, 2022). Essa estrutura é essencial para aumentar a escala e o impacto da abordagem SbN, para evitar resultados negativos imprevistos ou uso indevido e ajudar agências de financiamento, formuladores de políticas e outras partes interessadas a avaliar a eficácia das intervenções (IUCN, 2022).

Governos, comunidades, empresas e organizações não governamentais (ONGs) estão adotando cada vez mais a abordagem SbN. Por exemplo, dois terços dos governos que apoiam o Acordo de Paris incluíram ações SbN em seus planos climáticos nacionais (IUCN, 2022). Ainda que pouco adotado no Brasil, o conceito de SbN vem se solidificando como uma estratégia para enfrentar as mudanças climáticas e os diversos desafios ambientais, sociais e econômicos nas áreas urbanas (CEE FIOCRUZ, 2022).

Para realizar todo o seu potencial, as SbN devem ser desenvolvidas incluindo a experiência de todas as partes interessadas relevantes, de modo que as 'soluções' contribuam para alcançar todas as dimensões da sustentabilidade (NESSHOVER et al.,



2017). Quando entregue adequadamente, as SbN podem contribuir enormemente para enfrentar vários desafios sociais. Por exemplo, as SbN têm o potencial de atender até 37% de nossas necessidades de mitigação das mudanças climáticas (GRISCOM et al., 2017). Elas também podem reduzir os impactos negativos da crise climática nas pessoas e na natureza, mitigando o impacto dos desastres e fornecendo resiliência às comunidades (IUCN, 2022).

Portanto, há um longo caminho para a definição e a caracterização das SbN, principalmente devido ao fato deste conceito dialogar com tantos outros que contam com literatura consolidadas (FRAGA; SAYAGO, 2021). Entretanto, as ações para proteger, gerenciar de forma sustentável ou restaurar os ecossistemas naturais, que abordam desafios sociais como as mudanças climáticas e a RRD, tentando proporcionar o bem-estar humano e a biodiversidade, são extremamente importantes e cada dia mais necessário.

2.2 A ADMINISTRAÇÃO GOVERNAMENTAL E O PAPEL DO PODER PÚBLICO NA AGENDA DE SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

A relevância de abordar sobre a governança e o papel da administração pública na agenda das SbN, traz na literatura o que se alude ao seu desdobramento em relação à conclusão de processos de governança colaborativa, unindo diferentes secretarias ou áreas da administração pública, bem como com cidadãos, voluntários, participação de instituições privadas e iniciativas civis (KABISCH et al., 2016; FRANTZESKAKI, 2019.). Indo mais além nesse tema, o conceito sinaliza a ideia de criação com participação conjunta com objeto central para sua execução, considerando o recrutamento de distintos setores na edificação de iniciativas em SbN.

Sekulova e Anguelovski (2017) apontaram que, mesmo com a variação de cada setor com o objeto e a sua implementação, se faz necessário trabalhar com três grandes categorias de agentes para a direção das SbN no poder público, que são: academia, gestão pública e organizações sociais. A direção dada pelos autores, sugere que a academia trabalhe como fonte geradora de descoberta para execução da prática, enquanto a gestão pública e a comunidade seriam responsáveis pela articulação e efetuação de políticas baseada em resultados cientificamente comprovados. Essa classificação representa uma compreensão direta do ciclo desenvolvido pela UE para a ideia conceitual de SbN, pontuando a imprescindibilidade de concepção de evidências científicas tendo como base o setor acadêmico.

A procura por novas estratégias metodológicas de avaliação e inserção da participação nos processos em SbN, tentam solucionar à necessidade de participação social nos processos. Conforme Kabisch et al. (2016), as ideias para ocorrências futuras de governança estão em diferentes níveis da gestão pública, e que são passíveis de serem mensuradas pelo número de partes interessadas envolvidas no plano e na execução de SbN.

2.3 SOLUÇÕES BASEADA NA NATUREZA E A GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES (GRD)

A GRD é um processo social complexo cujo objetivo final é reduzir ou prever e controlar permanentemente os riscos sociais. Parte integrante deste processo é a identificação e detecção de soluções específicas para diferentes cenários de risco (FURTADO, 2012).



Perigos e desastres permeiam cada vez mais o nosso cotidiano. O último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) mostra que as emissões de gases do aquecimento global continuam a aumentar, enquanto os planos e metas atuais para combater as mudanças climáticas não são ambiciosos o suficiente para limitar o aumento da temperatura a 1,5 °C em comparação com períodos anteriores, uma variação máxima que os cientistas acreditam que pode evitar impactos catastróficos (IPCC, 2022).

Para Smith (2013), o perigo é uma parte inevitável da vida e um dos componentes do risco, sendo uma ameaça potencial para pessoas e bens. Quando pessoas são mortas, feridas ou de outra forma afetadas adversamente, o evento é denominado de desastre. Para o autor, o risco é a probabilidade de que um perigo ocorra e resulte em perda. Como explicação, Smith (2013) cita o exemplo dado por Okrent (1980), quando considera duas pessoas atravessando o oceano, uma em um transatlântico e outra em um barco a remo. Os principais perigos (águas profundas e ondas altas) são os mesmos em ambos os casos, mas os riscos (potencial de afundamento e afogamento) são muito maiores para um indivíduo usando um barco a remo.

Agências de gestão de desastres, proteção civil, bombeiros, autoridades de saúde pública, a Cruz Vermelha e muitas ONGs estão “travando uma batalha árdua” contra o aumento do risco de desastres relacionados aos eventos climáticos extremos (UNDRR, 2020). O risco de desastres está se tornando sistêmico, com um evento se sobrepondo e afetando outro, testando a resiliência da população até o limite.

Assim, é importante destacar que as SbN podem e devem ser atreladas a GRD, a fim de mitigar as probabilidades visando a RRD. Quando se age com base na ciência e nos alertas precoces para investir em prevenção, adaptação às mudanças climáticas e RRD, se deseja em prever e combater, no tempo e no espaço, que uma comunidade experimente grave perigo e interrupção de seus serviços essenciais, acompanhados de dispersão, perdas materiais e ambientais que, muitas vezes, excedem a capacidade de seu suporte, sem que haja a necessidade de ajuda externa.

2.4 SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA NA GESTÃO DA REDUÇÃO DE RISCO DE DESASTRES (GRRD)

Em todas as etapas de planejamento e desenvolvimento de infraestruturas, na GRRD com SbN é essencial o reconhecimento da interdependência entre a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas, as mudanças climáticas e a segurança da infraestrutura crítica.

As cidades portuárias, por exemplo, representam, economicamente, um componente essencial. Além de promoverem o desenvolvimento dos costumes, hábitos e cultura das sociedades. A essas cidades são implicados importantes provocações em termos de sustentabilidade a médio e longo prazos. Lopera (2019) objetivou conhecer os principais riscos de desastres das cidades portuárias, visando identificar as medidas mais usadas no mundo para a GRD. Para tal, o autor fez uma revisão da literatura e concluiu que o uso das medidas não estruturais como os planos de GRD e de resposta à emergência, assim como as SbN, são as mais recomendadas para a GRRD.

Outro exemplo, a Bacia Hidrográfica do Rio Doce, é uma localidade que apresenta rica biodiversidade e recursos hídricos abundantes. Dela dependem cerca de 3,5 milhões de pessoas, distribuídas em 228 municípios (CBH-DOCE, 2022). Trata-se de uma localidade com alto potencial e relevância econômica, possuindo uma trajetória histórica relacionada



com atividades extrativas de recursos naturais, com alta capacidade de degradação do meio ambiente. No ano de 2015, o rompimento da barragem de rejeitos de Fundão afetou drasticamente a biodiversidade da região. Em 2017, foi estabelecido o Painel do Rio Doce como forma de fornecer assessoria técnica e científica de forma independente. Dentre as diferentes ações recomendadas pelo painel, estão a adoção de SbN como alternativa tecnológica para as ações de remediação, restauração e compensação. Entre os exemplos descritos no painel estão a criação de corredores ecológicos e jardins filtrantes, a constituição de áreas úmidas e o emprego de alicerces naturais para o tratamento de esgoto (IUCN, 2022).

Apesar de muitas localidades serem auxiliadas pelo Estado ou por alguma organização externa, que possui mecanismos para o atendimento às emergências e às crises, em situações de desastres é preciso ter em mente que, passado esse momento, elas geralmente tendem a manter as condições de precariedade de seus territórios.

A adoção de SbN é potencialmente positiva para interromper o ciclo mencionado e mitigar os possíveis riscos.

2.5 SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA NO CENÁRIO LATINO-AMERICANO

O conceito de SbN nasceu originalmente em países com climas e realidades socioeconômicas, ambientais e políticas muito diferentes daqueles do Sul Global, que inclui a América Latina e o Caribe, onde, em princípio, a sua implementação pode parecer muito distante. Nesse contexto, o fator social, como o conhecemos na complexidade da América Latina, quase não está representado nos projetos de SbN mais difundidos.

Embora existam ainda poucas publicações científicas descrevendo a implementação de SbN na América do Sul, considerando que o termo foi introduzido há relativamente pouco tempo no continente, uma revisão bibliográfica da literatura científica sobre o termo latino-americano “Infraestrutura Verde” (IV) aponta que SbN possuem amplo mercado para aplicabilidade.

Heinrichs et al. (2009) relatam que análises aprofundadas de tratamentos de IV ainda são raras no Sul Global, embora essas regiões sejam as mais urbanizadas do planeta e concentrem grande parte do *hotspots* de biodiversidade.

Segundo Odeh (2010), muitos países dependem da importação de matérias-primas e alimentos básicos de países do Sul Global, onde para atender à demanda de exportação, esses muitas vezes implementam políticas de comércio exterior que ignoram as necessidades de grandes segmentos da população rural.

Breen et al. (2020) relatam que o contexto latino-americano apresenta desafios e prioridades para a gestão ambiental, urbanização, privatizações extremas, altas desigualdades sociais e territoriais, escassez de água e falta de gestão adequada de resíduos.

Uma lacuna observada nas definições mais comuns de SbN utilizadas nos estudos apresentados é a falta de (re)conhecimento das técnicas vernáculas, também chamadas de ancestrais, frequentemente utilizadas por comunidades indígenas em áreas não urbanas de diversos países.

Não existem respostas simples e definitivas para as questões apresentadas, mas elas escancaram a real necessidade de que pesquisas sejam efetuadas em relação a aplicação de SbN no contexto dos países do Sul Global.



3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de infraestrutura crítica são uma parte fundamental da economia moderna e sua resiliência é primordial para o desenvolvimento sustentável. Tais sistemas podem ser afetados por riscos relacionados com fenômenos naturais, ações antrópicas ou mistos, que têm impacto na segurança e na prestação de serviços ao público.

Mudanças climáticas e mudanças nos ecossistemas naturais, ampliação de eventos como enchentes, tempestades e incêndios florestais, exposição de áreas costeiras e várzeas às condições climáticas extremas, agravam o ambiente de risco de infraestrutura crítica e aumentam a vulnerabilidade das comunidades urbanas e também as rurais.

A estratégia nacional de segurança e adaptação climática dos países deve incluir medidas indispensáveis e representativas do setor, para elevar a resiliência e a prontidão dos sistemas de infraestrutura crítica, bem como coordenar e expandir as capacidades de gestão e sobreviver a eventos extremos. Essas atividades também exigem a prevenção e a implementação de adequação do patrimônio econômico.

Soluções, que almejam inovação, baseadas em processos e ecossistemas naturais podem mitigar impactos e conceber muitos benefícios para os encargos, serviços, incumbências e funções dos ecossistemas. Assim, é primordial captar o papel, principalmente, das cidades não apenas como unidades consumidoras, mas também como responsáveis por prover serviços ecossistêmicos.

A abordagem integrada oferecida pelas SbN apresenta formas alternativas de se fazer as coisas. Outro prisma é a oportunidade, mas também o obstáculo, de superar entraves setoriais e mudar silos departamentais, apresentando resultados concretos para setores tão diversos como saúde, educação, segurança pública, saneamento, entretenimento e a proteção da seguridade alimentar e nutricional das comunidades.

Um provável ponto de partida para a criação de programas de planejamento e implementação das SbN, é a disseminação de estratégias para identificar os interesses das partes interessadas e comunicar e conscientizar os valores associados as SbN, não exclusivamente para restaurar e manter os processos naturais, mas também pra beneficiá-los.

Além disso, é necessário promover propostas de desenvolvimento econômico em larga escala que reexaminem as estruturas produtivas dos países da região, suas relações com os centros de consumo e os efeitos regionais e ambientais desses processos.

REFERÊNCIAS

BREEN, A. et al. **From “Government to Governance”? A Systematic Literature Review of Research for Urban Green Infrastructure Management in Latin America.** *Frontiers in Sustainable Cities*, v. 2, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frsc.2020.572360/full>. Acesso em: 09 out 2022.

CANIL, K. et al. **Vulnerabilidade e a construção social do risco: uma contribuição para o planejamento na macrometrópole paulista.** *Cadernos Metrópole*, v. 22, n. 48, p. 397- 416, 2020. Disponível em:



<https://www.scielo.br/j/cm/a/Z5xJKs6ZfmrCSrVkCCR6S/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 26 set. 2022.

CBH-DOCE – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. **A Bacia**. Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.cbhdoce.org.br/institucional/a-bacia>. Acesso em: 03 out 2022.

CEE FIOCRUZ - Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz . **Iniciativas Sustentáveis e Soluções Baseadas na Natureza que Beneficiam a Saúde e o Bem-Estar**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://cee.fiocruz.br/?q=iniciativas-sustentaveis-e-solucoes-baseadas-na-natureza-que-beneficiam-saude-bem-estar>. Acesso em: 01 out 2022.

COHEN-SHACHAM, E. et al. **Nature-based solutions to address global societal challenges**. IUCN, Gland, Switzerland, v. 97, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/307608144_Nature-based_Solutions_to_address_global_societal_challenges. Acesso em: 09 out 2022

COMISSÃO EUROPEIA. **Towards an EU Research and Innovation Policy Agenda for Naturebased Solutions & Re-naturing Cities: Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on Nature-based Solutions and Re-naturing Cities**. 2015. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fb117980-d5aa-46df-8edc-af367cddc202>. Acesso em 09 out 2022.

FEARNSIDE, P. M. **Destrução e conservação da floresta amazônica**. Manaus, Editora do INPA, 2021, Vol. 1. 368 p. Disponível em: http://philip.inpa.gov.br/publ_livres/2019/Destruicao-v1/Destruicao_e_Conservacao_da_Floresta_Amazonica-Miolo-prova.pdf. Acesso: 09 de out 2022.

FRAGA, R. G.; SAYAGO, D. A. V. **Soluções baseadas na Natureza: uma revisão sobre o conceito**. Parcerias Estratégicas. v. 25, n. 50, p. 67-82, 2021. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/4357_RPE_50_Grafica_.pdf/c5005e4a-cd41-4e66-aa08-f87066673d55?version=2.0. Acesso em: 27 set. 2022

FRANTZESKAKI, N. **Seven lessons for planning nature-based solutions in cities**. Environmental science & policy, v. 93, p. 101-111, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901118310888>. Acesso em: 09 out 2022.

FURTADO, J. R. **Gestão de riscos de desastres**. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012. 14 p. Disponível em: https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/10/gestao_de_riscos_de_desastres_0.pdf. Acesso em: 03 out 2022.

GIPSBN - Grupo de Interação à Pesquisa em Soluções Baseadas na Natureza. **Soluções Baseadas na Natureza**. Site USP, 2016. Disponível em: <https://sites.usp.br/gipsbn/solucoes-baseadas-na-natureza>. Acesso em: 09 de out 2022.

GRISCOM, B. W. et al. **Natural climate solutions**. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 114, n. 44, p. 11645 - 11650, 2017. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1710465114>. Acesso em: 03 out 2022.



HEINRICHS, D. et al. Dispersión Urbana y Nuevos Desafíos para la Gobernanza (Metropolitana) en América Latina: El Caso de Santiago de Chile. *Revista Eure* v.104, p. 29 – 46, 2009.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2022. Mitigation of Climate Change.** Summary for Policymakers, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SPM.pdf. Acesso em: 02 out. 2022.

IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza. **Abordagens integradas e Soluções baseadas na Natureza para a restauração de paisagens degradadas.** América do Sul, Escritório Regional, 2022. Disponível em: <https://www.iucn.org/pt/news/south-america/202204/abordagens-integradas-e-solucoes-baseadas-na-natureza-para-a-restauracao-de-paisagens-degradadas>. Acesso em: 02 out 2022.

IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza. **Ensuring effective Nature-based Solutions.** Site, 2022 Disponível em <https://www.iucn.org/resources/issues-brief/ensuring-effective-nature-based-solutions>. Acesso em: 29 set. 2022.

IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza. **Nature-based Solutions.** Site, 2022 Disponível em: <https://www.iucn.org/our-work/nature-based-solutions>. Acesso em: 29 set. 2022.

IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza. **Relatório Anual 2019.** América do Sul, Escritório Regional, 2019. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-012-Pt.pdf>. Acesso em: 29 set. 2022.

IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza. **The IUCN Programme 2013–2016. Adopted by the IUCN World Conservation Congress, September 2012.** Site, 2012. Disponível em: <https://www.iucn.org/sites/default/files/2022-05/wcc-5th-003.pdf>. Acesso em: 09 out 2022.

IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza. **Nature based Solutions for Societal Needs - a standardized approach for design and verification of interventions.** IUCN, 2019.

KABISCH, N. et al. **The health benefits of nature-based solutions to urbanization challenges for children and the elderly – A systematic review.** *Environmental Research*, v. 159, p. 362-373, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935117315396?via%3Dihub>. Acesso em 01 out 2022.

KABISCH, N. et al. **Nature-based solutions to climate change mitigation and adaptation in urban areas: perspectives on indicators, knowledge gaps, barriers, and opportunities for action.** *Ecology and Society*, v. 21, n. 2, 2016.



- LOPERA, C. C. F. **Caraterização do risco de desastres e da sua gestão em cidades portuárias**. Cabo dos Trabalhos — Revista Eletrônica dos Programas de Doutorado do CES/Universidade de Coimbra Nº 26 — Doutorado em Território, Risco e Políticas Públicas. Disponível em: https://cabodostrabalhos.ces.uc.pt/n26/documentos/08_Camilo_Fernandez.pdf. Acesso em: 03 out. 2022.
- MAES, J.; JACOBS, S. **Nature-Based Solutions for Europe's Sustainable Development**. Conservation Letters, v. 10, n. 1, p. 121-124, 2017. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/conl.12216>. Acesso em: 09 out 2022.
- NESSHOVER, C. et al. **The science, policy and practice of nature-based solutions: An interdisciplinary perspective**. Science of the Total Environment, v. 579, p. 1215-1227, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969716325578>. Acesso em 27 set 2022.
- ODEH, L. E. **A comparative analysis of global north and global south economies**. Journal of Sustainable Development in Africa, v. 12, n.3, 2010.
- ONU - Organização das Nações Unidas. **Cúpula dos ODS termina com compromisso dos líderes mundiais em implementar Agenda 2030**. Nações Unidas Brasil, 2019. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/84270-cupula-dos-ods-termina-com-compromisso-dos-lideres-mundiais-em-implementar-agenda-2030>. Acesso em: 02 out 2022.
- ONU- Organização das Nações Unidas. **Brasil entre países com maior número de pessoas expostas a inundações**. ONU News, 2020. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/01/1699571>. Acesso em: 09 out 2022.
- PÁDUA, J. A. **As bases teóricas da história ambiental**. Estudos Avançados, v. 24, n. 68, p. 81–101, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/Q4JBvrMMzw6gBvWhsshKXN/abstract/?lang=pt#:~:text=O%20artigo%20analisa%20a%20emerg%C3%Aancia,XX%20para%20o%20s%C3%A9culo%20XXI>. Acesso em: 9 out 2022.
- PAULEIT, S. et al. **Nature-Based Solutions and Climate Change – Four Shades of Green**. Springe, p. 29–49, 2017. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-56091-5_3. Acesso em: 04 out 2022.
- SCARANO, F. R. **Ecosystem-based adaptation to climate change: concept, scalability and a role for conservation science**. Ecology and Conservation ,v. 15, n. 2, p. 65 – 73, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1679007316301621>. Acesso em: 9 out 2022.
- SEKULOVA, F. ; ANGUELOVSKI, I. **The Governance and Politics of Nature-Based Solutions. Naturvation, Deliverable 1.3: Part VII**, Germany. 2017.
- SMITH, K. **Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster**. 6a. ed. London: Routledge, 2013. 504p.



UNDRR - United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **UN Report charts huge rise in climate disasters.** Comunicado a imprensa, 2020. Disponível em: <https://www.undrr.org/news/drrday-un-report-charts-huge-rise-climate-disasters>. Acesso em: 02 out. 2022.