

ESTRATÉGIAS PARA A REDUÇÃO DA ESCASSEZ DE ÁGUA E DO RISCO DE DESASTRES EM BACIAS HIDROGRÁFICAS ATRAVÉS DA ABORDAGEM DO NEXO ÁGUA-ENERGIA-ALIMENTO-CLIMA



Virginia Garce Barrps
Universidade do Estado de Santa Catarina
virginia.barros@udesc.br

Icaro Yuri Pereira Dias
Universidade Federal da Paraíba
icaroyuridias@gmail.com

Felipe Eugenio Kich Gontijo
Universidade do Estado de Santa Catarina
felipe.gontijo@udesc.br

Financiamento: Chamada No 48/2022 PAP/ UDESC.

Introduction

As mudanças climáticas intensificaram a escassez hídrica, os desastres naturais e os impactos na produtividade agrícola, especialmente em bacias hidrográficas. Entre 2010 e 2020, eventos extremos causaram perdas equivalentes a 0,21% do PIB global. Para mitigar esses efeitos, é essencial integrar a redução de risco de desastres (RRD) com a gestão multiescala dos recursos hídricos, conforme estabelecido pela Política Nacional de Recursos Hídricos. A gestão setorial tradicional é insuficiente para os desafios atuais, como exemplificado pela crise hídrica de 2014 em São Paulo. Nesse contexto, a abordagem Nexus Hoff (2011) (água, energia, alimentos e clima) surge como uma ferramenta estratégica para identificar sinergias, orientar políticas e fortalecer a resiliência socioambiental. Os pilares dessa abordagem são ilustrados na Figura 1.



Figura 1: Interconexões no Nexo WEFC

Objetivos

Utilizar projeções do nexo água-energia-alimento-clima (WEFC) para desenvolver planos adaptativos de redução de risco de desastres em condições de incerteza e variabilidade. Além disso, enfatizar a integração de abordagens de governança multissetorial e em escala de bacias hidrográficas para aumentar a robustez dessas estratégias.

Metodologia

Para implementar planos de Redução de Risco de Desastres (RRD) usando a abordagem Nexus, uma metodologia geral é proposta, aplicável a qualquer território com dados suficientes. Ela requer uma perspectiva integrada, considerando as interconexões entre água, energia e alimentos, juntamente com os impactos climáticos e socioeconômicos. A metodologia compreende três fases inter-relacionadas: Caracterização da área de estudo e coleta de dados: Coleta de dados hidrológicos, ambientais e socioeconômicos de fontes como ANA, INMET, INPE, SIOUT, SP Águas, Mapbiomas, IBGE e agências de energia. Desenvolvimento de cenários: Use o WEAP para simular processos hidrológicos e desenvolver cenários, incluindo: Referência (Business as Usual); Mudanças climáticas (usando SSPs); Gestão e governança (integração de políticas); Energias alternativas (redução da dependência de energia hidrelétrica); Integrado (combinação de estratégias). Avaliação de sustentabilidade, riscos e RRD: Avalie a sustentabilidade e os riscos com base em cenários para maximizar a disponibilidade hídrica e minimizar os impactos de desastres. O arcabouço metodológico é ilustrado na Figura 2.



Figure 2: Abordagem Metodológica.

Resultados e Discussões

Após o desenvolvimento dos cenários, a adoção de métricas e Índices de Sustentabilidade (IS) é essencial para avaliar o desempenho, a sustentabilidade e os riscos do sistema de recursos hídricos (Goharian et al., 2016; Daher & Mohtar, 2015). Essa metodologia está alinhada às quatro prioridades do Marco de Sendai: compreensão dos riscos, fortalecimento da governança, investimento em resiliência e preparação. A abordagem Nexus apoia o cálculo dos IS por meio de médias ponderadas, identificando os cenários mais sustentáveis e de menor risco. Isso permite uma avaliação sistêmica das compensações e sinergias, facilitando a seleção de estratégias de gestão eficazes e aprimorando a redução do risco de desastres e a sustentabilidade ambiental (Zhong et al., 2024; Vito et al., 2017). environmental sustainability (Zhong et al., 2024; Vito et al., 2017).)

Conclusão

A abordagem Nexus é uma ferramenta valiosa para a Redução do Risco de Desastres (RRD), mas sua aplicação tem se limitado principalmente à identificação de interconexões entre os pilares água-energia-alimento-clima (WEFC), com influência limitada no desenvolvimento de políticas sociais. A formulação de políticas fragmentadas continua a dificultar a integração entre governança, meio ambiente, sociedade e políticas públicas. Cenários climáticos futuros intensificam a necessidade de abordagens integradas e multiescalares de RRD. Como múltiplas unidades territoriais compartilham recursos hídricos, a bacia hidrográfica continua sendo uma unidade fundamental de planejamento. O alinhamento dos princípios do Nexus com o Marco de Sendai aumenta a resiliência, otimizando a governança hídrica, reduzindo os riscos de seca e inundações e garantindo a alocação eficiente de recursos. O Nexus também fortalece a preparação por meio de um melhor planejamento territorial e da integração sistêmica dos sistemas hídrico, energético e alimentar, reduzindo os riscos em cascata e aumentando a capacidade adaptativa. Em suma, a aplicação do Nexus à RRD reduz o risco sistêmico por meio de: a) Integração da governança multiescala para coerência política em bacias hidrográficas compartilhadas; b) Aumento da capacidade adaptativa por meio de planejamento com base no clima; c) Equilíbrio de compensações por meio de ajustes setoriais para minimizar conflitos; d) Envolver as partes interessadas na governança inclusiva alinhada aos princípios de Sendai.

Bibliography

DAHER, B. T.; MOHTAR, R. H. Water-energy-food (WEF) Nexo Tool 2.0: guiding integrative resource planning and decision-making. Water International, [S.L.], v. 40, n. 5-6, p. 748-771, 14 ago. 2015. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/02508060.2015.1074148>
HOFF, H. Understanding the Nexus. Background Paper for the Bonn2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus. Stockholm Environment Institute, Stockholm. 2011.
VITO, Rossella de et al. An index-based approach for the sustainability assessment of irrigation practice based on the water-energy-food Nexo framework. Advances In Water Resources, [S.L.], v. 110, p. 423-436, dez. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.advwatres.2017.10.027>.
ZHONG, D., Lu, Q., ZHANG, Y., Li, J., LEI, T., & LIU, C. (2024). How a poverty alleviation policy affected comprehensive disaster risk reduction capacity: Evidence from China's great western development policy. International Journal of Disaster Risk Reduction.

