



PAINEL 2024

**Pacto pela Infraestrutura
Nacional e Eficiência Logística**

**RELATÓRIO TÉCNICO DO PACTO PELA INFRAESTRUTURA
NACIONAL E EFICIÊNCIA LOGÍSTICA 2024**

Aurélio Lamare Soares Murta

Jussara Ribeiro

Novembro de 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M972r Murta, Aurélio Lamare Soares

Relatório técnico do pacto pela infraestrutura nacional e eficiência logística 2024 / Aurélio Lamare Soares Murta e Jussara Aparecida Ribeiro – Belo Horizonte: Instituto Besc de Humanidades e Economia, 2024.

57p.: il. ; 21x29,7cm

ISBN 978-65-01-23958-3

1. Seminário. 2. Palestras. 3. Logística. 4. Infraestrutura. I. Título.

CDD 629.4

CONSELHO TÉCNICO E EMPRESARIAL

Presidente de Honra

Silvio Costa, Ministério de Portos e Aeroportos, ministro.

Coordenadora-geral

Jussara Ribeiro, Instituto Besc de Humanidades e Economia, presidente.

Coordenador Temático

Aurélio Lamare Soares Murta, Universidade Federal Fluminense, professor titular.

Conselheiros

- 1- **Adalberto Febeliano**, Synerjet Brasil Ltda, vice-presidente de Estratégia e ESG.
- 2- **Aluísio de Souza Sobreira**, Câmara Brasileira de Contêineres, Transporte Ferroviário e Multimodal – CBC, vice-presidente de Transporte Multimodal.
- 3- **Andréia Cristina Moreira Alam**, Alstom Group, consultora de Financiamento a Projetos.
- 4- **Bruno Fonseca de Oliveira**, Praticagem do Brasil, presidente. SUPLENTE: **Arionor Souza**.
- 5- **Carlos Alberto Macedo Cidade**, JBS S.A., diretor de Relações Institucionais. SUPLENTE: **João Antônio Monteiro Tavares**.
- 6- **Carlos Cesar Meireles Vieira Filho**, Talentlog, conselheiro e consultor.
- 7- **Carlos Henrique de O. Passos**, Federação das Indústrias do Estado da Bahia – FIEB, presidente. SUPLENTE: **Claudio Murilo M. Xavier**.
- 8- **Claudio Luiz de Viveiros**, Wilson Sons, gerente de Relações Institucionais.
- 9- **Cristiano Lopes Saito**, Aggreko, líder de Desenvolvimento de Negócios.
- 10- **Cristiano Pinto Klinger**, Portos RS Autoridade Portuária dos Portos do Rio Grande do Sul S.A., presidente.
- 11- **Danilo Dias**, Hayman-Woodward, Human Capital LLC, Global Chief Operating Officer.
- 12- **Edson Dalto**, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, engenheiro no Departamento de Transportes e Logística.
- 13- **Gilmara Temóteo**, Associação Brasileira das Entidades Portuárias e Hidroviárias - ABEPH, diretora executiva.

- 14- **Guilherme Theo Rodrigues da Rocha Sampaio**, Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, diretor. SUPLENTE: **Mateus Salomé do Amaral**.
- 15- **Gustavo Cota**, BAMIN, diretor de Operações e Desenvolvimento.
- 16- **Jesualdo Conceição da Silva**, Associação Brasileira dos Terminais Portuários - ABTP, diretor-presidente. SUPLENTE: **Cláudia Borges**.
- 17- **Marcelo Perrupato**, Magna Participações Societárias, consultor sênior.
- 18- **Mark Juzwiak**, consultor independente nas áreas de Navegação Marítima e Logística.
- 19- **Murillo de Moraes Rego Corrêa Barbosa**, Associação de Terminais Portuários Privados – ATP, vice-almirante, diretor-presidente. SUPLENTE: **Tathiane Mesquita**.
- 20- **Paulo Alexandre Correia de Oliveira Salvador**, Grão-Pará Maranhão, diretor-executivo.
- 21- **Paulo Renato Menzel**, Câmara Brasileira de Logística e Infraestrutura - CâmaraLog, presidente.
- 22- **Roberto Oliveira Pinto de Almeida**, Vale S.A., especialista Master em Regulação e Institucional de Infraestrutura, Portos e Ferrovias.
- 23- **Roberto Zitelmann de Oliva**, Intermarítima Portos e Logística, presidente do conselho.
- 24- **Rodolfo de Araújo Barros**, Banco do Brasil, gerente executivo. SUPLENTE: **Vinícius Resende Teixeira**.
- 25- **Rodrigo Otaviano Vilaça**, LIDE Transportes, presidente.
- 26- **Silvio Vasco Campos Jorge**, Câmara Brasileira de Contêineres, Transporte Ferroviário e Multimodal – CBC, presidente. SUPLENTES: **Alex André Rotmeister de Souza** e **José Nicola Benedetti**.
- 27- **Symone Christine de Santana Araújo**, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, diretora. SUPLENTE: **Julio Cesar Candia Nishida**.
- 28- **Urubatan Silva Tupinambá Filho**, Infra S.A., analista de Infraestrutura.
- 29- **Valter Luís de Souza**, Confederação Nacional do Transporte – CNT, diretor de Relações Institucionais. SUPLENTES: **Danielle Bernardes** e **João Guilherme Vogado Abrahao**.
- 30- **Vicente Abate**, Associação Brasileira da Indústria Ferroviária – ABIFER, presidente.
- 31- **Viviane Esse**, Ministério dos Transportes, secretária Nacional de Transporte Rodoviário.

Realização



PATROCÍNIO AMPLIAÇÃO		REALIZAÇÃO
<p>ABTP Associação Brasileira dos Terminais Portuários</p>	<p>MAERSK</p>	<p>INSTITUTO BESC HUMANIDADES E ECONOMIA</p>
PATROCÍNIO REFORMA		
<p>ATP Associação de Terminais Portuários Privados</p>	<p>Câmara Brasileira de Contêineres</p>	<p>CNT 70 CNT / SEST SENAT / ITL Sistema Transporte</p>
<p>GPM GRÃO-PARÁ MARANHÃO</p>	<p>(JBS)</p>	<p>PRATICAGEM DO BRASIL</p>
<p>Wilson, Sons</p>		
APOIO		
<p>ABAC ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE CABOTAGEM</p>	<p>ABDIB</p>	<p>CÂMARALOG CÂMARA BRASILEIRA DE COMÉRCIO E INDÚSTRIA LOGÍSTICA</p>
<p>ABIFER Associação Brasileira da Indústria Ferroviária Trilhando o desenvolvimento</p>		

ABERTURA DO PACTO PELA INFRAESTRUTURA NACIONAL E EFICIÊNCIA LOGÍSTICA 2024

Jussara Ribeiro

Presidente do Instituto Besc

A presidente do Instituto Besc, Jussara Ribeiro, em seu discurso de abertura do PAINEL 2024, enfatiza a importância de esforços conjuntos entre governo, setor privado e sociedade para enfrentar desafios de infraestrutura e tragédias naturais, com foco especial no reerguimento do Rio Grande do Sul, impactado por desastres recentes. O evento destaca a necessidade de um debate amplo e técnico sobre ações preventivas e investimentos responsáveis que possam minimizar os impactos de futuras tragédias e melhorar a infraestrutura nacional.

O estado do Rio Grande do Sul, cuja economia tem grande relevância para o Brasil, foi fortemente afetado por uma tragédia que teve consequências humanitárias, sociais e econômicas. O PAINEL 2024 busca não apenas discutir soluções para o estado, mas também gerar resultados que beneficiem todo o país. O compromisso assumido pelos participantes do evento reflete a busca por melhorias concretas, com foco em responsabilidade política e eficiência no uso de recursos públicos.

Ressalta que infraestrutura ainda depende amplamente de decisões políticas e do compromisso de gestores públicos. Para que avanços significativos sejam alcançados, é necessário que haja vontade política e uma visão estratégica que priorize investimentos em infraestrutura de qualidade. A mobilização do setor empresarial e de investidores é igualmente essencial, pois são agentes que podem trazer recursos e inovação para alavancar projetos em regiões afetadas, como o Rio Grande do Sul, e em todo o território nacional.

O evento também se propõe a estimular o diálogo entre diferentes setores, buscando soluções práticas e colaborativas para os desafios enfrentados pelo estado e pelo país. Destaca, também, o papel crucial do setor privado na recuperação econômica,

incentivando empresários e investidores a direcionarem esforços para o Rio Grande do Sul e outras áreas estratégicas, em um contexto de confiança e segurança.

Além disso, o PAINEL 2024 reforça o impacto de decisões políticas na capacidade do país de prevenir e responder a tragédias. A implementação de ações preventivas requer planejamento a longo prazo e o compromisso de líderes públicos com investimentos responsáveis. A infraestrutura, muitas vezes negligenciada, é colocada como um pilar essencial para a sustentabilidade e a resiliência de estados e municípios brasileiros.

A mensagem final apela ao senso de responsabilidade coletiva, pedindo que todos, especialmente as lideranças mais influentes, contribuam para o desenvolvimento do Brasil e para o bem-estar das populações mais vulneráveis. A tragédia no Rio Grande do Sul serve como um lembrete da importância de investimentos e políticas públicas eficazes, não apenas para remediar danos, mas para evitar futuras ocorrências semelhantes.

Com foco na superação dos desafios e na construção de um futuro melhor, o evento busca mobilizar todos os setores da sociedade em torno de uma agenda de progresso e resiliência. A recuperação do Rio Grande do Sul é apresentada como uma oportunidade para demonstrar que investimentos bem planejados e ações coordenadas podem gerar benefícios duradouros para toda a nação.

PALESTRA DO PRESIDENTE DE HONRA DO PACTO PELA INFRAESTRUTURA NACIONAL E EFICIÊNCIA LOGÍSTICA 2024

Ministro Silvio Costa Filho

Ministério dos Portos e Aeroportos

Em seu discurso, o Ministro Silvio Costa Filho, aborda temas técnicos relacionados à infraestrutura portuária e aeroportuária no Brasil, apresentando dados sobre investimentos e iniciativas governamentais. A mensagem destaca a importância estratégica desses setores, enfatizando sua relevância para a economia e a sustentabilidade do país. Desde o início do mandato, o atual governo tem implementado medidas para aumentar os investimentos públicos e privados, com resultados positivos observados nos primeiros anos de gestão.

Os portos desempenham um papel essencial, movimentando cerca de 95% das exportações e importações brasileiras. O orçamento para investimentos públicos nos portos passou de R\$ 650 milhões em 2022 para quase R\$ 2 bilhões em 2023, com projeção de mais de R\$ 2 bilhões para o próximo ano. Além disso, o setor privado investiu R\$ 3,5 bilhões em 2022, valor que subiu para R\$ 9 bilhões no primeiro ano da nova administração e deve ultrapassar R\$ 12 bilhões no ano atual. Esses números refletem um crescimento superior a 5% no setor portuário, com destaque para o aumento de 20% na movimentação de contêineres.

Outro aspecto relevante é o foco em dragagens, que totalizam investimentos planejados de mais de R\$ 30 bilhões ao longo de 20 anos. A dragagem melhora o calado dos portos, permitindo a operação de navios maiores, o que contribui para maior eficiência logística e menor impacto ambiental. Exemplos de obras incluem o porto de Paranaguá, que recebe dragagens de longo prazo, e o porto de Itajaí, que voltou a operar após interrupções. Projetos de grande porte, como o túnel de Santos, com orçamento de R\$ 6 bilhões, também avançam.

Na aviação, os desafios incluem a concentração do mercado em três grandes companhias e a dependência de aeronaves e peças importadas, que encarecem

custos operacionais. O governo implementou uma linha de crédito de R\$ 5 bilhões para apoiar as companhias aéreas, permitindo a aquisição e manutenção de aeronaves. Durante a pandemia, a ausência de suporte significativo no Brasil contrastou com aportes bilionários realizados por outros países. Nos Estados Unidos, foram US\$ 50 bilhões; na Alemanha, €20 bilhões; e na França, €12 bilhões. O Brasil busca agora corrigir esse desequilíbrio e expandir a aviação regional, vital para conectar áreas remotas e fortalecer a economia local.

Atualmente, apenas 12% das aeronaves utilizadas no Brasil são da Embraer, enquanto outros países valorizam suas indústrias nacionais, como a Boeing nos Estados Unidos, com 50% de participação, e a Airbus na França, com 49%. O governo pretende aumentar a participação da Embraer, promovendo a indústria nacional e incentivando a produção local. Em paralelo, esforços estão sendo feitos para atrair novas companhias aéreas e fomentar voos de baixo custo, especialmente para regiões menos servidas.

O setor aeroportuário também registra avanços. Com 95% dos aeroportos brasileiros concessionados, há investimentos previstos de R\$ 10 bilhões para os próximos cinco anos. Somente neste ano, 30 aeroportos serão entregues, entre novos e requalificados, com um aporte de R\$ 3,2 bilhões. A expansão da aviação regional é outro foco estratégico, com mais de 80 aeroportos regionais recebendo investimentos.

As hidrovias, antes negligenciadas, passam a ser prioridade, com a criação da Secretaria Nacional de Hidrovias. Grandes projetos de concessão incluem as hidrovias do Amazonas, Madeira e Tocantins. Esta última aguarda a liberação do Pedral do Lourenço, um marco que deve dobrar a capacidade portuária da região. As hidrovias oferecem vantagens econômicas significativas, reduzindo custos de transporte em até 40% e diminuindo a dependência de rodovias. Para cada 25 barcaças, estima-se a substituição de 500 caminhões, aliviando as estradas e contribuindo para a sustentabilidade ambiental.

Na área econômica, o Brasil tem apresentado crescimento consistente, contrariando projeções iniciais do mercado financeiro. Em 2023, o PIB deve crescer acima de 3%, e o país alcançou a menor taxa de desemprego desde 2014, com mais de 100 milhões de brasileiros empregados formalmente. A massa salarial aumentou 9%, e 95% das

categorias profissionais registraram ganhos reais. O setor privado também mostra confiança, com investimentos expressivos em segmentos como automotivo (R\$ 120 bilhões), proteína animal (R\$ 30 bilhões) e celulose (R\$ 30 bilhões).

Desde 2022, o governo reduziu o déficit público de R\$ 268 bilhões para uma projeção de R\$ 20 a R\$ 30 bilhões em 2023, equilibrando as contas em um curto espaço de tempo. Essa política de responsabilidade fiscal tem sido fundamental para atrair investidores, posicionando o Brasil entre os três países mais procurados por investidores internacionais.

Além dos aspectos econômicos, a pauta ambiental também ganha destaque, com ênfase na sustentabilidade e na adaptação às mudanças climáticas. Investimentos em infraestrutura verde, como navios descarbonizadores, são integrados à estratégia nacional. O governo também defende a inclusão de recursos destinados à mitigação de desastres naturais no orçamento público, dada a recorrência de eventos climáticos extremos, como secas, enchentes e queimadas.

Em resumo, os esforços combinados do governo para fortalecer a infraestrutura, ampliar a conectividade e promover a sustentabilidade mostram um comprometimento com o desenvolvimento econômico e social do Brasil. Com números expressivos e projetos estruturantes em andamento, o país busca consolidar sua posição como uma potência econômica e ambientalmente responsável.

SUMÁRIO

CONSELHO TÉCNICO E EMPRESARIAL.....	3
ABERTURA DO PACTO PELA INFRAESTRUTURA NACIONAL E EFICIÊNCIA LOGÍSTICA 2024.....	6
PALESTRA DO PRESIDENTE DE HONRA DO PACTO PELA INFRAESTRUTURA NACIONAL E EFICIÊNCIA LOGÍSTICA 2024	8
PROPOSTAS TÉCNICAS.....	13
1 SESSÃO 1 – ADAPTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA NACIONAL ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	16
1.1 A ATUAÇÃO DA ANTT NO RIO GRANDE DO SUL.....	16
1.2 DRAGAGENS E DIAGNÓSTICOS ESTRATÉGICOS: ABORDAGENS PARA MITIGAR OS EFEITOS DA CRISE CLIMÁTICA NA INFRAESTRUTURA AQUAVIÁRIA	18
1.3 TRANSIÇÃO PARA PORTOS VERDES: PLANEJAMENTO E CAPACITAÇÃO PARA INFRAESTRUTURA SUSTENTÁVEL	21
1.4 O BNDES E OS INVESTIMENTOS EM ADAPTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA NACIONAL ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	24
1.5 PERGUNTAS E RESPOSTAS	27
2 SESSÃO 2 – ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS, MITIGAÇÃO E SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA	29
2.1 PLANO NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL (PN-PDC).....	29
2.2 ESTRATÉGIAS PARA ENFRENTAR OS RISCOS DECORRENTES DA EMERGÊNCIA CLIMÁTICA NO BRASIL.....	31
2.3 PAISAGENS ESPONJA: A MEDIDA DA ÁGUA EM NOSSAS CIDADES ..	33
2.4 ESCOLAS E EDUCAÇÃO PARA A REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES NO BRASIL.....	35
2.5 PERGUNTAS E RESPOSTAS	37
3 SESSÃO 3 – O DESASTRE NO RIO GRANDE DO SUL	40

3.1	A METEOROLOGIA DO DESASTRE NO RIO GRANDE DO SUL.....	40
3.2	AS GRANDES INUNDAÇÕES EM PORTO ALEGRE: IMPACTOS E SOLUÇÕES.....	43
3.3	ENCHENTES NO RS 2024: ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS E PRIORIDADES E AÇÃO.....	45
3.4	PERGUNTAS E RESPOSTAS	48
	CONFERÊNCIA DE ENCERRAMENTO	56

PROPOSTAS TÉCNICAS

Com base nas discussões abrangentes neste seminário, a seguir estão listadas algumas propostas objetivas, divididas por áreas, para melhorar os aspectos discutidos no âmbito do evento.

Estas propostas buscam aprimorar a resiliência da infraestrutura e reduzir os impactos sociais e ambientais de eventos climáticos extremos.

1. Plano Nacional de Infraestrutura Resiliente ao Clima:

Desenvolver um plano integrado que incorpore variáveis climáticas em todos os novos projetos de infraestrutura, com o objetivo de aumentar a capacidade de adaptação e resiliência frente a eventos extremos. Este plano incluiria requisitos de construção para resistência a enchentes, secas e deslizamentos.

2. Sistema Unificado de Monitoramento e Alerta Climático:

Criar um centro de comando unificado que integre informações do CEMADEN, ANTT, DNIT e outros órgãos responsáveis pelo monitoramento meteorológico e hidrológico, centralizando os dados em tempo real para otimizar a resposta a desastres. O uso de inteligência artificial e machine learning para previsão de padrões climáticos pode melhorar a precisão dos alertas.

3. Fortalecimento da Resiliência Comunitária e Programas Habitacionais:

Desenvolver programas de realocação de populações de áreas vulneráveis para regiões seguras, complementados por um fundo de emergência específico para apoiar essas comunidades financeiramente durante o processo. Esses programas também devem incluir a construção de habitações adaptadas às novas realidades climáticas.

4. Expansão de Infraestruturas de Bacias de Contenção e Sistemas de Drenagem Urbana:

Investir na construção de bacias de contenção e melhorias nos sistemas de drenagem urbana para áreas com alta incidência de enchentes. As cidades-esponja podem ser

implementadas, criando zonas de absorção de água para diminuir o impacto das inundações.

5. Campanhas de Educação e Capacitação Comunitária:

Implementar programas de educação sobre riscos e desastres climáticos, focando em treinar a comunidade em práticas preventivas e primeiros socorros. A formação de brigadas locais e simulações de desastres periódicas seriam essenciais para aumentar a resiliência das comunidades locais.

6. Parcerias Público-Privadas (PPPs) para Soluções de Dragagem e Manutenção Hidroviária:

Firmar parcerias público-privadas para manutenção contínua de hidrovias estratégicas, como o Rio Madeira, com enfoque na dragagem periódica e sustentável. Essas parcerias garantiriam a alocação de recursos e a eficiência dos serviços mesmo durante períodos de instabilidade financeira.

7. Incentivo à Agricultura Regenerativa e Soluções Baseadas na Natureza (SbN):

Promover a agricultura regenerativa e a restauração de áreas degradadas para mitigar os efeitos das mudanças climáticas, como erosão e enchentes. A criação de corredores verdes e parques lineares também auxiliaria na absorção de águas pluviais, reduzindo o impacto nas cidades.

8. Infraestrutura de Saúde Resiliente e Planos de Resposta Rápida:

Estabelecer um plano de resposta rápida para emergências de saúde durante e após desastres climáticos. Isso incluiria a instalação de postos móveis de atendimento, distribuição de vacinas e a criação de equipes especializadas em saúde mental para tratar as consequências psicológicas dos desastres.

9. Fundo Nacional de Resiliência Climática e Reconstrução:

Criar um fundo nacional específico para financiar projetos de resiliência climática e a recuperação de infraestrutura afetada por eventos extremos. O fundo seria utilizado

para projetos que melhorem a infraestrutura existente, adaptando-a às novas condições climáticas, e para ações emergenciais de recuperação após desastres.

10. Campanha Nacional de Combate à Desinformação e Fake News Durante Crises Climáticas:

Lançar uma campanha de comunicação oficial para combater a desinformação e as fake news em tempos de crise, trabalhando em parceria com mídias locais, influenciadores e redes de comunicadores comunitários. O objetivo é garantir que informações precisas e verificadas cheguem rapidamente à população, minimizando pânico e comportamentos inadequados.

Estas 10 sugestões visam atacar as causas dos problemas climáticos e minimizar seus impactos sociais, econômicos e ambientais. Elas combinam ações de infraestrutura, políticas públicas, educação e comunicação, promovendo uma abordagem ampla e integrada.



SESSÃO 1 – ADAPTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA NACIONAL ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

1.1 A ATUAÇÃO DA ANTT NO RIO GRANDE DO SUL

Anderson Lessa - ANTT

O Brasil, dada sua vasta extensão territorial e características geográficas diversas, tem enfrentado desafios crescentes relacionados a eventos climáticos extremos. As consequências desses eventos, como enchentes, secas e deslizamentos de terra, impactam diretamente a infraestrutura do país, em especial a malha logística, crucial para o desenvolvimento econômico e social. O presente trabalho tem como objetivo analisar a atuação da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) durante a crise climática ocorrida no Rio Grande do Sul em 2024, com foco nos desafios para a construção de uma infraestrutura mais resiliente.

A crise climática que assolou o Rio Grande do Sul em 2024, caracterizada por um volume de chuvas sem precedentes, resultou em inundações, deslizamentos de terra e graves danos à infraestrutura do estado. As consequências socioeconômicas foram imensas, com perdas materiais significativas, interrupção de serviços essenciais e impactos na vida de milhares de pessoas. A ANTT, como órgão regulador e fiscalizador dos modais rodoviário e ferroviário, desempenhou papel central na gestão da crise e na busca por soluções para minimizar os impactos e garantir a continuidade dos serviços de transporte.

Diante da gravidade da situação, a ANTT adotou uma série de medidas emergenciais para garantir a fluidez do transporte de passageiros e cargas, incluindo:

- Flexibilização do acesso à rodoviária de Porto Alegre, principal hub de transporte do estado, que sofreu com alagamentos.
- Priorização do fluxo de donativos e escolta de caminhões para garantir o transporte de mantimentos às áreas afetadas.

- Interação constante com o Centro de Comando Central e demais órgãos governamentais para coordenar as ações de resposta à crise.
- Levantamento dos danos à infraestrutura rodoviária e ferroviária, com atenção especial às concessões federais.
- Diagnóstico da situação e planejamento para a reconstrução da infraestrutura danificada.

A crise no Rio Grande do Sul evidenciou a necessidade de se construir uma infraestrutura mais resiliente a eventos climáticos extremos. A ANTT, em conjunto com o Ministério dos Transportes e demais órgãos competentes, tem se debruçado sobre o tema, buscando soluções para garantir a segurança e a fluidez do transporte, mesmo em situações adversas. Entre os principais desafios, destacam-se:

- **Incorporação da variável climática nos projetos de infraestrutura:** É crucial que os novos projetos de infraestrutura considerem as projeções climáticas e os riscos de eventos extremos, de forma a garantir a resiliência das obras e a segurança dos usuários.
- **Aprimoramento dos Planos de Gerenciamento de Risco:** As concessionárias de rodovias e ferrovias devem aprimorar seus planos de gerenciamento de risco, considerando a crescente frequência e intensidade de eventos climáticos extremos.
- **Planejamento Integrado e Coordenado:** A resposta eficiente a crises climáticas depende de um planejamento integrado e coordenado entre os diferentes órgãos governamentais, concessionárias e demais atores envolvidos.
- **Investimentos em Monitoramento e Prevenção:** É fundamental investir em sistemas de monitoramento e alerta precoce para eventos climáticos, além de medidas de prevenção que minimizem os riscos e os impactos potenciais.
- **Repactuação de Contratos de Concessão:** Em alguns casos, pode ser necessária a repactuação de contratos de concessão para garantir a viabilidade econômica da reconstrução e da adaptação da infraestrutura aos novos cenários climáticos.

A crise climática no Rio Grande do Sul evidenciou a necessidade de se repensar a forma como a infraestrutura é planejada, construída e gerenciada no Brasil. A ANTT, em conjunto com os demais órgãos governamentais, tem se empenhado na busca por soluções para garantir a resiliência da infraestrutura e a continuidade dos serviços de transporte, mesmo diante de eventos climáticos extremos. A construção de uma infraestrutura mais resiliente é um desafio complexo que exige investimentos, planejamento e a colaboração de todos os setores da sociedade. O desenvolvimento de tecnologias inovadoras, a gestão eficiente dos recursos e a conscientização da população são elementos-chave para garantir a segurança e o bem-estar das futuras gerações.

1.2 DRAGAGENS E DIAGNÓSTICOS ESTRATÉGICOS: ABORDAGENS PARA MITIGAR OS EFEITOS DA CRISE CLIMÁTICA NA INFRAESTRUTURA AQUAVIÁRIA

André Martins - DNIT

O Brasil possui uma extensa rede hidroviária com potencial para desempenhar um papel crucial no transporte de cargas e passageiros. No entanto, eventos climáticos extremos, como secas e cheias, impactam diretamente a navegabilidade dos rios, demandando ações estratégicas para garantir a fluidez do transporte e a segurança das operações. A dragagem, como ferramenta de intervenção nos cursos d'água, assume papel central na mitigação desses impactos, permitindo a manutenção e o desenvolvimento da infraestrutura hidroviária. O presente trabalho tem como objetivo analisar a importância da dragagem de diagnóstico estratégico na gestão de crises climáticas, com foco na experiência do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) na seca da região Norte e nas cheias no Rio Grande do Sul em 2024.

As crises climáticas recentes, com secas severas na região Norte e cheias de grande magnitude no Rio Grande do Sul, evidenciaram a vulnerabilidade da infraestrutura hidroviária brasileira a eventos climáticos extremos. A seca prolongada na região

amazônica comprometeu a navegabilidade de importantes rios, como o Madeira e o Solimões, impactando o escoamento da produção agrícola e o abastecimento de comunidades ribeirinhas. No Rio Grande do Sul, as cheias provocaram o assoreamento de canais, danos em estruturas de navegação e interrupção do tráfego em diversos trechos.

O DNIT, como órgão responsável pela gestão da infraestrutura de transportes terrestres e hidroviários, tem atuado de forma estratégica na mitigação dos impactos das crises climáticas na navegação fluvial. As ações do DNIT incluem:

- **Dragagem emergencial:** Em situações críticas, como as vivenciadas no Rio Madeira e no Rio Taquari, o DNIT realizou dragagens emergenciais para restabelecer a navegabilidade e garantir o transporte de cargas essenciais e o acesso a comunidades isoladas.
- **Programa de Dragagem e Manutenção (PADMA):** O PADMA, implementado no Rio Madeira, visa garantir a navegabilidade por meio de dragagens periódicas e monitoramento constante do canal.
- **Expansão do PADMA para outras hidrovias:** Diante da efetividade do programa no Rio Madeira, o DNIT está expandindo o PADMA para outras hidrovias, como o Rio Amazonas, o Rio Tapajós e a malha fluviolacustre do Rio Grande do Sul.
- **Dragagem de diagnóstico estratégico:** Para subsidiar as ações de dragagem e garantir a segurança da navegação, o DNIT está investindo em estudos de diagnóstico para compreender a dinâmica dos rios e prever cenários futuros.
- **Monitoramento e previsibilidade:** O DNIT, em parceria com a Marinha do Brasil, está intensificando o monitoramento hidrográfico e investindo em modelagem hidráulica para prever o comportamento das hidrovias e antecipar problemas de navegabilidade.

A dragagem de diagnóstico estratégico, que envolve estudos aprofundados sobre a dinâmica dos rios e o impacto de eventos climáticos, é crucial para garantir a

efetividade das intervenções e a sustentabilidade da infraestrutura hidroviária. Os estudos permitem:

- **Compreender a dinâmica dos sedimentos:** Analisar o transporte de sedimentos, a formação de bancos de areia e o processo de assoreamento dos canais.
- **Identificar áreas críticas:** Mapear os trechos mais suscetíveis a problemas de navegabilidade em diferentes cenários climáticos.
- **Definir estratégias de dragagem:** Dimensionar as intervenções de dragagem de forma precisa, otimizando o uso de recursos e minimizando os impactos ambientais.
- **Prever cenários futuros:** Modelar o comportamento das hidrovias em diferentes cenários climáticos, permitindo a antecipação de problemas e a adoção de medidas preventivas.
- **Garantir a segurança da navegação:** Assegurar a profundidade adequada dos canais e a sinalização eficiente para a navegação segura.

A gestão da infraestrutura hidroviária brasileira, em face das mudanças climáticas, apresenta desafios complexos que demandam ações conjuntas e estratégicas. Entre os principais desafios, destacam-se:

- **Integração de dados e informações:** É crucial integrar os dados de monitoramento hidrográfico, meteorológico e hidrológico para aprimorar a previsibilidade e a tomada de decisão.
- **Fortalecimento da cooperação interinstitucional:** A gestão eficiente das hidrovias depende da cooperação entre órgãos governamentais, como o DNIT, a Marinha do Brasil, a Agência Nacional de Águas (ANA) e os órgãos ambientais.
- **Inovação tecnológica:** A incorporação de tecnologias inovadoras, como sistemas de dragagem mais eficientes e softwares de modelagem hidráulica avançados, é fundamental para otimizar as intervenções e reduzir os custos.

- **Sustentabilidade ambiental:** As ações de dragagem devem ser planejadas e executadas de forma a minimizar os impactos ambientais, garantindo a preservação dos ecossistemas aquáticos.

A dragagem de diagnóstico estratégico, combinada com o monitoramento constante e a cooperação interinstitucional, é essencial para garantir a resiliência da infraestrutura hidroviária brasileira frente aos desafios impostos pelas mudanças climáticas. As ações do DNIT, como a expansão do PADMA e os investimentos em estudos de diagnóstico, demonstram o compromisso do órgão com a garantia da navegabilidade, a segurança das operações e o desenvolvimento sustentável do país. A hidrovia, como modal de transporte eficiente e com baixo impacto ambiental, tem papel fundamental na logística nacional, e sua modernização e expansão são cruciais para impulsionar o crescimento econômico e social do Brasil.

1.3 TRANSIÇÃO PARA PORTOS VERDES: PLANEJAMENTO E CAPACITAÇÃO PARA INFRAESTRUTURA SUSTENTÁVEL

Danilo Veras - Maersk

O Brasil, em sua vasta extensão territorial, está sujeito a eventos climáticos extremos com impactos socioeconômicos significativos. A capacidade de resposta a crises humanitárias, como as geradas por enchentes, secas e deslizamentos, depende da articulação eficiente entre diferentes atores, incluindo o governo, as Forças Armadas e o setor privado. O presente trabalho tem como objetivo analisar a atuação da MAERSK, uma das maiores empresas de logística integrada do mundo, na crise humanitária decorrente das enchentes no Rio Grande do Sul em 2024, com foco na logística integrada e na parceria público-privada.

As enchentes que atingiram o Rio Grande do Sul em 2024 causaram destruição em larga escala, afetando milhares de pessoas e gerando uma crise humanitária complexa. A interrupção de serviços essenciais, a perda de moradias e o isolamento de comunidades demandaram uma resposta rápida e coordenada para garantir a assistência à população afetada. A MAERSK, com sua expertise em logística

integrada e experiência em corredores humanitários, desempenhou um papel crucial no transporte de suprimentos, doações e equipamentos para as áreas atingidas.

A MAERSK mobilizou seus recursos e expertise para auxiliar na resposta à crise humanitária no Rio Grande do Sul, atuando em diferentes frentes:

- **Transporte de doações e suprimentos:** A MAERSK utilizou sua frota de navios, trens, caminhões e aviões para transportar suprimentos essenciais, doações e equipamentos para as áreas afetadas.
- **Logística integrada:** A empresa integrou diferentes modais de transporte para garantir a fluidez da cadeia logística e a entrega eficiente dos suprimentos, superando os desafios de infraestrutura danificada.
- **Parceria público-privada:** A MAERSK trabalhou em estreita colaboração com o governo, as Forças Armadas e outras organizações para coordenar as ações de resposta à crise e garantir a alocação eficiente dos recursos.
- **Expertise em corredores humanitários:** A experiência da MAERSK em operações humanitárias em diferentes partes do mundo contribuiu para a organização e a eficiência da logística no Rio Grande do Sul.

A capacidade de integrar diferentes modais de transporte, como o marítimo, o ferroviário, o rodoviário e o aéreo, foi um diferencial na atuação da MAERSK durante a crise. A empresa utilizou sua rede logística para superar as dificuldades de acesso às áreas afetadas, garantindo o fluxo contínuo de suprimentos e a entrega eficiente de doações. A logística integrada permitiu:

- **Otimizar o tempo de resposta:** A combinação de diferentes modais de transporte permitiu reduzir o tempo de entrega dos suprimentos e garantir a assistência rápida à população afetada.
- **Superar as dificuldades de infraestrutura:** A utilização de modais alternativos, como o transporte marítimo e ferroviário, contornou os problemas de infraestrutura danificada, como estradas bloqueadas e pontes destruídas.
- **Alcançar áreas remotas:** A MAERSK utilizou sua expertise em logística para levar suprimentos a áreas de difícil acesso, garantindo que as comunidades isoladas recebessem a assistência necessária.

A colaboração entre o setor público e o privado foi fundamental para o sucesso da operação de resposta à crise humanitária. A MAERSK trabalhou em conjunto com o governo, as Forças Armadas e outras organizações para coordenar as ações, compartilhar informações e garantir a alocação eficiente dos recursos. A parceria público-privada permitiu:

- **Unir forças e conhecimentos:** A expertise da MAERSK em logística complementou os esforços do governo e das Forças Armadas, otimizando a capacidade de resposta à crise.
- **Compartilhamento de recursos:** A utilização conjunta de recursos, como navios, aviões e pessoal, maximizou a capacidade de transporte e a entrega de suprimentos.
- **Coordenação eficiente:** A comunicação constante e a colaboração entre os diferentes atores garantiram a coordenação eficiente das ações e evitaram a duplicação de esforços.

A experiência da MAERSK na crise humanitária no Rio Grande do Sul proporcionou aprendizados importantes para a gestão de futuras crises. Entre os desafios e aprendizados, destacam-se:

- **A importância da preparação prévia:** A capacidade de resposta a crises depende de planos de contingência bem definidos e da articulação prévia entre os diferentes atores.
- **A necessidade de flexibilidade:** A dinâmica das crises exige flexibilidade na tomada de decisão e na adaptação das estratégias logísticas.
- **O valor da comunicação transparente:** A comunicação clara e transparente entre os envolvidos é crucial para evitar ruídos e garantir a eficiência das operações.

A atuação da MAERSK na crise humanitária no Rio Grande do Sul demonstrou o papel crucial da logística integrada e da parceria público-privada na resposta a desastres naturais. A capacidade de mobilizar recursos, integrar diferentes modais de transporte e trabalhar em colaboração com o governo e as Forças Armadas permitiu à empresa contribuir significativamente para a assistência à população afetada. A experiência no

Rio Grande do Sul reforça a importância da preparação prévia, da flexibilidade e da comunicação transparente na gestão de crises, além de evidenciar o potencial do setor privado como parceiro estratégico na superação de desafios humanitários.

1.4 O BNDES E OS INVESTIMENTOS EM ADAPTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA NACIONAL ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Edson Dalto - BNDES

As mudanças climáticas representam um dos maiores desafios do século XXI, com impactos significativos em diversos setores, incluindo a infraestrutura. O Brasil, dada sua vasta extensão territorial e características geográficas, é particularmente vulnerável a eventos climáticos extremos, como enchentes, secas e deslizamentos de terra. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), como principal instituição de fomento do país, desempenha um papel crucial no financiamento de projetos de infraestrutura que promovam a adaptação e a mitigação das mudanças climáticas. O presente trabalho tem como objetivo analisar a atuação do BNDES nesse contexto, com foco nas estratégias e nos desafios para a construção de uma infraestrutura resiliente e sustentável.

As mudanças climáticas já são uma realidade no Brasil, com aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos. Esses eventos impactam diretamente a infraestrutura do país, causando danos a rodovias, ferrovias, portos, aeroportos e sistemas de energia. Os impactos das mudanças climáticas na infraestrutura geram custos significativos para a sociedade, além de comprometerem o desenvolvimento econômico e social. O BNDES, ciente da importância de se investir em infraestrutura resiliente e sustentável, tem incorporado as dimensões climáticas em suas estratégias e políticas de financiamento.

O BNDES tem atuado em diversas frentes para promover a adaptação e a mitigação das mudanças climáticas no setor de infraestrutura, incluindo:

- **Financiamento de projetos de infraestrutura resilientes:** O BNDES prioriza o financiamento de projetos que incorporem medidas de adaptação às mudanças climáticas, como a construção de infraestrutura em áreas menos vulneráveis a eventos extremos, a utilização de materiais e tecnologias resilientes e a implementação de sistemas de alerta precoce.
- **Incorporação de critérios socioambientais:** O BNDES exige que os projetos financiados atendam a rigorosos critérios socioambientais, incluindo a avaliação dos impactos das mudanças climáticas e a adoção de medidas para minimizar as emissões de gases de efeito estufa.
- **Apoio a projetos de energias renováveis:** O BNDES tem investido fortemente no financiamento de projetos de energias renováveis, como solar, eólica, biomassa e hidrelétrica, contribuindo para a redução da dependência de combustíveis fósseis e a mitigação das mudanças climáticas.
- **Fomento à inovação tecnológica:** O BNDES apoia o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias inovadoras que contribuam para a adaptação e a mitigação das mudanças climáticas, como sistemas de monitoramento, tecnologias de baixo carbono e soluções para a gestão de recursos hídricos.
- **Parcerias estratégicas:** O BNDES busca parcerias com organismos internacionais, instituições de pesquisa e outros atores para fortalecer a agenda climática e promover o desenvolvimento de soluções inovadoras para a infraestrutura.

O BNDES tem adotado diferentes estratégias para promover a construção de uma infraestrutura resiliente e sustentável, incluindo:

- **Análise de riscos climáticos:** O BNDES exige que os projetos financiados realizem uma análise detalhada dos riscos climáticos, considerando as projeções de cenários futuros e os impactos potenciais na infraestrutura.
- **Planejamento de longo prazo:** O BNDES incentiva o planejamento de longo prazo para a infraestrutura, considerando as necessidades de adaptação às mudanças climáticas e a transição para uma economia de baixo carbono.

- **Integração de políticas públicas:** O BNDES busca integrar suas ações com as políticas públicas de clima e energia, contribuindo para o alcance das metas nacionais de redução de emissões de gases de efeito estufa.
- **Capacitação e disseminação de conhecimento:** O BNDES promove a capacitação de profissionais e a disseminação de conhecimento sobre as mudanças climáticas e seus impactos na infraestrutura, contribuindo para a formação de uma cultura de resiliência e sustentabilidade.

O financiamento da infraestrutura resiliente às mudanças climáticas apresenta desafios complexos, que demandam soluções inovadoras e a colaboração entre diferentes atores. Entre os principais desafios, destacam-se:

- **Custos elevados:** A incorporação de medidas de adaptação e mitigação às mudanças climáticas pode aumentar os custos dos projetos de infraestrutura, demandando mecanismos de financiamento que viabilizem os investimentos.
- **Incertezas climáticas:** As projeções de cenários climáticos futuros ainda apresentam incertezas, o que dificulta a tomada de decisão sobre os investimentos em infraestrutura.
- **Complexidade dos projetos:** Os projetos de infraestrutura resilientes são complexos e exigem a integração de diferentes áreas de conhecimento, como engenharia, climatologia, economia e ciências sociais.
- **Disponibilidade de dados:** A escassez de dados e informações sobre os impactos das mudanças climáticas em diferentes regiões do Brasil pode dificultar a análise de riscos e o planejamento de longo prazo.

O BNDES, como principal instituição de fomento do país, tem um papel fundamental no financiamento de projetos de infraestrutura que promovam a adaptação e a mitigação das mudanças climáticas. A incorporação da dimensão climática nas estratégias e políticas do banco, o apoio a projetos de energias renováveis e o fomento à inovação tecnológica são exemplos de ações que contribuem para a construção de uma infraestrutura resiliente e sustentável. A superação dos desafios, como os custos elevados, as incertezas climáticas e a complexidade dos projetos, exige a colaboração entre diferentes atores e a busca por soluções inovadoras. O BNDES, por meio de suas ações e parcerias, reafirma seu compromisso com o desenvolvimento

sustentável do Brasil, investindo em infraestrutura que garanta a segurança e o bem-estar das futuras gerações.

1.5 PERGUNTAS E RESPOSTAS

Pergunta 1:

- **Para quem:** André Martins (DNIT)
- **Conteúdo:** Como o DNIT está se organizando para lidar com serviços emergenciais de dragagem de pequena monta, considerando a dificuldade de encontrar dragas disponíveis para esse tipo de serviço?
- **Resposta:** O DNIT tem conhecimento de dragas em São Paulo, Santa Catarina e Pará, e está negociando com a empresa que atua no Rio Taquari para implantar um novo parque de dragagem. Em situações emergenciais, geralmente se utiliza dragas de sucção e recalque, mas há a possibilidade de usar uma mini draga hopper no Rio Madeira.

Pergunta 2:

- **Para quem:** Anderson Lessa (ANTT)
- **Conteúdo:** Como a ANTT lidou com a questão das fake news durante a crise climática no Rio Grande do Sul, considerando o grande volume de informações falsas que circulavam?
- **Conteúdo da Resposta:** A ANTT intensificou a comunicação formal com a sociedade através de seus canais e redes sociais, buscando esclarecer as informações e evitar pânico. A união com outros órgãos envolvidos também ajudou a mitigar a disseminação de fake news.

Pergunta 3:

- **Para quem:** Anderson Lessa (ANTT)
- **Conteúdo:** Na primeira imagem do vídeo, a vegetação mostrada é de mata nativa ou plantação? A ANTT realiza trabalhos de prevenção e análise de risco em ferrovias e rodovias?
- **Conteúdo da Resposta:** A vegetação é de mata nativa. A ANTT exige que as concessionárias de rodovias e ferrovias apresentem anualmente seus planos

de gerenciamento de risco, e as áreas mapeadas com risco são acompanhadas por um comitê. A magnitude do evento no Rio Grande do Sul, porém, causou deslizamentos em pontos não mapeados.

Pergunta 4:

- **Para quem:** André Martins (DNIT)
- **Conteúdo:** Duas questões: a necessidade de dragagem na Amazônia, mesmo com pouca intervenção humana, e como adaptar ou melhorar a situação atual de seca na região.
- **Conteúdo da Resposta:** A seca na região Norte é sem precedentes, com rios como o Amazonas e o Madeira em níveis críticos. A dragagem é necessária para manter a navegabilidade, formando bancos de areia e diminuindo o calado de água. O DNIT está estabelecendo canais navegáveis e sinalizados para garantir a segurança e previsibilidade da navegação.

Pergunta 5:

- **Para quem:** André Martins (DNIT)
- **Conteúdo:** Considerações sobre o impacto das intervenções humanas, como a construção de hidrelétricas, nos rios da Amazônia, e a necessidade de planejamento para lidar com situações críticas em infraestruturas como a ferrovia.
- **Conteúdo da Resposta:** A construção de hidrelétricas muda o regime dos rios, e o conceito de uso múltiplo das águas não é obedecido. É preciso planejamento para lidar com situações críticas em infraestruturas, como a ferrovia, a exemplo do que ocorre nos Estados Unidos com o Department of Homeland Security. As agências e ministérios precisam estar preparados para reagir a eventos climáticos extremos.

SESSÃO 2 – ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS, MITIGAÇÃO E SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA

2.1 PLANO NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL (PN-PDC)

Luiza Cunha - PUC-Rio

O Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC) está sendo elaborado com o objetivo de ser o instrumento norteador do planejamento da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. O foco principal do PNPDC são os cinco eixos de atuação em caso de desastre: prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. Este plano visa integrar a gestão de riscos e a gestão de desastres, buscando minimizar os riscos e preparar o país para lidar com as consequências de um desastre.

O projeto de elaboração do PNPDC está dividido em 11 etapas, sendo que as 9 primeiras já foram concluídas e validadas pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC). O produto 10, que se refere ao Plano Nacional propriamente dito, está em fase de análise pela SEDEC e tem previsão de lançamento para outubro. O produto 11, que trata da comunicação e capacitação para a implementação do plano, será desenvolvido em seguida.

O processo de elaboração do PNPDC tem sido participativo, com mais de 4 mil participantes de cerca de 1.100 municípios em todo o Brasil. Foram realizados encontros virtuais, workshops presenciais em todas as regiões do país e reuniões para debater metas e indicadores.

O primeiro passo para o desenvolvimento do PNPDC foi a análise dos cenários de desastres no Brasil, tanto os atuais quanto os prospectivos. Para isso, foi utilizada uma metodologia que considera o risco como uma combinação de ameaça, exposição e vulnerabilidade. A ameaça está relacionada principalmente à mudança climática, enquanto a vulnerabilidade é medida pelo Indicador de Capacidade Municipal (ICM) e a exposição pelo Índice de Risco Qualitativo (IRQ).

Foram utilizados dados do Atlas Digital e do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2iD) para gerar os cenários prospectivos. Os mapas gerados mostram quais municípios precisam melhorar em quais pontos, como a ameaça, a exposição e a mudança climática.

O PNPDC também se baseia em uma análise da legislação e dos marcos internacionais e nacionais relacionados à gestão de riscos e desastres, como o Marco de Sendai para Redução do Risco de Desastres, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o Acordo de Paris.

A estrutura do PNPDC se baseia em uma cadeia lógica que relaciona princípios, diretrizes, objetivos, metas e indicadores. Os princípios são derivados de decretos, as diretrizes foram definidas por meio de um processo participativo e os objetivos foram estabelecidos para cada diretriz.

As metas e indicadores foram definidas em conjunto com diversos órgãos governamentais, totalizando 166 metas e indicadores pactuados com estimativa de curto, médio e longo prazo. O acompanhamento das metas será feito anualmente para avaliar o progresso em relação aos objetivos propostos.

O PNPDC é voltado para o governo federal, mas também inclui orientações para o desenvolvimento de planos estaduais e municipais. O objetivo é que estados e municípios possam desenvolver planos coerentes e adequados ao PNPDC, com orientações sobre estrutura, competências, responsabilidades e ações transversais.

A comunicação e a capacitação também são consideradas no PNPDC, com a criação de um portal do projeto, um canal no YouTube, um podcast e um plano de comunicação para garantir a transparência e o acesso à informação.

O PNPDC busca ser um instrumento abrangente e participativo para a gestão de riscos e desastres no Brasil, com foco na prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. O plano visa integrar diferentes órgãos governamentais e níveis de governo, com o objetivo de fortalecer a capacidade do país de lidar com os desafios dos desastres naturais e garantir a segurança da população.

2.2 ESTRATÉGIAS PARA ENFRENTAR OS RISCOS DECORRENTES DA EMERGÊNCIA CLIMÁTICA NO BRASIL

Ivan Maglio – FAU/USP

A crise climática, outrora considerada um problema distante, tornou-se uma realidade premente. As previsões do Acordo de Paris, que visava limitar o aumento da temperatura média global a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais, estão se concretizando. Atualmente, já atingimos 1,1°C e nos aproximamos rapidamente do limite estabelecido, o que indica a iminência de eventos climáticos extremos com maior frequência e intensidade.

Os riscos climáticos, como calor extremo, chuvas torrenciais, secas prolongadas e incêndios florestais, já são sentidos em diversas partes do mundo, incluindo o Brasil. As cidades, em particular, são afetadas por esses eventos, que impactam a infraestrutura, os serviços básicos e a qualidade de vida da população.

A vulnerabilidade a esses riscos varia de acordo com a localização geográfica, as condições socioeconômicas e a capacidade de adaptação de cada município. No Sudeste brasileiro, por exemplo, a seca e as ondas de calor são uma ameaça crescente, enquanto as chuvas torrenciais têm causado inundações e deslizamentos de terra, como a tragédia ocorrida em São Sebastião, que vitimou 60 pessoas.

A adaptação às mudanças climáticas é um processo complexo que exige ações em diversas frentes. O planejamento urbano desempenha um papel crucial nesse processo, pois é por meio dele que as cidades podem se preparar para os impactos climáticos e aumentar sua resiliência.

A resiliência se refere à capacidade de um sistema de se adaptar, se recuperar e se reorganizar diante de perturbações. No contexto das cidades, a resiliência depende de diversos fatores, incluindo a infraestrutura, os serviços ecossistêmicos e a capacidade de resposta da população.

As soluções para o enfrentamento da crise climática devem integrar diferentes áreas do conhecimento e considerar as especificidades de cada local. As soluções baseadas na natureza, que visam restaurar e fortalecer os ecossistemas urbanos, têm se mostrado uma alternativa promissora para aumentar a resiliência das cidades.

Cidades-esponja, corredores verdes, parques lineares e outras intervenções que utilizam a natureza como base podem auxiliar na gestão das águas pluviais, na redução das ilhas de calor e na proteção da biodiversidade. No entanto, é fundamental que essas soluções sejam planejadas e implementadas de forma integrada com as demais ações de adaptação.

A recuperação pós-desastre também deve ser encarada como uma oportunidade para reconstruir de forma mais sustentável e resiliente. O plantio de sementes em áreas degradadas, a recuperação de encostas e a restauração de ecossistemas são medidas que podem auxiliar na recuperação das áreas afetadas por desastres.

A educação ambiental e a participação da comunidade são essenciais para o sucesso das estratégias de adaptação às mudanças climáticas. O conhecimento sobre os riscos climáticos, a importância da biodiversidade e as formas de prevenção de desastres deve ser difundido para toda a população.

As escolas, em particular, desempenham um papel importante na educação para a redução do risco de desastres. Projetos como o "Dados à Prova d'Água", que envolve alunos na coleta de dados pluviométricos, e a campanha "Aprender para Prevenir", que visa conscientizar sobre os riscos climáticos, são exemplos de iniciativas que podem ser replicadas em outras cidades.

O enfrentamento da crise climática exige um esforço conjunto de governos, empresas, organizações da sociedade civil e cidadãos. O conhecimento científico, a inovação tecnológica e a participação social são fundamentais para construir cidades mais resilientes e preparadas para os desafios climáticos.

2.3 PAISAGENS ESPONJA: A MEDIDA DA ÁGUA EM NOSSAS CIDADES

Paulo Pellegrino – FAU/USP

As crises e catástrofes, embora devastadoras, podem ser vistas como oportunidades para repensarmos a forma como reconstruímos e como podemos mudar o curso das coisas. O dilema reside em continuar investindo em soluções que já se mostraram inadequadas ou buscar novas alternativas para lidar com os desafios impostos pelas mudanças climáticas.

O crescimento populacional e econômico exponencial dos últimos séculos, impulsionado pela utilização massiva de combustíveis fósseis, nos levou a uma situação insustentável. A mudança climática é um sintoma de como utilizamos os recursos naturais e como criamos um sistema que se tornou difícil de controlar.

A Amazônia, um dos principais ecossistemas do planeta, é um exemplo de como as mudanças climáticas podem ter impactos irreversíveis. A perda da floresta amazônica pode comprometer a capacidade de regulação do clima e dos recursos hídricos em todo o continente.

As cidades, por sua vez, também sofrem com os impactos das mudanças climáticas, como as inundações, as ondas de calor e a escassez hídrica. No entanto, as cidades também podem ser agentes de transformação e inovar na busca por soluções para esses desafios.

O conceito de cidades-esponja, que visa aumentar a capacidade de absorção de água da cidade, é um exemplo de como podemos utilizar a natureza como base para a adaptação às mudanças climáticas. A reintrodução de áreas verdes, a criação de parques lineares e a restauração de ecossistemas são medidas que podem auxiliar na gestão das águas pluviais e na redução das ilhas de calor.

A reconstrução de áreas atingidas por desastres deve ser encarada como uma oportunidade para implementar soluções inovadoras e resilientes. A utilização de tecnologias naturais, como a bioengenharia e a permacultura, pode auxiliar na recuperação dos ecossistemas e na prevenção de novos desastres.

É fundamental que os projetos de reconstrução sejam elaborados com base em dados atualizados e que levem em consideração as projeções climáticas para o futuro. A utilização de ferramentas digitais, como os projetos generativos, pode auxiliar na criação de soluções mais eficientes e adaptáveis.

A participação da comunidade e o conhecimento local também são importantes para o sucesso dos projetos de reconstrução. A educação ambiental e a conscientização sobre os riscos climáticos são essenciais para que a população possa se preparar e se proteger dos desastres.

A mudança de paradigma na forma como lidamos com os recursos naturais e com o meio ambiente é fundamental para garantir a sustentabilidade das cidades e a qualidade de vida da população. A crise climática exige que repensemos nossos modelos de desenvolvimento e que busquemos soluções inovadoras e resilientes.

As soluções baseadas na natureza, a inovação tecnológica e a participação social são pilares para a construção de um futuro mais sustentável e resiliente. A reconstrução de áreas atingidas por desastres é uma oportunidade para colocarmos em prática esses princípios e criarmos cidades mais resilientes e preparadas para os desafios climáticos.

A colaboração entre governos, empresas, universidades e comunidades é essencial para o desenvolvimento e implementação de soluções eficazes. A troca de conhecimentos, a capacitação técnica e o financiamento de projetos são elementos-chave para o sucesso das estratégias de adaptação às mudanças climáticas.

É importante destacar que a reconstrução de áreas atingidas por desastres não se limita à recuperação da infraestrutura física. É preciso também investir na recuperação social e econômica das comunidades afetadas, garantindo que as pessoas tenham acesso aos serviços básicos e às oportunidades de desenvolvimento.

A gestão de riscos e a prevenção de desastres devem ser integradas ao planejamento urbano e às políticas públicas de desenvolvimento. A criação de sistemas de alerta, a

capacitação da população e a implementação de medidas de mitigação são essenciais para reduzir os impactos dos desastres.

A crise climática exige que ajamos de forma rápida e eficiente. A reconstrução de áreas atingidas por desastres é uma oportunidade para colocarmos em prática as soluções que já conhecemos e para inovarmos na busca por novas alternativas.

A responsabilidade pela construção de um futuro mais sustentável e resiliente é de todos nós. Governos, empresas, universidades, comunidades e cidadãos devem se unir para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas e garantir a qualidade de vida das presentes e futuras gerações.

2.4 ESCOLAS E EDUCAÇÃO PARA A REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES NO BRASIL

Viviana Muñoz - CEMADEN

A comunicação de riscos desempenha um papel crucial na prevenção e mitigação de desastres, bem como na resposta e recuperação em situações de emergência. Uma comunicação eficaz e transparente pode salvar vidas, reduzir danos e auxiliar as comunidades a se prepararem e se recuperarem de eventos adversos.

Em um mundo cada vez mais interconectado, a informação se propaga com rapidez, e a desinformação pode se espalhar com a mesma velocidade. Em momentos de crise, a comunicação precisa ser clara, concisa e confiável para evitar o pânico e garantir que as pessoas tomem decisões informadas para sua segurança.

A comunicação de riscos não se limita a informar sobre os perigos e as ameaças. É um processo bidirecional que envolve o diálogo e a troca de informações entre as autoridades, especialistas, comunidades e indivíduos.

As comunidades devem ser consideradas parceiras nesse processo, e seus conhecimentos e percepções devem ser levados em consideração. A comunicação eficaz em situações de desastre precisa ser adaptada às necessidades e

características do público, utilizando linguagem acessível e considerando as diferentes formas de comunicação.

A era digital trouxe consigo novas ferramentas e plataformas para a comunicação de riscos. As mídias sociais, aplicativos de mensagens instantâneas e sites governamentais podem ser utilizados para disseminar informações em tempo real, alertar sobre perigos iminentes e fornecer orientações à população.

No entanto, é preciso ter cuidado com a desinformação e as notícias falsas que podem circular em momentos de crise. A verificação de informações e o uso de fontes confiáveis são essenciais para garantir a credibilidade da comunicação.

A comunicação de riscos deve ser integrada aos planos de gestão de desastres em todos os níveis: nacional, estadual e municipal. As autoridades devem estabelecer protocolos claros para a comunicação em situações de emergência, definindo responsabilidades, canais de comunicação e fluxos de informação.

É fundamental que os profissionais de comunicação estejam preparados para lidar com situações de crise, com treinamento adequado para lidar com a pressão e a complexidade da comunicação em momentos de emergência.

A comunicação de riscos não se encerra com o fim do evento adverso. A fase de recuperação também exige uma comunicação transparente e constante, para que as comunidades afetadas tenham acesso a informações sobre os serviços de apoio, os programas de reconstrução e as medidas de prevenção para futuros desastres.

A comunicação de riscos é uma ferramenta essencial para a construção de comunidades mais resilientes e preparadas para enfrentar os desafios impostos pelos desastres. Uma comunicação eficaz pode fortalecer a confiança entre as autoridades e a população, promover a participação social e auxiliar na construção de uma cultura de prevenção.

Em suma, a comunicação de riscos em situações de desastre é um processo complexo e multifacetado que exige planejamento, coordenação e a participação de diversos atores. Uma comunicação transparente, confiável e acessível pode salvar

vidas, reduzir danos e auxiliar as comunidades a se recuperarem de eventos adversos.

Alguns pontos importantes a serem considerados na comunicação de riscos:

- **Linguagem clara e concisa:** Evitar jargões técnicos e utilizar linguagem acessível ao público em geral.
- **Fontes confiáveis:** Utilizar informações de fontes confiáveis, como órgãos governamentais e instituições científicas.
- **Canais de comunicação adequados:** Escolher os canais de comunicação mais adequados ao público-alvo, como rádio, televisão, internet e mídias sociais.
- **Comunicação bidirecional:** Estimular o diálogo e a troca de informações entre as autoridades e a comunidade.
- **Transparência e honestidade:** Fornecer informações precisas e atualizadas sobre a situação, mesmo que sejam notícias negativas.
- **Empatia e respeito:** Demonstrar empatia e respeito pelas vítimas e suas famílias.
- **Comunicação contínua:** Manter a comunicação constante durante todas as fases do desastre, desde a prevenção até a recuperação.

A comunicação de riscos eficaz é um investimento na segurança e no bem-estar da sociedade, contribuindo para a construção de comunidades mais resilientes e preparadas para enfrentar os desafios do futuro.

2.5 PERGUNTAS E RESPOSTAS

Pergunta 1:

- **Pergunta:** Todos esses processos e estudos conversam com fontes de financiamento?
- **Direcionado para:** Todos os palestrantes.
- **Respondido por:**

- **Viviana Munhoz:** Ela mencionou que o financiamento é um problema, principalmente para dar continuidade aos projetos. Ela usou o aplicativo "Dados à Prova d'Água" como exemplo, que não tem mais financiamento para continuar seu desenvolvimento.
- **Luísa Cunha:** Afirmou que o Plano Nacional tem um produto que analisa os recursos para ações de proteção e defesa civil. Eles têm um panorama do orçamento e uma estimativa do custo do plano.
- **Ivan Mário:** Complementou que o financiamento é um ponto extremamente difícil. Ele mencionou o caso do plano de Santos, que teve apoio da GIZ, mas ainda enfrenta dificuldades para obter financiamento para sua implementação.

Pergunta 2:

- **Pergunta:** Como o estudo sobre a constituição de projetos para fundos de financiamento está sendo enxergado, considerando a baixa qualidade dos projetos existentes e a falta de capacidade dos municípios para obter crédito?
- **Direcionado para:** Todos os palestrantes.
- **Respondido por:**
 - **Gerson Almeida:** Compartilhou a experiência do Estado de São Paulo com os comitês de bacias, que ajudam os municípios na elaboração de projetos para obter financiamento.
 - **Ivan Mário:** Complementou que a adaptação às mudanças climáticas ainda não está no radar do FEIDRO e que há dificuldades para os municípios formularem projetos e obterem financiamento.
 - **Representante do BNDES:** Descreveu o projeto de recuperação de crédito emergencial para o Rio Grande do Sul, que abriu uma carteira de crédito de R\$ 15 bilhões para empresas em áreas inundadas. O banco também criou um escritório local para ajudar as empresas a obter crédito.

Pergunta 3:

- **Pergunta:** Quais as medidas para lidar com a seca e a estiagem, considerando seus impactos sociais e econômicos, como a paralisação da indústria e a inflação?

- **Direcionado para:** Todos os palestrantes.
- **Respondido por:**
 - **Gerson Almeida:** Sugeriu que a natureza pode dar a resposta para a seca, como as cacimbas no Nordeste, e mencionou a necessidade de pensar em soluções para armazenar água.
 - **Ivan Mário:** Apontou que a interligação de reservatórios e as medidas de política pública, como cobrança e educação, são soluções para lidar com a seca.
 - **Luísa Cunha:** Afirmou que o Plano Nacional analisa o cenário de estiagem e seca e que existem metas e indicadores para lidar com essa situação, como a Operação Carro-Pipa e o acesso a cisternas.

SESSÃO 3 – O DESASTRE NO RIO GRANDE DO SUL

3.1 A METEOROLOGIA DO DESASTRE NO RIO GRANDE DO SUL

Giovanni Dolif - CEMADEN

Os eventos climáticos extremos que assolaram o Rio Grande do Sul em 2024, particularmente as chuvas torrenciais que causaram inundações e deslizamentos de terra, provocaram impactos socioeconômicos e ambientais significativos. Esta apresentação visa analisar tais eventos sob uma perspectiva meteorológica, elucidando os mecanismos atmosféricos subjacentes à sua ocorrência e intensidade.

A atmosfera e o oceano atuam como fluidos interconectados que redistribuem energia no planeta. As disparidades de temperatura entre os polos e o equador impulsionam a movimentação desses fluidos, buscando equilíbrio térmico. A variabilidade da temperatura da superfície oceânica influencia a atmosfera, alterando padrões de evaporação, ventos e formação de nuvens.

No caso específico dos eventos de 2024, o El Niño, fenômeno caracterizado pelo aquecimento anormal das águas do Pacífico Equatorial, desempenhou papel importante. O El Niño afeta a corrente de jato, intensificando a instabilidade atmosférica no sul do Brasil, o que aumenta a probabilidade de chuvas intensas no Rio Grande do Sul.

Adicionalmente, outro fator crucial foi a presença de águas excepcionalmente quentes na costa do nordeste brasileiro. Essa anomalia térmica intensificou os ventos alísios, que carregados de umidade, cruzaram o continente em direção à Amazônia. A Cordilheira dos Andes, atuando como barreira natural, desviou e acelerou o fluxo de ar úmido em direção ao sul do Brasil, configurando o fenômeno conhecido como "rios voadores".

A conjunção do El Niño, dos ventos alísios intensificados e da diferença de temperatura entre o ar quente e úmido do norte e o ar frio do sul, criou condições

ideais para a formação de nuvens de tempestade. As imagens de satélite registraram uma sequência ininterrupta de tempestades, com altíssima frequência de descargas elétricas, despejando volumes recordes de chuva sobre o Rio Grande do Sul.

É fundamental salientar que não se tratou de um evento isolado. Três eventos distintos de chuva extrema ocorreram em maio de 2024, sendo o primeiro o mais intenso, afetando a bacia do Taquari e grande parte da bacia do Jacuí. Os eventos subsequentes, embora menos intensos, agravaram a situação, prolongando o período de inundações e dificultando os esforços de recuperação.

Os acumulados de chuva em algumas áreas atingiram valores superiores a 600 mm, estendendo-se por vasta região. A magnitude do evento é evidenciada pela comparação com o desastre de São Sebastião em 2023, onde, apesar do volume de chuva ter sido ainda maior, concentrou-se em área menor. No caso do Rio Grande do Sul, a vastidão da área afetada amplificou o impacto da chuva.

Enquanto o sul do Brasil sofria com o excesso de chuva, grande parte do país enfrentava seca extrema, demonstrando a interconexão dos sistemas atmosféricos. O mecanismo de transporte de umidade que intensificou as chuvas no sul, limitou a disponibilidade de água na Amazônia, resultando em um dipolo de condições climáticas extremas.

O Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) desempenhou papel crucial no monitoramento e previsão dos eventos. Alertas foram emitidos com dias de antecedência, informando as autoridades e a população sobre a gravidade da situação. O CEMADEN colaborou com a Defesa Civil Nacional e outros órgãos federais, fornecendo informações atualizadas e auxiliando na tomada de decisão.

As previsões hidrológicas do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul também se mostraram precisas, estimando os níveis de inundação do Guaíba com acurácia. É notável que alguns picos de elevação do nível da água foram causados não pela chuva em si, mas pela ação do vento, que

represava a água na Lagoa dos Patos, evidenciando a complexidade da dinâmica hídrica no estado.

O CEMADEN também realizou previsões de nível e de mancha de inundação, demonstrando a capacidade de integrar pesquisa e operação. A geração de produtos novos e sua aplicação em tempo real são essenciais para aprimorar a resposta a desastres.

Os eventos de 2024 evidenciaram a crescente ocorrência de eventos climáticos extremos. Embora a percepção do aumento seja influenciada pela maior disponibilidade de dados e pela intensificação da comunicação, as evidências apontam para uma real intensificação dos eventos extremos.

As estruturas existentes não foram projetadas para suportar volumes de chuva tão elevados. A construção de estruturas capazes de resistir a eventos dessa magnitude pode ser inviável do ponto de vista financeiro. A lição aprendida é a necessidade de adaptação, reduzindo vulnerabilidades e aprimorando a capacidade de resposta a eventos climáticos, mesmo os menos intensos.

Um sistema de alerta eficiente, como proposto pelo Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNDRR), deve integrar pesquisa, monitoramento, comunicação e capacidade de resposta. A pesquisa aprofunda o entendimento dos fenômenos, o monitoramento acompanha sua evolução, a comunicação dissemina informações relevantes e a capacidade de resposta garante ações efetivas para reduzir o impacto dos desastres.

O risco é resultante da combinação entre ameaça e vulnerabilidade. A ameaça, representada pelo evento climático em si, não se configura como risco na ausência de vulnerabilidade. Um furacão em alto mar, por exemplo, não representa risco, a menos que haja embarcações em sua rota. A redução da vulnerabilidade, por meio de ações de mitigação e adaptação, é crucial para minimizar os riscos.

Concluindo, os eventos climáticos extremos de 2024 no Rio Grande do Sul exigem uma profunda reflexão sobre a necessidade de adaptação e aprimoramento da

capacidade de resposta. A integração de pesquisa, monitoramento, comunicação e ações de mitigação é fundamental para reduzir os impactos de futuros desastres. A educação e a criação de uma cultura de prevenção são pilares para a construção de uma sociedade mais resiliente aos desafios impostos pelas mudanças climáticas.

3.2 AS GRANDES INUNDAÇÕES EM PORTO ALEGRE: IMPACTOS E SOLUÇÕES

Joel Goldenfuhn - Governo do Estado do Rio Grande do Sul

Os eventos climáticos extremos, como as chuvas torrenciais que atingiram o Rio Grande do Sul em 2024, exigem uma abordagem integrada para a previsão e mitigação de seus impactos. A modelagem hidrológica desempenha um papel crucial nesse processo, permitindo simular o comportamento dos sistemas hídricos e prever as consequências de eventos extremos. Esta apresentação abordará a aplicação de modelos hidrológicos na previsão de cheias e inundações, com foco nos eventos de 2024 no Rio Grande do Sul.

Modelos hidrológicos são representações simplificadas do ciclo hidrológico, que descreve o movimento da água na atmosfera, na superfície terrestre e no subsolo. Esses modelos utilizam equações matemáticas para simular processos como precipitação, evapotranspiração, escoamento superficial e subterrâneo. A escolha do modelo adequado depende das características da bacia hidrográfica, da disponibilidade de dados e dos objetivos da modelagem.

No contexto dos eventos de 2024 no Rio Grande do Sul, o modelo hidrológico MGB-IPH, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da UFRGS, foi utilizado para prever as vazões e os níveis de água em diversos rios. O MGB-IPH é um modelo conceitual, semi-distribuído, que divide a bacia hidrográfica em sub-bacias e considera as características físicas de cada uma delas, como área, declividade e tipo de solo.

O modelo foi calibrado e validado com dados históricos de vazão e precipitação, o que garante sua confiabilidade na simulação do comportamento hidrológico da bacia.

Durante os eventos de 2024, o MGB-IPH foi alimentado com dados de precipitação em tempo real, provenientes de estações meteorológicas e radares, permitindo a previsão das vazões e dos níveis de água com antecedência.

As previsões geradas pelo modelo foram utilizadas para alertar a população e as autoridades sobre o risco de inundações, auxiliando na tomada de decisão e na implementação de medidas de mitigação. É importante destacar que a precisão das previsões depende da qualidade dos dados de entrada, da calibração do modelo e da capacidade de prever a precipitação futura.

As chuvas intensas e prolongadas que atingiram o Rio Grande do Sul em 2024 causaram inundações em diversas áreas, especialmente nas bacias dos rios Taquari e Jacuí. O MGB-IPH foi fundamental para prever a magnitude das cheias e os locais mais afetados, permitindo a evacuação de áreas de risco e a mobilização de recursos para atender a população.

A modelagem hidrológica também permite simular diferentes cenários de precipitação e avaliar o impacto de medidas de mitigação, como a construção de reservatórios e a implementação de sistemas de alerta. Essa ferramenta é essencial para o planejamento de ações de adaptação às mudanças climáticas, que podem intensificar a ocorrência de eventos extremos.

O uso de modelos hidrológicos para a previsão de eventos extremos no Rio Grande do Sul demonstrou a importância da integração entre pesquisa científica e aplicação prática. O desenvolvimento e a aplicação de modelos como o MGB-IPH contribuem para a redução dos impactos de desastres naturais, protegendo vidas e bens materiais.

É fundamental investir em pesquisa e desenvolvimento de modelos hidrológicos, aprimorando sua capacidade de representar os processos hidrológicos e de prever eventos extremos. A utilização de tecnologias como inteligência artificial e aprendizado de máquina pode auxiliar na melhoria da precisão das previsões e na automação de processos.

A disponibilização de dados hidrológicos e meteorológicos de qualidade é crucial para a modelagem e previsão de eventos extremos. É necessário fortalecer as redes de monitoramento e garantir o acesso aos dados de forma transparente e eficiente. A colaboração entre instituições de pesquisa, órgãos governamentais e a sociedade civil é fundamental para o desenvolvimento e aplicação de modelos hidrológicos.

A comunicação das previsões geradas pelos modelos hidrológicos deve ser clara e acessível à população, utilizando diferentes meios de comunicação e linguagens adequadas a cada público. A educação e a conscientização sobre os riscos de desastres naturais são essenciais para a construção de uma cultura de prevenção.

Em conclusão, a modelagem hidrológica é uma ferramenta fundamental para a previsão e mitigação dos impactos de eventos extremos, como as chuvas torrenciais que atingiram o Rio Grande do Sul em 2024. O desenvolvimento e a aplicação de modelos hidrológicos, como o MGB-IPH, contribuem para a redução de riscos e a proteção da sociedade.

É crucial investir em pesquisa, desenvolvimento tecnológico, disponibilização de dados e comunicação eficiente para fortalecer a capacidade de previsão e resposta a eventos extremos. A colaboração entre diferentes setores da sociedade é essencial para a construção de um futuro mais resiliente aos desafios impostos pelas mudanças climáticas.

3.3 ENCHENTES NO RS 2024: ARTICULAÇÕES INTERINSTITUCIONAIS E PRIORIDADES E AÇÃO

Tatiana Silva - UFRGS

Os eventos climáticos extremos, como as chuvas torrenciais que atingiram o Rio Grande do Sul em 2024, expõem a complexa interação entre os fenômenos naturais e a vulnerabilidade social. As consequências de tais eventos não se distribuem de forma homogênea na sociedade, sendo amplificadas em grupos sociais que já vivenciam condições de marginalização e desigualdade. Esta apresentação se propõe

a analisar o impacto social das chuvas de 2024 no Rio Grande do Sul, com foco na vulnerabilidade social e seus determinantes.

A vulnerabilidade social pode ser definida como a suscetibilidade de indivíduos, grupos ou comunidades a sofrerem danos em decorrência de choques externos, como desastres naturais, crises econômicas ou conflitos sociais. Essa suscetibilidade é influenciada por fatores como pobreza, desigualdade social, discriminação, acesso limitado a serviços básicos e infraestrutura inadequada.

No contexto dos desastres naturais, a vulnerabilidade social se manifesta na maior probabilidade de certos grupos sociais serem afetados por eventos climáticos extremos, sofrerem perdas materiais e humanas mais significativas e terem maior dificuldade de recuperação. As chuvas de 2024 no Rio Grande do Sul evidenciaram essa realidade, com impactos desproporcionais em comunidades socialmente vulneráveis.

A análise dos impactos sociais das chuvas de 2024 revela que as populações mais afetadas foram aquelas residentes em áreas de risco, como encostas íngremes, margens de rios e áreas com infraestrutura precária. Essas áreas são frequentemente ocupadas por comunidades de baixa renda, com acesso limitado a serviços básicos e moradias inadequadas.

As perdas materiais foram significativas, com milhares de casas destruídas ou danificadas, comprometendo a segurança e o bem-estar das famílias. A interrupção de serviços essenciais, como água, energia elétrica e transporte, agravou a situação, dificultando o acesso a alimentos, medicamentos e outros recursos básicos.

Os impactos na saúde também foram consideráveis, com o aumento de casos de doenças respiratórias, infecções e problemas de saúde mental. A falta de saneamento básico e o contato com água contaminada contribuíram para a proliferação de doenças. O estresse e o trauma vivenciados pelas vítimas também geraram impactos psicológicos e emocionais duradouros.

A vulnerabilidade social se manifesta não apenas na maior exposição aos riscos, mas também na capacidade limitada de resposta e recuperação. As comunidades mais pobres têm menos recursos financeiros e sociais para lidar com as consequências dos desastres, o que dificulta a reconstrução de suas vidas e a superação dos traumas.

As desigualdades sociais e a discriminação também influenciam a vulnerabilidade social. Grupos minoritários, como indígenas, quilombolas e população LGBTQIA+, podem enfrentar barreiras adicionais no acesso a serviços e recursos, o que agrava sua situação em momentos de crise.

É fundamental reconhecer que a vulnerabilidade social não é uma condição estática, mas um processo dinâmico que se transforma ao longo do tempo e em diferentes contextos. As políticas públicas e as ações da sociedade civil devem levar em consideração essa dinâmica, buscando reduzir as desigualdades e fortalecer a resiliência das comunidades.

A redução da vulnerabilidade social exige uma abordagem multidimensional, que englobe ações de curto, médio e longo prazo. No curto prazo, é fundamental garantir o acesso a abrigo, alimentos, água potável, assistência médica e apoio psicossocial às vítimas dos desastres.

No médio prazo, é necessário investir na reconstrução de moradias e infraestrutura, na recuperação dos serviços essenciais e na geração de renda para as famílias afetadas. As políticas de habitação devem priorizar a construção de moradias seguras e resilientes em áreas livres de risco.

No longo prazo, é crucial promover o desenvolvimento social e econômico das comunidades vulneráveis, investindo em educação, saúde, saneamento básico e geração de emprego e renda. A redução das desigualdades sociais e a promoção da justiça social são pilares fundamentais para a construção de uma sociedade mais resiliente aos desastres.

A participação da comunidade na gestão de riscos e desastres é essencial para a construção de soluções eficazes e sustentáveis. As comunidades possuem

conhecimento local e experiência prática que podem contribuir para o planejamento e implementação de ações de prevenção, mitigação e resposta a desastres.

A educação e a conscientização sobre os riscos de desastres naturais são ferramentas importantes para fortalecer a resiliência da sociedade. É fundamental investir em programas educativos que abordem a temática dos desastres naturais, promovendo a cultura de prevenção e a participação cidadã na gestão de riscos.

Em conclusão, os eventos climáticos extremos, como as chuvas de 2024 no Rio Grande do Sul, evidenciam a necessidade de abordar a vulnerabilidade social como elemento central na gestão de riscos e desastres. A redução das desigualdades sociais, a promoção da justiça social e o fortalecimento da participação comunitária são essenciais para a construção de uma sociedade mais resiliente e preparada para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas.

3.4 PERGUNTAS E RESPOSTAS

Pergunta 1:

- **Edson Martins para Giovanni Dolif:** "O que nós poderíamos ter feito de melhor, no caso de vocês, do Cemaden, das previsões, dos alertas, dos alarmes, dos equipamentos disponíveis, das estações meteorológicas? O que vocês poderiam ter feito de melhor? E o que a gente poderia pensar que esse melhor será resolvido para o futuro?"
- **Resposta de Giovanni Dolif:** "É claro que todo trabalho pode ser sempre melhorado. Nenhum trabalho é perfeito, sempre tem espaço. E uma das características da pesquisa é justamente ter olhar crítico para estar sempre buscando melhores entendimentos de tudo. Então, a previsão, a primeira coisa que podia melhorar em termos de meteorologia, a previsão da quantidade de chuva. Então, tinha-se previsão de grande volume, mas ninguém previu todo aquele volume que aconteceu, pelo menos não com dias de antecedência. À medida que foi chovendo, a cada dia ia vendo mais tantos milímetros, mais tantos milímetros. Mas o evento como todo, e ainda aqueles três eventos

consecutivos, isso não tinha sido previsto. Então, a mitologia como ciência tem que melhorar a capacidade de fazer a previsão quantitativa de chuva."

Pergunta 2:

- **Edson Martins para Giovanni Dolif:** "E você acha que essa melhoria é em modelos matemáticos ou mais equipamentos? Que, de repente, a gente deveria investir para ter essa previsão melhor?"
- **Resposta de Giovanni Dolif:** "Aí depende das escalas que a gente fala. Imagino que você se refere a radares meteorológicos, estações meteorológicas. Eu acho que também contribuem, mas em termos de antecedência de dias, o radar, por exemplo, não ajuda. O radar ajuda para as próximas horas. Porque ele já vê o que está acontecendo, vê o deslocamento, você faz uma projeção para uma, duas, três horas. Se você quer evento como esse, duas, três horas, ajuda, mas o ideal seria a gente ter com dias de antecedência para ter ações de uma amplitude maior. Então essas ações mais antecipadas são os modelos matemáticos nos supercomputadores que precisam melhorar, mas observações melhores de como a atmosfera está, estações meteorológicas em superfície, balões meteorológicos. Para você ter uma ideia, lá no Rio Grande do Sul, como todo, se eu não me engano, tem uma sondagem meteorológica em Porto Alegre, Santa Maria e Uruguaiana. No estado inteiro, só três balões lendo o que está na atmosfera. No estado de São Paulo, eu acho que é só campo de Marte. No estado do Rio, é só na cidade do Rio de Janeiro. Então a gente sabe muito pouco do que acontece em cima, e esses dados seriam excelentes para a gente conseguir melhorar as previsões. Os satélites ajudam bastante, têm ajudado bastante. Mas então a ciência, essa capacidade computacional, dados. O CEMADEM já está trabalhando e já avançou bastante em ampliar nossa rede de instrumentos de medição de chuva, que está em pouco mais de 3 mil pluviômetros e deve aumentar alguns milhares, inclusive no Rio Grande do Sul. O número de municípios que o CEMADEM monitora, que no momento do evento eram 1.038, já foi feito estudo, a gente já está ampliando isso para quase 2.000 municípios. No Rio Grande do Sul eram só 40 e poucos municípios que o CEMADEM monitorava.

E foram quase 300 afetados. Então vai aumentar bastante o número de municípios no Rio Grande do Sul e Brasil afora."

Pergunta 3:

- **Edson Martins para Joel Goldenfuhn:** "O que, na visão do senhor, poderíamos ter feito melhor para que os impactos fossem menores?"
- **Resposta de Joel Goldenfuhn:** "Eu vou começar por onde o Giovanni parou. Além da questão do monitoramento, [...] Além do monitoramento de precipitação e de níveis, a gente precisa também de levantamentos topográficos de maior detalhamento e topobatimétricos também. Nós temos que ter o melhor conhecimento do terreno, tanto do terreno que está debaixo d'água quanto do terreno que está acima d'água, para que a gente possa fazer previsões efetivas, ou seja, que a gente saiba exatamente o que vai ser atingido e o que não vai ser atingido. Nós precisamos ter melhor detalhamento do terreno, detalhamento dos rios, das batimetrias também. Isso vale também, Edson, quando você foi falar na questão desassoreamento. Porque esse evento que aconteceu agora, o volume de água foi absurdo e seria desastroso, terrível em qualquer lugar do mundo. Não tem como controlar volume de água como esse dessa forma. Evidentemente que ele causou deslocamento de material para local e para outro, mas a gente não pode falar em desassoreamento sem fazer uma análise completa de todo o sistema. Por exemplo, se você for fazer desassoreamento em pequeno curso d'água, vai funcionar bem. Em curso d'água maior, é a mesma coisa que a gente precisa fazer quando... A mesma coisa com o desassoreamento. Se eu vou fazer uma escavação no curso d'água para que a capacidade de escoamento seja maior, essa água vai passar para baixo, para outro lugar. Então, eu tenho que fazer levantamento detalhado de toda a bacia, de todo o curso d'água, tem que vir, no caso, se eu venho lá do Alto Jacuí, ou se eu venho do Taquari, para poder, então, saber exatamente. E não é simplesmente o nível do fundo que está agora, eu vou ter que fazer sondagem, eu vou ter que verificar para saber de quando que vem, porque pode ser que esse depósito seja até mais antigo do que desse evento. Então, essa é uma primeira questão, que é detalhamento melhor. Nós precisamos ter, além do incremento no monitoramento

hidrometeorológico, também temos que ter uma melhoria no detalhamento local de alimento do solo e no caso dos cursos d'água."

Pergunta 4:

- **Edson Martins para Tatiana Silva:** "Dentro do teu viés, o que você acha que a gente poderia ter feito melhor e você acha que a gente vai levar como aprendizado para buscar realizar isso como sociedade?"
- **Resposta de Tatiana Silva:** "Vou começar com a autocrítica, coisas que eu acho que ficaram visíveis para nós, [...], mas eu acho que o nosso maior erro enquanto universidade, [...] foi a comunicação. Então, a gente se comunicou mal internamente, em alguns momentos gerando até retrabalho. Claro que era uma situação de caos absoluto, as pessoas sem dormir, as pessoas sem comer, as pessoas na frente de uma tela, principalmente aqueles que estavam trabalhando mais com a base de dados. Mas mesmo aqueles que estavam na sala de situação em grande, por exemplo, também numa situação de estresse. Então, eu acho que, para nós, ficou como lição o estabelecimento desses canais de comunicação do grupo. Nós, enquanto universidade, a gente poderia ter tido muito maior coesão na comunicação externa também, se a gente tivesse, sim, aliado internamente antes. Porque também, agora aliviando a nossa carga, era muito assédio da mídia, era muita gente preocupada com o apontamento dedo para a sua cabeça, estou falando agora mais dos órgãos públicos indígenas que tinham atribuição com relação à crise. Então, esse receio, esse medo e, em alguns casos, a paranoia também prejudicou muito a nossa comunicação externa. E agora falando de uma maneira geral mais ampla, eu acho que o que a gente pode melhorar justamente é o estabelecimento dessas parcerias, partindo do princípio que a gente não tem recurso infinito longe disso. Então, como elas acabaram acontecendo de uma maneira absolutamente espontânea, a Fórceps agora, eu acho que tem aí uma dica, uma indicação de por onde o caminho pode ir, que a gente pode inovar, inclusive, no estabelecimento dessas colaborações interinstitucionais."

Pergunta 5:

- **Jaqueline Volkmann para Giovanni Dolif:** "Me chamou muito a atenção o que você falou, que isso foi uma resultante do aquecimento do oceano na

região nordeste do Brasil. Primeiro, se tem dado histórico, se isso também foi fator em 1941, se tem esse dado histórico. Se não tem esse dado histórico, como é que vai se monitorar, se há uma identificação que uma possível origem é esse aquecimento e esse acúmulo dos ventos batendo e levando ao Rio Grande do Sul, o que está se fazendo hoje para monitorar a temperatura da água dos oceanos nordeste? Porque tudo que vamos fazer no Rio Grande do Sul, todas as previsões que podemos fazer, eu acho que o ponto de partida terá que ser esse."

- **Resposta de Giovanni Dolif:** "É claro, se a gente atribui a chuva a motivo, uma causa possível remota, então para você se antecipar num próximo evento ou entender como eles vão funcionar, você tem que monitorar essa região distante. O CEMADEM não tem sistemas de monitoramento de temperatura do oceano. A gente acompanha por medições de satélites. O Brasil também não tem satélite para monitorar esse tipo de coisa. Então são satélites americanos, europeus, de onde a gente acompanha esses processos. Assim como o El Niño. É uma anomalia de temperatura no oceano pacífico. Então o Rio Grande do Sul tem que monitorar. E monitora, sempre tem previsão de El Niño e La Nina. Você sabe que El Niño vai ter mais chuva, La Nina menos chuva. Então vai ter que ficar de olho naquela região ali também para a gente observar se outros momentos de água quente lá também vão ser associados. Água quente e El Niño. E por que eu fiz questão de falar dessa associação? Porque, como eu falei, o planeta tem dois grandes fluidos que se movimentam e modulam o clima, os regimes de chuva e de temperatura, atmosfera e oceano. Trabalhando com escadas diferentes e ainda não totalmente compreendidos, menos ainda o oceano. E a atmosfera também, tem muita coisa para a gente entender ainda. Então, aí eu chego na outra colocação. A gente teve uma área ali que não foi do Atlântico Norte, só corrigindo, era Atlântico Sul, aqui nordeste. O Atlântico Norte também está muito quente, e vou até aproveitar, eu falei de dois pontos, mas tem o Atlântico Norte muito quente, recentemente estudo mostrou uma relação da temperatura no Pacífico Sudoeste, lá perto da Nova Zelândia, gera perturbações, alterações na atmosfera que se propagam e chegam até a América do Sul. Então tem várias áreas remotas do planeta que

contribuem com o que acontece aqui. Às vezes você consegue identificar uma predominante, como é o Ninho, a gente já entendeu que o Ninho tem uma força maior, no Sul, no Sudeste, por exemplo, não tem. Mas tem outras áreas também do oceano que podem influenciar e ainda não está completamente entendido como exatamente isso funciona."

Pergunta 6:

- **Jaqueline Volkmann para Giovanni Dolif:** "O que é que o Rio Grande do Sul pode fazer para monitorar a temperatura das águas do oceano nordeste?"
- **Resposta de Giovanni Dolif:** "Não, é que teve debates na USP, inclusive com gente do CIMADEM presente, e não se abordou como se fosse fator de mudanças climáticas, categoricamente. Quando você está falando aí do Atlântico Norte, você não está falando mais de El Niño ou só de eventos meteorológicos, você está entrando em mudanças climáticas. Então, essa dúvida, se é só conjunto de eventos meteorológicos ou tem mudança climática aí, de fato, nesse evento, ficou meio em dúvida nesse evento do IEA, por exemplo. Alguns ali diziam que não, que não dá para afirmar que era evento de mudanças climáticas."

Pergunta 7:

- **Mark Chudyyek para o painel:** "Ainda sobre planejamento e reconstrução, porque foram abordados vários temas muito importantes, a mesa foi sensacional, parabéns, mas eu queria perguntar pouco para frente sobre a reconstrução, para onde ela caminha, sobre o planejamento, porque a gente pensando em adaptação, para que caminhos, o que fazer, se tem algum... Algum plano, algum arcabouço de plano estruturado, porque acho que isso é o que todo mundo está na expectativa de que seria grande passo de acontecer, já parabenizando também os gaúchos por tudo que foi feito."
- **Resposta de Tatiana Silva:** "Sim. Então, bom, o Joel vai saber escorrer melhor, inclusive, sobre todas as iniciativas no nível do governo do Estado. Então, o Plano Rio Grande traz aí uma lista enorme de coisas já detectadas como fragilidades. Então, falando agora mais em nível do nosso grupo, então tem duas frentes principais, pelo menos, falando agora em termos de estudos de geociências, especificamente. Então, como a gente falou antes, o que esse

grupo que trabalha com a tal da base ecossistêmica que o Edson me questionou, a nossa preocupação é justamente, a gente já sabe quais são as ações, mas o que a gente está se dedicando agora é a ordenar essas ações, em função da nossa colaboração. Justamente considerando então serviços ecossistêmicos, pessoas afetadas direta e indiretamente e a dificuldade de implementação dessas ações. Porque, claro, algumas coisas são óbvias. O Joel falou, não temos como fazer nada se a gente não tem levantamento batimétrico e topográfico de alta resolução e até agora já vou entrar numa outra frente do Instituto de Geociências que são os deslizamentos de terra. Então, a gente tem uma característica geomorfológica e geológica que a gente não consegue melhorar muito os modelos de suscetibilidade, porque são fenômenos que acontecem em uma escala de altíssimo detalhe. Depende de campo, depende de lá. É uma coisa muito no nível local. Então, a gente tem uma fragilidade em termos de informações muito básicas. Mas, claro, tem uma série de outras ações aí que estão chegando, elas precisam ser executadas, mas não tem ordenamento e nenhuma base de prioridade. Então, é isso pelo menos que o nosso grupo tenta agregar, mas aí eu acho que o Joel é a melhor pessoa para falar no nível do governo do Estado."

- **Resposta de Joel Goldenfuhn:** "Sim, há várias iniciativas que estão sendo colocadas, a Tatiana colocou muito bem a questão toda das dificuldades, mas como? Porque a questão da reconstrução, a gente pode falar no famoso protocolo de Sendai, que coloca uma das coisas importantes é reconstruir melhor. Nós não podemos reconstruir no mesmo lugar, da mesma maneira que existia antes. Então como se sabe, por exemplo, no Taquari, é complicado. Vai ser Taquari é muito complicado. Se você ficar muito perto do rio, você corre o risco de inundação. Se você subir muito, você corre o risco de deslente de terra. Então, isso exige uma série de esforços, a academia tem ajudado, o geociências, onde a Tatiana é vice-diretora, o IPH e outras unidades da UDES também, e também de outras universidades, tem trabalhado no sentido de buscar identificar quais áreas poderiam ser ocupadas mas em termos de estado que eu posso dizer o seguinte houve uma assinatura recente de acordo entre o governo federal e o governo estadual então o presidente da república e

o governador assinaram acordo de cooperação se não me engano posso estar errado nos números mas na hora de 7 bi para a utilização e nas obras de recuperação e ao mesmo tempo também a criação de comitê de gestão desses recursos financeiros, se não me engano envolve dois ministros de estado e duas secretarias, dois ministros federais e duas secretarias, eu posso estar pouquinho errado em relação ao valor, mas é da ordem de 7 bi para colocar isso. Claro que isso não é o suficiente, mas o simples fato de estar havendo essa colaboração entre governo federal e estadual é importante. E isso, a questão toda, é porque quando a gente fala em planejamento em termos desse tipo desastre, isso não pode ser feito em nível municipal. Claro que o municipal tem que fazer dentro do município, principalmente em questão de habitação, mas em questão de grandes obras tem que se pensar em nível de bacia hidrográfica. A água não conhece os limites políticos, ela conhece os limites físicos, ela sabe que ela vai seguir conforme a declividade. Então, o planejamento tem que ser regional em nível de bacia, isso no mínimo, no mínimo tem que ter ou uma instituição regional, uma instituição estadual. Então, essa assinatura desse convênio entre o governo federal e o governo estadual é muito importante, já que o planejamento tem que ser feito em nível estadual e as verbas, se vocês olharem pela própria constituição, as verbas têm que ser federais em casos desse tipo. Então, existe toda uma possibilidade agora de melhoria em termos de recursos, mas é muito complicado a gente pensar em como resolver a questão, realocar pessoas, é sempre problema difícil, as pessoas não têm simplesmente a questão da sua área de risco, mas também a questão da sua atividade econômica, que muitas vezes está ligada à região onde eles moram, tem a questão de laços familiares e de amizade também. Então, tem toda uma questão bastante complexa. Essa recuperação tem que ser feita o mais rápido possível, mas sem açodamento. Não adianta simplesmente voltar a construir nas áreas que foram mudadas."

CONFERÊNCIA DE ENCERRAMENTO

Aurélio Lamare Soares Murta
Universidade Federal Fluminense

Agradecimentos e Reflexões Finais

Chegamos ao final do Painel 2024. Em nome de toda a equipe, agradeço a presença do Giovanni, da Tatiana e do Joel nesta mesa. Suas contribuições enriqueceram muito o debate e nos trouxeram informações valiosas sobre o Estado e seu futuro. Agradeço também a você, que nos acompanha pelo YouTube, e o convido a refletir sobre as palavras do doutor Joel: não podemos esquecer o que aconteceu. As falhas e os pontos que poderíamos ter melhorado devem ser lembrados para que possamos evoluir. Jussara, muito obrigado pelo convite, e até a próxima.

A Importância da Ciência e do Conhecimento

Boa noite a todos. Agradecemos a presença de cada um em nossa edição do Painel 2024. Em nome da Ellen, agradeço a toda a equipe do Instituto Besc, que viabiliza e operacionaliza este evento. Lembramos que o Painel é construído ao longo do ano, a partir de várias reuniões, visitas técnicas e workshops, onde insights são transformados em palestras e sessões. Muitos debates ocorreram para que pudéssemos trazer esta agenda rica em informações e capital humano. Em 2024, convertemos todos os temas do Painel para discutir a tragédia do Rio Grande do Sul, uma decisão conjunta da presidência e dos conselheiros. O tema "Infraestrutura e Logística" se mostrou ainda mais relevante, considerando o impacto devastador na infraestrutura e na logística do estado.

Trazemos, em todas as edições do Painel, técnicos, cientistas, pessoas de governo, de empresas e da universidade para construir entendimento e compartilhar informações relevantes. Nossos livros, publicados com as diversas sessões de todos os anos, contêm muito conhecimento e até previsões. A ciência está em constante evolução, e o Painel tem sido um espaço para compartilhar essas descobertas e discutir como aplicá-las.

Desastres Naturais e a Necessidade de Ação

O Brasil, por vezes considerado um país livre de desastres naturais, tem enfrentado suas próprias tragédias. Angra, em 2010; Petrópolis, em 2011, com 905 mortos, e novamente em 2022, com 235 mortos; Sul da Bahia, em 2021, onde o Instituto Besc atuou firmemente para ajudar na logística de distribuição de donativos; São Sebastião, em 2023; e agora, o Rio Grande do Sul, em 2024. A natureza tem nos dado avisos, e a ciência tem nos fornecido conhecimento, mas ainda há dificuldades em sermos ouvidos.

Convidamos o presidente da Câmara, o presidente do Senado, o ministro extraordinário pela reconstrução do Rio Grande do Sul, Paulo Menta, e o governador do Rio Grande do Sul, além de todos os deputados federais e senadores do estado, para o Painel. Infelizmente, eles não puderam comparecer para ouvir o que a ciência tem mostrado sobre a evolução dos desastres naturais e como podemos nos preparar melhor. Agradecemos à sociedade, às empresas e a todos que nos ouvem.

Parafraseando meu amigo Edson, você que nos assiste em 2030, 2040, ou em qualquer tempo no futuro, comente o que aconteceu e o que aprendemos com essas lições.

Muito obrigado a todos, e até a próxima.