

Plano de Gerenciamento de Risco (PGR) para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

12 de abril de 2023



Elaboração do Plano de Gerenciamento de Risco (PGR) para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

- A Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul apresenta **situações e atividades de riscos** que podem acarretar **impactos negativos para o meio ambiente e população** residente nesta bacia. Estes impactos podem ser causados por **atividades antrópicas e/ou por desastres naturais**;
- O PGR foi elaborado visando obter um **diagnóstico das áreas**, com relação aos riscos, e ao **detalhamento das medidas necessárias para evitar e prevenir sua ocorrência ou agir em casos de situação de desastres**;



Figura 2. Área de Abrangência do Plano de Gerenciamento de Risco para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Fonte: CEIVAP, 2019.

Elaboração do Plano de Gerenciamento de Risco (PGR) para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

- Entre **2014 e 2016**, a bacia enfrentou condições hidrometeorológicas adversas, com vazões e precipitações abaixo da média, com impactos nos níveis de armazenamento dos reservatórios;
- Em 01/02/2015, o reservatório equivalente do Sistema Hidráulico do Rio Paraíba do Sul atingiu o volume útil de **0,33%**, o menor valor observado em todo o histórico. Naquela ocasião, os reservatórios de **Paraibuna e Santa Branca** chegaram a operar abaixo de seus níveis operacionais mínimos (**volume morto**);
- Nas partes das bacias onde não há reservatórios de regularização, como é o caso dos afluentes do Rio Paraíba do Sul, os usuários se adaptaram, na medida do possível, às condições naturais de afluência da água.
- Nesse sentido, ao realizar a avaliação da disponibilidade hídrica na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, observou-se uma redução média de 12% para a vazão de referência Q95% e de 14% para a Q7,10, no período de 2014 a 2017, diagnosticado como período de crise hídrica na bacia.

Elaboração do Plano de Gerenciamento de Risco (PGR) para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

Tendo como base a ISO 31.000/2009, ABNT, atualizada em 2018, é possível estabelecer os seguintes conceitos:

- **Risco:** é o efeito (positivo ou negativo) de um evento ou de uma série de eventos que se manifesta em um ou em vários locais. Ele é calculado a partir da probabilidade deste evento se manifestar e do impacto que ele poderia causar. Em um projeto ou plano, risco é um evento com probabilidade de ocorrência futura, impactando de forma negativa no alcance dos objetivos propostos ou planejados. Pode ocorrer devido a uma ou mais causas e pode resultar em um ou mais impactos negativos. Conceitualmente, também podem ocorrer impactos positivos, resultando em oportunidades, mas esse não é o foco em questão. Alguns elementos devem ser identificados para se analisar riscos, incluindo:
 - **o Evento:** O que poderia acontecer?
 - **o Probabilidade:** Com que frequência ele poderia acontecer?
 - **o Impacto:** Quão ruim será se ele acontecer?
 - **o Mitigação:** Como você pode reduzir a sua probabilidade (e quanto poderia reduzir)?
 - **o Contingência:** Como você poderia reduzir seu impacto (e quanto poderia reduzir)?

Elaboração do Plano de Gerenciamento de Risco (PGR) para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

Tendo como base a ISO 31.000/2009, ABNT, atualizada em 2018, é possível estabelecer os seguintes conceitos:



Figura A.1.1-1. Resumo do modelo de gestão de risco, modificado de ABNT NBR ISO 31000 (2009).

Elaboração do Plano de Gerenciamento de Risco (PGR) para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

O Marco de Ação de Sendai foi aprovado na 3ª Conferência Mundial de Redução de Riscos de Desastres organizada pela ONU em Sendai-Japão (UNISRD, 2015), ele define os eixos de gestão, que inclusive refletem as quatro prioridades para o período 2015-2030.

Quadro A.2.1-2. O Marco de Sendai e os eixos de gestão do risco.

As 4 prioridades de Sendai	Os 4 eixos de gestão
1ª Compreensão do risco de desastres.	1º Conhecimento do risco
2ª Fortalecimento da governança para a gestão eficaz do risco de desastres.	4º Arranjo institucional-legal
3ª Investir na redução do risco de desastres para a resiliência.	2º Redução do risco
4ª Melhorar a preparação para desastres a fim de proporcionar uma resposta eficaz e para "Reconstruir Melhor" nas ações de recuperação, reabilitação e reconstrução.	3º Manejo do desastre

Elaboração do Plano de Gerenciamento de Risco (PGR) para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

- Qualquer planejamento, orientado a alcançar determinados objetivos, apresenta risco quanto a sua implementação;
- Para garantir maior grau de efetividade nos processos atuais de planejamento vem sendo adotada uma ação denominada Gerenciamento de Risco;
- Nesse âmbito, entende-se gerenciar riscos como uma ação de forma sistemática no controle e monitoramento das incertezas (e suas probabilidades de ocorrência) que podem influenciar na implementação de ações comprometendo o alcance dos objetivos esperados;
- Para que o processo de gerenciamento de riscos seja implementado em determinado projeto ou plano, diversas etapas e procedimentos devem ser seguidos, a saber:
 - Planejar o gerenciamento de riscos, baseado na identificação dos riscos;
 - Realizar análises quantitativas e qualitativas dos riscos;
 - Planejar e implementar as respostas a cada risco identificado; e
 - Monitorar e controlar os riscos durante a implementação do Plano.

Elaboração do Plano de Gerenciamento de Risco (PGR) para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

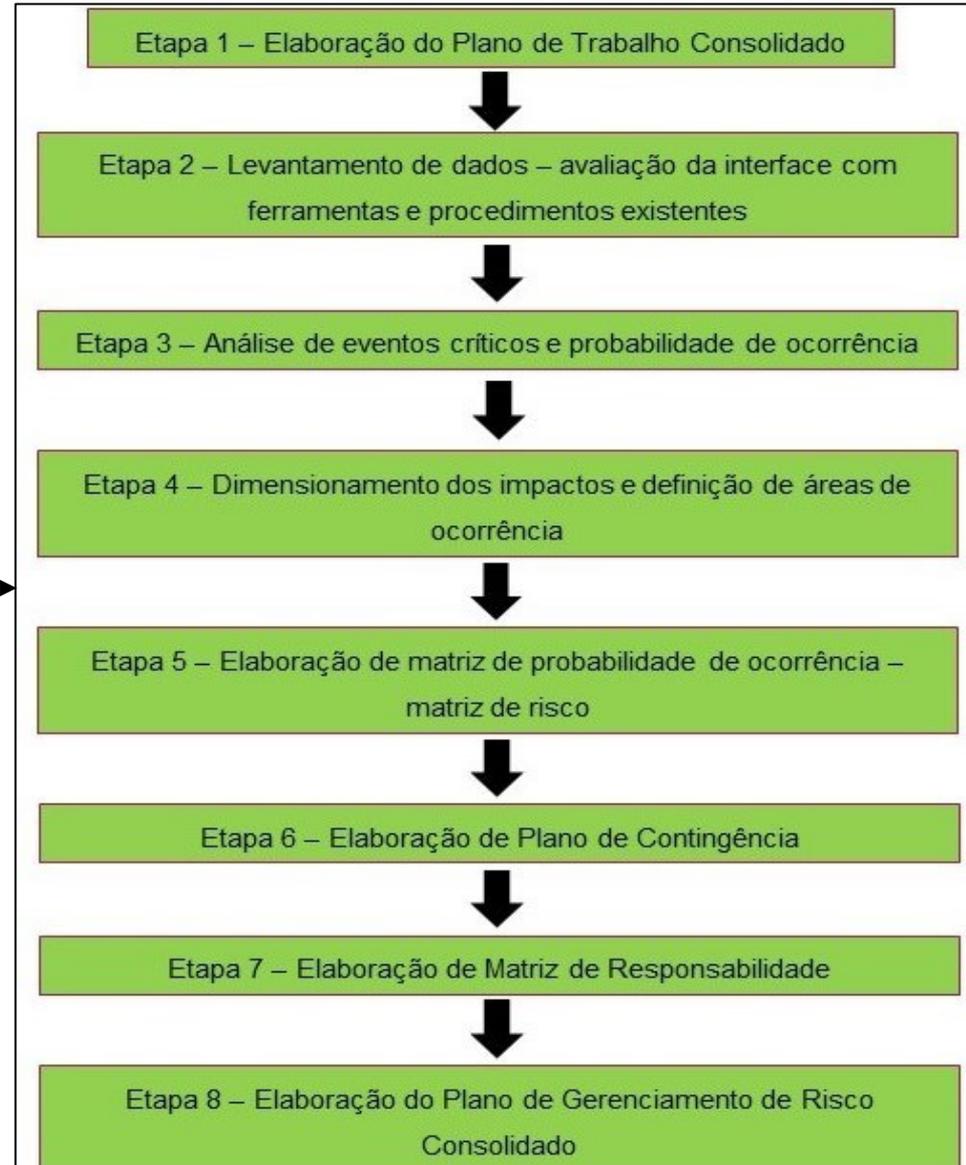
- Uma forma eficaz de mensurar os riscos quanto a sua capacidade de comprometer os objetivos esperados (grau de risco) é utilizando a **Matriz de Probabilidade e Impacto**, podendo ser definidos graus de riscos no intuito de orientar as atenções e hierarquizar o dimensionamento das respostas;
- O PGR se destaca como forma moderna e efetiva de **minimizar os impactos negativos decorrentes de eventos críticos sobre os recursos hídricos da bacia** (ou ao menos preparar a sociedade quanto a esses impactos negativos reduzindo suas repercussões sociais, econômicas e ambientais), além de **umentar a garantia no atingimento das metas e objetivos propostos**;
- Nesse sentido, a proposição do Plano de Gerenciamento de Risco no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul reveste-se de considerável **grau de ineditismo**, agregando importante ferramenta de gestão e elevando a garantia de alcance dos objetivos propostos e reduzindo e/ou controlando os impactos negativos dos eventos críticos.

Elaboração do Plano de Gerenciamento de Risco (PGR) para a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

➤ Contrato nº 026/2020/AGEVAP celebrado entre a AGEVAP e o Consórcio NKLac – Nippon Koei Lac do Brasil e REGEA – Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda.

➤ 24 Meses de atividades

➤ **Etapas**



TAMANHO ESCALA	NÍVEL EXECUÇÃO	ABORDAGEM
ESCALA GRANDE	DETALHAMENTO (OPERACIONAL)	MUNICIPAL
ESCALA MÉDIA	SEMIDETALHE (TÁTICO)	ESTADUAL
ESCALA PEQUENA	RECONHECIMENTO OU SÍNTESE (ESTRATÉGICO)	BACIA HIDROGRÁFICA

ANÁLISE INDIVIDUALIZADA DAS TIPOLOGIAS DE EVENTOS

Muito Baixa	Baixa	Médio	Alta	Muito Alta
-------------	-------	-------	------	------------

Quadro 2.3 – Níveis de probabilidade para as diferentes tipologias de evento

Probabilidade	Classes de Probabilidade	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
Estiagens prolongada	Probabilidade de ocorrência (P) de 1 em 100 anos, superior ao valor TR de 100 anos < 0,01%	1 em 1000 anos	1 em 100 anos	5 - 20 anos	1 - 5 anos	2 - 5 dias
Chuva	Classificação baseada em Precipitação (P) e classe de retorno do evento (TR) de acordo com a SPMAR	SPMtar < 1	1 < SPMtar < 0,5	0,5 < SPMtar < 0,1	0,1 < SPMtar < 0,05	SPMtar < 0,01
Movimentos de massa / Encorpamento	Probabilidade de ocorrência (P) de chuva em direção do rio (TR) de 100 anos, superior ao valor TR de 100 anos	2 - 1 dia	1 - 3 dias	3 - 5 dias	5 - 7 dias	2 - 7 dias
Movimentos de massa / Condição de operação	Impacto associado à capacidade de armazenamento de água e a vazão classe defluente	Susceptibilidade baixa em relação a TR (10 anos, ou Superior) com SPMtar < 100 anos	Susceptibilidade média para TR (10 anos, ou Superior) com SPMtar < 100 anos	Susceptibilidade alta para TR (10 anos, ou Superior) com SPMtar < 100 anos	Susceptibilidade muito alta para TR (10 anos, ou Superior) com SPMtar < 100 anos	Susceptibilidade crítica para TR (10 anos, ou Superior) com SPMtar < 100 anos

TIPOLOGIAS

- Estiagens,
- Cheias,
- Movimento de Massa;
- Intrusão Salina;
- Derramamento / Contaminação por poluentes,
- Rompimento de barragens.



RISCO
(Risco = Probabilidade x Impacto)

PLANCON

Quadro 3.1 – Fases de gestão, respectivas ações e exemplos de atribuições adotadas para o desenvolvimento do presente PLANCON

Fase de Gestão	Ações	Atribuições
Gestão do Risco	Monitoramento	i.e. acompanhamento de vazões, qualidade da água e outros parâmetros que possam prejudicar o abastecimento público
Gestão do Risco	Alerta	i.e. medidas de remediação de qualidade da água ou de controle do uso de outorgas
Gestão do Risco	Alarme	i.e. emissão de avisos para paralisação de captação
Gestão do Desastre	Fuga	i.e. evacuação da população em áreas inundadas
Gestão do Desastre	Ações de Socorro	i.e. dessedentação animal
Gestão do Desastre	Assistência às vítimas	i.e. fornecimento de água à população afetada por desabastecimento
Gestão do Desastre	Restabelecimento de serviços essenciais	i.e. retomada dos níveis de vazão e/ou qualidade da água dados como normais aos rios

Quadro 2.4 – Matriz geral de classificação do Impacto, que relaciona a vulnerabilidade ao evento com o cenário de magnitude do evento

Impacto (ambiental / social / econômico) = Vulnerabilidade x Magnitude		Magnitude (Cenários)		
		Cenário 1 Incipiente	Cenário 2 Moderado	Cenário 3 Severo
Vulnerabilidade	Alta	3 - Moderado	4 - Grande	5 - Catastrófico
	Média	3 - Moderado	4 - Grande	4 - Grande
	Baixa	2 - Pequeno	3 - Moderado	4 - Grande
	Nula ou Muito baixa	1 - Insignificante	2 - Pequeno	2 - Pequeno

Quadro 2.5 – Matriz 5 x 5 de Classificação do Risco de Probabilidade de ocorrência de um evento x Impacto ou Dano para classificação do Risco em cada unidade de análise

Risco = Probabilidade x Impacto		Probabilidade (P)				
		1- Muito Baixa	2- Baixa	3- Média	4- Alta	5- Muito Alta
Impacto (I)	5- Catastrófico	Risco Moderado	Risco Alto	Risco Muito Alto	Risco Muito Alto	Risco Muito Alto
	4- Grande	Risco Moderado	Risco Alto	Risco Alto	Risco Muito Alto	Risco Muito Alto
	3- Moderado	Risco Baixo	Risco Moderado	Risco Alto	Risco Alto	Risco Muito Alto
	2- Pequeno	Risco Baixo	Risco Moderado	Risco Moderado	Risco Alto	Risco Alto
	1- Insignificante	Risco Baixo	Risco Baixo	Risco Baixo	Risco Moderado	Risco Moderado

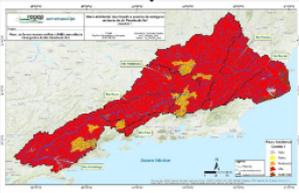


Figura 4.1 – Risco ambiental, cenário 1, relacionado a eventos de barragens na bacia do rio Paraíba do Sul

Análise de Probabilidades

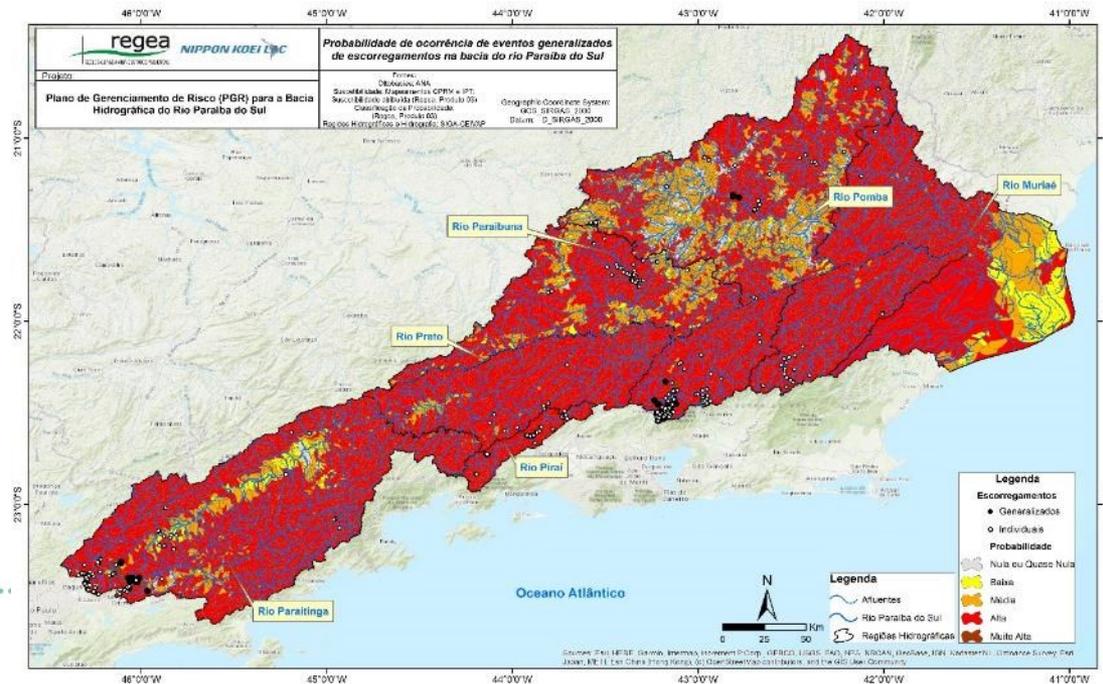
Classificação da Bacia em Probabilidades para Diferentes Eventos Possíveis de Ocorrer

Probabilidade (P)	Muito Baixa	Baixa	Médio	Alta	Muito Alta
-------------------	-------------	-------	-------	------	------------

TIPOLOGIAS DE EVENTOS:

- Estiagens,
- Cheias,
- Movimento de Massa;
- Intrusão Salina;
- Derramamento / Contaminação por poluentes,
- Rompimento de barragens.

Exemplo de **PROBABILIDADES**
de ocorrência de
Escorregamentos



Análise de Probabilidades

Quadro 2.2 – Níveis de probabilidade para as diferentes tipologias de evento.

Probabilidade	Classes de Probabilidade	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
Estiagem prolongada	<i>Probabilidade de ocorrência (P) da estiagem em função do índice "Dias do ano < Q95%</i>	Não considerado	Não considerado	5-7 dias	7-9 dias	≥ 9 dias
Cheias	<i>Classificação Relativa de Precipitação Tr 2 anos em relação ao valor médio Tr 2 anos da bacia, ou SPI_{máx}</i>	SPI _{máx} < -1	-1 < SPI _{máx} < -0,5	-0,5 < SPI _{máx} < 0,5	0,5 < SPI _{máx} < 1	SPI _{máx} > 1
	<i>Probabilidade de ocorrência (P) da cheia em função do índice "Dias do ano com vazão maior que Tr 2 anos"</i>	≤ 1 dia	1 - 3 dias	3 - 5 dias	5 - 7 dias	≥ 7 dias
Movimentos de massa: Escorregamentos	<i>Relação matricial entre a suscetibilidade ao movimento de massa e o TR da chuva deflagradora</i>	Suscetibilidade Nula em qualquer TR < 100 anos, ou Susc. Baixa para TR < 25 anos	Suscetibilidade Baixa para TR < 25 anos; ou Susc. Média para TR < 10 anos; ou Susc. Alta em TR < 2 anos	Suscetibilidade Média para TR de 25 anos a 50 anos; ou Susc. Alta em TR de 10 a a 25 anos	Suscetibilidade Média para TR de 100 anos; ou Susc. Alta em TR de 50 anos	Suscetibilidade Alta em TR de 100 anos ou maior
Movimentos de massa: Corrida de detritos	<i>Relação matricial entre a suscetibilidade à corrida de detritos e o TR da chuva deflagradora</i>	Para áreas não suscetíveis ou Chuvas de TR < 10 anos	Para áreas Suscetíveis com chuvas de TR 10 anos	Para áreas Suscetíveis com chuvas de TR 25 anos	Para áreas Suscetíveis com chuvas de TR 50 anos	Para áreas Suscetíveis com chuvas de TR 100 anos

Probabilidade	Classes de Probabilidade	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
Intrusão Salina	<i>Relação matricial entre a suscetibilidade à intrusão salina e a ocorrência de estiagens prolongadas</i>	Susc.Nula, ou Susc.Baixa e Média para (P) Muito Baixa ou Nula de estiagem	Susc.Baixa com (P) Baixa à Alta de estiagem; ou Susc.Alta e Muito Alta para (P) Muito baixa ou nula de estiagem	Susc.Baixa com (P) Muito Alta de estiagem; ou Susc.Média com (P) Baixa à Alta de estiagem; ou Susc.Alta e Muito Alta para (P) Baixa de estiagem	Susc.Média com (P) Muito Alta de estiagem; ou Susc.Alta com (P) Médio à Alta de estiagem; ou Susc. Muito Alta para (P) Médio de estiagem	Susc.Alta com (P) Muito Alta de estiagem; ou Susc. Muito Alta para (P) Alta e Muito Alta de estiagem
<i>Derramamento de produtos químicos em recursos hídricos</i>	<i>Relação do número de acidentes de cada tipo registrados em 20 anos para o número total de empreendimento da bacia ponderado pela quantidade de empreendimentos por ottobacia (por ano)</i>	0	0,000001 - 0,003388	0,003389 - 0,013552	0,013553 - 0,033880	0,033881 - 0,088088
<i>Derramamento de produtos químicos transportados por Rodovias em recursos hídricos</i>		0	0,000001 - 0,022966	0,022967 - 0,068898	0,068899 - 0,172245	0,068899 - 0,172245
<i>Derramamento de produtos químicos transportados por Ferrovias em recursos hídricos</i>		0	0,000001 - 0,000636	0,000637 - 0,001272	0,001273 - 0,002226	0,002227 - 0,003816
<i>Derramamento em recursos hídricos de produtos químicos transportados por dutos</i>		0	0,000001 - 0,002322	0,002323 - 0,004644	0,004645 - 0,009288	0,009289 - 0,016254
<i>Incêndios em plantas e distritos industriais, parques e depósitos</i>		0	0,000001 - 0,000552	0,000553 - 0,001656	0,001657 - 0,002760	0,002761 - 0,008556
<i>Poluição global por contaminante (integração)</i>		<i>Somatória da probabilidade em cada ottobacia (por ano)</i>	0,000000 - 0,005710	0,005711 - 0,019129	0,019130 - 0,041415	0,041416 - 0,093454

Análise de Probabilidades

Probabilidade	Classes de Probabilidade	Muito baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
Rompimento de barragens individuais	<i>Relação do tipo construtivo e nível de segurança, com o TR de chuvas para projetos de construção, probabilidades distribuídas nas ottobacias, e somadas em direção a jusante</i>	UHE e PCH com chuvas de TR 10.000 anos	CGH e Defesas de inundação com chuvas de TR 1.000 anos	Abastecimento público, contenção de rejeitos de mineração e de resíduos industriais, uso industrial, proteção ambiental e de regularização de vazões em TR 500 anos	Extração de areia, paisagismo e irrigação em TR 200 anos e Recreação em TR 100 anos	Aquicultura com TR <100 anos

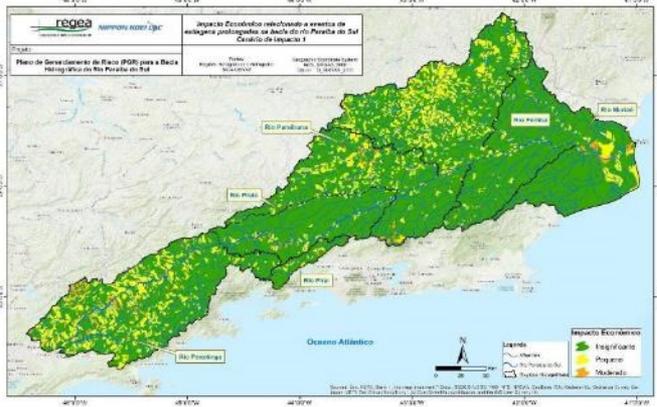
Análise de Impactos

Divisão da Bacia em Classes de Impactos para Diferentes Eventos Possíveis de Ocorrer

Impactos (I)	Insignificante	Pequeno	Moderado	Grande	Catastrófico
--------------	----------------	---------	----------	--------	--------------

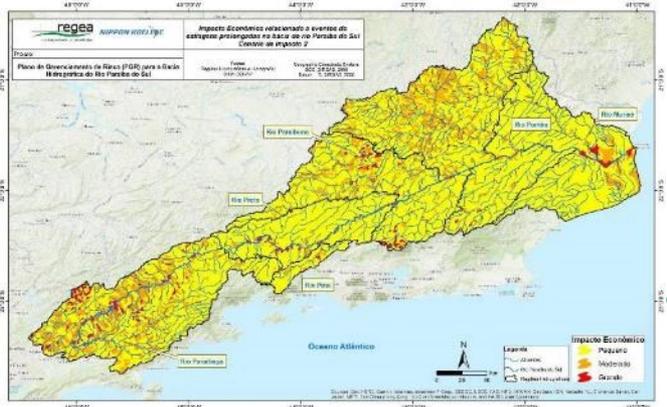
- ❑ Avaliação por cenário: 1, 2 e 3 – critérios técnicos estabelecidos para cada um deles
- ❑ Consideração de critérios de vulnerabilidades ambientais, sociais e econômicas

Exemplo de **IMPACTOS** Econômicos voltados a estiagens extremas

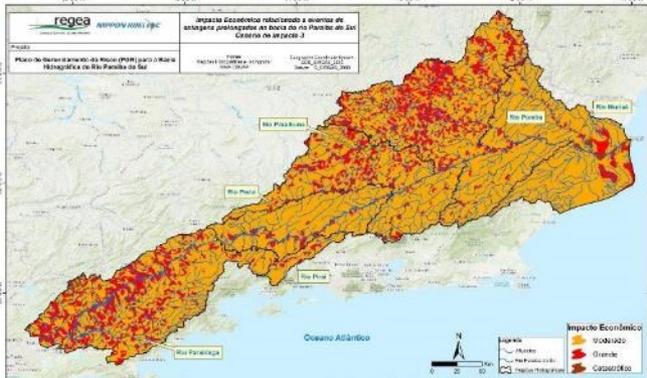


Cenário 1

Cenário 2



Cenário 3



Análise de Impactos

Cenários de magnitude

- ☐ Cenário 1 – Baixa Magnitude de Impacto; Cenário 2 – Média Magnitude de Impacto; e Cenário 3 – Alta Magnitude de Impacto.

Exemplo de [Estiagem](#)

Tipologia de Desastre	Cenário de Magnitude		
	Cenário 1 - Baixa Magnitude de Impacto	Cenário 2 - Média Magnitude de Impacto	Cenário 3 - Alta Magnitude de Impacto
Estiagem	Relacionado a estiagens leves em que o total precipitado no período chuvoso anterior seja compreendido entre a média histórica e 10% inferior ao valor médio	Relacionado a estiagens médias em que o total precipitado no período chuvoso anterior seja compreendido entre 10% inferior à média histórica e 25% inferior à mesma média ou em que pelo menos dois anos sequenciais anteriores tenham sido verificados cenários de baixa magnitude	Relacionado a estiagens elevadas em que o total precipitado no período chuvoso anterior seja inferior a 75% da média histórica ou em que pelo menos dois anos sequenciais anteriores tenham sido verificados cenários de média magnitude

Análise de Impactos

Vulnerabilidade Ambiental

- ❑ Fatores de resiliência e recuperação; potencial de perda de biodiversidade do respectivo ambiente;
- ❑ Para isso, foram levantadas e classificadas as formações presentes na área da bacia através da base de uso e ocupação do solo;
- ❑ A base de cobertura para toda a área de estudo em melhor escala tratou do mapeamento desenvolvido pela COHIDRO (2013) em escala de 1:250.000;
- ❑ As classes de uso e ocupação do solo com influência antrópica receberam uma classificação de menor vulnerabilidade ambiental, devido à alteração já realizada do ambiente natural; as formações naturais receberam classes mais elevadas de vulnerabilidade ambiental.

Análise de Impactos

Vulnerabilidade Social

- Metodologia para análise da vulnerabilidade social foi dividida em duas vias;
- A primeira foi focada exclusivamente no possível impacto aos pontos de captação para abastecimento público, sendo correlacionada aos eventos de estiagens prolongadas, intrusão salina e contaminação por poluentes;
- Já a segunda via de análise focou no impacto às estruturas e população residente em áreas suscetíveis, ou seja, impactos concentrados nas áreas urbanas e as características que as deixam vulneráveis, sendo correlacionados aos eventos de cheias, movimentos de massa e colapso ou rompimento de barragens.

Análise de Impactos

Vulnerabilidade Econômica

- ❑ A Vulnerabilidade Econômica foi calculada utilizando-se a variável VAB municipal a preços correntes referente ao ano de 2018;
- ❑ As categorias de Serviços e Administração foram somadas, resultando em três setores da economia: Indústria, Agropecuária e Serviços + Administração;
- ❑ Foram considerados os pontos de captação a partir da base de outorgas de usos da água de domínio estadual disponível no SNIRH;
- ❑ Os pontos de captação foram previamente categorizados e classificados em Atividade e Finalidade. Com essa divisão, os pontos de captação foram somados dentro de um mesmo município para cada setor da economia, ou seja, quantos pontos de captação cada setor da economia possui dentro de cada município.

Análise de Impactos

Matriz geral de classificação do Impacto

Quadro 2.4 – Matriz geral de classificação do Impacto, que relaciona a vulnerabilidade ao evento com o cenário de magnitude do evento

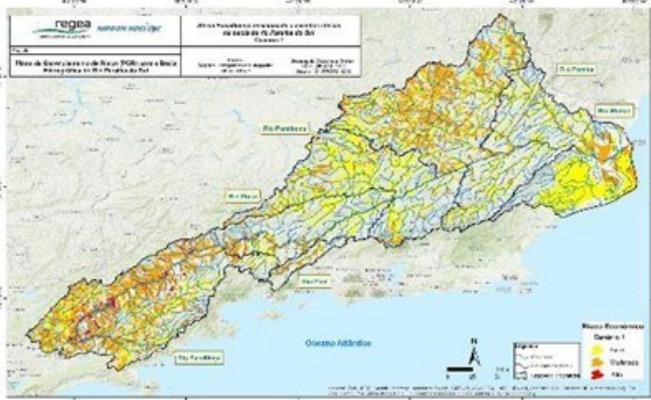
Impacto (ambiental / social / econômico) = Vulnerabilidade x Magnitude		Magnitude (Cenários)		
		Cenário 1 Incipiente	Cenário 2 Moderado	Cenário 3 Severo
Vulnerabilidade	Alta	3 - Moderado	4 - Grande	5 - Catastrófico
	Média	3 - Moderado	4 - Grande	4 - Grande
	Baixa	2 - Pequeno	3 - Moderado	4 - Grande
	Nula ou Muito baixa	1 - Insignificante	2 - Pequeno	2 - Pequeno

Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade (P)} \times \text{Impacto (I)}$$

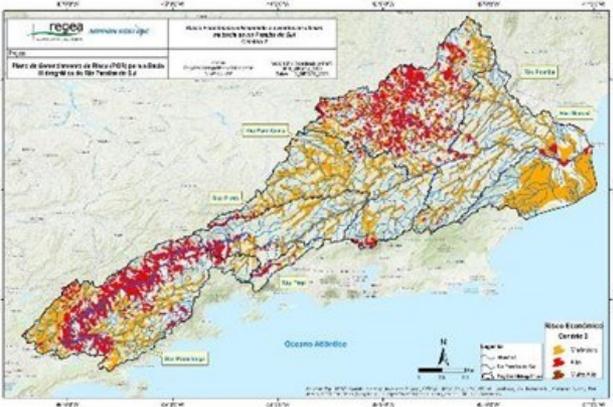
- ❑ Integração das Probabilidades x Impactos na Matrix 5 x 5
- ❑ Resultados apresentados por tipologia de evento
- ❑ Resultados apresentados por cenário: 1, 2 e 3
- ❑ Resultados apresentados por critério de vulnerabilidade social, ambiental ou econômica.

Exemplo de RISCOS econômicos voltados a cheias extremas

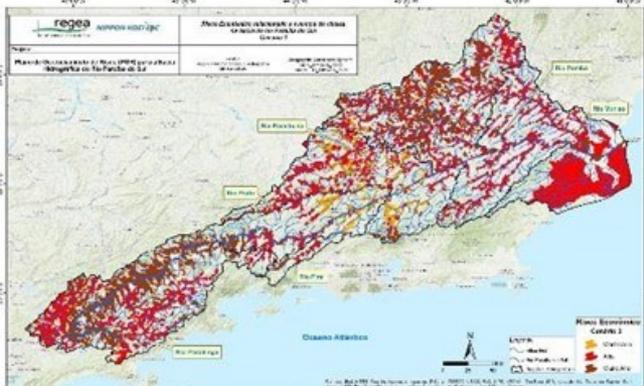


Cenário 1

Cenário 2



Cenário 3



Matriz de Risco

Análise matricial - Cruzamento dos dados de probabilidade e impacto

Risco = Probabilidade x Impacto		Probabilidade (P)				
		1- Muito Baixa	2- Baixa	3- Média	4- Alta	5- Muito Alta
Impacto (I)	5- Catastrófico	Risco Moderado	Risco Alto	Risco Muito Alto	Risco Muito Alto	Risco Muito Alto
	4- Grande	Risco Moderado	Risco Alto	Risco Alto	Risco Muito Alto	Risco Muito Alto
	3- Moderado	Risco Baixo	Risco Moderado	Risco Alto	Risco Alto	Risco Muito Alto
	2- Pequeno	Risco Baixo	Risco Moderado	Risco Moderado	Risco Alto	Risco Alto
	1- Insignificante	Risco Baixo	Risco Baixo	Risco Baixo	Risco Moderado	Risco Moderado

$$Risco = Probabilidade (P) \times Impacto (I)$$

- ✓ Matriz de risco variou conforme a tipologia de evento analisada
- ✓ Divisão por cenários de magnitude de impacto - Cenários 1, 2 e 3 (com exceção de intrusão salina que apresentou apenas cenários 1 e 2). Sendo, 1 menor magnitude e 3, maior.
- ✓ Foram obtidos resultados individualizados de Risco Ambiental, Risco Social e Risco Econômico

Quadro – Matriz 5 x 5 de Classificação do Risco de Probabilidade de ocorrência de um evento x Impacto ou Dano para classificação do Risco em cada unidade de análise

Metodologia Adotada para o PGR

Modelo do Gerenciamento de Riscos

Fase de Gestão	Etapa	Descrição	Foco das Ações
Gestão de Risco	Prevenção / Mitigação	Trata-se do dia-a-dia, momento anterior à ocorrência de qualquer evento. Deve-se atuar para a bacia estar pronta para quando ocorrer qualquer evento	Planejamento, Monitoramento, Treinamento, Capacitação
	Atenção	Etapa considerada a partir do momento em que os indicadores de monitoramento mostram maior probabilidade / tendência de ocorrência do evento ou iminência.	Monitoramento / Preparação
	Alerta		
Gestão do Desastre	Ocorrência do Evento	Considera período de ocorrência generalizada do evento	Resposta
	Pós Ocorrência do Evento	Formalização da final do evento e momento de acompanhamento e avaliação dos resultados. Retorno da bacia à condição de gerenciamento normal de gestão.	Retorno às operações normais
			Revisão dos procedimentos e ações do PGR
			Monitoramento dos resultados

Metodologia Adotada para o PGR

Eixos ou componentes para o desenvolvimento das ações



Ações propostas para o PGR

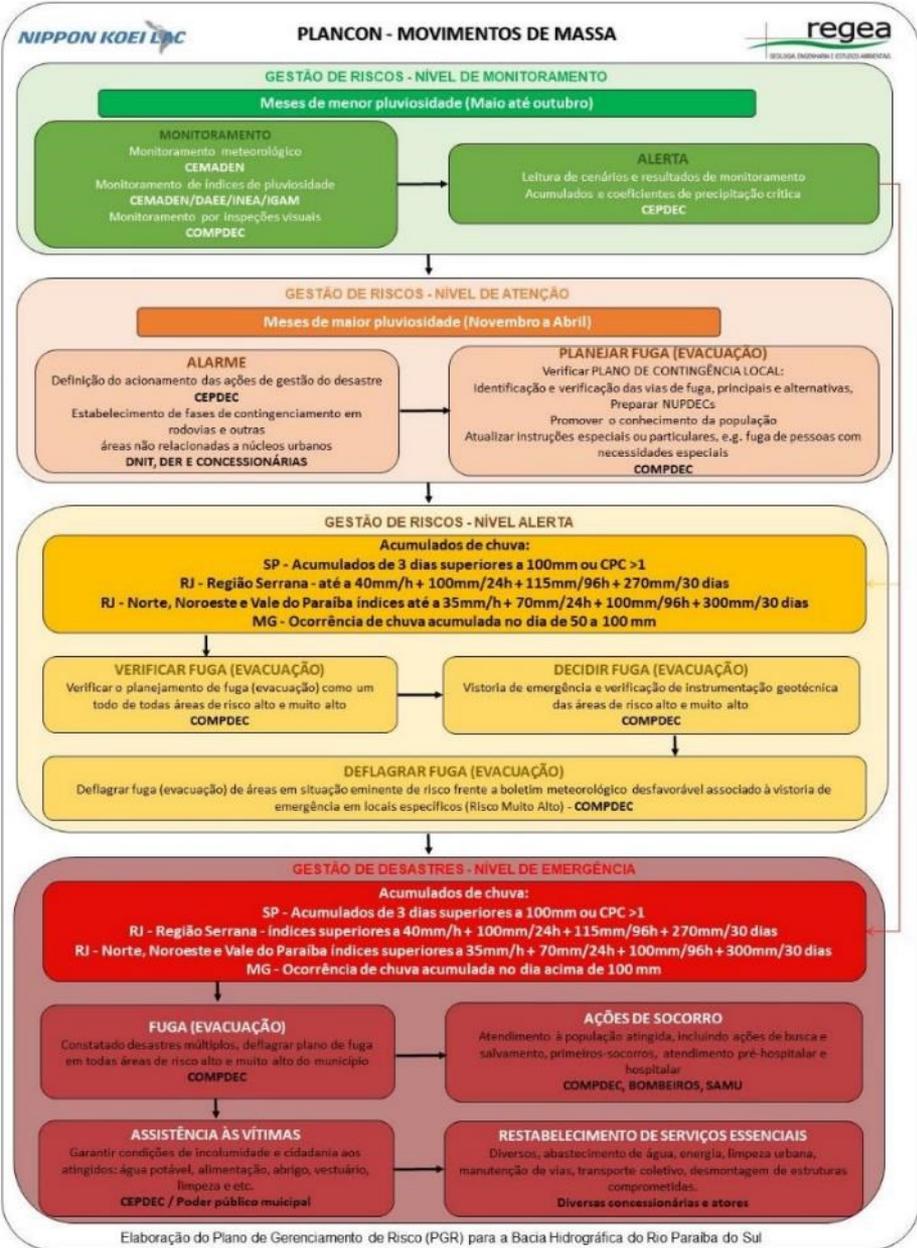
Exemplo do Quadro Síntese Montado

Componente	Temática	Código	Nome da Ação	Tipologia de evento	O que	Quem	Quando		
							Curto	Médio	Longo
Instrumentos de Gestão	Outorga	INS-01	Inserção de dados de riscos dos empreendimentos	Vazamento de produtos químicos / cheias (carreamento de produtos químicos)	Atos de outorga devem ter as informações sobre riscos dos empreendimentos de vazamentos de efluentes que possam poluir as bacias cadastradas no sistema e de forma padronizada na bacia	ANA e órgãos gestores estaduais (DAEE, IGAM e INEA)			
		INS-02	Inserção de dados de volumes e materiais armazenados	Rompimento de barragens / cheias	Atos de outorga devem ter as informações de volumes e materiais armazenados nas barragens cadastradas no sistema e de forma padronizada na bacia	ANA e órgãos gestores estaduais (DAEE, IGAM e INEA)			
		INS-03	Distribuição de informações sobre finalidade de usos	Estiagem	Atos de outorga de captações, devem ter informações sobre a divisão de demandas necessárias para cada finalidade de uso	ANA e órgãos gestores estaduais (DAEE, IGAM e INEA)			
		INS-04	Outorga - Distribuição de informações sobre finalidade de usos	Intrusão Salina	Atos de outorga de captações, devem ter informações sobre a divisão de demandas necessárias para cada finalidade de uso. As informações devem ser compiladas por tipos de captação e de forma priorizada por finalidade	ANA e órgãos gestores estaduais (DAEE, IGAM e INEA)			

Construção dos PLANCONs – Planos de Contingência

- ❑ Análise Individualizada das Tipologias de Eventos

Destaque para o PLANCON – Exemplo fluxograma para Movimento de Massa



- ❑ A partir da metodologia de análise matricial 5x5 utilizada ao longo do projeto, foi possível **classificar toda a bacia do rio Paraíba do Sul para Probabilidades, Impactos e Riscos (Ambiental, Social e Econômico) de formas qualitativa e quantitativa**. Tais classificações possibilitaram análises e interpretações específicas por **tipologia de evento**, bem como definição de **ações necessárias** à prevenção de eventos e atuação em emergências.
- ❑ Resultados foram obtidos **em escala de bacia** e, portanto, para análises mais minuciosas é necessário estudo em escala de detalhe.
- ❑ O **principal desafio tratou-se do fato de ser o primeiro PGR construído em nível de bacia hidrográfica** e que, assim, teve uma série de premissas e metodologias aplicadas pela primeira vez.
- ❑ Naturalmente, **há aperfeiçoamentos a serem desenvolvidos** em próximos estudos e mesmo ao serem verificadas melhorias quando da implementação das ações.
- ❑ Espera-se que este PGR leve a resultados importantes para a bacia do rio Paraíba do Sul com a **minimização dos riscos de ocorrência de eventos críticos, bem como a mitigação de impactos**, quando forem verificados os eventos

Links:PGR consolidado - http://18.229.168.129:8080/publicacoesArquivos/ceivap/arg_pubMidia_Processo_472-2019_P08.pdfAtlas - http://18.229.168.129:8080/publicacoesArquivos/ceivap/arg_pubMidia_Processo_472-2019_Atlas-.pdf

- Seminário/Webinar de gestão de riscos e desastres na bacia do rio Paraíba do Sul;
- Plano de Comunicação do CEIVAP;
- Plano de Educação Ambiental – Cursos;
- Formalizações de gatilhos para situações de atenção e alerta;
- Construção de Protocolos (guia/manual ações para cada ocorrência e responsabilidades).

OBRIGADO

Marina Assis AGEVAP



Rua Elza da Silva Duarte, 48 (loja 1A), Manejo
Resende/RJ - CEP 27520-005

(24) 3355-8389
ceivap@agevap.org.br
www.ceivap.org.br

0800 024 8389
Atendimento ao Usuário de Recursos Hídricos
da Bacia do Rio Paraíba do Sul