

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE 20150002/CEL 04/SRH/CE
SOLICITAÇÃO DE PROPOSTAS (SDP) Nº 01
PROCESSO – VIPROC Nº 0777305/2016

CONTRATO Nº 02/PFORR/SRH/CE/2016



**EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO DOS
INSTRUMENTOS DE GESTÃO COM FOCO NA OUTORGA,
COBRANÇA E FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS
HÍDRICOS NO CEARÁ**

**RELATÓRIO 14
FUNDO DE RESERVAS PARA EVENTOS EXTREMOS**



OUTUBRO/2017



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

CONTRATO 02/PFORR/SRH/CE/2016

**EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO DOS
INSTRUMENTOS DE GESTÃO COM FOCO NA OUTORGA,
COBRANÇA E FISCALIZAÇÃO DOS RECURSOS
HÍDRICOS NO CEARÁ**

**FASE II - CONCEPÇÃO DA ESTRATÉGIA DE INTEGRAÇÃO
DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO: OUTORGA,
COBRANÇA E FISCALIZAÇÃO**

RELATÓRIO 14
FUNDO DE RESERVAS PARA EVENTOS EXTREMOS

OUTUBRO/2017



APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O presente documento consiste no **Relatório 14 – Fundo de Reservas para Eventos Extremos da Fase II - Concepção da Estratégia de Integração dos Instrumentos de Gestão: Outorga, Cobrança e Fiscalização**, relativo aos Estudos de Análise e Integração dos Instrumentos de Gestão com Foco na Outorga, Cobrança e Fiscalização, consoante a Solicitação de Propostas (SDP) N° 01 que resultou no Contrato 02/PFORR/ SRH/CE/2016 firmado entre a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará e a IBI Engenharia Consultiva S/S.

Os produtos a serem apresentados em forma de relatórios técnicos das atividades desenvolvidas são os seguintes:

- **Plano de Trabalho**
- **Fase I - Atualização da matriz tarifária**
 - Relatório 01 - Revisão dos custos fixos e variáveis dos sistemas de recursos hídricos
 - Relatório 02 - Revisão da capacidade de pagamento
 - Relatório 03 - Revisão do subsidio cruzado
 - Relatório 04 - Consolidação da Fase I – Atualização da matriz tarifária 3,35%
- **Fase II - Concepção da estratégia de integração dos instrumentos de gestão: Outorga, Cobrança e Fiscalização**
 - Etapa 1 - Revisão da fórmula de cálculo da cobrança**
 - Relatório 05 - Adoção de bandeiras tarifárias
 - Relatório 06 - Qualidade da água
 - Relatório 07 - Eficiência do uso da água
 - Relatório 08 - Disponibilidade efetiva
 - Relatório 09 - Volume outorgado
 - Relatório 10 - Consolidação da Etapa 1 - Revisão da fórmula de cálculo da cobrança
 - Etapa 2 - Estudos de viabilidade: cobrança**
 - Relatório 11 - Sistema de cobrança em função da garantia de uso
 - Relatório 12 - Seguro para atividades agrícolas

- Relatório 13 - Mecanismos de compensação financeira
- Relatório 14 - Fundo de reserva para eventos extremos
- Relatório 15 - Proposição de novas categorias tarifárias
- Relatório 16 - Consolidação da Etapa 2 - Estudos de viabilidade: cobrança

Etapa 3 – Estudos de viabilidade: outorga

- Relatório 17 - Experiências internacionais com outorga e alocação de água
- Relatório 18 - Análise do fluxo processual de outorga de água
- Relatório 19 - Análise do fluxo da alocação negociada da água
- Relatório 20 - Outorga coletiva de uso da água
- Relatório 21 - Revisão do manual de outorga
- Relatório 22 - Consolidação da Etapa 3 - Estudos de viabilidade: outorga
- Relatório 23 - Etapa 4 - Estudos de viabilidade: fiscalização

– Fase III - Descrição da articulação necessária para adaptação das alterações propostas

- Relatório 24 - Consolidação da descrição da articulação necessária para adaptação das alterações propostas



ÍNDICE



ÍNDICE

1 - INTRODUÇÃO	8
2 - FUNDO FINANCEIRO	11
3 - TIPOS DE RISCO	17
4 - PROPOSTA	21
5 - CONSIDERAÇÕES.....	24
6 - BIBLIOGRAFIA	26



1 - INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

O conhecimento e o estudo de mecanismos financeiros associados à alocação de água são relevantes, dado o seu potencial papel na adaptação à variabilidade e mudanças climáticas. Extremos hidrológicos (secas e cheias) severos podem impor aumento significativo da vulnerabilidade das populações humanas e do desenvolvimento social.

As mudanças no clima podem ocorrer em diversas escalas de tempo e afetar a intensidade a frequência dos eventos hidrometeorológicos. Os modos de variação das séries temporais de vazões, precipitações e demais variáveis hidrológicas podem ser condicionadas pela atuação simultânea de diversos sistemas atmosféricos de várias escalas temporais e à dinâmica de suas interações.

Os principais efeitos oriundos dessas mudanças têm ganhado destaque devido à relevância para a vida humana e suas atividades. O sudeste da Amazônia, por exemplo, historicamente uma região tropical e úmida, tem apresentado condições climáticas fora dos padrões causado a diminuição dos níveis fluviais, deixando isoladas algumas comunidades mais afastadas devido à redução da capacidade de navegação segundo Marengo et al. (2009). Em alguns casos, incêndios nas florestas levam ao fechamento de aeroportos, afetando o modo de vida e trabalho dos moradores locais.

Diante desse quadro, a governança da água deve ser realizada de forma gradual e contínua sendo constantemente aprimorada em função do aumento das incertezas e riscos gerados pelo clima. Trata-se de construir uma gestão integrada dos recursos hídricos pautada no risco, a qual assenta-se sobre três fatores: incertezas, adaptação e risco de seca.

O sistema de gestão de risco de seca deve conter: (i) uma política de gestão de seca; (ii) um sistema de alerta precoce e monitoramento; (iii) planos de seca e de contingenciamento; (iv) fundos financeiros de contingenciamento; e (v) grupo de coordenação do planejamento da seca.

Dessa forma, esse relatório apresenta uma proposta de criação de um fundo de reserva para utilização na manutenção, operação e administração dos sistemas hídricos durante eventos extremos. Esse estudo analisa as possibilidades de



contingenciamento de recursos para utilização durante os períodos que o custo com o gerenciamento dos recursos hídricos não é coberto pela tarifa média. Ele apresenta uma descrição da estrutura do fundo, da proposta de contingenciamento e da estrutura administrativa e operação dos recursos.



2 - FUNDO FINANCEIRO

2 - FUNDO FINANCEIRO

Fundo financeiro visa acumular reservas financeiras para gerenciar um determinado risco. Sabendo da possibilidade de ocorrência de eventos hidrológicos e que seus impactos são de difícil mensuração, é sábio a adoção de medidas que visem mitigar esses impactos.

Em caráter genérico, fundo financeiro pode ser definido como o patrimônio de uma pessoa ou entidade afetado a uma finalidade específica, constituindo uma entidade contábil independente, sem personalidade jurídica própria, criada e mantida com um propósito particular e cujas transações sujeitam-se a restrições legais e administrativas especiais.

Os fundos sem personalidade jurídica dividem-se em três tipos:

- os fundos de reserva - de origem legal, estatutária ou voluntária, constituídos no âmbito das sociedades comerciais para compensar eventuais perdas, amortizações de obrigações ou depreciação de investimentos;
- os fundos de pensão - destinados aos subsídios de vantagens conferidas aos empregados de uma determinada entidade sem, entretanto, desvincularem-se juridicamente do restante do patrimônio da patrocinadora; tais entes, meras repartições administrativas, não devem ser confundidos com as entidades de previdência que possuem personalidade independente; e,
- os fundos especiais de gestão - sem autonomia jurídica, encontrados na Administração Pública.

Na esfera do Poder Público Federal brasileiro, podemos dizer que os fundos existem desde o final do século passado, originando-se seus recursos das mais variadas fontes: receitas próprias ou vinculadas, incentivos fiscais, dotações orçamentárias, créditos adicionais, empréstimos internos e externos, doações e outras. Possuem uma miríade de finalidades e abrangem todos os setores da Administração, tomando por parâmetro principal de organização a estrutura criada pela classificação funcional-programática e tendo como legislação básica um vasto acervo de normas constitucionais, leis, decretos, resoluções e portarias.

A partir dos comandos normativos, pode-se enumerar as seguintes características básicas dos fundos especiais:

- vinculação de receitas especificadas, por lei, à realização de determinados objetivos ou serviços;
- possibilidade de adoção de normas peculiares de aplicação;
- utilização das receitas orçamentárias a eles vinculadas mediante dotação consignada no orçamento ou em créditos adicionais;
- regime de gestão especial, constituindo os saldos do exercício disponibilidades futuras; e,
- normas peculiares de controle, prestação e tomadas de contas, que poderão ser fixadas em sua lei de criação, ressalvada apenas a competência específica do Tribunal de Contas da União.

Em linhas gerais, pode-se adotar três critérios fundamentais de classificação dos fundos: a origem de seus recursos; a hierarquia de suas normas instituidoras; e a estrutura das funções da classificação programática. Assim, de acordo, com cada um destes critérios, podem aqueles entes ser constituídos de receitas orçamentárias ou extraordinárias, ter raízes predominantemente constitucionais ou legais, ou, ainda, serem relativos a funções como educação, previdência e outras.

Com base na explanação acima, fundos financeiros que visem mitigar as oscilações de preços em épocas de escassez são classificados como fundos especiais. Sendo assim, as regras para fundos financeiros relacionados aos recursos devem obedecer às regras elencadas acima.

A finalidade principal do fundo é viabilizar a recuperação pós-seca e durante a seca, promover políticas de mitigação na bacia hidrográfica, proteger a instituição. Ele deve possuir solvência, isto é, a capacidade de honrar os compromissos para os quais ele foi criado. A solvência é indicativo da saúde financeira do fundo sendo importante para avaliar sua sustentabilidade.

A decisão de implantação de um fundo de reserva depende do nível de risco e da vulnerabilidade do setor a eventos extremos.

Vulnerabilidade figura como um conceito multidimensional, utilizado em diferentes pesquisas de distintos campos do conhecimento científico, como nas áreas das ciências da saúde, sociais, biológicas e ambientais. Além de ser utilizado com frequência de forma coloquial. Segundo Adger (2006), a vulnerabilidade é o grau em que um sistema é suscetível e incapaz de lidar com os efeitos adversos.

Segundo Lavell et al. (2012), a *vulnerabilidade*, é o grau em que um sistema é suscetível e incapaz de lidar com os efeitos adversos da mudança e variabilidade climática (incluindo os extremos), sendo função do seu caráter, da sua magnitude e de seu ritmo (IPCC, 2007).

No Quarto Relatório do Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC (AR4), o termo vulnerabilidade é visto como um conceito composto por três elementos: exposição, sensibilidade e capacidade de adaptação.

No documento *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation -SREX* (2012) do IPCC, a vulnerabilidade passa a envolver apenas a sensibilidade e a capacidade de adaptação, enquanto que a exposição passa a estar incorporado no conceito de risco. Em termos gerais, não houve modificação da definição em si, apenas nos elementos constituintes da vulnerabilidade. Assim, no AR5 o conceito em questão é definido como a propensão ou disposição para ser afetado negativamente (cap.1 p.10).

Gallopin (2003) não considera a exposição um elemento da vulnerabilidade. Para este autor, a vulnerabilidade é uma função da capacidade de resposta e da sensibilidade do sistema. Enquanto que a exposição é resultado da relação do sistema com seu ambiente. Esse autor também sinaliza a possibilidade de uma vulnerabilidade positiva quando a transformação sofrida é benéfica, como por exemplo, o colapso de um regime opressor ou quando um determinado grupo social consegue se sobressair de uma situação de pobreza crônica (Gallopin, 2006, p. 295).

O risco tem sido percebido pelo homem há muitos séculos e desde o aparecimento do seu conceito estudiosos tem procurado várias maneiras de mitigá-lo, seja por transferência de risco, seja por compartilhamento.

Devido à amplitude do conceito de risco, muitas vezes, risco e incerteza foram citados como sinônimos. No entanto, fazer a devida distinção é importante para uma gestão efetiva do risco. Segundo Knight (1921), risco é a aleatoriedade mensurável dos eventos futuros, ou seja, pode ser usada alguma função de distribuição de probabilidade capaz de descrever o valor dos eventos futuros. Já a incerteza, para o mesmo autor, é a aleatoriedade não mensurável dos eventos futuros. No limite sempre haverá alguma incerteza em todos os eventos práticos, pois seremos sempre incapazes de mensurar precisamente todos os efeitos que afetam os eventos futuros.

Conforme Damodaram (2009), a definição de risco deve incluir tanto a probabilidade de ocorrência quanto às consequências desse evento. Com isso, a probabilidade de um grande terremoto pode ser pequena, mas, os danos são tão catastróficos que o evento poderia ser classificado como de alto risco. Segundo o mesmo autor, o risco se diferencia de ameaça por ser um evento de maior probabilidade, acerca do qual há informações suficientes para avaliar tanto a probabilidade quanto os danos.

A percepção do risco está relacionada com o comportamento dos agentes expostos a ele. A linha de estudo que relaciona comportamento (psicologia) e economia é recente e ganhou notoriedade, em 1979, com a publicação do artigo *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk* de Daniel Kahneman e Amos Tversky, também conhecida como Teoria do Prospecto. Nesse artigo, o comportamento foi visto sob uma ótica diferente da teoria neoclássica que obedece a teoria da utilidade esperada. Os autores concluíram no estudo que os indivíduos se comportam de maneira diferente diante de situações de ganhos e perdas.

Segundo Gitman (2004) são três os comportamentos básicos em relação ao risco: indiferença, propensão e aversão. No caso de indiferença, não haveria nenhuma variação de retorno exigida em razão de uma variação nos níveis de risco. Em uma situação de propensão a risco, o agente estaria disposto a assumir até mesmo um retorno menor correlacionado a um risco maior. Em um comportamento de aversão ao risco, o agente exige um retorno mais alto em função da elevação do risco.

Devido ao fato de os conceitos de risco estarem intimamente ligados à ideia de probabilidade, a maneira de mensurá-lo, segundo o mesmo autor, evoluiu de acordo

com os avanços no campo da Estatística e da Economia, bem como, da disponibilidade de dados. O **Quadro 2.1** -expõe as principais evoluções da quantificação do risco ao longo do tempo.

Quadro 2.1 - Evolução das medidas de risco.

Período	Principal evento	Medida do risco
Antes de 1494	Risco era definido como parte do destino e da Divina Providência.	A intuição ou nenhuma
1494	Proposta do jogo de dois apostadores e do arremesso da moeda de Luca Pacioli.	Probabilidades calculadas
1654	Pascal e Fermat resolvem o jogo de Luca Pacioli (Base para a teoria da probabilidade)	
1711	Bernoulli lança a “lei dos grandes números”.	Probabilidade baseada em amostras
1738	De Moivre deriva a distribuição Normal como aproximação da Distribuição Binomial que Gauss e Laplace aprimoram.	
Século XIX	Desenvolvimento dos seguros e das medidas atuariais do risco.	Perdas Esperadas
1900	Surgimento da teoria de que os preços têm caminhos aleatórios.	Variância do preço
1952	Markowitz lança as bases para a diversificação das carteiras.	Classificação dos riscos e das ações
1960	Surgimento dos modelos de risco e retorno e da distribuição da lei das potências.	Beta dos Mercados*
1986	Surgimento dos modelos multifatoriais. Variáveis macroeconômicas como fatores de risco.	Betas Macroeconômicos**
1992	Os índices são utilizados para avaliação dos riscos.	<i>Proxies</i>

Fonte: Adaptado de Damodaran (2009).

*Este índice mede a variação de uma ação em relação a uma carteira de mercado, perfeitamente diversificada.

** Medida da sensibilidade de um investimento a qualquer fator macroeconômico.



3 - TIPOS DE RISCO

3 - TIPOS DE RISCO

O risco pode ser caracterizado sobre uma multiplicidade de enfoques, variando conforme sua causalidade, extensão de dano e técnica de abordagem. Rodrigues (2008, p.15-17) dispõe sobre três aspectos de caracterização do risco:

- Aspecto Econômico - O risco pode ser puro ou especulativo. Os puros são aqueles que envolvem a possibilidade de haver ou não uma perda e que podem ser seguráveis. Os especulativos são não seguráveis, pois, o segurado tem chances de perder ou ganhar;
- Aspecto comportamental – Divide-se em riscos ordinários e extraordinários. O primeiro caracteriza-se pela previsibilidade de seu comportamento estatístico. Os extraordinários não se submetem a nenhuma regra de distribuição de probabilidade e são excluídos pelo segurador;
- Responsabilidade – Com base nesse aspecto, os riscos podem ser particulares e fundamentais. Os particulares caracterizam-se pela definição do objeto, valor e agente afetado relativo ao dano ocorrido. Os riscos fundamentais originam-se de eventos que fogem à capacidade interventiva do homem, caracterizando por fatos decorrentes de mutações sociais, econômicas ou de origem naturais.

Conforme o mesmo autor, ainda pode-se identificar o risco legal e o risco moral. O risco legal é aquele em que os contratos não se realizem. Ele reflete a incerteza legal ou a incapacidade de uma contraparte adimplir um contrato devido à insolvência ou quebra estrutural. O risco moral está relacionado com a assimetria de informação e é consequência do comportamento oportunista dos agentes envolvidos no contrato de seguro após a execução dele.

Dentro desse contexto, Redja (2011, p. 6 -13) elucida cinco classes principais de riscos as quais estão descritas a seguir:

- Risco puro – é o risco encontrado na situação que existe uma única possibilidade de perda ou não existe perda. Exemplos dessas situações podem incluir as enchentes, os terremotos ou uma morte prematura.

- Risco especulativo – aquele inserido na situação em que existe uma possibilidade de ganho ou de perda. Quando se estoca uma grande quantidade de produtos, por exemplo, pode-se ganhar se o preço desse produto aumentar ou perder se o preço declina.
- Risco Diversificado – é o risco que afeta somente indivíduos ou pequenos grupos de pessoas, mas, não a economia inteira. Este risco pode ser eliminado ou reduzido através da diversificação.
- Risco não diversificado – é o risco que atinge a economia inteira ou um grande número de pessoas.
- *Enterprise Risk* – é o termo usado para designar a situação em que todos os outros riscos citados acima podem ocorrer.

De acordo com Rodrigues (2008, p.8 - 9), a teoria do risco pode ser subdividida em três segmentos: a teoria do risco individual, a teoria do risco coletivo e a teoria da ruína. O modelo de risco individual está baseado no fato de que a apuração do valor total das indenizações é realizada de forma individual, fundamentada na distribuição do valor do sinistro e suas ocorrências.

Considerando X_i como sinistro da apólice, S como sinistro da carteira e P como prêmio, ou seja, valor provável das indenizações, esse modelo pode ser expresso como:

$$S = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n$$

$$E[S] = E[X_1] + E[X_2] + E[X_3] + \dots + E[X_n] = \sum_{i=1}^n E[X_i]$$

$$P = E[S]$$

Esse modelo considera um portfólio de n apólices independentes. Deve-se assumir que os sinistros que chegam ao segurador para a i-ésima apólice têm probabilidades (RODRIGUES, 2008, p.325):

$$P [X = x] = \begin{cases} 1 - q_i, & \text{se } x = 0 \\ q_i, & \text{se } x = 1 \end{cases}$$

Para $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

O modelo de risco coletivo está baseado no fato de que a apuração da distribuição dos sinistros da carteira é observada como um todo, ou seja, de forma agregada. Nele deve-se conhecer não só a distribuição do valor de cada um dos sinistros como também a distribuição do número total de sinistros característicos a uma dada Carteira (RODRIGUES, 2008, p.345). Deste modo, tem-se:

$$S = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N$$

$$E[S] = E[X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n] = E\left[\sum_{i=1}^N X_i\right]$$

A teoria da ruína investiga as condições de risco do segurador em relação ao capital investido, os créditos advindos dos prêmios ganhos, as perdas decorrentes dos sinistros pagos e o tempo em que tais eventos ocorrem (RODRIGUES, 2008, p. 405 - 411). Desta forma, o segurador poderá ser encontrado em duas situações:

- Ele possui recursos suficientes para continuar seu negócio por estar solvente;
- Ele estará em processo de ruína, incapaz de honrar compromissos financeiros com seus segurados por estar insolvente.

Assim, tem-se no modo discreto:

$$Ruína = U_n = \text{Min} (n: U_n < 0)$$

$$U_n = u + nc - S_n$$

No modo contínuo,

$$Ruína = U_t = \text{Min} (t: U(t) < 0)$$

$$U(t) = u + ct - S(t)$$

Em que u é o montante no tempo $t=0$, c é a taxa constante do prêmio por unidade de tempo (que não é uma variável aleatória), quando ocorre o sinistro agregado S no intervalo $[0;t]$ e a ruína é o excedente do segurador no tempo t .

Desse modo, a criação e implantação de um mecanismo de gerenciamento de risco deve ser adequado ao tipo de risco que o agente está submetido



4 - PROPOSTA

4 - PROPOSTA

O fundo de eventos extremos é a acumulação de recursos arrecadados a priori para realização de compromissos a posteriori. Ele terá como finalidade promover sustentabilidade financeira à instituição em períodos de seca e de cheia. Isto é necessário pois, o atual sistema de cobrança do estado do Ceará cobra um preço médio anual que não varia em função da disponibilidade hídrica ocasionando aumento de custos da instituição em períodos de eventos extremos.

Os recursos financeiros necessários para compor o fundo de reservas serão oriundos do sistema de cobrança pela água bruta, isto é, mensalmente um percentual do valor arrecado com a cobrança pelo uso da água será guardado na conta denominada Fundo de Eventos Extremos.

Para isso, considera-se o seguinte modelo de cobrança:

$$\text{Cobrança} = (T(u) + T_L(u)) \times K_u \times K_{FDE}$$

Onde:

$T(u)$ - tarifa do usuário u em função do volume consumido;

$T_L(u)$ - Corresponde a tarifa de água imposta sobre a qualidade de água. Esta possui duas parcelas: a primeira referente ao lançamento de efluentes nos corpos hídricos e a segunda, referente à cobrança associada à qualidade da água recebida pelos diferentes setores usuários;

K_u é o coeficiente que adapta o mecanismo de cobrança à eficiência de uso;

K_{FDE} é o coeficiente do fator de disponibilidade efetiva.

Os recursos financeiros guardados no Fundo de Eventos Extremos deverão ser utilizados, apenas, em períodos de seca e de cheia e para executar as seguintes ações:

- Despesas do acréscimo de energia decorrentes da elevação do bombeamento;
- Despesas com fiscalização do uso da água;
- Despesas com execução de estratégias para minimizar conflitos devido à escassez hídrica.



A conta do Fundo de Eventos Extremos será gerenciada pelo Conselho Administrativo da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos - COGERH ficando este conselho com a atribuição de apresentar, periodicamente, o fluxo financeiro da conta ao Conselho de Recursos Hídricos do Ceará – CONERH. Neste sistema, este conselho é denominado fiscalizador das reservas financeiras.

Para isso, faz-se necessário executar as seguintes alterações no estatuto da COGERH:

Artº 12. Compete ao Conselho de Administração:

XVI – gerenciar o Fundo de Eventos Extremos;

XVII – definir o percentual da cobrança pelo uso da água bruta destinado ao Fundo de Eventos Extremos;

XVIII – aprovar a retirada de recursos financeiros do Fundo de Eventos Extremos.

O CONERH, como fiscalizador, terá o direito de impedir a utilização de recursos do Fundo de Eventos Extremos e de requerer ao Conselho Administrativo explicações sobre a utilização dos recursos.



5 - CONSIDERAÇÕES

5 - CONSIDERAÇÕES

Fundos financeiros de eventos extremos atuam para a redução da vulnerabilidade hídrica aumentando a capacidade do sistema se adaptar frente a secas severas. A longo prazo eles tem efeito na mitigação dos danos devido a investimentos em mecanismos de proteção ao risco como a compensação financeira. Eles também possuem a flexibilidade de serem operados conjuntamente com outros mecanismos de proteção ao risco como os seguros agrícolas.

Com isso, ele é estabelecido para: (i) melhorar a eficácia e a eficiência do risco de seca e de cheia dentro do sistema de gestão do Ceará; (ii) facilitar a construção de resiliência, preparação e resposta oportuna a seca durante em diferentes estádios, a fim de reduzir e minimizar os efeitos negativos das secas; (iii) receber recursos financeiros da cobrança.



6 - BIBLIOGRAFIA

6 - BIBLIOGRAFIA

DAMODARAM, A. **Gestão estratégica do risco**: uma referência para a tomada de riscos empresariais. Porto alegre: Bookman, 1ª ed., 2009, 394p.

GALLOPÍN, G.C.A systemic synthesis of the relations between vulnerability, hazard, exposure and impact, aimed at policy identification. *In Economic Commission for Latin American and the Caribbean (ECLAC)*. Handbook for Estimating the Socio-Economic and Environmental Effects of Disasters. ECLAC, LC/MEX/G.S., Box 1 Mexico, D.F, 2003.

_____ **Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity**. Global Environmental Change 16, 2006.

KNIGHT, F. H. **Risk, Uncertainty and Profit**. New York: Hart, Schaffner and Marx, 1921.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, v. 47, n. 2, pp. 263-292, 1979.

IPCC. **Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp. 2007.

LAVELL, A., M. OPPENHEIMER, C. DIOP, J. HESS, R. LEMPERT, J. LI, MUIR-WOOD, R. E MYEONG, S. **Climate change: new dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability, and resilience**. In: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* [Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 25-64, 2012.

RODRIGUES, J. A. **Gestão de Risco Atuarial**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2008, 442p.



Rua Silva Jatahy, Nº 15, Ed. Atlantic Center, 7º Andar
Meireles - Fortaleza/CE
CEP.: 60.165-070
Fone / Fax: (85) 3198.5000
ibi@ibiengenharia.com.br