

QUANTIFICAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS E EFEITO DAS AÇÕES MITIGADORAS – ESTUDO DE CASO: AÇUDE ARACOIABA

Rogério de A. Menescal¹, Vicente de Paulo Pereira Barbosa Vieira²,
Francisco Suetônio Bastos Mota³ e Marisete Dantas de Aquino⁴

Resumo - Este trabalho apresenta uma metodologia de quantificação de impactos ambientais em bases não determinísticas, com a estimativa de riscos ambientais – probabilísticos e difusos – e a consequente priorização de ações mitigadoras. O açude público Aracoiaba, no Estado do Ceará, é utilizado como estudo de caso, verificando-se que as ações mitigadoras projetadas reduzem e até eliminam riscos de componentes individuais, além de diminuir, de forma significativa, o risco global de deterioração ambiental.

Abstract - This paper presents a methodology for quantification of environmental impacts, in non-deterministic terms, with the estimate of environmental risks – probabilistic and fuzzy – and the consequent prioritization of mitigating actions. The Aracoiaba public dam, in the State of Ceará, is used as case study, resulting that the projected mitigating actions reduce or even eliminate risks on individual components, leading as well to significant global environmental deterioration.

Palavras -Chave - Análise de risco, impacto ambiental, desenvolvimento sustentável

¹ Cia. de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará - COGERH
Av. Aguanambi, 1770, CEP: 60.055-403, Fortaleza, CE.
Telefone: (085) 257 6538 FAX: (085) 227 8850
E-mail: rogeriom@cogerh.com.br

² Universidade Federal do Ceará - UFC
Campus do Pici, CEP:60451-970, Fortaleza, CE.
Telefone: (085) 288 9623 FAX: (085) 288 9627
E-mail: vpvieira@ufc.br

³ Idem. E-mail: suetonio@ufc.br

⁴ Idem. E-mail: marisete@ufc.br

INTRODUÇÃO

A avaliação de impactos decorrentes de obras hidráulicas, notadamente de barragens, tem sido objeto de inúmeros estudos e pesquisas, quer por força da legislação ambiental vigente, quer pela necessidade do desenvolvimento de metodologias mais apropriadas, especialmente no que concerne aos seus aspectos quantitativos.

A apresentação dos impactos ambientais, na forma de matrizes, com indicadores qualitativos e escalas ordenadas de valores, correlacionando ações impactantes e componentes ambientais, é a metodologia geralmente adotada, na tentativa de sintetizar os efeitos das obras no meio ambiente.

O objetivo deste trabalho é o de traduzir os impactos ambientais, classificados nas matrizes, numa escala única de valores, de forma a permitir a agregação destes impactos, sem tirar-lhes no entanto o seu caráter subjetivo e nitidamente não determinístico. As abordagens probabilística e difusa se ajustam plenamente a essa condição, e sua aplicação é feita em um estudo de caso.

Os riscos ambientais resultantes da implantação da obra serão então estimados, verificando-se sua incidência sobre as diversas componentes ambientais individualmente e em conjunto, analisando-se por fim a influência das ações mitigadoras preconizadas no projeto, na redução ou eliminação daqueles riscos.

O AÇUDE ARACOIABA

Características do empreendimento

O Açude será executado no município de Aracoiaba, no Estado do Ceará, a jusante da confluência do Rio Aracoiaba com o Rio Susto, a cerca de 1,50 km a montante do distrito de Vazantes.

A barragem do açude será de terra, com as seguintes características:

- Tipo: homogênea, com filtro inclinado e tapete horizontal
- Comprimento da crista, incluindo vertedouro de emergência: 2.000 m
- Cota da crista: 100,00 m
- Altura máxima: 35 m
- Volume total do aterro: 1.680.000 m³
- Largura da crista: 7 m.

O volume de água a ser armazenado no Açude Aracoiaba será de cerca de 175 milhões de metros cúbicos e sua bacia hidráulica abrangerá uma área de 2.134 ha.

Impactos ambientais do empreendimento

Não se pode questionar os benefícios resultantes da construção de um açude em uma região carente de água como a do interior do Estado do Ceará, onde as próprias condições naturais adversas são responsáveis por impactos ambientais negativos.

No entanto, a construção de um reservatório pode resultar em impactos adversos aos níveis físico, biótico e antrópico, nas áreas de influência do mesmo, os quais devem ser identificados e avaliados, para que sejam adotadas medidas visando a minimizá-los ou evitá-los.

Os impactos ambientais do Açude Aracoiaba foram identificados e avaliados utilizando-se o método da matriz de impactos.

A matriz de impactos resultante (SRH/GEONORTE, 1998), indicando e qualificando os impactos causados pelos diferentes componentes do empreendimento no sistema ambiental, encontra-se apresentada na Tabela 1.

Os impactos foram identificados, na matriz, em função das diversas fases do empreendimento, nas suas áreas de influência direta e indireta, e considerando os meios abiótico, biótico e antrópico.

O Estudo de Impacto Ambiental propôs diversas medidas mitigadoras de impactos, constando de: Recuperação das Áreas Degradadas, Monitoramento da Qualidade da Água, Controle da Drenagem e da Erosão, Plano de Proteção da Fauna e Flora, Plano de Proteção dos Recursos Hídricos e Programa de Educação Ambiental.

METODOLOGIA

Para a consecução dos objetivos do trabalho foi seguida a seqüência de etapas a seguir discriminada:

- i) Elaboração da escala de valores
- ii) Obtenção da matriz transformada
- iii) Escolha das componentes agregadas
- iv) Determinação das distribuições triangulares
- v) Determinação do risco probabilístico
- vi) Determinação do risco difuso
- vii) Verificação da influência das ações mitigadoras

Elaboração da escala de valores

Para o caso em estudo, a matriz de impactos considera quatro tipos de atributos para cada impacto. São eles:

- Caráter: (+) se benéfico e (-) se adverso
- Importância: (1) se não significativa, (2) se moderada e (3) se significativa
- Magnitude: (P) se pequena, (M) se média e (G) se grande
- Duração: (4) se curta, (5) se média, (6) se longa e (7) se permanente

Assim, o atributo resultante para cada impacto é oriundo da composição destes 4 tipos. O estabelecimento dos atributos para cada impacto foi efetuada por equipe multidisciplinar durante a elaboração do EIA. Como exemplo, para um impacto adverso, de moderada importância, grande magnitude e longa duração foi atribuído o símbolo “-2G6” e assim por diante.

Para a ordenação dos atributos resultantes foi estabelecido que os atributos individuais têm o mesmo peso e foi adotado o critério do produto para a composição dos atributos. Por este critério, as componentes receberam valores crescentes, conforme indicado na Tabela 2.

O valor resultante da aplicação do critério é o produto dos valores de cada atributo. Assim, para o símbolo 2M5, a aplicação do critério resultou num valor de $2 \times 2 \times 2 = 8$. A aplicação do critério para todos os possíveis atributos, resultou em valores (em módulo) variando de 1 a 36, que após uma reordenação seqüencial resultou em uma escala de

valores de 13 níveis, sendo 1P4 o nível 1 com menor grau de impacto e 3G7 o nível 13 com maior grau de impacto, conforme apresentado na Tabela 3. Os atributos relativos ao caráter foram utilizados para indicar o sinal do impacto. Após a aplicação do sinal resultam 26 níveis de ordenação.

Algumas hipóteses de variação de pesos entre os atributos “Importância”, “Magnitude” e “Duração”, foram consideradas, verificando-se não ter havido alteração significativa na escala dos valores ordenados (Tabela 4)

Determinação da matriz transformada

A determinação da matriz transformada foi obtida pela substituição do atributo alfanumérico inicial pelo seu respectivo valor reordenado, incluindo o sinal. A matriz transformada resultante encontra-se apresentada na Tabela 5.

Escolha das componentes agregadas

O número total de componentes do sistema ambiental considerado foi de 66. Para simplificar a análise, estas componentes foram reunidas em 19 grupos de similaridade, conforme apresentado na Tabela 6.

Determinação das distribuições triangulares

Para cada um dos 19 grupos de similaridade foi adotada uma distribuição triangular para a distribuição de probabilidades e para a análise difusa. Os valores mínimo, modal e máximo de cada uma destas distribuições foram considerados como sendo, respectivamente, a média dos valores mínimos, média dos valores médios e média dos valores máximos das componentes integrantes do grupo.

Os cálculos destes valores encontram-se apresentados na parte inferior da matriz modificada (Tabela 5).

Determinação do risco probabilístico

Para a análise de risco probabilístico foi utilizada a Simulação de Monte Carlo (Vieira, 1998 e Menescal & Vieira, 1999).

Para a geração da variável a partir de um número aleatório utilizou-se a função de probabilidade acumulada para a distribuição triangular, apresentada a seguir (Vose, 1996).

$$x = \sqrt{F(x).(c-a).(b-a)} + a \text{ para } x \leq b$$

$$x = c - \sqrt{(c-b)^2 - \left[F(x) - \frac{(b-a)}{(c-a)} \right].(c-a).(c-b)} \text{ para } x \geq b$$

Onde: a, b e c são os valores mínimo, modal e máximo da distribuição triangular e F(x) é a variável randômica gerada na simulação.

Todas as variáveis foram consideradas como independentes e o valor resultante do impacto para cada uma das 20.000 simulações foi considerado como a soma dos valores individuais de cada um dos 19 grupos.

A definição utilizada para o risco é a da probabilidade de ocorrência de um evento indesejável, ou seja, que o impacto resultante seja negativo (<0). Para o cálculo do risco global foi considerado, pelo Teorema do Limite Central, que a distribuição resultante aproxima-se de uma distribuição do tipo normal.

Os riscos dos grupos individuais e o global resultante para cada um dos casos analisados encontram-se apresentados na Tabela 7.

Determinação do risco difuso

Para a análise de risco difuso foi utilizada a teoria dos conjuntos difusos. Assim, para cada variável, foi considerado um número difuso triangular com um valor mínimo (a) e máximo (c), com pertinência igual a zero, e um valor intermediário (b), com pertinência igual a 1.

Segundo Kaufmann (1991), as operações aritméticas com números difusos podem ser consideradas operações com intervalos de confiança, realizadas para cada nível de pertinência α , onde $\alpha \in [0,1]$.

Sejam os números difusos \tilde{A} e \tilde{B} , e sejam A_α e B_α seus intervalos de confiança para o nível α :

$$A_\alpha = [a_1^\alpha, a_2^\alpha]$$

$$B_\alpha = [b_1^\alpha, b_2^\alpha]$$

A soma de \tilde{A} e \tilde{B} pode ser obtida através da soma desses intervalos. Assim:

$$A_\alpha (+) B_\alpha = [a_1^\alpha, a_2^\alpha] (+) [b_1^\alpha, b_2^\alpha]$$

$$A_\alpha (+) B_\alpha = [a_1^\alpha (+) b_1^\alpha, a_2^\alpha (+) b_2^\alpha]$$

Procedendo-se desta forma, para os 19 grupos, foi obtido o número difuso do conjunto.

Os riscos difusos individuais para cada um dos grupos e o global encontram-se apresentados na tabela a seguir para cada um dos casos analisados.

No cálculo do risco difuso (Ganoulis, 1994) foram utilizadas as seguintes fórmulas:

Risco Difuso = 1 (ou 100%), para $c < 0$

$$\text{Risco Difuso} = 1 - \frac{c^2}{(c-b).(c-a)}, \text{ para } c > 0 \text{ e } b < 0$$

$$\text{Risco Difuso} = \frac{a^2}{(b-a).(c-a)}, \text{ para } a < 0 \text{ e } b > 0$$

Risco Difuso = 0, para $a > 0$

Verificação da influência das ações mitigadoras

As ações mitigadoras correspondem às ações 23 a 28 no eixo das ordenadas da matriz de impactos. São elas:

- Ação 23 - Recuperação das Áreas Degradadas
- Ação 24 - Monitoramento da Qualidade da Água
- Ação 25 - Controle da Drenagem e da Erosão
- Ação 26 - Plano de Proteção da Fauna e Flora
- Ação 27 - Plano de Proteção dos Recursos Hídricos
- Ação 28 - Programa de Educação Ambiental

Para avaliação do efeito das ações mitigadoras no risco do conjunto, foi calculado o risco probabilístico e difuso individual para cada grupo e do conjunto para diversos casos com e sem a consideração da aplicação das medidas mitigadoras propostas. No caso do risco probabilístico, foram consideradas duas hipóteses: variáveis independentes e variáveis dependentes (correlação 1,0)

Na análise, foi calculado o efeito de cada uma das ações mitigadoras, isoladamente e agrupadas. O agrupamento foi considerado por ordem decrescente do efeito na redução do risco difuso.

Assim, considerando a eficiência na redução do risco de um impacto global negativo, as ações mitigadoras podem ser classificadas na seguinte ordem de prioridade:

1. Ação 28 - Programa de Educação Ambiental
2. Ação 27 - Plano de Proteção dos Recursos Hídricos
3. Ação 24 - Monitoramento da Qualidade da Água
4. Ação 26 - Plano de Proteção da Fauna e Flora
5. Ação 23 - Recuperação das Áreas Degradadas
6. Ação 25 - Controle da Drenagem e da Erosão

Portanto, para a otimização da aplicação dos recursos financeiros disponíveis, as ações mitigadoras deverão ser implementadas considerando essa ordenação.

CONCLUSÕES

Tendo em vista o exposto, podemos apresentar algumas conclusões interessantes:

- a) A metodologia apresentada transforma, de maneira bastante simples e racional, embora subjetiva, a matriz tradicional de impactos ambientais determinísticos em uma matriz de valores probabilísticos ou difusos, mais consentânea com a percepção da realidade física.
- b) A estimativa dos riscos ambientais permite a identificação das componentes ambientais mais vulneráveis, sujeitas a maiores riscos, bem como possibilita a priorização das ações mitigadoras estabelecidas no projeto.
- c) As avaliações dos riscos probabilísticos e difusos conduzem a resultados bastante similares.
- d) A análise de sensibilidade, com relação aos pesos diferenciados imputados aos atributos *importância*, *magnitude* e *duração*, não provocou alteração substancial nos resultados alcançados.
- e) As ações mitigadoras preconizadas no projeto do Açude Aracoiaba reduzem o risco ambiental de cerca de 15% para a faixa de apenas 2%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GANOULIS, J.G. (1994). Engineering Risk Analysis of Water Pollution – Probabilities and Fuzzy Sets, VCH, Weinheim, Germany.
- KAUFMANN, A. & GUPTA, M. (1991). Introduction to Fuzzy Arithmetic – Theory and Applications, VNR, New York, USA.

- MENESCAL, R.A. & VIEIRA, V.P.P.B. (1999). Manutenção de sangradouro de açude e risco de ineficiência hidráulica. XXIII Simpósio Nacional de Grandes Barragens, Belo Horizonte-MG.
- MOTA, F.S.B. & VIEIRA, V.P.P.B. (1995). Avaliação qualitativa e quantitativa dos impactos ambientais de reservatórios de água no nordeste brasileiro. XI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Recife-PE, ABRH, pp. 297-301.
- SRH/GEONORTE (1998). Estudo de Impacto Ambiental do Açude Aracoiaba. PROURB-CE, Fortaleza-CE, 240 p.
- VIEIRA, V.P.P.B. (1998). Análise de risco aplicada a Recursos Hídricos. Notas de Aula do Curso de Doutorado em Recursos Hídricos da UFC, Fortaleza-CE.
- VOSE, D. (1996). Quantitative Risk Analysis – A Guide to Monte Carlo Simulation Modelling, Wiley, Chichester, UK.

Tabela 1 – Matriz original de impactos ambientais.

COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL (MEIO IMPACTADO)	COMPONENTES DO EMPREENDIMENTO (AÇÃO IMPACTANTE)	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA																																							
		MEIO ABIÓTICO																			MEIO BIÓTICO																				
		CLIMA				AR			GEOLOGIA/GEOMORFOLOGIA					SOLO		ÁGUA SUPERFICIAL		ÁGUA SUBTERRÂNEA		FLORA		FAUNA																			
		Temperatura	Insolação	Umidade Relativa	Evaporação	Circulação dos Ventos	Poeiras	Ruídos	Erosão	Assoreamento	Estabilidade dos Taludes	Relevo	Recursos Minerais	Uso e Ocupação	Qualidade	Disponibilidade	Qualidade	Disponibilidade	Qualidade	Disponibilidade	Cactinga	Mata Ciliar	Vegetação Antrópica	Terrestre e A lada	Aquática																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																
FASES DO EMPREENDIMENTO	ESTUDOS E PROJETOS	Levantamento Topográfico	1																						-1P4		-1P4														
		Estudos Geotécnicos	2																												-1P4										
		Projeto Básico	3																																						
		Cadastro	4																																						
	CONSTRUÇÃO	Pre-implantação	Indenização dos Proprietários	5																																					
			Reassentamento da População	6																																					
			Instalação do Canteiro de Obras	7																																					
			Remoção das Infra-estruturas existentes	8																																					
			Desvio Provisório das Águas	9																																					
		Implantação	Desmatamento	10	-2M4	-2M4	-2M4	-2M4	-2M4	-2M4	-3G4	-2M4	-2M7																												
			Terraplanagem	11																																					
			Exploração de Jazidas	12																																					
			Construção da barragem	13																																					
			Construção da Adutora	14																																					
	PRÉ-OPERAÇÃO	Desmobilização do Canteiro de Obras	15																																						
		Enchimento do Reservatório	16																																						
		Manejo da Fauna	17																																						
	OPERAÇÃO	Formação do Lago	18	+2M7		+2M7	-2M7	+2M7																																	
		Abastecimento de Água	19																																						
		Irrigação	20																																						
		Piscicultura	21																																						
		Turismo e Lazer	22																																						
	MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL	Recuperação das Áreas Degradadas	23																																						
		Monitotamento da Qualidade da Água	24																																						
		Controle da Drenagem e da Erosão	25																																						
		Plano de Proteção da Fuana e Flora	26																																						
		Plano de Proteção dos Recursos Hídricos	27																																						
		Programa de Educação Ambiental	28																																						

Tabela 1 – Matriz original de impactos ambientais. (Continuação)

COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL (MEIO IMPACTADO)		ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA																						
		MEIO ANTRÓPICO																						
		POPULAÇÃO										INFRA-ESTRUTURA							ECONOMIA					
		Mobilidade	Emprego e Renda	Expectativa	Relações Sociais	Nível de Saúde	Nível de Educação	Tradições/Customes	Associativismo	Estrutura Fundiária	Habituação	Saúde	Educação	Recreação e Lazer	Rede Viária e Transporte	Energia	Comunicação	Sector Primário	Sector Secundário	Sector Terciário	Sector Público			
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44				
FASES DO EMPREENDIMENTO	ESTUDOS E PROJETOS	Levantamento Topográfico	1	+1P4	-1P4															+1P4	+1P4			
		Estudos Geotécnicos	2	+1P4	-1P4																+1P4	+1P4		
		Projeto Básico	3																					
		Cadastro	4			-3M4															+2M4	+2M4		
	CONSTRUÇÃO	Pre-implantação	Indenização dos Proprietários	5		+1P4	+1P4														+1P4	+1P4		
			Reassentamento da População	6	+3G4	+3G7	-3M4	+3M7	+3M7	+3M7	-3M6	+3M7	+3G4	+3G7	+3M7	+3M7	+3M7	+3M7	+3M7	+3M7		+3M7		
		Implantação	Instalação do Canteiro de Obras	7		+1P4		-1P4	-1P4		-1P4											+1P4	+1P4	
			Remoção das Infra-estruturas existentes	8		+1P4										-2M4	-2M4	-2M4						
			Desvio Provisório das Águas	9		+1P4																+1P4	+1P4	
			Desmatamento	10		+2M4		+1P4														+1P4	+1P4	
			Terraplanagem	11		+1P4																+1P4	+1P4	
			Exploração de Jazidas	12		+1P4																+1P4	+1P4	
			Construção da barragem	13	+2M4	+2M4											-2M4					+2M4	+2M4	
			Construção da Adutora	14		+1P4																+1P4	+1P4	
			PRÉ-OPERAÇÃO	Desmobilização do Canteiro de Obras	15																			
				Enchimento do Reservatório	16																			
				Manejo da Fauna	17																			
			OPERAÇÃO	Formação do Lago	18	+2M7								+2M7		+2M7								
	Abastecimento de Água	19						+3G7	+3M7		+3G7									+3G7	+3G7			
	Irrigação	20		+3G7	+3G7				+3M7	+3M7								+3G7	+3G7	+3G7	+3G7			
	Piscicultura	21			+3M7																+3G7	+3G7		
	Turismo e Lazer	22										+2P7		+3G7							+2M7			
	MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL	Recuperação das Áreas Degradadas	23																					
		Monitotamento da Qualidade da Água	24																					
		Controle da Drenagem e da Erosão	25																					
		Plano de Protecção da Fuana e Flora	26																					
		Plano de Protecção dos Recursos Hídricos	27																					
		Programa de Educação Ambiental	28																					

Tabela 1 – Matriz original de impactos ambientais. (Continuação)

COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL (MEIO IMPACTADO)		ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA																									
		MEIO ABIÓTICO						MEIO BIÓTICO				MEIO ANTRÓPICO															
		CLIMA			SOLO			ÁGUA		FLORA		FAUNA		POPULAÇÃO			INFRA-ESTRUTURA		ECONOMIA								
		Temperatura	Evaporação	Qualidade do Ar	Recursos Minerais	Qualidade	Disponibilidade	Superficiais	Subterfâneas	Terrestre	Aquáticas	Terrestre e Alada	Aquática	Saúde Pública	Mobilidade	Emprego e Renda	Educação	Habituação	Recreação/Lazer	Sector Primário	Sector Secundário	Sector Terciário	Sector Público				
COMPONENTES DO EMPREENDIMENTO (AÇÃO IMPACTANTE)		45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66				
FASES DO EMPREENDIMENTO	ESTUDOS E PROJETOS	Levantamento Topográfico	1													+1P4							+1P4	+1P4			
		Estudos Geotécnicos	2														+1P4							+1P4	+1P4		
		Projeto Básico	3														+1P4								+1P4		
		Cadastro	4														+1P4								+1P4	+1P4	
	CONSTRUÇÃO	Pre-implantação	Indenização dos Proprietários	5													+1P4	+1P4	+3M7						+2M4	+2M4	
			Reassentamento da População	6																	+2P6	+2P6			+2P6		
			Instalação do Canteiro de Obras	7														+1P4							+1P4		
			Remoção das Infra-estruturas existentes	8																							
		Implantação	Desvio Provisório das Águas	9																							
			Desmatamento	10	-2M4	-1P4	-1P4											+1P4								+1P4	+1P4
			Terraplanagem	11														+1P4								+1P4	+1P4
			Exploração de Jazidas	12														+1P4								+1P4	+1P4
			Construção da barragem	13														+2M4								+2M4	+2M4
			Construção da Adutora	14								-1P4	-1P4					+1P4								+1P4	+1P4
	PRÉ-OPERAÇÃO	Desmobilização do Canteiro de Obras	15																								
		Enchimento do Reservatório	16																								
	OPERAÇÃO	Manejo da Fauna	17										+3M4														
		Formação do Lago	18																	+2M7							
		Abastecimento de Água	19												+3G7			+3M7	+3M7			+3G7	+3G7	+3G7			
		Irrigação	20																			+3M7	+3M7	+3M7			
		Piscicultura	21														+3M7							+3M7	+3M7		
		Turismo e Lazer	22														+2P7							+2P7	+2P7		
	MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL	Recuperação das Áreas Degradadas	23																								
		Monitotamento da Qualidade da Água	24																								
		Controle da Drenagem e da Erosão	25																								
		Plano de Proteção da Fuana e Flora	26								+3M7	+3M7	+3M7	+3M7													
		Plano de Proteção dos Recursos Hídricos	27																								
		Programa de Educação Ambiental	28																								

Tabela 2 – Atributos e escala de valores.

ATRIBUTO	VALOR
Caráter +	Sinal +
Caráter -	Sinal -
Importância 1	1
Importância 2	2
Importância 3	3
Magnitude P	1
Magnitude M	2
Magnitude G	3
Duração 4	1
Duração 5	2
Duração 6	3
Duração 7	4

Tabela 3 – Vlores calculados e reordenados

ATRIBUTO RESULTANTE	VALOR RESULTANTE APÓS APLICAÇÃO DO CRITÉRIO	VALOR APÓS REORDENAÇÃO
1P4	1	1
1P5	2	2
1M4	2	2
2P4	2	2
1P6	3	3
1G4	3	3
3P4	3	3
1M5	4	4
2P5	4	4
2M4	4	4
1P7	4	4
1M6	6	5
1G5	6	5
2P6	6	5
2G4	6	5
3P5	6	5
3M4	6	5
2M5	8	6
1M7	8	6
2P7	8	6
1G6	9	7
3P6	9	7
3G4	9	7
2M6	12	8
2G5	12	8
3M5	12	8
1G7	12	8
3P7	12	8
2M7	16	9
2G6	18	10
3M6	18	10
3G5	18	10
2G7	24	11
3M7	24	11
3G6	27	12
3G7	36	13

Tabela 4 – Pesos diferenciados e ordenação de valores.

SIGLA	VALOR			PESO			PRO D.	ORDEM	PESO			PR OD.	ORDEM	PESO			PRO D.	ORDEM	PESO			PRO D.	ORDEM
	IMP	MAG	DUR	IMP	MA G	DUR			IMP	MAG	DU R			IMP	MAG	DU R			IMP	MAG	DU R		
				1	1	1			2	1	1			1	2	1			1	2	1		
+1P4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	
+1M4	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	1	4	2	1	4	1	4	2	1	2	2	4	2
+1P5	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2	4	2	1	2	2	4	2	1	1	4	4	2
+2P4	2	1	1	2	1	1	2	2	4	1	1	4	2	2	1	4	2	2	1	2	4	4	2
+1G4	1	3	1	1	3	1	3	3	2	3	1	6	3	1	6	1	6	3	1	3	2	6	3
+1P6	1	1	3	1	1	3	3	3	2	1	3	6	3	1	2	3	6	3	1	1	6	6	3
+3P4	3	1	1	3	1	1	3	3	6	1	1	6	3	3	2	1	6	3	3	1	2	6	3
+1M5	1	2	2	1	2	2	4	4	2	2	2	8	4	1	4	2	8	4	1	2	4	8	4
+1P7	1	1	4	1	1	4	4	4	2	1	4	8	4	1	2	4	8	4	1	1	8	8	4
+2M4	2	2	1	2	2	1	4	4	4	2	1	8	4	2	4	1	8	4	2	2	2	8	4
+2P5	2	1	2	2	1	2	4	4	4	1	2	8	4	2	2	2	8	4	2	1	4	8	4
+1G5	1	3	2	1	3	2	6	5	2	3	2	12	5	1	6	2	12	5	1	3	4	12	5
+1M6	1	2	3	1	2	3	6	5	2	2	3	12	5	1	4	3	12	5	1	2	6	12	5
+2G4	2	3	1	2	3	1	6	5	4	3	1	12	5	2	6	1	12	5	2	3	2	12	5
+2P6	2	1	3	2	1	3	6	5	4	1	3	12	5	2	2	3	12	5	2	1	6	12	5
+3M4	3	2	1	3	2	1	6	5	6	2	1	12	5	3	4	1	12	5	3	2	2	12	5
+3P5	3	1	2	3	1	2	6	5	6	1	2	12	5	3	2	2	12	5	3	1	4	12	5
+1M7	1	2	4	1	2	4	8	6	2	2	4	16	6	1	4	4	16	6	1	2	8	16	6
+2M5	2	2	2	2	2	2	8	6	4	2	2	16	6	2	4	2	16	6	2	2	4	16	6
+2P7	2	1	4	2	1	4	8	6	4	1	4	16	6	2	2	4	16	6	2	1	8	16	6
+1G6	1	3	3	1	3	3	9	7	2	3	3	18	7	1	6	3	18	7	1	3	6	18	7
+3G4	3	3	1	3	3	1	9	7	6	3	1	18	7	3	6	1	18	7	3	3	2	18	7
+3P6	3	1	3	3	1	3	9	7	6	1	3	18	7	3	2	3	18	7	3	1	6	18	7
+1G7	1	3	4	1	3	4	12	8	2	3	4	24	8	1	6	4	24	8	1	3	8	24	8
+2G5	2	3	2	2	3	2	12	8	4	3	2	24	8	2	6	2	24	8	2	3	4	24	8
+2M6	2	2	3	2	2	3	12	8	4	2	3	24	8	2	4	3	24	8	2	2	6	24	8
+3M5	3	2	2	3	2	2	12	8	6	2	2	24	8	3	4	2	24	8	3	2	4	24	8
+3P7	3	1	4	3	1	4	12	8	6	1	4	24	8	3	2	4	24	8	3	1	8	24	8
+2M7	2	2	4	2	2	4	16	9	4	2	4	32	9	2	4	4	32	9	2	2	8	32	9
+2G6	2	3	3	2	3	3	18	10	4	3	3	36	10	2	6	3	36	10	2	3	6	36	10
+3G5	3	3	2	3	3	2	18	10	6	3	2	36	10	3	6	2	36	10	3	3	4	36	10
+3M6	3	2	3	3	2	3	18	10	6	2	3	36	10	3	4	3	36	10	3	2	6	36	10
+2G7	2	3	4	2	3	4	24	11	4	3	4	48	11	2	6	4	48	11	2	3	8	48	11
+3M7	3	2	4	3	2	4	24	11	6	2	4	48	11	3	4	4	48	11	3	2	8	48	11
+3G6	3	3	3	3	3	3	27	12	6	3	3	54	12	3	6	3	54	12	3	3	6	54	12
+3G7	3	3	4	3	3	4	36	13	6	3	4	72	13	3	6	4	72	13	3	3	8	72	13

Tabela 5 - Matriz transformada.

COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL (MEIO IMPACTADO)		ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA																									
		MEIO ABIÓTICO																			MEIO BIÓTICO						
		CLIMA				AR			GEOLOGIA/GEOMORFOLOGIA				SOLO		ÁGUA SUPERFICIAL		ÁGUA SUBTERRÂNEA		FLORA		FAUNA						
		Temperatura	Insolação	Umidade Relativa	Evaporação	Circulação dos Ventos	Poemas	Ruídos	Erosão	Assoreamento	Estabilidade dos Taludes	Relevo	Recursos Minerais	Uso e Ocupação	Qualidade	Disponibilidade	Qualidade	Disponibilidade	Qualidade	Disponibilidade	Cactinga	Mata Ciliar	Vegetação Antrópica	Terrestre e Alada	Aquática		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
FASES DO EMPREENDIMENTO	ESTUDOS E PROJETOS	Levantamento Topográfico	1																								
		Estudos Geotécnicos	2																								
		Projeto Básico	3																								
		Cadastro	4																								
	CONSTRUÇÃO	Pre-implantação	Indenização dos Proprietários	5																							
			Reassentamento da População	6																							
			Instalação do Canteiro de Obras	7																							
			Remoção das Infra-estruturas existentes	8																							
			Desvio Provisório das Águas	9																							
		Implantação	Desmatamento	10	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-7	-4	-9													
			Terraplanagem	11																							
			Exploração de Jazidas	12																							
			Construção da barragem	13																							
			Construção da Adutora	14																							
	PRÉ-OPERAÇÃO	Desmobilização do Canteiro de Obras	15																								
		Enchimento do Reservatório	16																								
		Manejo da Fauna	17																								
	OPERAÇÃO	Formação do Lago	18	9		9	-9	9																			
		Abastecimento de Água	19																								
		Irrigação	20																								
		Piscicultura	21																								
		Turismo e Lazer	22																								
	MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL	Recuperação das Áreas Degradadas	23																								
		Monitoramento da Qualidade da Água	24																								
		Controle da Drenagem e da Erosão	25																								
		Plano de Proteção da Fauna e Flora	26																								
		Plano de Proteção dos Recursos Hídricos	27																								
		Programa de Educação Ambiental	28																								
No. de VALORES		2	1	2	2	2	8	8	8	7	1	3	2	3	3	5	8	6	3	2	9	5	8	10	8		
SOMA		5	-4	5	-13	5	-17	-17	-25	-21	-1	-31	-20	13	6	-28	-10	-1	-3	7	-23	1	-6	-9	7		
MÍNIMO		-4	-4	-4	-9	-4	-4	-4	-7	-4	-1	-13	-11	-13	-8	-13	-10	-10	-1	-2	-13	-13	-13	-12	-10		
MÉDIO		2,5	-4	2,5	-6,5	2,5	-2,125	-2,125	-3,125	-3	-1	-10,33	-10	4,333	2	-5,6	-1,25	-0,167	-1	3,5	-2,556	0,2	-0,75	-0,9	0,875		
MÁXIMO		9	-4	9	-4	9	-1	-1	-1	-1	-1	-9	-9	13	9	5	10	13	-1	9	13	13	13	13	13		
DESVIO PADRÃO		9,19		9,19	3,54	9,19	1,55	1,55	2,03	1,29	2,31	1,41	15,01	8,89	8,88	7,48	9,11	0,00	7,78	7,73	12,54	9,65	8,99	10,33			
No. de VALORES		7				18			21				11			14		5		22			18				
SOMA		-7				-29			-98				-9			-11		4		-28			-2				
MÉDIA DOS MÍNIMOS		-5,25				-4			-7,2				-11,33			-10		-1,5		-13			-11				
MÉDIA DOS MÉDIOS		-1,375				-0,583			-5,492				0,244			-0,708		1,25		-1,035			-0,013				
MÉDIA DOS MÁXIMOS		2,5				2,333			-4,2				9			11,5		4		13			13				

Tabela 5 - Matriz transformada. (Continuação)

COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL (MEIO IMPACTADO)		ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA																						
		MEIO ANTRÓPICO																						
		POPULAÇÃO											INFRA-ESTRUTURA						ECONOMIA					
		Mobilidade	Emprego e Renda	Expectativa	Relações Sociais	Nível de Saúde	Nível de Educação	Tradições/Costumes	Associativismo	Estrutura Fundiária	Habituação	Saúde	Educação	Recreação e Lazer	Rede Viária e Transporte	Energia	Comunicação	Sector Primário	Sector Secundário	Sector Terciário	Sector Público			
COMPONENTES DO EMPREENDIMENTO (AÇÃO IMPACTANTE)		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44			
FASES DO EMPREENDIMENTO	ESTUDOS E PROJETOS	1	1	-1																				
		2	1	-1																				
		3																						
		4			-5																			
	CONSTRUÇÃO	Pre-implantação	5		1	1																		
			6	7	13	-5	11	11	11	-10	11	7	13	13	11	11	11	11	11					
			7	1		-1	-1			-1														
			8	1													-4	-4	-4					
			9	1																				
		Implantação	10	4			1																	
			11	1																				
			12	1																				
			13	4	4																			
			14	1																				
	PRÉ-OPERAÇÃO	15																						
		16																						
		17																						
	OPERAÇÃO	18	9											9		9								
		19																						
		20	13	13																				
		21		11																				
		22																						
	MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL	23																						
		24																						
		25																						
		26																						
		27																						
		28																						
No. de VALORES		4	13	5	4	3	2	3	2	1	3	3	1	3	3	2	2	2	2	16	13			
SOMA		33	53	-11	12	23	0	22	7	37	28	11	33	3	7	7	24	26	76	43				
MÍNIMO		4	1	-5	-1	-1	11	-10	11	7	11	6	11	9	-4	-4	-4	11	13	1	1			
MÉDIO		8,25	4,0769	-2,2	3	7,6667	11	0	11	7	12,333	9,3333	11	11	1	3,5	3,5	12	13	4,75	3,3077			
MÁXIMO		13	13	1	11	13	11	11	11	7	13	13	11	13	11	11	11	13	13	13	13			
DESVIO PADRÃO		3,77	4,86	2,68	5,42	7,57	0,00	10,54	0,00		1,15	3,51		2,00	8,66	10,61	10,61	1,41	0,00	5,09	4,44			
No. de VALORES		36								18								33						
SOMA		154								133								169						
MÉDIA DOS MÍNIMOS		1,25								4								6,5						
MÉDIA DOS MÉDIOS		5,3492								7,3333								8,2644						
MÉDIA DOS MÁXIMOS		10,5								11,25								13						

Tabela 5 - Matriz transformada. (Continuação)

COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL (MEIO IMPACTADO)		ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA																							
		MEIO ABIÓTICO				MEIO BIÓTICO				MEIO ANTRÓPICO															
		CLIMA			SOLO		ÁGUA		FLORA		FAUNA		POPULAÇÃO			INFRA-ESTRUTURA			ECONOMIA						
		Temperatura	Evaporação	Qualidade do Ar	Recursos Minerais	Qualidade	Disponibilidade	Superficiais	Subterrâneos	Terrestre	Aquáticas	Terrestre e Alada	Aquáticas	Saúde Pública	Mobilidade	Emprego e Renda	Educação	Habitação	Recreação/Lazer	Sector Primário	Sector Secundário	Sector Terciário	Sector Público		
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66				
FASIS DO EMPREENDIMENTO	ESTUDOS E PROJETOS	Levantamento Topográfico	1												1							1	1		
		Estudos Geotécnicos	2												1								1	1	
		Projeto Básico	3												1									1	
		Cadastro	4												1								1	1	
	CONSTRUÇÃO	Pre-implantação	Indenização dos Proprietários	5											1		1	11					4	4	
			Reassentamento da População	6																5	5	5			
		Implantação	Instalação do Canteiro de Obras	7												1								1	
			Remoção das Infra-estruturas existentes	8																					
			Desvio Provisório das Águas	9																					
			Desmatamento	10	-4	-1	-1										1							1	1
			Terraplanagem	11													1							1	1
			Exploração de Jazidas	12													1							1	1
			Construção da barragem	13													4							4	4
			Construção da Adutora	14													1							1	1
	PRÉ-OPERAÇÃO	Desmobilização do Canteiro de Obras	15																						
		Enchimento do Reservatório	16																						
	OPERAÇÃO	Manejo da Fauna	17									5													
		Formação do Lago	18															9							
		Abastecimento de Água	19											13			11	11				13	13	13	
		Irrigação	20																			11	11	11	
		Piscicultura	21													11							11	11	
		Turismo e Lazer	22													6							6	6	
	MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL	Recuperação das Áreas Degradadas	23																						
		Monitoramento da Qualidade da Água	24																						
		Controle da Drenagem e da Erosão	25																						
		Plano de Proteção da Fauna e Flora	26							11	11	11	11												
		Plano de Proteção dos Recursos Hídricos	27																						
		Programa de Educação Ambiental	28																						
No. de VALORES			1	1	1	0	0	0	0	0	2	1	3	1	1	1	12	2	2	1	1	3	15	14	
SOMA			-4	-1	-1	0	0	0	0	0	10	11	15	11	13	1	30	12	22	9	5	29	62	57	
MÍNIMO			-4	-1	-1	0	0	0	0	0	-1	11	-1	11	13	1	1	1	11	9	5	5	1	1	
MÉDIO			-4	-1	-1	0	0	0	0	0	5	11	5	11	13	1	2,5	6	11	9	5	9,667	4,133	4,071	
MÁXIMO			-4	-1	-1	0	0	0	0	0	11	11	11	11	13	1	11	11	11	9	5	13	13	13	
DESVIO PADRÃO											8,49		6,00			3,12	7,07	0,00			4,16	4,27	4,43		
No. de VALORES			3			0		0		3		4		14			5				33				
SOMA			-6			0		0		21		26		44			43				153				
MÉDIA DOS MÍNIMOS			-2			0		0		5		5		5			7				3				
MÉDIA DOS MÉDIOS			-2			0		0		8		8		5,5			8,667				5,718				
MÉDIA DOS MÁXIMOS			-2			0		0		11		11		8,333			10,33				11				

Tabela 6 – Grupos de componentes

GRUPO	COMPONENTES DO SISTEMA AMBIENTAL	DESCRIÇÃO
1	1, 2, 3 e 4	DAbC – Área de influência direta, meio abiótico, clima
2	5, 6 e 7	DAbAr - Área de influência direta, meio abiótico, ar
3	8, 9, 10, 11 e 12	DAbG - Área de influência direta, meio abiótico, geologia
4	13, 14 e 15	DAbS - Área de influência direta, meio abiótico, solo
5	16 e 17	DAbAsup – Área de influência direta, meio abiótico, água superficial
6	18 e 19	DAbAsub – Área de influência direta, meio abiótico, água subterrânea
7	20, 21 e 22	DBFI – Área de influência direta, meio biótico, flora
8	23 e 24	DBFa – Área de influência direta, meio biótico, fauna
9	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 e 32	DAnPop – Área de influência direta, meio antrópico, população
10	33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 e 40	DAnIe - Área de influência direta, meio antrópico, infra-estrutura
11	41, 42, 43 e 44	DAnE - Área de influência direta, meio antrópico, economia
12	45, 46 e 47	IAbC – Área de influência indireta, meio abiótico, clima
13	48, 49 e 50	IAbS – Área de influência indireta, meio abiótico, solo
14	51 e 52	IAbAg - Área de influência indireta, meio abiótico, água
15	53 e 54	IBFI – Área de influência indireta, meio biótico, flora
16	55 e 56	IBFa – Área de influência indireta, meio biótico, fauna
17	57, 58 e 59	IAnPop – Área de influência indireta, meio antrópico, população
18	60, 61 e 62	IAnIe - Área de influência indireta, meio antrópico, infra-estrutura
19	63, 64, 65 e 66	IAnE - Área de influência indireta, meio antrópico, economia

Tabela 7 – Riscos individuais e globais.

CASO	GRUPO INDIVIDUAL																			GLOBAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
RISCO PROBABILÍSTICO (%)																				
Variáveis Independentes																				
Sem Medidas Mitigadoras 23 a 28	78,6	71,0	100,0	55,8	48,9	15,0	71,9	51,7	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,048
Só com Medida Mitigadora 23	79,1	70,4	64,4	39,1	49,3	14,8	59,0	49,5	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,010
Só com Medida Mitigadora 24	79,0	70,8	100,0	54,2	40,1	2,4	72,3	52,2	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,000
Só com Medida Mitigadora 25	78,3	71,0	96,4	37,9	39,2	15,5	73,3	52,4	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,012
Só com Medida Mitigadora 26	78,7	70,7	100,0	54,2	50,4	14,8	53,3	46,5	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000
Só com Medida Mitigadora 27	79,1	70,9	100,0	53,7	39,4	2,4	69,8	46,5	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000
Só com Medida Mitigadora 28	79,5	70,3	100,0	49,6	43,2	4,4	52,8	45,8	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000
Só com Medidas Mitigadoras 28 e 27	79,2	69,7	100,0	50,3	37,5	2,4	50,5	41,6	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000
Só com Medidas Mitigadoras 28, 27 e 24	79,2	69,9	100,0	49,8	34,5	1,9	51,5	40,7	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000
Só com Medidas Mitigadoras 28, 27, 24 e 26	79,1	71,0	100,0	49,1	33,6	2,0	45,4	38,2	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000
Só com Medidas Mitigadoras 28, 27, 24, 26 e 23	79,6	70,2	63,9	37,8	33,6	1,7	43,3	36,5	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000
Com Medidas Mitigadoras 28, 27, 24, 26 , 23 e 25	78,9	71,0	58,7	33,7	31,4	1,5	43,6	36,6	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,000
Variáveis Dependentes																				
Sem Medidas Mitigadoras 23 a 28	78,9	70,5	100,0	53,9	49,3	15,1	72,2	51,3	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	5,6	0,0	0,0	0,0	14,35
Só com Medida Mitigadora 23	79,6	70,3	63,0	38,8	49,1	14,7	58,2	49,1	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	5,4	0,0	0,0	0,0	11,35
Só com Medida Mitigadora 24	78,2	70,0	100,0	53,8	39,0	2,3	71,7	51,4	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	5,3	0,0	0,0	0,0	5,86
Só com Medida Mitigadora 25	79,8	71,5	96,5	39,0	39,4	14,5	73,2	52,3	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	5,3	0,0	0,0	0,0	12,30
Só com Medida Mitigadora 26	79,5	70,8	100,0	54,7	50,1	15,0	53,8	46,3	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,31
Só com Medida Mitigadora 27	79,5	70,7	100,0	54,6	38,8	2,3	69,7	45,3	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,86
Só com Medida Mitigadora 28	79,2	71,0	100,0	50,2	43,8	4,1	54,3	46,6	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,10
Só com Medidas Mitigadoras 28 e 27	78,6	69,9	100,0	49,5	37,7	2,0	51,0	41,3	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,53
Só com Medidas Mitigadoras 28, 27 e 24	79,8	71,3	100,0	50,2	34,0	1,8	51,9	41,5	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,35
Só com Medidas Mitigadoras 28, 27, 24 e 26	79,1	70,7	100,0	50,4	34,0	2,0	46,5	38,2	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,31
Só com Medidas Mitigadoras 28, 27, 24, 26 e 23	79,4	70,5	64,1	38,1	34,3	1,9	44,2	37,3	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,21
Com Medidas Mitigadoras 28, 27, 24, 26 , 23 e 25	79,7	71,1	59,3	34,8	32,2	1,9	44,4	37,7	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,19
RISCO DIFUSO (%)																				
Sem Medidas Mitigadoras 23 a 28	79,2	70,5	100,0	54,6	49,6	14,9	72,3	51,9	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	5,6	0,0	0,0	0,0	15,47
Só com Medida Mitigadora 23	79,2	70,5	63,9	39,0	49,6	14,9	58,9	49,6	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	5,6	0,0	0,0	0,0	12,46
Só com Medida Mitigadora 24	79,2	70,5	100,0	54,6	39,4	2,6	72,3	51,9	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	5,6	0,0	0,0	0,0	6,02
Só com Medida Mitigadora 25	79,2	70,5	96,3	39,0	39,4	14,9	72,3	51,9	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	5,6	0,0	0,0	0,0	13,52
Só com Medida Mitigadora 26	79,2	70,5	100,0	54,6	49,6	14,9	53,7	45,9	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,56
Só com Medida Mitigadora 27	79,2	70,5	100,0	54,6	39,4	2,6	69,5	45,9	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,28
Só com Medida Mitigadora 28	79,2	70,5	100,0	49,6	43,1	4,0	53,7	45,9	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,22
Só com Medidas Mitigadoras 28 e 27	79,2	70,5	100,0	49,6	37,3	2,2	51,2	41,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,99
Só com Medidas Mitigadoras 28, 27 e 24	79,2	70,5	100,0	49,6	33,8	1,8	51,2	41,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,89
Só com Medidas Mitigadoras 28, 27, 24 e 26	79,2	70,5	100,0	49,6	33,8	1,8	45,7	37,7	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,82
Só com Medidas Mitigadoras 28, 27, 24, 26 e 23	79,2	70,5	63,9	37,8	33,8	1,8	43,6	36,7	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,59
Com Medidas Mitigadoras 28, 27, 24, 26 , 23 e 25	79,2	70,5	58,4	34,0	31,4	1,8	43,6	36,7	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,54