

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 63/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

200ME60094N90912	1	0	1,81%	0,02	0,02
200ME60092N90916	1	0	4,79%	0,05	0,05
200ME60092N90918	0	0	54,08%	0,00	0,00
200ME60090N90920	0	0	9,17%	0,00	0,00
200ME60092N90920	0	0	70,21%	0,00	0,00
200ME60090N90922	0	0	46,55%	0,00	0,00
200ME60092N90922	0	0	12,77%	0,00	0,00
200ME60090N90926	1	0	0,49%	0,00	0,00
200ME60086N90920	2	0	5,30%	0,11	0,11
200ME60084N90922	1	0	9,91%	0,10	0,10
200ME60082N90924	1	0	36,80%	0,37	0,37
200ME60084N90924	0	0	95,03%	0,00	0,00
200ME60086N90924	1	0	45,47%	0,45	0,45
200ME60080N90926	1	0	77,32%	0,77	0,77
200ME60082N90926	0	0	99,69%	0,00	0,00
200ME60084N90926	0	0	99,88%	0,00	0,00
200ME60086N90926	0	0	70,71%	0,00	0,00
200ME60082N90928	0	0	75,87%	0,00	0,00
200ME60084N90928	0	0	39,71%	0,00	0,00
200ME60086N90928	0	0	56,55%	0,00	0,00
200ME60082N90930	0	0	8,60%	0,00	0,00
200ME60078N90926	1	0	11,51%	0,12	0,12
200ME60078N90928	1	0	61,66%	0,62	0,62
200ME60078N90930	0	0	82,05%	0,00	0,00
200ME60076N90932	0	0	12,34%	0,00	0,00
200ME60078N90932	0	0	99,09%	0,00	0,00
200ME60076N90934	0	0	74,48%	0,00	0,00
200ME60078N90934	0	0	44,78%	0,00	0,00
200ME60080N90928	0	0	99,97%	0,00	0,00
200ME60080N90930	0	0	55,16%	0,00	0,00
200ME60068N90930	0	0	81,40%	0,00	0,00
200ME60070N90930	0	0	25,01%	0,00	0,00
200ME60070N90932	0	0	68,90%	0,00	0,00
200ME60072N90932	0	0	16,62%	0,00	0,00
200ME60074N90932	0	0	23,37%	0,00	0,00
200ME60070N90934	0	0	49,12%	0,00	0,00
200ME60072N90934	0	0	77,69%	0,00	0,00
200ME60074N90934	0	0	70,96%	0,00	0,00
200ME60068N90924	0	0	1,89%	0,00	0,00
200ME60064N90926	0	0	51,69%	0,00	0,00
200ME60066N90926	0	0	36,49%	0,00	0,00
200ME60068N90926	0	0	18,78%	0,00	0,00
200ME60064N90928	0	0	57,86%	0,00	0,00
200ME60066N90928	0	0	73,64%	0,00	0,00







Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 63



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 83

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS			
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÔRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS				Nº VALE:	PÁGINA 64/147
				Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1
200ME60068N90928	0	0	60,41%	0,00	0,00
200ME60066N90930	0	0	1,01%	0,00	0,00
200ME60062N90926	0	0	5,53%	0,00	0,00
200ME60062N90928	1	0	10,14%	0,10	0,10

Fonte: Ampla, 2018



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 64



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 84

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 65/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1



Inventario_Estruturas_Barragem_I_v00.p

Figura 6-1: Inventário de Estruturas – Barragem I



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 65



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 85

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 66/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

6.1.2 DANOS ÀS EDIFICAÇÕES E CONTEÚDO

Conforme mencionado anteriormente, para a estimativa de danos às edificações (domicílios) levantadas no inventário e aos respectivos conteúdos, são necessários dois conjuntos de informações como base de dados para o HEC-FIA: valor das estruturas e conteúdos e critérios de dano.

O valor das construções e do conteúdo para os domicílios das diferentes classes econômicas, localizados dentro da mancha de inundação da Barragem I, está indicado na Tabela 6-4.

Tabela 6-4: Valores Considerados das Edificações e Conteúdos por Classe Econômica

CLASSE	Valor da Construção (R\$)	Valor do Conteúdo (R\$)
A	449.478,13	100.284,86
B	176.040,05	42.100,96
C	80.444,11	12.978,09
D/E	49.238,75	10.245,82

Nota: O valor da construção foi obtido a partir da multiplicação da área base (NBR 12.721) pelo custo unitário básico – CUB.

Fonte: Ampla, 2018.

Com base nas informações descritas, definiu-se o modelo e aplicou-se a metodologia HEC-FIA para a definição dos danos às edificações e conteúdo na área atingida. Na Tabela 6-5 e no Gráfico 6-1 estão indicados o número de domicílios atingidos e os valores dos danos a edificações e conteúdo, para os Cenários A, B, C e D/E.

Tabela 6-5: Custos associados às Construções e Conteúdos - Barragem I

Cenários	Edificações Atingidas	Danos a Edificações (R\$)	Danos a Conteúdo (R\$)	Dano Total Conteúdo + Edificações (R\$)
A	17	136.856	160.124	296.980
B	211	1.799.096	2.106.710	3.905.806
C1 e C2	279	5.301.326	2.516.501	7.817.827
D1 e D2	789	10.416.563	8.257.877	18.674.440

Fonte: Ampla, 2018.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 66



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 86

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 67/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

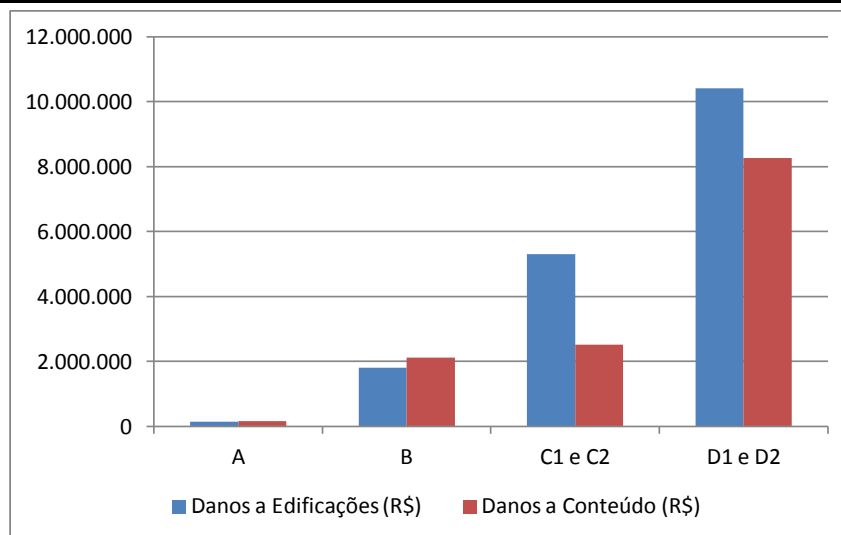


Gráfico 6-1: Custos associados às Construções e Conteúdos - Barragem I

Fonte: Ampla, 2018.

Os Cenários D1 e D2 (ruptura de barragem em TR de 100 anos) apresentaram danos às construções e conteúdos da ordem de 18,6 milhões de reais, bem superior aos 3,9 milhões observados no Cenário B (cheia natural de TR de 100 anos). Interessante observar que os Cenários C1 e C2 (de ruptura de barragem em TR de 2 anos), estimados em 7,8 milhões, apresentaram danos bem inferiores ao Cenário D; o que mostra a importância da cheia natural de 100 anos na valoração dos danos, e os baixos custos decorrentes da ruptura da barragem, em cheia de 2 anos. Em comparação ao Cenário A (de cheia natural em TR de 2 anos), estimado em aproximadamente 297 mil, o Cenário C (que representa o dano incremental ao Cenário A) foi bem superior, como era esperado.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a distribuição dos danos monetários às estruturas (edificações), na área de *Dam Break* (Cenário mais crítico) da Barragem I.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 67



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 87

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÔRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 68/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1



DanosMonetarios_ForquilhaIV_revB.pdf

Figura 6-2: Danos Monetários das Edificações – Barragem I



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 68



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 88

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 69/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

6.1.3 DANOS A VEÍCULOS

O inventário de veículos foi elaborado conforme a metodologia descrita no item 4.2.1.2 do presente relatório. O levantamento do quantitativo de veículos nos municípios de Betim, Brumadinho, Esmeraldas, Florestal, Juatuba, Mário Campos e São Joaquim de Bicas indicou um total de 217.413 veículos. Posteriormente, para a obtenção do número de veículos pertencentes às pessoas físicas aplicou-se o percentual de 59% e 74%, conforme base de dados do Fenabrave.

Finalmente, o número de veículos por domicílio foi obtido a partir da divisão do número de veículos pertencentes às pessoas físicas pelo número de domicílios existentes nos municípios. Na Tabela 6-6 estão sumarizados os resultados encontrados. Ressalta-se que os dados apresentados correspondem a totalidade dos municípios, embora para efeito de construção dos dados tenham sido utilizados os dados para cada município separadamente.

Tabela 6-6 Inventário de Veículos para o agregado dos Municípios de Betim, Brumadinho, Esmeraldas, Florestal, Juatuba, Mário Campos e São Joaquim de Bicas

Tipologia	Quantidade de Veículos ^(b)	Percentual Aplicado ^(c)	Quantidade de Veículos - Pessoas Física	Quantidade de Veículos por Domicílio (para todos os municípios)
	Col1	Col2	Col3 = Col1 * Col2	Col4 = Col3 / 217.413
Automóveis	138.223	74%	102.285	0,64
Caminhões	8.310	59%	4.903	0,03
Caminhões-trator	5.255	59%	3100,45	0,02
Caminhonetes	17.101	59%	10.090	0,06
Caminhonetas	6.087	59%	3.591	0,02
Micro-ônibus	1.064	59%	627,76	0,00
Motocicletas	36.168	74%	26.764	0,17
Motonetas	2.319	74%	1.716	0,01
Ônibus	1.959	59%	1.156	0,01
Utilitários	927	59%	546,93	0,00
TOTAL	217.413	-	154.780	0,97

^(b) Dados obtidos do IBGE Cidades. ^(c) Percentual definido pela Fenabrave.

Fonte: Ampla, 2018.

A Tabela 6-7 apresenta o valor dos veículos tipo automóvel, por classe econômica, e a Tabela 6-8 o valor dos veículos de outras tipologias para os municípios analisados.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 69



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 89

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 70/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Tabela 6-7: Valor médio dos Automóveis por Municípios e Classe Econômica

Classe Econômica	Valor dos Automóveis ^(a) (R\$)
A	100.284,86
B	42.100,96
C	12.978,09
D/E	10.245,82

^(a) Valores atualizados pelo IPCA de abril de 2014.

Fonte: Adaptado de CANÇADO, 2009

Tabela 6-8: Preços dos Veículos por Tipologia – Média dos Municípios de Betim, Brumadinho, Esmeraldas, Florestal, Juatuba, Mário Campos e São Joaquim de Bicas

Tipologia de Veículos	Valor médio ^(a) (R\$)
Caminhões ^(b)	102.967,96
Caminhões Trator ^(b)	223.366,25
Caminhonetes ^(b)	74.410,63
Caminhonetas ^(b)	69.492,57
Micro-ônibus ^(b)	90.663,39
Motocicletas ^(c)	6.463,84
Motonetas ^(c)	5.036,64
Ônibus ^(b)	124.045,71
Utilitários ^(b)	38.603,35

^(a) Valor médio dos veículos por tipologia – Apêndice B

^(b) Valor do veículo com 8 anos de uso.

^(c) Valor do veículo com 5 anos de uso.

Fonte: Ampla, 2018.

O valor médio do veículo tipo automóvel por classe econômica por domicílio é dado pelo produto entre o valor do automóvel por classe econômica e a quantidade de automóveis por domicílio (que corresponde a um valor fracionado). Deste produto são obtidos os valores dos automóveis por domicílio por classe econômica, para os municípios interceptados pela mancha de *Dam Break*, conforme apresentado na Tabela 6-9.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 70



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 90

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 71/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Tabela 6-9: Valor médio dos Automóveis por Classe Econômica e por Domicílio

Classe Econômica	Valor médio do Automóvel, por Classe Econômica por Domicílio (R\$)
A	R\$ 85.012,90
B	R\$ 45.927,91
C	R\$ 26.364,65
D/E	R\$ 24.529,25

Fonte: Ampla, 2018.

Já o valor médio do veículo de outras tipologias é dado pela soma do produto entre a quantidade de veículos por tipologia e o valor médio do veículo por tipologia. Os resultados estão sumarizados na Tabela 6-10. A partir da soma dos valores dos automóveis e dos veículos de outras tipologias é obtido o valor do veículo tipo por classe econômica por domicílio. Os resultados encontrados para os municípios estudados estão apresentados na Tabela 6-11. Ressalta-se que os danos são referentes apenas aos veículos de pessoas físicas, dada a falta de informações para a valoração de veículos de pessoa jurídica.

Tabela 6-10: Valor médio dos Veículos por Tipologia e por Domicílio.

Tipo de Veículo	Valor Médio dos Veículos de Outras Tipologias por Domicílio (R\$)
Caminhões	3.865,62
Caminhões-trator	3192,987371
Caminhonetes	5.657,91
Caminhonetas	1.711,22
Micro-ônibus	436,8245756
Motocicletas	1.308,70
Motonetas	75,51958822
Ônibus	1261,89778
Utilitários	135,9509224
TOTAL	24.529,25

Fonte: Ampla, 2018.

Tabela 6-11: Valor médio dos Veículos por Classe Econômica e por Domicílio

Classes Econômicas	Valor do Automóvel por Domicílio (R\$)	Valor dos Demais Veículos por Domicílio (R\$)	Valor do Veículo por Domicílio (R\$)
	Coluna 1	Coluna 2	Coluna 3 = Col. 1 + Col. 2
A	85.012,90	24.529,25	109.542,15
B	45.927,91	24.529,25	70.457,16
C	26.364,65	24.529,25	50.893,90
D/E	24.529,25	24.529,25	49.058,50

Fonte: Ampla, 2018.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 71



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 91

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 72/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

Com base na mancha de inundação e na curva de dano adotada para os veículos foram encontrados os danos aos veículos, para os quatro cenários (Tabela 6-12).

Tabela 6-12: Danos a Veículos na Mancha de Inundação da Barragem I – Cenários A, B, C e D

Cenários	Número de Domicílios Atingidos	Danos a Veículos (R\$)
A	17	110.390
B	211	2.917.475
C1	279	3.283.380
C2	279	1.261.036
D1	789	11.868.752
D2	789	8.900.844

Fonte: Ampla, 2018.

Com base nos resultados encontrados, observa-se que os danos obtidos no Cenário A (de cheia natural, TR de 2 anos) correspondem a somente 3,78 % dos danos do Cenário B (de cheia natural, TR de 100 anos). Os danos somados dos Cenários C1 a 2 (de ruptura da barragem em dia seco) correspondem, por sua vez, a 21,88% dos danos somados do Cenário D (de ruptura da barragem em dia chuvoso, TR de 100 anos).

6.1.4 DANOS À INFRAESTRUTURA PÚBLICA

O cálculo dos danos à infraestrutura pública foi dado pelo percentual de 10% do valor dos danos diretos externos (edificações, conteúdo e veículos), conforme estudos do BANCO MUNDIAL (2012) e de MILOGRANA (2009). A Tabela 6-13 e o Gráfico 6-2 mostram a valoração para todos os cenários.

Tabela 6-13: Valoração dos Danos à Infraestrutura Pública, para os Cenários A, B, C1 e C2 e D1 e D2 - Barragem I

Cenários	Danos à Infraestrutura Pública (R\$)
A	40.736,94
B	682.328,14
C1	1.110.120,68
C2	907.886,28
D1	3.054.319,15
D2	2.757.528,35

Fonte: Ampla, 2018.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 72



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 92

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 73/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

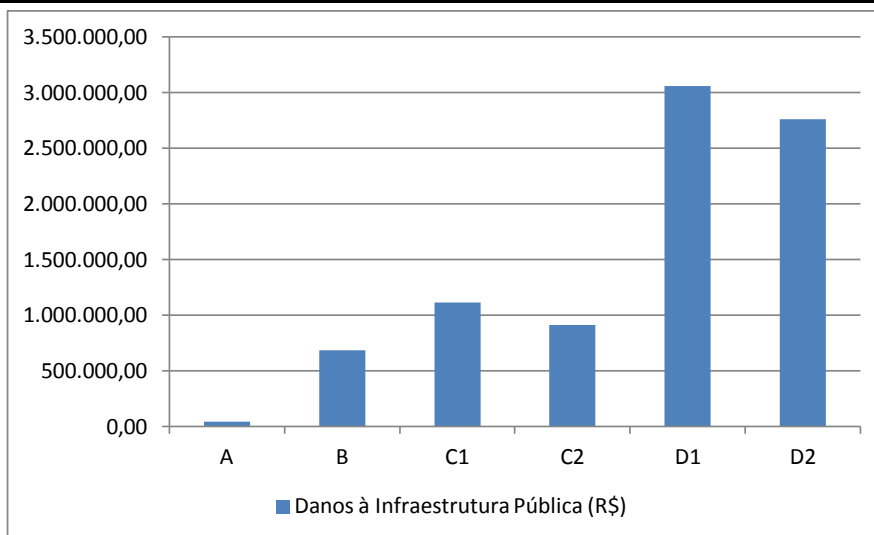


Gráfico 6-2: Valoração dos Danos à Infraestrutura Pública, para os Cenários A, B, C1 e C2 e D1 e D2 - Barragem I

Fonte: Ampla, 2018.

A Tabela 6-13 e o **Erro! Fonte de referência não encontrada.** mostram a superioridade dos danos dos Cenários D1 e D2, em relação aos demais cenários. É importante ressaltar que a mudança de cenário de chuva (entre TR 2 anos e TR 100 anos) implica numa mudança significativa dos danos, especialmente quando se observa as diferenças dos danos entre os Cenários D1 (3.054.319,15) e D2 (2.757.528,35) e os Cenários C1 (1.110.120,68) e C2 (907.886,28).

6.1.5 DANOS ÀS PONTES

O custo de reconstrução das pontes rodoviárias foi dado pelo produto do valor de referência para execução das pontes (R\$ 4.500,00 por m²) pela área das mesmas (DNIT, 2014). Cabe mencionar que o valor de R\$ 4.500,00 por m² é apenas um custo de referência.

Já o cálculo da reconstrução das pontes ferroviárias será realizado a partir do produto da extensão da ponte ao valor unitário de R\$ 100.000,00 por metro (valor de referência fornecido pela Vale). Ressalta-se que os danos às pontes rodoviárias e ferroviárias foram baseados na análise do risco hidrodinâmico. A Tabela 6-15 apresenta a valoração das pontes destruídas para cada cenário.

A partir da modelagem do HEC-FIA verificou-se que 9 pontes seriam atingidas no cenário D (mais crítico), 2 pontes no Cenário C, 5 pontes no Cenário B e uma ponte no Cenário A. Destaca-se que o levantamento das dimensões (comprimento e largura) das pontes foi realizado com base em imagens de satélite, sendo obtida uma área de 2.522,87 m² no cenário mais crítico. A Tabela 6-14 apresenta a distribuição das pontes atingidas por cenário.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 73



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 93

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 74/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

Tabela 6-14: Distribuição de Pontes, para os Cenários A, B, C e D – Barragem I

Cenário	Pontes Atingidas	Área (m ²)
A	1	184,52
B	5	1.275,53
C	2	578,78
D	9	2.522,87

Fonte: Ampla, 2017.

Para a valoração dos danos às pontes, foi realizado um estudo de identificação através do HEC-FIA (POTAMOS) onde foi possível identificar quais pontes seriam destruídas em decorrência dos impactos provenientes da ruptura do dique. A Tabela 6-215 apresenta a quantidade pontes destruídas e os valores definidos para reconstrução.

Tabela 6-15: Valoração dos Danos às Pontes, para os Cenários A, B, C e D – Barragem I

Cenário	Custo de referência por m ² (R\$), Pontes Rodoviárias	Custo de referência por extensão, em metros (R\$), Pontes Ferroviárias	Área em m ² (Pontes Rodoviárias)	Extensão, em metros (Pontes Ferroviárias)	Danos às Pontes (R\$)
A	4.500,00	100.000,00	-	-	-
B			-	-	-
C			578,78	0,00	2.604.510,00
D			2.261,84	261,03	36.281.280,00

Fonte: Ampla, 2017.

6.1.6 DANOS ÀS PASTAGENS

No caso de ruptura hipotética da Barragem I, a mancha de inundação atingiria áreas rurais, gerando prejuízos econômicos diretos e indiretos. Os danos indiretos serão valorados no próximo item, sendo que, para as áreas rurais, estarão relacionados às perdas de produção agrícola, pois, nesse caso, entende-se que os danos indiretos incluem as etapas de produção (até a colheita). Porém, no caso da pecuária, tanto a valoração dos rebanhos como das pastagens remetem a danos diretos.

Segundo a empresa Scot Consultoria, o custo para a formação de um (01) hectare de pastagem de capim *Brachiaria Brizantha* é estimado em R\$ 1.300, a partir de dados de 2015. Nesse estudo foram consideradas as operações de aração (preparo primário), grade niveladora, distribuidor de calcário, adubação de plantio (semeadura), compactação, adubação de cobertura e aplicação de herbicidas. Além das operações, foi incorporado à valoração um conjunto de insumos, a saber: calcário, semente, adubo plantio, adubo cobertura e defensivos.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 74



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 94

	   <small>Bureau de Projets</small>	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 75/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Em relatório mais antigo da Embrapa (Resende e Campos, 2003) sobre a utilização de pastagens na Região Sudeste do Brasil, fora definida uma lista mais abrangente de serviços e insumos (com 22 itens ao todo), e o valor final estimado por hectare, para implantação inicial de pastagem, foi da ordem de R\$ 1.668,57 (se atualizado pelo IPCA, o custo em valores monetários atuais seria de R\$ 3.738,77). Ademais, o orçamento previsto para a manutenção anual de pastagem foi orçado em R\$ 633,15 (que, atualizado pelo IPCA aos preços correntes, seria da ordem de R\$ 1.418,70). Portanto, o relatório da Embrapa (2003) indica o valor de R\$ 5.157,47 por hectare, para a implantação de pastagem e manutenção por um ano.

Em publicação mais recente da Embrapa (Paciullo et al, ago/2016), foram considerados 19 itens para a valoração da formação e estabelecimento da pastagem Brachiaria Brizantha, orçada em R\$ 2.597,23 por hectare. O relatório ainda inclui o custo anual de manutenção, da ordem de R\$ 1.592,66. Portanto, o relatório da Embrapa (2016) indica o valor de R\$ 4.189,89 por hectare para a implantação de pastagem e manutenção por um ano, e que foi utilizado como referência para a valoração deste dano direto externo. A escolha foi motivada por se tratar de um estudo de referência (da Embrapa), e principalmente por ser o estudo mais recente dentre a bibliografia consultada. Ressalta-se que o valor foi atualizado pelo IPCA, o que resultou no valor de R\$4.336,71.

Tabela 6-16: Valoração dos Danos às Pastagens, para os Cenários C1 e C2 e D1 e D2 - Barragem I

Cenários	Área de Pastagem Atingida (ha)	Custo de referência por hectare (R\$)	Danos às Pastagens (R\$)
C	2,688881834	4.336,71	11.660,90
D	1,728174664		7.494,59

Fonte: Ampla, 2018.

6.1.7 DANOS À PECUÁRIA

Para a valoração da atividade pecuária, considerou-se todo o rebanho como gado de corte. Para o cálculo, foram consideradas as áreas mapeadas como pastagem, a relação de ocupação do boi por hectare e o valor por cabeça (para gado de corte, como medida de proxy), definido a partir de consulta do preço da arroba nos municípios interceptados. Segundo a FAEMG (2017), em estudo realizado no Estado de Minas Gerais sobre a produção de gado de corte, a lotação média anual das pastagens é de 0,83 unidades animal por hectare. Contudo, adotou-se o valor conservador de um boi por hectare. Considerando o peso de 18 arrobas por cabeça, o valor da arroba foi estimado em R\$ 141,50 (a partir do site Scot Consultoria, que apresenta o preço da arroba na região), o que resultou no valor de R\$ 2.547,00 por cabeça. A



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 75



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 95

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 76/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Tabela 6-177 apresenta os custos referentes à perda da pecuária.

Tabela 6-17: Valoração da Perda de Produção Pecuária, para os Cenários A, B, C1 e C2 e D1 e D2 - Barragem I

Cenários	Área de Pastagem Atingida	Rebanho Bovino (Valor Unitário)	Total (R\$)
C	2,688881834	2.547,00	6.848,58
D	1,728174664		4.401,66

Fonte: Ampla, 2018.

De acordo com o que foi identificado no mapeamento do uso e ocupação do solo para o perímetro do *Dam Break* à jusante da Barragem I, e que contempla o município que potencialmente seria afetado, os cenários C e D (ruptura de chuvas de TR de 2 e 100 anos), as áreas identificadas como pastagens possuem uma área equivalente a 2,69 e 1,73 hectares, de modo que os custos associados à perda de produção pecuária são da ordem de R\$ 6.848,58 e R\$ 4.401,66, respectivamente. Já em observância aos cenários A e B (cheias naturais TR de 10 e 100 anos) verifica-se que não haveria dano a áreas de pastagem.

6.1.8 DANOS A POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

Para o cálculo dos danos diretos externos a postos de combustíveis, o Portal “Ideias de Negócios” do SEBRAE² disponibiliza informações sobre mercado, exigências, estrutura, equipamentos, mercadoria, processo produtivo, investimentos, organização do processo produtivo, custos, dentre outras informações, para uma diversidade de negócios e atividades. Segundo dados do portal, o custo associado à estrutura e ao conteúdo de um posto de combustíveis gira em torno de R\$176.537,80, distribuído da seguinte forma: mobiliário para a área administrativa (R\$2.907,90); equipamentos para funcionamento do posto (R\$19.626,90); e construção e reforma das instalações (R\$154.000,00). O valor mencionado foi utilizado como referência para a valoração dos danos aos postos de combustíveis, como mostra a Tabela 6-18, para os cenários de valoração.

Tabela 6-18: Valoração dos Danos aos Postos de Combustíveis, para os Cenários A, B, C1-C2 e D-D2 – Barragem I

Cenários	Valoração Final (R\$)
----------	-----------------------

² <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias>



	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 77/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

A	0,00
B	0,00
C	0,00
D	353.075,60

Fonte: Ampla, 2018.

6.2 DANOS DIRETOS INTERNOS

Os danos diretos internos referem-se aos danos às edificações, infraestrutura interna, equipamentos, veículos, etc. de propriedade da VALE que sejam eventualmente afetados pela ruptura. O cálculo dos danos diretos internos foi dividido entre os custos de reconstrução e/ou adequação da barragem, os custos de reconstrução das ferrovias e os custos associados às estruturas/edificações (ou seja, as construções) e conteúdo das edificações da Vale.

Ressalta-se que não foram considerados os custos de reconstrução e/ou adequação da infraestrutura interna (caso tenham sido afetados); e os custos associados a máquinas, equipamentos e veículos, de propriedade da VALE (caso tenham sido afetados). No entanto, como fora comentado, os danos às construções e ao conteúdo das edificações serão valorados.

6.2.1 DANOS À BARRAGEM

No caso da ruptura da barragem serão implantadas obras de reconstrução / adequação da mesma. O volume de maciço a ser reconstruído está relacionado com o volume da brecha, sendo o mesmo estimado a partir das modelagens do estudo de ruptura hipotética (*Dam Break*). Destaca-se que, de modo a simplificar a estimativa de custo de reconstrução da barragem, não será realizado o levantamento dos quantitativos específicos dos serviços associados à reconstrução, tais como: mobilização / desmobilização, limpeza de fundação, implantação de drenagem interna, implantação de drenagem superficial e implantação de sistema extravasor.

Desta forma, sugere-se a utilização de um valor para o custo unitário de implantação do maciço equivalente a R\$ 35,00/m³ e que deverá englobar os diversos serviços associados à construção de barragens.

Os custos associados aos danos da barragem são os mesmos para os cenários C e D pois a metodologia leva em consideração o volume do maciço.

Os estudos de ruptura hipotética indicaram um volume maciço de 3.925.695 m³, e que serão utilizados para os Cenários C1 –C2 e D1-D2. A Tabela 6-19 apresenta a valoração.

Tabela 6-19: Valoração da Reconstrução da Barragem I

Cenários	Custo de referência em m3 de execução da Barragem (R\$)	Vol. em m3	Total (R\$)
C e D	35	3.925.695	137.399.325,00

Fonte: Ampla, 2017.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 77



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 97

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 78/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

6.2.2 DANOS À INFRAESTRUTURA INTERNA

Os danos à infraestrutura interna são específicos para cada barragem em função das benfeitorias existentes nas áreas potencialmente atingidas. Desta forma, para a valoração dos danos foram avaliados os seguintes aspectos:

- Danos às instalações de tratamento de minério. Este dano foi calculado em função da área afetada das instalações (m²) e pelo custo de reconstrução das instalações (R\$ / m²);
- Danos a pontes. Este dano foi estimado a partir da área afetada (m²) das pontes pelo custo de reconstrução do acesso (R\$ / m²);
- Danos a ferrovias. Este dano foi estimado a partir da extensão afetada (m) da ferrovia pelo custo de reconstrução da ferrovia (R\$ / km);
- Danos a outras estruturas geotécnicas, por exemplo: diques, barragens, pilhas de estéril, taludes, etc.

Para este relatório serão consideradas as instalações de tratamento de minério.

Na mancha de inundação da Barragem I, foram localizados 3.660 m² de galpão/armazém da Vale em ambos cenários C e D. Para o cálculo do galpão/armazém, foi considerada a área de estrutura e o valor do Custo Unitário Básico (CUB), divulgado pelo Sindicato da Indústria da Construção Civil (SINDUSCON), de R\$ 703,49.

Segue abaixo o cálculo de reconstrução e/ou adequação da infraestrutura interna, para os Cenários C e D. É importante ressaltar que, na valoração de reconstrução das ferrovias, foram considerados a velocidade e profundidade da onda (ou seja, foi considerada a modelagem do HEC FIA). A Tabela 6-20 apresenta a valoração.

Tabela 6-20: Cálculo de reconstrução e/ou adequação da infraestrutura interna para os Cenários C1 e C2 e D1 e D2 – Barragem I

Cenários	Estruturas (área, em m ²)	Total (R\$)
C	3.660,00	1.073.844,00
D	3.660,00	1.073.844,00

Fonte: Ampla, 2018.

6.3 DANOS INDIRETOS EXTERNOS

Sobre os danos indiretos externos (que correspondem ao lucro cessante), foram consideradas: as perdas (lucro cessante) do setor agrícola; a perda (lucro cessante) da paralisação dos setores de serviços e comércio e indústria.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 78



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 98

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 79/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

6.3.1 PERDA DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

No caso da ruptura da Barragem I, a mancha de inundação atingiria áreas de produção agrícola, paralisando a produção e comprometendo a atividade local. A valoração do lucro cessante referente aos cultivos será estimada a partir da relação entre a área impactada (correspondente ao uso do solo agrícola), a área destinada à colheita em cada município e o valor da produção municipal (para todos os produtos, de lavouras permanentes e temporárias). Para tanto, serão utilizados dados da Pesquisa Agrícola Mineral (PAM), de 2015. Ressalta-se que os dados de produção anual não correspondem ao lucro cessante, de modo que serão adotados como Proxy para o cálculo das perdas da produção agrícola. A Tabela 6-21 apresenta os custos referentes à perda agrícola.

Tabela 6-21: Valoração da Perda de Produção Agrícola, para os Cenários A, B, C1 e C2 e D1 e D2 - Barragem I

Cenários	Área destinada à Colheita (nos municípios)	Valor da Produção Municipal (R\$)	Área de Cultivo Impactada	Total (R\$)
C	883	21.600.000	2,00	48.924,12
D			22,30	545.503,96

Fonte: Ampla, 2018.

6.3.2 PERDA DE PRODUÇÃO DO COMÉRCIO E SERVIÇOS

O cálculo das perdas referentes ao setor de comércio e serviços teve como base o PIB do setor de comércio e serviços, o número de estabelecimentos comerciais e de serviços no município, o número de estabelecimentos comerciais e de serviços na área afetada e o período de tempo em que a ruptura da barragem irá afetar as atividades do setor.

Os estabelecimentos de comércio e serviços atingidos foram obtidos através do inventário das edificações, elaborado com base em imagem orbital e com base na ferramenta *Street View*, da Google. O PIB de comércio e serviços, por sua vez, foi estabelecido a partir de dados disponibilizados pelo IBGE (2013). Já o número de estabelecimentos de comércio e serviços do município foi obtido através da RAIS (2015).

A definição do período de tempo de um ano indica que a área do setor de serviços atingida pela onda de inundação deverá ficar um ano sem produzir; ou seja, a prestação de serviços ficará totalmente paralisada por este período, gerando perda de faturamento para a maioria dos subsetores considerados pelo IBGE. Ressalta-se que a definição do período de um ano foi arbitrária, diante à incerteza quanto aos reais danos indiretos do setor de comércio e serviços.

É importante destacar que a estimativa das perdas referentes ao setor de serviços, a partir da formulação proposta, é simplificada e apresenta limitações. Entretanto, em função da ausência de dados disponíveis sobre os tipos e as características dos serviços ofertados que serão atingidos pela onda de inundação, julgou-se razoável a aplicação da presente formulação para uma estimativa inicial dos danos. O custo da perda desse setor é dado pela equação:



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 79



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 99

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 80/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

$$C_{PS} = (PIB_{SER} / E_{ST}) * E_{CA} * N \quad \text{Equação 6.2}$$

Onde:

C_{PS} = Custo da perda do setor de serviços (R\$);

E_{ST} = Estabelecimentos de comércio e serviços afetados pela ruptura da barragem;

E_{CA} = Estabelecimentos de comércio e serviços no município;

PIB_{SER} = Produto interno bruto do setor comercial e de serviços (R\$);

N = Período de tempo em que o comércio e os serviços são afetadas (anos).

O PIB de comércio e serviços e o número de estabelecimentos para os municípios são apresentados na

Tabela 6-222. Ressalta-se que foi utilizada a terminologia “PIB por Unidade de Comércio e Serviços”, como referência à relação do PIB de serviços para cada estabelecimento.

Tabela 6-22: PIB de Comércio e Serviços e Número de Estabelecimentos – Municípios potencialmente afetados pela ruptura hipotética

Municípios	PIB Comércio e Serviços (R\$)	Número de Estabelecimentos Comerciais e Serviços	PIB por Unidade de Comércio e Serviços (R\$)
Betim	10.290.347	5067	2.030,86
Brumadinho	947.449	493	1.921,80
Esmeraldas	408.660	549	744,37
Florestal	68.011	100	680,11
Igarapé	473.309	539	878,12
Juatuba	388.927	311	1.250,57
Mário Campos	108.970	108	1.008,98
São Joaquim de Bicas	280.608	229	1.225,36
Sarzedo	381.854	377	1.012,88

Fonte: Ampla, 2018.

Conforme a equação 6.2, o PIB por unidade de comércio e serviços (ou seja, o PIB por estabelecimento) foi multiplicado pelo número de estabelecimentos de comércio e serviços atingidos pela mancha de inundação (para cada município). A Tabela 6-23 mostra o resultado da valoração para cada cenário.

Tabela 6-23: Número de Estabelecimentos de Comércio e de Serviços na Área Atingida e Valoração Final para os Cenários A, B, C1 e C2 e D1 e D2 – Barragem I

Cenários	PIB por Unidade de Comércio e Serviços (R\$)	Estabelecimentos Atingidos	Dano Final, no setor de comércio e serviços (R\$)
A	1.194,78	6	7.168,70
B		24	28.674,81



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 80



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 100

						GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS				Nº VALE:		PÁGINA 81/147	
				Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045		REV. 1	

C	27	32.259,16
D	72	86.024,43

Fonte: Amplo, 2018.

6.3.3 PERDA DE PRODUÇÃO INDUSTRIAL

O cálculo das perdas referentes ao setor industrial teve como base o PIB do setor de indústria do município, o número de estabelecimentos industriais no município, o número de estabelecimentos industriais na área afetada e o período de tempo em que a ruptura da barragem irá afetar as atividades do setor.

Os estabelecimentos industriais atingidos são normalmente obtidos através do inventário das edificações, elaborado com base em imagem orbital. O PIB industrial, por sua vez, é estabelecido a partir de dados disponibilizados pelo IBGE (2013). Já o número de estabelecimentos industriais do município é obtido através da RAIS (2015).

De posse destas informações, deve-se definir o período (tempo) em que as indústrias atingidas terão sua produção afetada. Destaca-se que a definição desta variável é complexa e depende de inúmeros fatores (porte da indústria, tipo de máquinas, grau de dano às instalações, etc.). Optou-se pelo período de tempo de um ano, o que indica que a área do setor industrial atingida pela onda de inundação deverá ficar um ano sem produzir; gerando perda de faturamento. Ressalta-se que a definição de um ano de paralisação foi arbitrária, diante à incerteza quanto aos reais danos indiretos do setor industrial.

É importante destacar que, a estimativa da perda industrial, a partir da formulação proposta, é simplificada e apresenta limitações. Entretanto, em função da ausência de dados disponíveis sobre as indústrias atingidas pela onda de inundação, julgou-se razoável a aplicação da presente formulação para uma estimativa inicial dos danos. O custo da perda de produção industrial é dado pela equação:

$$C_{PI} = (PIB_{IND} / E_{IT}) * E_{IA} * N \quad \text{Equação 6.3}$$

Onde:

C_{PI} = Custo da perda de produção industrial (R\$);

E_{IA} = Estabelecimentos industriais afetados pela ruptura da barragem;

E_{IT} = Estabelecimentos industriais no município;

PIB_{IND} = Produto interno bruto do setor industrial (R\$);

N = Período de tempo em que a produção industrial é afetada (anos).

A Tabela 6-24 mostra o resultado da valoração para cada cenário.

Tabela 6-24: Número de Estabelecimentos Industriais na Área Atingida e Valoração Final para os Cenários A, B, C1 e C2 e D1 e D2 – Barragem I

Cenários	PIB por Unidade Industrial (R\$)	Estabelecimentos Atingidos	Dano Final, no setor industrial (R\$)
A	304.958,88	1	304.958,88
B		13	3.964.465,40



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 81



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 101

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 82/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

C	8	2.439.671,01
D	24	7.319.013,04

Fonte: Ampla, 2018.

6.3.4 PERDA DOS POSTOS DE COMBUSTÍVEIS

Para o cálculo da perda dos postos de combustíveis, o Portal “Ideias de Negócios” do SEBRAE³ disponibiliza informações sobre mercado, exigências, estrutura, equipamentos, mercadoria, processo produtivo, investimentos, organização do processo produtivo, custos, dentre outras informações, para uma diversidade de negócios e atividades. Segundo dados do portal, o lucro cessante gira em torno de R\$600.000,00 mensais, e adotou-se este valor como referência para o período de um ano (definido de forma arbitrária, diante à ausência de informações que auxiliem na definição do tempo de paralisação).

Tabela 6-25: Perda dos Postos de Combustível

Cenários	Valoração Final (R\$)
A	0,00
B	0,00
C	0,00
D	14.400.000,00

Fonte: Ampla, 2018.

6.4 DANOS INDIRETOS INTERNOS

A estimativa dos danos econômicos indiretos internos causados pela ruptura de uma barragem está vinculada aos impactos relativos ao lucro cessante da VALE. Para computar os danos indiretos internos deve-se identificar em quais aspectos a VALE deixaria de lucrar no caso da ruptura de uma de suas estruturas. Para tanto, foram considerados:

- Paralisação total da mina, por implicações relacionadas à legislação ambiental vigente.
- Paralisação total de outras minas, em função da interrupção da ferrovia, impossibilitando o escoamento da produção.

O cálculo dos danos indiretos internos associados à paralisação das atividades na unidade levou em consideração:

³ <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias>



	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 83/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

- Estimativa de perda na produção de minério no sistema definida através da produção anual média da mina;
- Preço de mercado do minério: esse valor se mostra desafiador por se tratar de um mercado internacional sujeito a oscilações e, de certa forma, imprevisibilidades;
- Custo operacional para retirada do minério: esse valor diz respeito ao custo necessário para a retirada, processamento e transporte do minério para sua posterior comercialização;
- Cotação do dólar comercial: como o minério é comercializado em dólares, é importante inserir o valor da cotação para a transformação dos custos para real;
- Período de tempo em que a unidade será afetada em virtude da ruptura da barragem. Destaca-se que este parâmetro pode apresentar grande variabilidade e será função do porte do sistema e da sua complexidade operacional.

A produção de minério do sistema deve ser obtida com base em dados recentes de produção e o preço do minério no mercado internacional e a cotação do dólar comercial devem ser definidos com base em valores recentes. Os custos operacionais da produção e transporte do minério são informações disponíveis na própria VALE.

O cálculo do custo associado à paralisação das atividades é dado pela seguinte formulação:

$$C_{PP} = ((C_{MM} * C_{DC}) * P_M * N) - (C_{PM} * P_M * N) \quad \text{Equação 6.5}$$

Onde:

C_{PP} = Custo das perdas referente à paralisação da produção (US\$); C_{MM} = Preço do minério no mercado internacional (R\$); C_{DC} = Cotação do dólar comercial; P_M = Produção de minério do sistema (toneladas/ano); N = Período de tempo em que a produção é paralisada (anos); C_{PM} = Custo de Produção do Minério (toneladas/ano);

Foi adotado como premissa o período de 2 anos de paralisação das operações das Minas Córrego do Feijão e Jangada, e para os Cenários C1 e C2 e D1 e D2 (que consideram o rompimento da barragem). Segundo dados da VALE, a produção anual da mina é de 8,9 milhões de toneladas/ano de minério, que, multiplicado pelo preço do minério (US\$79,25 ou R\$268,66), a partir de cotação de 20/03/2016, de R\$3,39, alcançou valores de produção da ordem de R\$4.792.894.400,00, para o período de 2 anos. Os custos foram estimados em R\$1.061.757.741,31 para o mesmo período de tempo, com um custo final (associado à perda pela paralisação das minas) de R\$3.731.136.658,69. A Tabela 6-26 apresenta a valoração da perda relativa à paralisação da produção das Minas Córrego do Feijão e Jangada.

Tabela 6-26: Danos Indiretos Internos - Cenários C1 e C2, D1 e D2 - Barragem I

Cenários	Preço do Minério no Mercado Internacional, em Dólar e Real (R\$)*	Produção de Minério (Toneladas/Ano)	Produção do Minério por 2 anos (R\$)	Custo de Produção do Minério (2 anos)	Perda pela Paralisação por 2 anos
Cenários C e D	US\$ 79,25 e R\$ 268,66	8.920.000	4.792.894.400,00	1.061.757.741,31	3.731.136.658,69

Fonte: Ampla, 2018.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 83



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 103

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 84/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

6.5 VALORAÇÃO FINAL DA ESFERA ECONÔMICA

A Tabela 6-27, a Tabela 6-28 e a Tabela 6-29 apresentam os resultados sintéticos, dos efeitos diretos externos, diretos internos, indiretos externos e indiretos internos, para os Cenários A, B, C1 e C2 e D1 e D2, de ruptura hipotética da Barragem I.

Tabela 6-27: Danos Econômicos – Ruptura Hipotética da Barragem I, para os Cenários A e B

TIPOS DE DANOS	Cenário A		Cenário B	
	Valor do Dano (R\$)	(%) Total	Valor do Dano (R\$)	(%) Total
Danos Diretos	448.106,34	5,66	7.505.609,52	18,70
Diretos Externos	448.106,34	5,66	7.505.609,52	18,70
<i>Edificações</i>	136.855,67	1,73	1.799.096,38	4,48
<i>Conteúdos</i>	160.124,20	2,02	2.106.709,75	5,25
<i>Veículos</i>	110.389,53	1,39	2.917.475,25	7,27
<i>Infraestrutura Pública</i>	40.736,94	0,51	682.328,14	1,70
<i>Pontes</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pastagens</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pecuária</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Reconstrução: Postos de Gasolina</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
Diretos Internos	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Reconstrução da Barragem</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Infraestrutura Interna</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
Danos Indiretos	7.473.661,18	94,34	32.639.274,61	81,30
Indiretos Externos	7.473.661,18	94,34	32.639.274,61	81,30
<i>Perda de Produção Agrícola</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Perda de Produção de Com. e Serviços</i>	7.168.702,30	90,49	28.674.809,21	71,43
<i>Perda de Produção Industrial</i>	304.958,88	3,85	3.964.465,40	9,88
<i>Perda dos Postos de Combustíveis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
Indiretos Internos	0,00	0,00	0,00	0,00
Total (Exceto Danos Internos)	7.921.767,52	100,00	40.144.884,13	100,00
Total	7.921.767,52	100,00	40.144.884,13	100,00

Fonte: Ampla, 2018.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 84



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 104

   	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
	Nº VALE:	PÁGINA 85/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÔRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS	Nº POTAMOS:	REV. 1
	POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

Tabela 6-28: Danos Econômicos – Ruptura Hipotética da Barragem I, para os Cenários C1 e C2

TIPOS DE DANOS	Cenário C1		Cenário C2	
	Valor do Dano (R\$)	(%) Total	Valor do Dano (R\$)	(%) Total
Danos Diretos	153.307.515,91	3,91	151.082.937,51	3,86
Diretos Externos	14.834.346,91	0,38	12.609.768,51	0,32
<i>Edificações</i>	5.301.325,50	0,14	5.301.325,50	0,14
<i>Conteúdos</i>	2.516.501,00	0,06	2.516.501,00	0,06
<i>Veículos</i>	3.283.380,25	0,08	1.261.036,25	0,03
<i>Infraestrutura Pública</i>	1.110.120,68	0,03	907.886,28	0,02
<i>Pontes</i>	2.604.510,00	0,07	2.604.510,00	0,07
<i>Pastagens</i>	11.660,90	0,00	11.660,90	0,00
<i>Pecuária</i>	6.848,58	0,00	6.848,58	0,00
<i>Reconstrução: Postos de Gasolina</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
Diretos Internos	138.473.169,00	3,53	138.473.169,00	3,54
<i>Reconstrução da Barragem</i>	137.399.325,00	3,51	137.399.325,00	3,51
<i>Infraestrutura Interna</i>	1.073.844,00	0,03	1.073.844,00	0,03
Danos Indiretos	3.765.884.414,19	96,09	3.765.884.414,19	96,14
Indiretos Externos	34.747.755,50	0,89	34.747.755,50	0,89
<i>Perda de Produção Agrícola</i>	48.924,12	0,00	48.924,12	0,00
<i>Perda de Produção de Com. e Serviços</i>	32.259.160,37	0,82	32.259.160,37	0,82
<i>Perda de Produção Industrial</i>	2.439.671,01	0,06	2.439.671,01	0,06
<i>Perda dos Postos de Combustíveis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
Indiretos Internos	3.731.136.658,69	95,20	3.731.136.658,69	95,26
Total (Exceto Danos Internos)	49.582.102,41	1,27	47.357.524,01	1,21
Total	3.919.191.930,10	100,00	3.916.967.351,70	100,00

Fonte: Ampla, 2018.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 85



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 105

   	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
	Nº VALE:	PÁGINA 86/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS	Nº POTAMOS:	REV. 1
	POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

Tabela 6-29: Danos Econômicos – Ruptura Hipotética da Barragem I, para os Cenários D1 e D2

TIPOS DE DANOS	Cenário D1		Cenário D2	
	Valor do Dano (R\$)	(%) Total	Valor do Dano (R\$)	(%) Total
Danos Diretos	175.040.161,50	4,36	171.775.462,70	4,28
Diretos Externos	36.566.992,50	0,91	33.302.293,70	0,83
<i>Edificações</i>	10.416.563,00	0,26	10.416.563,00	0,26
<i>Conteúdos</i>	8.257.876,50	0,21	8.257.876,50	0,21
<i>Veículos</i>	11.868.752,00	0,30	8.900.844,00	0,22
<i>Infraestrutura Pública</i>	3.054.319,15	0,08	2.757.528,35	0,07
<i>Pontes</i>	2.604.510,00	0,06	2.604.510,00	0,06
<i>Pastagens</i>	7.494,59	0,00	7.494,59	0,00
<i>Pecuária</i>	4.401,66	0,00	4.401,66	0,00
<i>Reconstrução: Postos de Gasolina</i>	353.075,60	0,01	353.075,60	0,01
Diretos Internos	138.473.169,00	3,45	138.473.169,00	3,45
<i>Reconstrução da Barragem</i>	137.399.325,00	3,42	137.399.325,00	3,43
<i>Infraestrutura Interna</i>	1.073.844,00	0,03	1.073.844,00	0,03
Danos Indiretos	3.839.425.603,33	95,64	3.839.425.603,33	95,72
Indiretos Externos	108.288.944,64	2,70	108.288.944,64	2,70
<i>Perda de Produção Agrícola</i>	545.503,96	0,01	545.503,96	0,01
<i>Perda de Produção de Com. e Serviços</i>	86.024.427,64	2,14	86.024.427,64	2,14
<i>Perda de Produção Industrial</i>	7.319.013,04	0,18	7.319.013,04	0,18
<i>Perda dos Postos de Combustíveis</i>	14.400.000,00	0,36	14.400.000,00	0,36
Indiretos Internos	3.731.136.658,69	92,94	3.731.136.658,69	93,02
Total (Exceto Danos Internos)	144.855.937,15	3,61	141.591.238,35	3,53
Total	4.014.465.764,84	100,00	4.011.201.066,04	100,00

Fonte: Ampla, 2018.

O Gráfico 6-3 apresenta os valores totais da Esfera Econômica, onde se observa a superioridade dos custos nos Cenários D1 e D2 e dos Cenários C1 e C2 em relação aos Cenários A e B. Nota-se, portanto, o padrão de danos econômicos incrementais de acordo com a ocorrência de ruptura e TR, como esperado.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 86



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 106

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 87/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

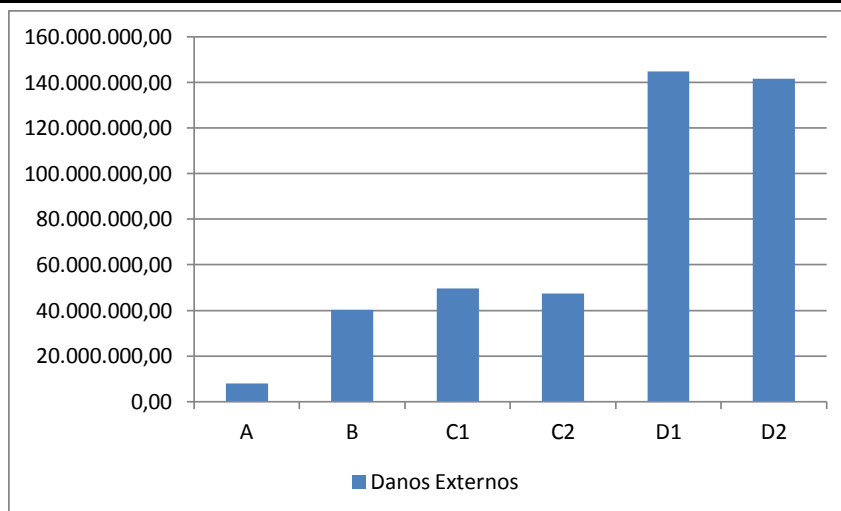


Gráfico 6-3: Danos Econômicos Totais, para os Cenários A, B, C1 e C2 e D1 e D2 – Barragem I

Fonte: Ampla, 2018.

O Gráfico 6-4 apresenta os custos associados aos danos econômicos externos.

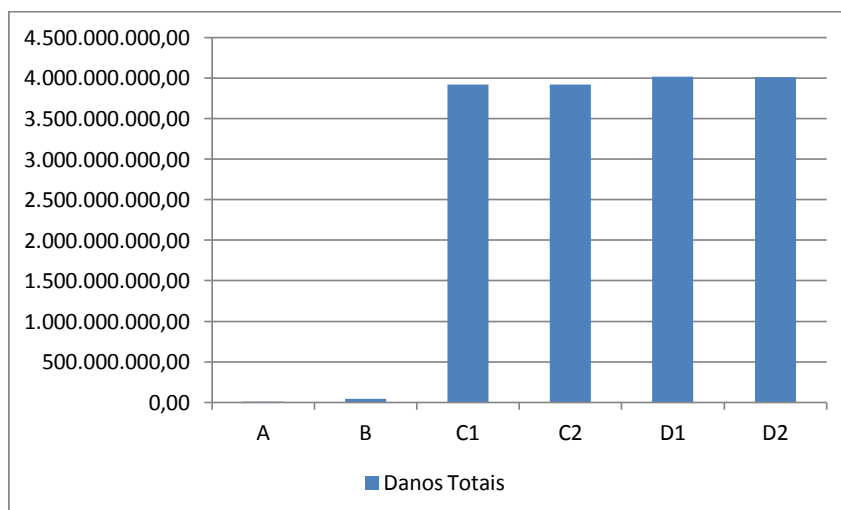


Gráfico 6-4: Danos Externos para os Cenários A, B, C1 e C2 e D1 e D2 – Barragem I

Fonte: Ampla, 2018.

Do Gráfico 6-5 ao Gráfico 6-8 são apresentadas as valorações dos danos diretos externos para os Cenários A, B, C1 e D1 respectivamente. Os cenários C2 e D2 não foram representados, pois a distribuição dos custos por tipo de valoração foi muito similar aos cenários C1 e D1. Em todos os gráficos se observa a prevalência dos custos associados a pontes, no caso de cenários A e B, e a edificações, no caso dos cenários C1 e D1.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 87



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 107

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 88/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

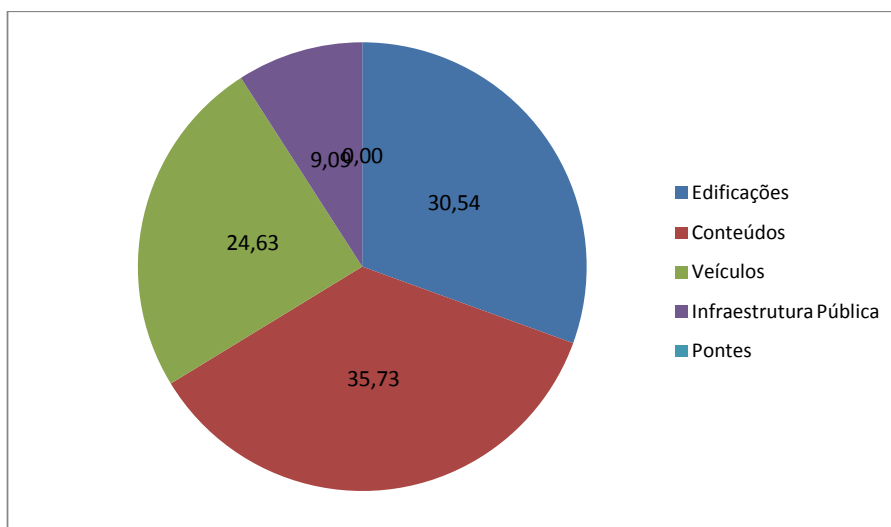


Gráfico 6-5: Distribuição Percentual dos Danos Diretos Externos do Cenário A – Barragem I

Fonte: Ampla, 2018.

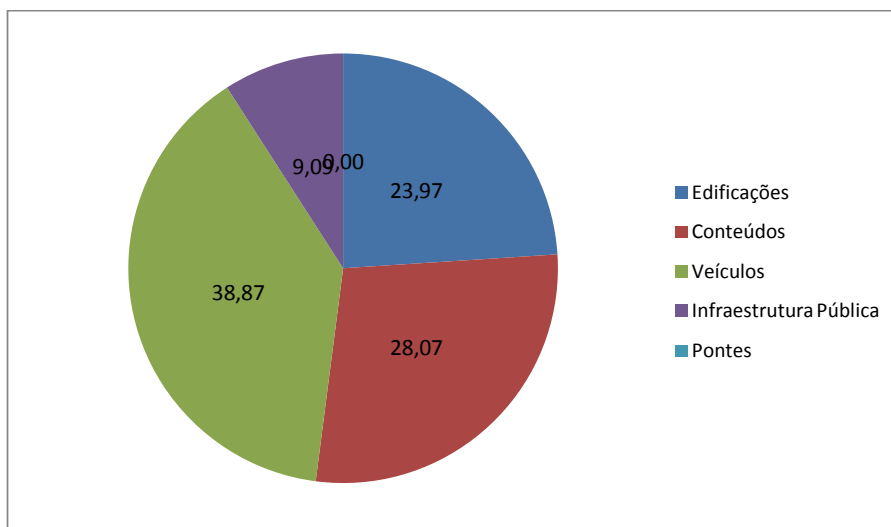


Gráfico 6-6: Distribuição Percentual dos Danos Diretos Externos do Cenário B – Barragem I

Fonte: Ampla, 2018.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 88



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 108

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 89/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

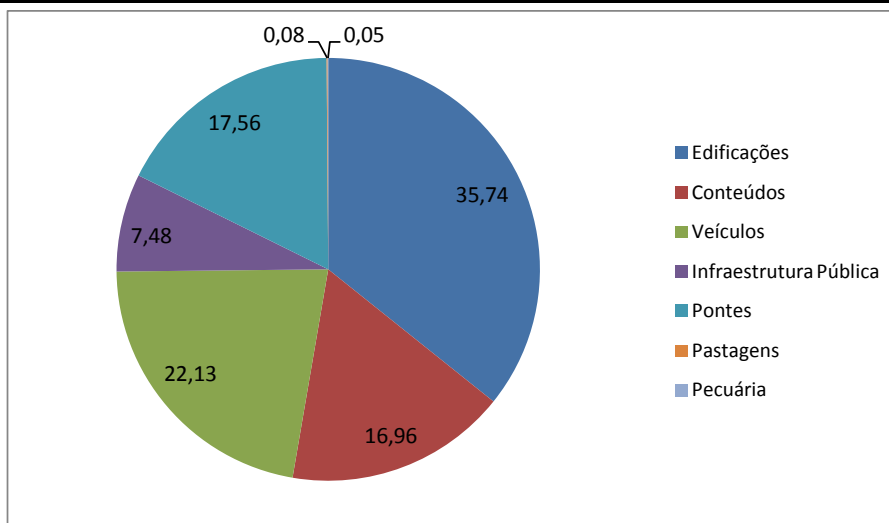


Gráfico 6-7: Distribuição Percentual dos Danos Diretos Externos do Cenário C1 – Barragem I

Fonte: Ampla, 2018.

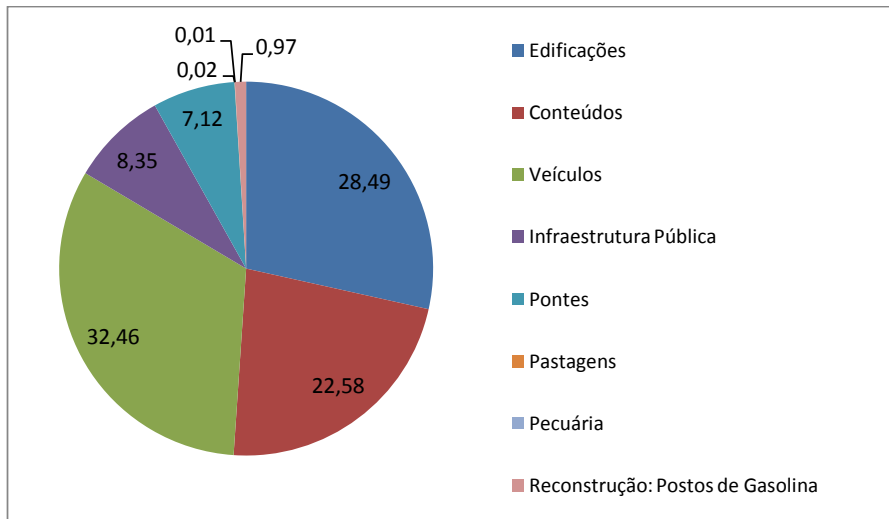


Gráfico 6-8: Distribuição Percentual dos Danos Diretos Externos do Cenário D1 – Barragem I

Fonte: Ampla, 2018.

7 VALORAÇÃO DA ESFERA SAÚDE E SEGURANÇA

Os impactos à saúde e segurança decorrentes de uma ruptura de barragem correspondem àqueles relacionados às perdas de vidas humanas, ao tratamento de enfermos, à utilização dos serviços de emergência, às perdas de horas de trabalhos para tratamento e



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 89



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 109

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 90/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

convalescença, além de danos relativos à insegurança e ansiedade dos enfermos e de suas famílias.

A estimativa das consequências no âmbito da saúde e segurança causadas na área de influência da mancha de inundação é sintetizada na valoração de indenizações decorrente da perda de vidas humanas, nos custos com serviços de emergência e com serviços de saúde.

7.1 INDENIZAÇÃO POR PERDA DE VIDAS HUMANAS

Dentre os três impactos considerados, a indenização por perda de vidas humanas é o tema com a maior divergência de opiniões, dado o elevado grau de incerteza e questões éticas associadas. Com relação ao tema, são apresentadas três abordagens distintas: O valor de uma Vida Estatística (VSL); o Valor de Indenização Determinado pela Justiça; e a Curva de Tolerabilidade de Riscos (Whitman, 1981), a qual foi adotada neste relatório.

A curva de tolerabilidade apresenta as consequências tanto em termos financeiros (econômicos) quanto em termos de potencial de perda de vidas humanas. A partir do gráfico é possível determinar o “valor” de uma vida igual a US\$ 1.000.000,00. Esse valor atualizado para Agosto de 2015 é igual a US\$ 2.562.783,28 (Gráfico 7-1).

Com base no que foi exposto, o valor a ser considerado de indenização por perdas de vida será de US\$ 2.600.000,00. A ferramenta HEC-FIA (USACE, 2015) foi utilizada para a determinação do potencial de perda de vidas. A modelagem pode ser executada com base em um modelo simplificado, utilizando valores pré-definidos pelo HEC-FIA e dados do censo do IBGE (2010).

Portanto, o custo associado à indenização por perdas de vidas humanas foi dado pelo produto do número estimado de vidas humanas perdidas pelo valor de indenização a ser pago de US\$ 2.600.000,00. Esse valor foi convertido de dólar americano para reais conforme a cotação da moeda norte-americana na data de realização do cálculo do custo da indenização, o que resultou no valor de R\$8.814.000,00.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 90



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 110

	 	 Bureau de Projetos	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 91/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

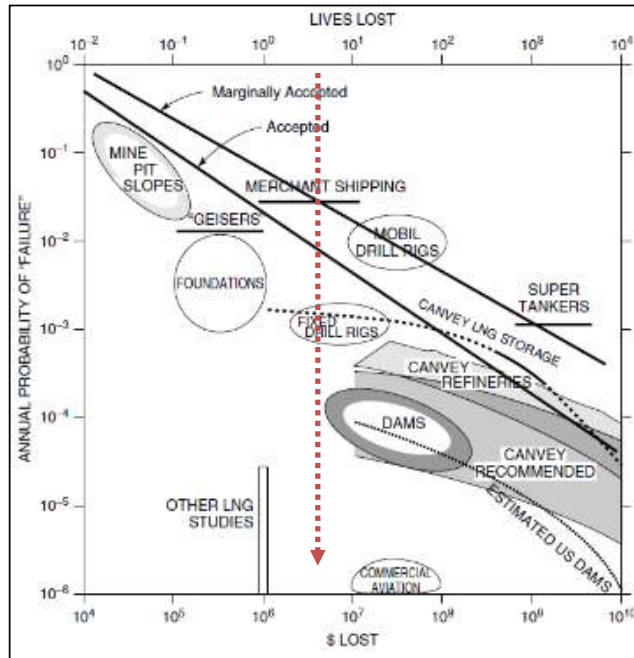


Gráfico 7-1: Curvas de Tolerância ao Risco. Fonte: Whitman (1981)

Nos cenários C e D são valoradas as consequências da ruptura da Barragem I, durante a ocorrência das cheias de tempo de retorno de 2 e 100 anos respectivamente. Considerou-se que o valor das consequências dos cenários C e D corresponde ao incremento em relação aos cenários A e B, ou seja, corresponde ao dano incremental que uma eventual ruptura da Barragem causará em relação a uma cheia natural.

Os cenários de *Dam Break* C e D estão subdivididos em dois cenários de valoração: o Cenário C1 representa a população noturna, sem alerta antecedente; o Cenário C2 a população noturna, com alerta antecedente; o cenário D1, a população noturna, sem alerta; e o cenário D2, a população noturna, com alerta.

não foram estimadas perdas de vida nos cenários A e B. Segue abaixo o cálculo.

$$C_{VH} = V_{IF} \times N_{VHP} = 8.814.000,00 \times N_{VHP} \quad \text{Equação 7.1}$$

Onde:

C_{VH} = Custo associado à indenização por perda de vidas humanas; V_{IF} = Valor de indenização por fatalidade ocorrida; N_{VHP} = Número de Vidas Humanas Perdidas.

Observou-se a existência de fatalidades na área de influência da mancha de inundação para os quatro cenários (C1-C2 e D1-D2), como mostra a Tabela 7-1.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 91



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 111

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 92/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

Tabela 7-1: Custo Associado à Perda de Vidas Humanas, para os Cenários C1-C2 e D1-D2 - Barragem I

Cenários	Edificações Atingidas	População Atingida *	Perda Potencial de Vidas *	Alerta	Custo (perda de vidas) (R\$)
C1	279	524	161,57	(Sem Alerta Prévio)	1.424.051.538,00
C2	279	524	4,15	(-4,0 horas)	36.542.844,00
D1	789	1.420	214,91	(Sem Alerta Prévio)	1.894.216.740,00
D2	789	1.420	5,08	(-4,0 horas)	44.792.748,00

Fonte: Ampla, 2018.

De acordo com a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** é possível perceber que o risco hidrodinâmico é elevado entre os km 1 a 10, afetando assim domicílios do entorno, ocasionando o maior potencial de perdas de vidas nesse trecho.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 92



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 112

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÔRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 93/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1



Perda_Vida_Barragem_I_v00.pdf

Figura 7-1: Perda potencial de Vidas – Barragem I



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 93



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 113

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÔRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 94/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1



POTVAL02G2-1-TC-DES-0054_FOLHA 1_

Figura 7-2: Risco Hidrodinâmico – Barragem I



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 94



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 114

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 95/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

7.2 SERVIÇOS DE EMERGÊNCIA

Os custos associados aos serviços de emergência (polícia, defesa civil, corpo de bombeiros, setores da administração pública ligada à assistência social e educação, serviços de ambulância e voluntários) são considerados como sendo iguais a 5% dos custos diretos externos (baseado no Manual de Risco da VALE).

Partindo dessa premissa, a Tabela 7-2 apresenta os resultados para cada cenário avaliado. Ressalta-se que os Cenários A e B, embora valorados para efeito de comparação, não são de responsabilidade da VALE.

Tabela 7-2: Custo Associado aos Serviços de Emergência, para os Cenários A, B, C1-C2 e D1-D2- Barragem I

Cenários	Custo Associado aos Serviços de Emergência (R\$)
A	22.405,32
B	375.280,48
C1	741.717,35
C2	630.488,43
D1	1.828.349,63
D2	1.665.114,69

Fonte: Amplô, 2018.

7.3 SERVIÇOS DE SAÚDE

Os custos associados aos serviços de saúde (tratamento de enfermos, as perdas de horas de trabalhos para tratamento e convalescença, os medicamentos, além de prejuízos relativos à insegurança e ansiedade dos enfermos e de sua família) foram considerados como sendo iguais a 6% dos custos diretos externos (conforme Manual de Risco da VALE).

A Tabela 7-3 apresenta os resultados para cada cenário avaliado. Cabe ressaltar que os Cenários A e B, embora valorados para efeito de comparação, não são de responsabilidade da VALE.

Tabela 7-3: Custo Associado aos Serviços de Saúde, para os Cenários A, B, C1-C2 e D1-D2- Barragem I

Cenários	Custo Associado aos Serviços de Saúde (R\$)
A	26.886,38
B	450.336,57



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 95



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 115

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA Córrego do Feijão RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 96/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

C1	890.060,81
C2	756.586,11
D1	2.194.019,55
D2	1.998.137,62

Fonte: Ampla, 2018.

7.4 IMPACTOS TOTAIS DA ESFERA SAÚDE E SEGURANÇA

A partir do somatório das parcelas apresentadas anteriormente, obtém-se os custos totais associados à esfera de Saúde e Segurança, referente a cada cenário considerado. Estes custos encontram-se apresentados na Tabela 7-4.

Tabela 7-4: Custos Totais Associados à Esfera de Saúde e Segurança, para os Cenários A, B, C1-C2 e D1-D2- Barragem I

Cenários	Indenização por perdas de vidas humanas (R\$)	Serviços de emergência (R\$)	Serviços de saúde (R\$)	Custo Total Associado à Esfera Saúde e Segurança (R\$)
A	0,00	22.405,32	26.886,38	49.291,70
B	0,00	375.280,48	450.336,57	825.617,05
C1	1.424.051.538,00	741.717,35	890.060,81	1.425.683.316,16
C2	36.542.844,00	630.488,43	756.586,11	37.929.918,54
D1	1.894.216.740,00	1.828.349,63	2.194.019,55	1.898.239.109,18
D2	44.792.748,00	1.665.114,69	1.998.137,62	48.456.000,31

Fonte: Ampla, 2018.

8 VALORAÇÃO DA ESFERA ÓRGÃOS REGULADORES

Analisando a localização da estrutura da Barragem I, os cenários de inundação e os danos levantados, nota-se que uma parcela das consequências estimadas se refere aos danos ambientais, de modo que se faz necessário avaliar a atuação dos órgãos reguladores no caso de uma eventual ruptura de barragem. Para tanto, foi realizado um levantamento da legislação referente a essa esfera.

8.1 ÓRGÃOS REGULADORES FEDERAIS E ESTADUAIS NO ÂMBITO DO MEIO AMBIENTE

Em âmbito nacional, a Portaria nº 247/2011 do Ministério de Minas e Energia estabelece o regimento interno do DNPM trazendo em sua estrutura organizacional o Serviço de Controle Ambiental e Ordenamento da Extração Mineral, órgão pertencente à Divisão de Fiscalização



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 96



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 116

	   <small>Bureau de Projets</small>	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 97/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

da Atividade Minerária. É da competência desse órgão, de acordo com o inciso XIX do Artigo 85 da Portaria supracitada:

- Exercer a fiscalização sobre o controle ambiental das atividades de mineração, atuando em articulação com os órgãos responsáveis pelo meio ambiente;
- Realizar vistorias, autuar infratores e impor as sanções cabíveis, na conformidade do disposto na legislação minerária (como por exemplo, a suspensão parcial ou total de atividades desenvolvida pelo empreendedor, na hipótese de constatação de irregularidades);
- Atuar em articulação com outros serviços de fiscalização do DNPM, na fiscalização do controle ambiental de minas manifestadas, registradas e concedidas, em especial daquelas com barragens de contenção de rejeitos e de abastecimento da mineração.

Em Minas Gerais, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) é responsável pela coordenação do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA). A SEMAD planeja, executa, controla e avalia as ações setoriais a cargo do Estado relativas à proteção e à defesa do meio ambiente, à gestão dos recursos hídricos e à articulação das políticas de gestão dos recursos ambientais para o desenvolvimento sustentável.

O SISEMA é formado pela SEMAD, pelos conselhos estaduais de Política Ambiental (COPAM) e de Recursos Hídricos (CERH) e pelos órgãos vinculados: Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), responsável pela qualidade ambiental no Estado, no que corresponde à Agenda Marrom; Instituto Estadual de Florestas (IEF), responsável pela Agenda Verde; e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), que responde pela Agenda Azul. Como parte da estrutura da SEMAD, as Superintendências Regionais de Regularização Ambiental (SUPRAMs) têm papel fundamental na análise dos processos de regularização ambiental de empreendimentos.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 97



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 117

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA
		Nº POTAMOS:	REV.
		POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	1

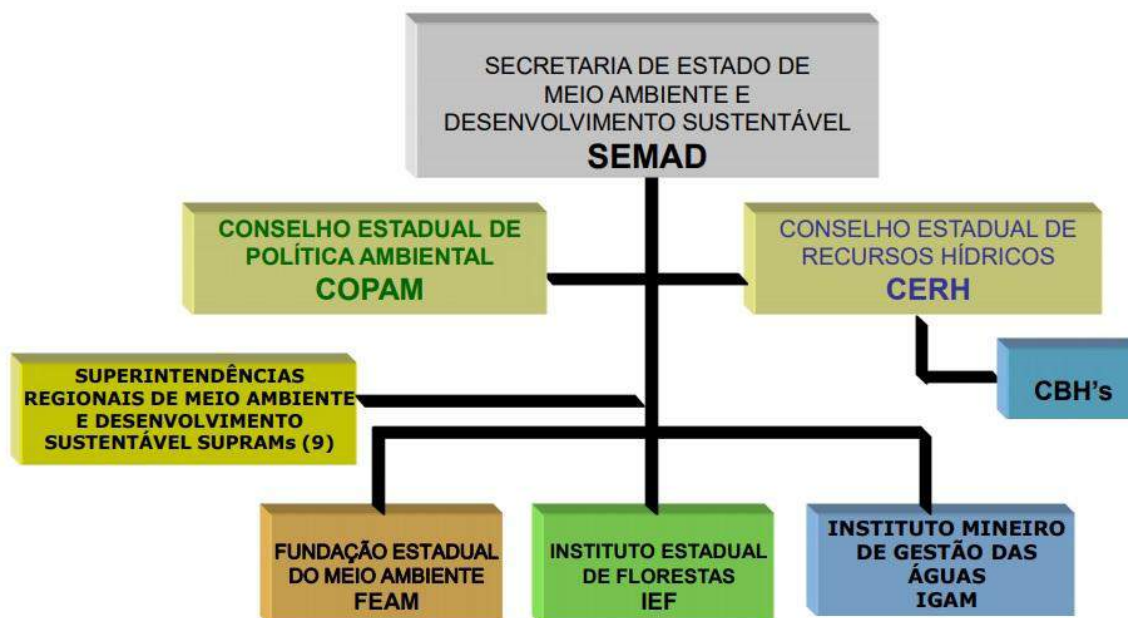


Figura 8-1: Organograma SEMAD

Elaboração: SEMAD, 2016

De acordo com as informações dispostas no artigo 41 da Lei nº 13.199/99, dentre as competências da SEMAD, destacam-se: promover a aplicação da legislação e das normas específicas de meio ambiente e recursos naturais; e garantir a execução da política ambiental e de gestão de recursos hídricos do Estado. Especificamente para este estudo, dá-se destaque para as seguintes competências:

- Estabelecer os princípios e as diretrizes da política estadual de Recursos Hídricos;
- Aprovar proposta do Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- Decidir os conflitos entre Comitês de Bacia Hidrográfica;
- Atuar como instância de recurso nas decisões dos comitês de Bacia Hidrográfica;
- Deliberar sobre os projetos de aproveitamento de recursos hídricos que extrapolem o âmbito de um comitê de Bacia Hidrográfica;
- Estabelecer os critérios e as normas gerais para a outorga dos direitos de uso;
- Estabelecer os critérios e as normas sobre a cobrança pelo direito de uso;
- Estabelecer os critérios e as normas sobre a cobrança pelo direito de uso;
- Aprovar a instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica;
- Reconhecer os consórcios ou as associações intermunicipais de bacia hidrográfica ou as associações regionais, locais ou multissetoriais de usuários de recursos hídricos;
- Deliberar sobre o enquadramento dos corpos de água em classes, em consonância com as diretrizes do COPAM – e de acordo com a classificação;
- Exercer outras ações, atividades e funções estabelecidas, compatíveis com a gestão de recursos hídricos do Estado ou sub-bacias de rios de domínio da União.

Outro órgão de grande importância para a União e Estados é o Ministério Público, instituição responsável pela defesa dos direitos dos cidadãos e dos interesses da sociedade. A



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 98



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 118

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 99/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

finalidade de sua existência se concentra em três pilares: na defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis. Cabe ainda ao Ministério Público defender os direitos difusos e coletivos nas áreas do Consumidor, do Meio Ambiente e do Patrimônio Público, entre outras.

8.2 LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS

A Lei nº 7.347/1985 disciplina ainda a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico. O artigo 13 da referida legislação estabelece que havendo condenação em dinheiro para estas tipologias de dano, a indenização pelo dano causado reverterá a um fundo gerido por um Conselho Federal ou por Conselhos Estaduais de que participarão necessariamente o Ministério Público e representantes da comunidade, sendo seus recursos destinados à reconstituição dos bens lesados.

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 estabelece no Artigo 225 que as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados. No Brasil, portanto, a responsabilidade por danos ambientais tem três aspectos: penal, administrativo e civil, consagrando-se, assim, um regime de responsabilização que, por seu rigor e abrangência, se mostra proporcional à importância do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, corolário do direito à vida (MPMG, 2011).

A Lei nº 6.938/1981 institui a Política Nacional de Meio Ambiente e consagra, através do Artigo 4º inciso VII, à imposição ao poluidor da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados. A referida legislação define ainda em seu Artigo 14 inciso I que, sem obstar a aplicação das penalidades previstas, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.

O Decreto nº 6.514, de 22/07/2008 dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências

O Decreto nº 6.686, de 10/12/2008 altera e acresce dispositivos ao Decreto no 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.

O Decreto Estadual nº 44.844, de 25/06/2008 – Estado de Minas Gerais estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=190429180346960000066617134>
 Número do documento: 190429180346960000066617134

Num. 67919715 - Pág. 99



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 119

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 100/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

A Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.463, de 10/02/2017 dispõe sobre a correção anual dos valores das multas aplicadas às infrações ambientais por descumprimento das normas previstas no Decreto Estadual nº 44.844, de 25 de junho de 2008.

8.2.1 LEI Nº 9.605/1998 – LEI DE CRIMES AMBIENTAIS

A Lei nº 9.605/1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente. Considerando os danos associados ao tipo de sinistro avaliado neste estudo, em análise preliminar estes podem se enquadrar nos seguintes artigos da referida legislação:

Artigos Aplicáveis – Lei Federal nº 9.605/1998 “Lei de Crimes Ambientais”	
Artigos Aplicáveis	Descrição do Artigo
Art. 33	Provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o perecimento de espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras;
Art. 38	Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção;
Art. 40	Causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação e às áreas de que trata o Artigo 27 do Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, independentemente de sua localização;
Art. 48	Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e demais formas de vegetação;
Art. 50	Destruir ou danificar florestas nativas ou plantadas ou vegetação fixadora de dunas, protetora de mangues, objeto de especial preservação;
Art. 54	Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora; § 2º Se o crime: I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana; III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade; V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos.
Art. 62	Destruir, inutilizar ou deteriorar: I - bem especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial; II - arquivo, registro, museu, biblioteca, pinacoteca, instalação científica ou similar protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial;
Art. 63	Alterar o aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 100



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 120

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 101/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Art. 70	<p>Parágrafo 1: São autoridades competentes para lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo os funcionários de órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), designados para as atividades de fiscalização, bem como os agentes das Capitânicas dos Portos, do Ministério da Marinha.</p> <p>Parágrafo 2: Qualquer pessoa, constatando infração ambiental, poderá dirigir representação às autoridades relacionadas no parágrafo anterior, para efeito do exercício do seu poder de polícia.</p> <p>Parágrafo 3: A autoridade ambiental que tiver conhecimento de infração ambiental é obrigada a promover a sua apuração imediata, mediante processo administrativo próprio, sob pena de co-responsabilidade.</p>
---------	---

Na ocorrência do chamado concurso material de crimes, quando há o enquadramento em mais de um tipo penal na Lei 9.605/98, as penas (mínimas) privativas de liberdade são somadas, sendo verificada, posteriormente, a ocorrência de atenuantes ou agravantes das penas.

Conforme o crime ambiental cometido, a penalidade prevista pode ser privativa de liberdade ou multa, ou ambas cumulativamente. Importante ressaltar que existem situações em que as penas privativas de liberdades poderão ser substituídas pelas restritivas de direito de que tratam os Artigos 8 e 22 desta Lei, tendo a mesma duração da pena privativa de liberdade substituída.

8.2.2 LEI Nº 9.985/2000 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Lei nº 9.985/2000 (SNUC) dispõe sobre as unidades de conservação, definidas como sendo “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”. O Estado garante a proteção dessas áreas, enfatizando seu caráter público, principalmente, quando se refere a elas como bens de uso comum do povo. Dessa forma, uma área para ser reconhecida como unidade de conservação deverá cumprir os seguintes requisitos: relevância da natureza; oficialismo; objetivo conservacionista e regime especial de administração e proteção.

Segundo a Lei nº 9.985/2000 (SNUC), as unidades de conservação dividem-se em dois grupos com particularidades distintas (artigo 7): unidades de proteção integral e unidades de uso sustentável. As unidades de proteção integral têm por objetivo básico a conservação e preservação da natureza, restringindo desse modo, o uso de seus recursos de forma indireta, ou seja, uso que não envolve o consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais existentes, com exceção apenas para casos previstos no Parágrafo 2, do Artigo 7, da referida Lei (BRASIL, 2000). Em equivalência, as unidades de uso sustentável possuem por finalidade compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parte dos recursos naturais existentes, conforme previsão do Parágrafo 2, artigo 7, da referida Lei (BRASIL, 2000).

O Artigo 8 da Lei nº 9.985/2000 estabelece o grupo de Unidades de Proteção Integral, a partir das seguintes categorias de Unidade de Conservação: I - Estação Ecológica; II - Reserva Biológica; III - Parque Nacional; IV - Monumento Natural; V - Refúgio de Vida



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 101



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 121

	   <small>Bureau de Projets</small>	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA Córrego do Feijão RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 102/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Silvestre. Já o artigo 14 define o grupo das Unidades de Uso Sustentável, a partir das seguintes categorias: I - Área de Proteção Ambiental; II - Área de Relevante Interesse Ecológico; III - Floresta Nacional; IV - Reserva Extrativista; V - Reserva de Fauna; VI - Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e VII - Reserva Particular do Patrimônio Natural. Algumas categorias preveem a pesquisa científica, como a Estação Ecológica e a Reserva de Fauna. Em outras, permitem-se usos econômicos sustentáveis, como na Floresta Nacional, na Reserva Extrativista, na Área de Proteção Ambiental e na Reserva de Desenvolvimento Sustentável, entre outras.

8.2.3 LEI Nº 12.651/2012 – CÓDIGO FLORESTAL

A Lei 12.651/2012, também conhecida como novo "Código Florestal", estabelece normas gerais sobre a Proteção da Vegetação Nativa, incluindo Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de Uso Restrito; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais, o controle e prevenção dos incêndios florestais, e a previsão de instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Sua aplicação se insere no arcabouço jurídico e instrumentos legais que orientam e disciplinam o uso da terra e a conservação dos recursos naturais no Brasil, como, por exemplo, da Lei no 6.938 de 31/08/1981 que trata da Política Nacional do Meio Ambiente; da Lei no 9.605 de 12/02/1998, também conhecida como a Lei de Crimes Ambientais, e do Decreto no 6.514 de 22/07/2008 que a regulamenta; das Leis no 9.985 de 18/07/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e da Lei no 11.428 de 22/12/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, além de outras.

Para este trabalho, vale ainda ressaltar sobre a Lei 12.651/2012 o Artigo 4, que define as Áreas de Preservação Permanente: I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

O Artigo 7 comenta ainda que a vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado. O Artigo 1 afirma que, tendo ocorrido supressão de vegetação situação em Área de Preservação Permanente, o proprietário da



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 102



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 122

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 103/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

área, possuidor ou ocupante a qualquer título é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei.

As normas de proteção das cavernas surgiram antes mesmo da promulgação da Carta Magna, por meio da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 5, de 6 de agosto de 1987. Posteriormente, foram editadas a Resolução nº 347, de 10 de setembro de 2004, e o Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990. Recentemente, o Poder Executivo aprovou o Decreto nº 6.640/2008, que “dá nova redação aos Artigos 1, 2, 3, 4 e 5 e acrescenta os Artigos. 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional”.

8.2.4 PORTARIA do MMA 09/2007 – ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

O Artigo 1 define as Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à:

- I - conservação in situ da biodiversidade;
- II - utilização sustentável de componentes da biodiversidade;
- III - repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;
- IV - pesquisa e inventários sobre a biodiversidade;
- V - recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre exploradas ou ameaçadas de extinção; e
- VI - valorização econômica da biodiversidade.

O Artigo 2 define que as ações identificadas no Artigo 1 dessa Portaria serão implementadas considerando as seguintes classes de importância biológica e de priorização de ação:

- I - Classes de importância biológica: a) extremamente alta; b) muito alta; c) alta; e d) insuficientemente conhecida.
- II - Classes de Prioridade de Ação: a) extremamente alta; b) muito alta; e c) alta.

8.3 RESPONSABILIDADE POR DANOS AMBIENTAIS

Em situações específicas onde se comprova a ocorrência de danos ambientais a responsabilidade civil se destaca como o instituto jurídico mais importante na defesa e na reparação do meio ambiente, já que obriga aquele que alterou as propriedades do meio ambiente, de modo a prejudicar a saúde ou as condições de vida da população, a restaurar o que foi degradado ou também a indenizar com uma quantia compensatória os que foram prejudicados pela degradação.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 103



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 123

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 104/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Ao contrário da regra geral, em que a responsabilidade civil decorre da culpa, quando há que se provar que houve uma conduta ilícita que deu origem ao prejuízo, em matéria ambiental é necessário apenas o nexo de causalidade entre o ato e o dano para que haja a responsabilidade civil do agente causador do dano, independente de decorrer ele de ato lícito ou de risco. Assim, basta o nexo causal entre a atividade do agente e o dano dela decorrido para que haja a obrigação de repará-lo. Esta é a teoria da responsabilidade objetiva, doutrina que encontra acolhida no Direito Ambiental Internacional e na legislação de diversos países.

A adoção da teoria da responsabilidade objetiva significa que mesmo se uma pessoa jurídica se encontrar em total adequação às normas ambientais, ainda assim ela tem de reparar os danos causados ao meio ambiente de uma forma geral e a terceiros de uma maneira específica, de acordo com a redação da lei. Além do mais, terá o poluidor de arcar com todos os custos e despesas processuais. Em síntese o que é levado em consideração não é a conduta do poluidor, mas o resultado prejudicial que ela traga ao homem e ao meio ambiente.

Em se tratando dos danos materiais causados ao meio ambiente, a única providência indispensável é a tentativa de reparação ou compensação dos prejuízos por parte de quem os ocasionou. Enquanto as sanções penais e administrativas têm um caráter de penalização, a reparação do dano busca a recomposição quando possível do que foi danificado. Para tais casos a indenização em dinheiro serve como uma forma de compensação ou de reparação indireta para os atingidos pelo dano.

A Constituição Federal dispõe que os prejuízos não traduzíveis em pecúnia, a exemplo dos sofrimentos de ordem moral, psicológica ou emocional, também devem ser indenizados. De fato, são valores subjetivos como a vergonha, intranquilidade e medo que se pretende indenizar, fazendo com que a integridade física, intelectual e moral dos indivíduos sejam respeitadas. De um modo geral, acidentes com barragens promovem desequilíbrios no ecossistema que se refletem diretamente sobre as condições de vida da sociedade.

8.4 SANÇÕES DECORRENTES DE CRIMES AMBIENTAIS

8.4.1 LEI Nº 9.605/1998 – LEI DE CRIMES AMBIENTAIS

A Lei nº 9.605/1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Em casos de ruptura ou acidentes com barragens de rejeitos há grande possibilidade de ocorrência de crimes contra a fauna, a flora e de poluição ambiental, além da infração administrativa, todos regulamentados pela referida legislação.

Conforme o Artigo 2 da Lei 9.605/1998 “Quem, de qualquer forma, concorre para a prática dos crimes previstos nesta Lei, incide nas penas a estes cominadas, na medida da sua culpabilidade, bem como o diretor, o administrador, o membro de conselho e de órgão técnico, o auditor, o gerente, o preposto ou mandatário de pessoa jurídica, que, sabendo da conduta criminosa de outrem, deixar de impedir a sua prática, quando podia agir para evitá-la”.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 104



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 124

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 105/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Para imposição e gradação da penalidade, a autoridade competente observará:

- I - a gravidade do fato, tendo em vista os motivos da infração e suas consequências para a saúde pública e para o meio ambiente;
- II - os antecedentes do infrator quanto ao cumprimento da legislação de interesse ambiental;
- III - a situação econômica do infrator, no caso de multa.

Segundo disposição na Lei 9.605/1998, as penas podem constituir em restritivas de direitos, privativas de liberdade ou multa. As penas restritivas de direitos são autônomas e substituem as privativas de liberdade quando: (i) tratar-se de crime culposo ou for aplicada a pena privativa de liberdade inferior a quatro anos; (ii) a culpabilidade, os antecedentes, a conduta social e a personalidade do condenado, bem como os motivos e as circunstâncias do crime indicarem que a substituição seja suficiente para efeitos de reprovação e prevenção do crime.

As penas restritivas de direito da pessoa física, segundo o Artigo 8 da Lei 9.605/1998, constituem em:

- I - prestação de serviços à comunidade;
- II - interdição temporária de direitos;
- III - suspensão parcial ou total de atividades;
- IV - prestação pecuniária;
- V - recolhimento domiciliar.

Cabe ressaltar que, segundo o Artigo 12 da Lei 9.605/1998, a prestação pecuniária consiste no pagamento em dinheiro à vítima ou à entidade pública ou privada com fim social, de importância, fixada pelo juiz, não inferior a um salário mínimo nem superior a trezentos e sessenta salários mínimos. O valor pago será deduzido do montante de eventual reparação civil a que for condenado o infrator.

De acordo com o artigo 22 Lei 9.605/1998, as penas restritivas de direitos da pessoa jurídica são:

- I - suspensão parcial ou total de atividades;
- II - interdição temporária de estabelecimento, obra ou atividade;
- III - proibição de contratar com o Poder Público, bem como dele obter subsídios, subvenções ou doações.

E acrescenta ainda no Parágrafo 1 que a suspensão de atividades será aplicada quando estas não estiverem obedecendo às disposições legais ou regulamentares, relativas à proteção do meio ambiente.

Quanto à fixação da pena, são consideradas circunstâncias atenuantes (Artigo 14):

- Baixo grau de instrução ou escolaridade do agente;
- Arrependimento do infrator, manifestado pela espontânea reparação do dano, ou limitação significativa da degradação ambiental causada;



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 105



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 125

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 106/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

- Comunicação prévia pelo agente do perigo iminente de degradação ambiental;
- Colaboração com os agentes encarregados da vigilância e do controle ambiental.

Por outro lado, são circunstâncias que agravam a pena, quando não constituem ou qualificam o crime (Artigo 15):

- Reincidência nos crimes de natureza ambiental;
- Ter o agente cometido a infração:
 - para obter vantagem pecuniária;
 - coagindo outrem para a execução material da infração;
 - afetando ou expondo a perigo, de maneira grave, a saúde pública ou o meio ambiente;
 - concorrendo para danos à propriedade alheia;
 - atingindo áreas de unidades de conservação ou áreas sujeitas a regime especial de uso;
 - atingindo áreas urbanas ou quaisquer assentamentos humanos;
 - em período de defeso à fauna;
 - em domingos ou feriados;
 - à noite;
 - em épocas de seca ou inundações;
 - no interior do espaço territorial especialmente protegido;
 - com o emprego de métodos cruéis para abate ou captura de animais;
 - mediante fraude ou abuso de confiança;
 - mediante abuso do direito de licença, permissão ou autorização ambiental;
 - no interesse de pessoa jurídica mantida, total ou parcialmente, por verbas públicas ou beneficiada por incentivos fiscais;
 - atingindo espécies ameaçadas, listadas em relatórios oficiais das autoridades competentes;
 - facilitada por funcionário público no exercício de suas funções.

A perícia de constatação do dano ambiental, sempre que possível, fixará o montante do prejuízo causado para efeitos de prestação de fiança e cálculo de multa. A sentença penal condenatória, sempre que possível, fixará o valor mínimo para reparação dos danos causados pela infração, considerando os prejuízos sofridos pelo ofendido ou pelo meio ambiente.

A verificação da reparação será feita mediante laudo de reparação do dano ambiental. A multa será calculada segundo os critérios do Código Penal; se revelar-se ineficaz, ainda que aplicada no valor máximo, poderá ser aumentada até três vezes, tendo em vista o valor da vantagem econômica auferida.

Em relação aos crimes contra espécimes da fauna silvestre, a pena é aumentada de metade se o crime é praticado: contra espécie rara ou considerada ameaçada de extinção; em período proibido à caça; durante a noite; com abuso de licença; em unidade de conservação; com emprego de métodos ou instrumentos capazes de provocar destruição em massa.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 106



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 126

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 107/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Em relação aos crimes contra a flora, a pena é aumentada de um sexto a um terço se: do fato resulta a diminuição de águas naturais, a erosão do solo ou a modificação do regime climático; o crime é cometido no período de queda das sementes; no período de formação de vegetações; contra espécies raras ou ameaçadas de extinção; em época de seca ou inundação; durante a noite, em domingo ou feriado.

Em relação aos crimes dolosos de poluição ambiental, as penas serão aumentadas: de um sexto a um terço se, resulta dano irreversível à flora ou ao meio ambiente em geral; de um terço até a metade, se resulta lesão corporal de natureza grave em outrem; até o dobro, se resultar a morte de outrem.

Em relação à infração administrativa ambiental, segundo o artigo 75, o valor da multa será fixado no regulamento desta Lei e corrigido periodicamente, com base nos índices estabelecidos na legislação pertinente, sendo o mínimo de R\$ 50,00 (cinquenta reais) e o máximo de R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais). A multa terá por base a unidade, hectare, metro cúbico, quilograma ou outra medida pertinente, de acordo com o objeto jurídico lesado. Os valores arrecadados em pagamento de multas por infração ambiental serão revertidos ao Fundo Nacional do Meio Ambiente, Fundo Naval, fundos estaduais ou municipais de meio ambiente, ou correlatos, conforme dispuser o órgão arrecadador.

8.4.2 DECRETO Nº 6.514/2008 – “INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS AO MEIO AMBIENTE”

No âmbito federal, o Decreto nº 6.514/2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, considera infração administrativa ambiental toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente.

Conforme o Artigo 3 do referido Decreto, as infrações administrativas são punidas com as seguintes sanções: advertência; multa simples; multa diária; apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora e demais produtos e subprodutos objeto da infração, instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração; destruição ou inutilização do produto; suspensão de venda e fabricação do produto; embargo de obra ou atividade e suas respectivas áreas; demolição de obra; suspensão parcial ou total de atividades; e restritiva de direitos.

De acordo com o Decreto nº 6.514/2008, destaca-se no âmbito do presente estudo as seguintes infrações e respectivas multas:

Artigos Aplicáveis – Decreto nº 6.514/2008		
Artigos Aplicáveis	Descrição do Artigo	Valor da Multa
Art. 9º	O valor da multa de que trata este Decreto será corrigido, periodicamente, com base nos índices estabelecidos na legislação pertinente, sendo o mínimo de R\$ 50,00 (cinquenta reais) e o máximo de R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais).	R\$ 50,00 a R\$ 50.000.000,00
Art. 43º	Destruir ou danificar florestas ou demais formas de vegetação natural ou utilizá-las com infringência das normas de proteção em área considerada de preservação	R\$ 5.000,00 a



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 107



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 127

	 		GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 108/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

	permanente, sem autorização do órgão competente, quando exigível, ou em desacordo com a obtida	R\$ 50.000,00
Art. 48º	Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas ou demais formas de vegetação nativa em unidades de conservação ou outras áreas especialmente protegidas, quando couber, área de preservação permanente, reserva legal ou demais locais cuja regeneração tenha sido indicada pela autoridade ambiental competente.	R\$ 5.000,00 x Hectare
Art. 49º	Destruir ou danificar florestas ou qualquer tipo de vegetação nativa, objeto de especial preservação, não passíveis de autorização para exploração ou supressão.	R\$ 6.000,00 x Hectare
Art. 50º	Destruir ou danificar florestas ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, objeto de especial preservação, sem autorização ou licença da autoridade ambiental competente. Parágrafo 1: A multa será acrescida de R\$ 500,00 (quinhentos reais) por hectare ou fração quando a situação prevista no caput se der em detrimento de vegetação secundária no estágio inicial de regeneração do bioma Mata Atlântica.	R\$ 5.000,00 x Hectare
Art. 51º	Destruir, desmatar, danificar ou explorar floresta ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, em área de reserva legal ou servidão florestal, de domínio público ou privado, sem autorização prévia do órgão ambiental competente ou em desacordo com a concedida.	R\$ 5.000,00 x Hectare
Art. 52º	Desmatar, a corte raso, florestas ou demais formações nativas, fora da reserva legal, sem autorização da autoridade competente.	R\$ 1.000,00 x Hectare
Art. 53º	Explorar ou danificar floresta ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, localizada fora de área de reserva legal averbada, de domínio público ou privado, sem aprovação prévia do órgão ambiental competente ou em desacordo com a concedida.	R\$ 300,00 x Hectare, Unidade, Estéreo, Quilo, MDC ou M³
Art. 61º	Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade.	R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000,00
Art. 62º	Incorre nas mesmas multas do art. 61 quem: I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para ocupação humana; III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade; V - lançar resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou atos normativos; VIII - provocar pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais o perecimento de espécimes da biodiversidade.	N/A
Art. 72º	Destruir, inutilizar ou deteriorar: I - bem especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial; ou II - arquivo, registro, museu, biblioteca, pinacoteca, instalação científica ou similar protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial.	R\$ 10.000,00 a R\$ 500.000,00
Art. 73º	Alterar o aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a	R\$ 10.000,00 a R\$ 200.000,00



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 108



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 128

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 109/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

	concedida.	
Art. 91º	Causar dano à unidade de conservação.	R\$ 200,00 a R\$ 100.000,00
Art. 93º	As infrações previstas neste Decreto, exceto as dispostas nesta Subseção, quando forem cometidas ou afetarem unidade de conservação ou sua zona de amortecimento, terão os valores de suas respectivas multas aplicadas em dobro, ressalvados os casos em que a determinação de aumento do valor da multa seja superior a este.	2x

8.4.3 LEI ESTADUAL 44.844/2008 – POLÍTICA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

No âmbito do estado de Minas Gerais, o Decreto nº 44.844/2008 do governo estadual estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades.

Segundo o artigo 27 do referido Decreto, a fiscalização e a aplicação de sanções por infração às normas contidas na Lei nº 7.772, de 1980, na Lei nº 20.922, de 2013, na Lei nº 14.181, de 2002, e na Lei nº 13.199, de 1999, serão exercidas, no âmbito de suas respectivas competências, pela SEMAD, por intermédio da Subsecretaria de Controle e Fiscalização Ambiental Integrada – SUCFIS – e das Superintendências Regionais de Regularização Ambiental - SUPRAMs, pela FEAM, pelo IEF, pelo IGAM e por delegação pela Polícia Militar de Minas Gerais – PMMG.

O valor da multa simples aplicada por infração às normas previstas na Lei nº 7.772, de 1980, e na Lei nº 13.199, de 1999, será de no mínimo, R\$50,00 (cinquenta reais) e, no máximo, R\$500.000,00 (quinhentos mil reais), podendo atingir o valor de R\$50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais), no caso previsto no Artigo 64 do Decreto nº 44.844/2008, observados os critérios de valoração das multas constantes nos anexos I e II do Decreto.

O valor da multa simples aplicável a infrações por descumprimento da Lei nº 20.922, de 2013, será de, no mínimo, R\$69,00 (sessenta e nove reais) e, no máximo, R\$50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais), corrigido anualmente, com base na variação da Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais - UFEMG, calculado por unidade, hectare, metro cúbico, quilograma, metro, fração destas medidas ou outra medida pertinente, de acordo com a natureza da infração cometida, observado o disposto no anexo III do Decreto.

O valor da multa simples aplicável a infrações por descumprimento das normas previstas pela Lei nº 14.181, de 2002, será calculado conforme o disposto nos anexos IV e V do Decreto.

As multas simples cominadas às infrações gravíssimas previstas no Decreto terão seu valor fixado entre o mínimo de R\$20.000.000,00 (vinte milhões e reais) e o máximo de R\$50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais), se a infração for cometida por empreendimento ou atividade de grande porte e causar dano ou perigo de dano à saúde pública, ao bem-estar da população ou aos recursos econômicos do Estado.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 109



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 129

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 110/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Para fins da fixação do valor da multa deverão ser levados em consideração os antecedentes do infrator, do empreendimento ou instalação relacionados à infração, quanto ao cumprimento da legislação ambiental estadual.

De acordo com o artigo 68 do Decreto nº44.844/2008, sobre o valor-base da multa serão aplicadas circunstâncias atenuantes e agravantes, conforme o que se segue:

I - Atenuantes: a) a efetividade das medidas adotadas pelo infrator para a correção dos danos causados ao meio ambiente e recursos hídricos, incluídas medidas de reparação ou de limitação da degradação causada, se realizadas de modo imediato, hipóteses em que ocorrerá a redução da multa em trinta por cento.

b) comunicação imediata do dano ou perigo à autoridade ambiental hipótese em que ocorrerá a redução da multa quinze por cento;

c) menor gravidade dos fatos tendo em vista os motivos e suas consequências para a saúde pública e para o meio ambiente e recursos hídricos, hipótese em que ocorrerá a redução da multa em trinta por cento;

d) tratar-se o infrator de entidade sem fins lucrativos, microempresa, microprodutor rural ou unidade produtiva em regime de agricultura familiar, mediante apresentação de documentos comprobatórios atualizados emitidos pelo órgão competente, ou ainda tratar-se de infrator de baixo nível socioeconômico com hipóteses em que ocorrerá a redução da multa em trinta por cento;

e) a colaboração do infrator com os órgãos ambientais na solução dos problemas advindos de sua conduta, hipótese em que ocorrerá a redução da multa em até trinta por cento;

f) tratar-se de infração cometida por produtor rural em propriedade rural que possua reserva legal devidamente averbada e preservada hipótese em que ocorrerá a redução da multa em até trinta por cento;

g) tratar-se de utilização de recursos hídricos para fins exclusivos de consumo humano, hipótese em que ocorrerá redução de trinta por cento;

h) tratar-se de utilização de recursos hídricos para fins de dessedentação de animais em propriedades rurais de pequeno porte, hipótese em que ocorrerá redução de trinta por cento;

i) a existência de matas ciliares e nascentes preservadas, hipótese em que ocorrerá a redução da multa em trinta por cento;

j) tratar-se de infrator que detenha certificação ambiental válida, de adesão voluntária, devidamente aprovada pela instituição certificadora, hipótese em que ocorrerá redução de trinta por cento;

II - Agravantes:

a) maior gravidade dos fatos, tendo em vista os motivos e suas consequências para a saúde pública, para o meio ambiente e para os recursos hídricos, inclusive interrupção do abastecimento público, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento;



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 110



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 130

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 111/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

- b) danos ou perigo de dano à saúde humana, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento;
- c) danos sobre a propriedade alheia, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento;
- d) danos sobre Unidade de Conservação, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento;
- e) emprego de métodos cruéis na morte ou captura de animais, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento;
- f) poluição ou degradação que provoque morte de espécie rara ou considerada ameaçada de extinção, assim indicada em lista oficial, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento;
- g) ter o agente cometido a infração em período de estiagem, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento;
- h) os atos de dano ou perigo de dano praticados à noite, em domingos ou feriados, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento;
- i) poluição que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes de área ou região, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento;
- j) poluição ou degradação do solo que torne uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana, para o cultivo ou pastoreio, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento;
- l) o dano a florestas primárias ou em estágio avançado de regeneração, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento;
- m) obtenção de vantagem pecuniária, no caso de infrações às normas da Lei nº 14.181, de 2002, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento;
- n) cometimento de infração aproveitando-se da ocorrência de fenômenos naturais que a facilitem, no caso de infrações às normas da Lei nº 14.181, de 2002, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento; e
- o) cometimento de infração em Unidade de Conservação ou lagoa marginal, no caso de infrações às normas da Lei nº 14.181, de 2002, hipótese que ocorrerá aumento da multa em trinta por cento.

De acordo com o artigo 69 do Decreto nº44.844/2008, as atenuantes e agravantes incidirão, cumulativamente, sobre o valor-base da multa, desde que não implique a elevação do valor da multa a mais de cinquenta por cento do limite superior da faixa correspondente da multa, nem a redução do seu valor a menos de cinquenta por cento do valor mínimo da faixa correspondente da multa.

Das infrações por descumprimento das normas previstas pela Lei nº 7.772, de 1980, o artigo 83 do Decreto nº44.844/2008 estabelece que constituem infrações às normas sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, as tipificadas no anexo I, dentre as quais destaca-se a de código 122:



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 111



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 131

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 112/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Código	122
Especificação das Infrações	Causar poluição ou degradação ambiental de qualquer natureza que resulte ou possa resultar em dano aos recursos hídricos, às espécies vegetais e animais, aos ecossistemas e habitats ou ao patrimônio natural ou cultural, ou que prejudique a saúde, a segurança, e o bem-estar da população.
Classificação	Gravíssima.
Pena	Multa simples; ou multa simples e embargo de obra ou atividade; ou multa diária.
Outras Cominações	Quando for o caso, apreensão dos instrumentos, petrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração.

8.5 BASE DE CÁLCULO

Vale salientar que as legislações descritas anteriormente visam fornecer uma ideia de valores possíveis, uma vez que o estudo trata de uma simulação de ruptura e danos potenciais, e que, no caso de acidente real, cabe apenas às autoridades e aos órgãos competentes o julgamento dos fatos e a determinação de sanções e outras penalidades.

Portanto, a definição de um critério para a valoração desta esfera se apresenta como um grande desafio, tendo em vista que, em termos práticos, o único evento desta magnitude ocorrido no Brasil foi o rompimento da Barragem de Fundão da Samarco, cujos trâmites legais ainda não foram concluídos.

Tal fatalidade acabou por nortear de maneira mais tangível a percepção de possíveis multas em um evento de rompimento de barragem. A Samarco recebeu sete autos de infração do IBAMA, totalizando um valor de R\$ 292,8 milhões, que se referem aos valores máximos de multa dispostos no Decreto nº 6.514/2008, sendo R\$ 250 milhões referente aos artigos 61 e 62, incisos I, III, V e VIII (R\$ 50 milhões por cada infração); R\$ 41,8 milhões por destruir aproximadamente 836 hectares de vegetação em área considerada de preservação permanente (artigo 43 – R\$ 50 mil por hectare); e R\$ 1 milhão por omitir informação em procedimento administrativo ambiental.

A SEMAD multou a Samarco no valor de aproximadamente R\$ 112 milhões. O cálculo da multa se baseou no Decreto nº 44.844/2008, artigo 64, que estipula o valor máximo da multa em R\$ 50 milhões, e no artigo 83, anexo I, código 122. O valor foi reajustado de acordo com a Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais (Ufemg) do ano de 2015, conforme artigo 16, § 5º, da Lei Estadual nº 7.772/1980. O valor corrigido resultou em R\$ 75.126.917,55. A incidência de uma atenuante (artigo 68, inciso I, alínea e) e quatro agravantes (artigo 68, inciso II, alíneas a, b, c e i) implicaria um acréscimo de 90% sobre o valor base da multa. Contudo, conforme o artigo 69 do Decreto nº 44.844/2008, a incidência cumulativa de agravantes não pode elevar o valor da multa a mais de 50%. Assim, o acréscimo foi estabelecido em R\$ 37.563.458,77, resultando no valor total de R\$ 112.690.376,32.

(Obs.: Como as 4 agravantes foram citadas no parágrafo anterior, é só consultar a legislação, sendo desnecessário esse detalhamento).



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 112



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 132

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 113/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Outras 18 multas que somam mais de R\$ 68,6 milhões foram aplicadas pela SEMAD por descumprimentos por parte da Samarco de solicitações e de prazos estabelecidos pela Secretaria, além do prejuízo e dano ambiental causado pelo rompimento da barragem (por meio do Decreto Estadual 44.844).

O ICMBio aplicou três multas no valor total de R\$ 143,05 milhões por impactos causados a três unidades de conservação federais administradas pelo órgão localizadas no litoral do estado do Espírito Santo (APA Costa das Algas e RVS de Santa Cruz, que protegem ambientes marinhos, e a Rebio de Comboios, cujo objetivo principal é proteger as tartarugas marinhas das espécies couro e cabeçuda).

O Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) do estado do Espírito Santo aplicou três multas em âmbito administrativo. Duas delas somam R\$ 450 mil, por não cumprir o pedido imediato de criação de um plano de distribuição de água para a população afetada e de disponibilização de uma equipe para monitorar os impactos à fauna, flora e população; e a terceira no valor diário de R\$ 50 mil por não prevenir de forma suficiente os impactos ao meio ambiente

Cabe ressaltar ainda que a Samarco foi também responsabilizada pelo Ministério Público Federal ao cumprimento do TTAC (Termo de Transação e de Ajustamento de Conduta). Contudo, tais parâmetros foram tomados em um contexto muito específico ao dano causado à bacia do rio Doce, não podendo ser aplicado de forma objetiva à valoração de outros impactos.

Como cada multa possui seu embasamento jurídico e a área impactada pelo rompimento da barragem de Fundão não apresenta as mesmas características da área de estudo, a adoção do valor total das multas aplicadas à Samarco pode não refletir a realidade no caso da ruptura hipotética de outra estrutura.

A partir da análise da legislação vigente, buscou-se estimar uma ordem de grandeza e uma faixa de valores associados às penalidades previstas para crimes ambientais. Essa estimativa visa a fornecer uma ideia de valores possíveis, uma vez que o estudo trata de uma simulação de ruptura e danos potenciais, e que no caso de acidente real, cabe somente às autoridades e aos órgãos competentes o julgamento dos fatos e a determinação de sanções e outras penalidades.

A valoração desta esfera foi feita com base nos Artigos 9, 43, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 61, 62, 72, 73, 91 e 93 do Decreto Federal nº 6.514/2008, que embasaram parte das multas aplicadas pelo IBAMA, e no Artigo 83, Anexo I, código 122, do Decreto Estadual 44.844/2008, que embasou a multa da SEMAD.

No âmbito estadual, as multas foram baseadas no Decreto Estadual nº 44.844/2008, com base no Artigo 83 (que define as infrações às normas sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente), no Artigo 64 (no qual se considerou a ocorrência de multas simples cominadas às infrações gravíssimas previstas neste Decreto, atingindo o valor máximo de R\$50.000.000,00), no Artigo 69 (sem considerar agravantes e/ou atenuantes). Portanto, a multa de R\$50.000.000,00 foi reajusta de acordo com a Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais (Ufemg) do ano de 2017 – conforme Artigo 16, Parágrafo 5, da Lei Estadual nº 7.772/1980 – o que resultou no valor de R\$89.708.641,43.

A



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 113



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 133

  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
	Nº VALE:	PÁGINA 114/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS	Nº POTAMOS:	REV. 1
	POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

Tabela 8-1 e a

Tabela 8-2 apresentam o valor final do dano para os cenários avaliados, para os Cenários C1 e C2, e D1 e D2, respectivamente.

Tabela 8-1: Valoração Final da Esfera Órgãos Reguladores – Cenários C1 e D2 - Barragem I

Infração Aplicável	Multa	Valor Considerado
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 43:</u> Destruir ou danificar florestas ou demais formas de vegetação em área considerada de preservação permanente.	R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000,00 por hectare.	R\$ 50.000,00 por hectare. (R\$ 10.762.500 em 215,25 hectares)
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 48:</u> Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas ou demais formas de vegetação nativa em unidades de conservação (...) área de preservação permanente (...) cuja regeneração tenha sido indicada pela autoridade ambiental competente.	Multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais), por hectare ou fração.	R\$ 5.000,00 por hectare (R\$ 50.750,00 em 10,15 hectares)
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 50:</u> Destruir ou danificar florestas ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, objeto de especial preservação, sem autorização ou licença da autoridade ambiental competente; Parágrafo 1: a multa será acrescida de R\$500,00 por hectare ou fração (...)vegetação secundária no estágio inicial de regeneração do bioma Mata Atlântica	Multa de R\$ 5.500,00 (cinco mil reais) por hectare ou fração.	R\$ 5.500,00 por hectare (R\$ 55.825,00 em 10,15 hectares)
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 53:</u> Explorar ou danificar floresta ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, localizada fora de área de reserva legal averbada, de domínio público ou privado, sem aprovação prévia do órgão ambiental competente ou em desacordo com a concedida.	Multa de R\$ 300,00 (trezentos reais) por hectare ou fração.	R\$ 300,00 por hectare (R\$ 130.278,00 em 434,26 hectares)
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 61:</u> Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade.	R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 62, Parágrafo 1:</u> Tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para ocupação humana.	R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 62, Parágrafo 3:</u> Causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade.	R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 62, Parágrafo 5:</u> Lançar resíduos sólidos, líquidos ou detritos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou atos normativos.	R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 62, Parágrafo 8:</u> Provocar pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais o perecimento de espécimes da biodiversidade.	R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 91:</u> Causar dano à unidade de conservação	R\$ 200,00 a R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 93:</u> As infrações previstas neste Decreto (...)quando forem cometidas ou afetarem unidade de conservação ou sua zona de amortecimento, terão os valores de suas respectivas multas aplicadas em dobro (...).	Dobra-se as multas dos artigos anteriores	Multas Anteriores X 2
Decreto Estadual nº 44.844/2008, Artigo 83: Causar poluição ou degradação ambiental de qualquer natureza que resulte ou possa resultar em dano aos recursos hídricos, às espécies vegetais e animais, aos ecossistemas e habitats ou ao patrimônio natural ou cultural, ou que prejudique a saúde, a segurança, e o bem-estar da população. Considerou-se ainda o Artigo 64 (no qual se considerou a ocorrência de multas simples cominadas às infrações gravíssimas previstas neste Decreto, atingindo o valor máximo de R\$50.000.000,00), e o Artigo 69 (que trata de agravantes e/ou atenuantes, que não foram contemplados nessa valoração). O Valor foi corrigido anualmente, com base na variação da Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais – UFEMG.	R\$ 50.000.000,00, atualizado com base na UFEMG	R\$ 89.708.641,43
Valoração Final		R\$ 611.907.347,43

Fonte: Ampla, 2018.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 114



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 134

  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
	Nº VALE:	PÁGINA 115/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS	Nº POTAMOS:	REV. 1
	POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

Tabela 8-2: Valoração Final da Esfera Órgãos Reguladores – Cenário D1 e D2 - Barragem I

Infração Aplicável	Multa	Valor Considerado
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 43:</u> Destruir ou danificar florestas ou demais formas de vegetação em área considerada de preservação permanente.	R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000,00 por hectare.	R\$ 50.000,00 por hectare. (R\$ 15.752.000,00 em 315,04 hectares)
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 48:</u> Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas ou demais formas de vegetação nativa em unidades de conservação (...) área de preservação permanente (...) cuja regeneração tenha sido indicada pela autoridade ambiental competente.	Multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais), por hectare ou fração.	R\$ 5.000,00 por hectare (R\$ 72.450,00 em 14,49 hectares)
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 50:</u> Destruir ou danificar florestas ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, objeto de especial preservação, sem autorização ou licença da autoridade ambiental competente; Parágrafo 1: a multa será acrescida de R\$500,00 por hectare ou fração (...)vegetação secundária no estágio inicial de regeneração do bioma Mata Atlântica	Multa de R\$ 5.500,00 (cinco mil reais) por hectare ou fração.	R\$ 5.500,00 por hectare (R\$ 79.695,00 em 14,49 hectares)
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 53:</u> Explorar ou danificar floresta ou qualquer tipo de vegetação nativa ou de espécies nativas plantadas, localizada fora de área de reserva legal averbada, de domínio público ou privado, sem aprovação prévia do órgão ambiental competente ou em desacordo com a concedida.	Multa de R\$ 300,00 (trezentos reais) por hectare ou fração.	R\$ 300,00 por hectare (R\$ 185.481,00 em 618,27 hectares)
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 61:</u> Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da biodiversidade.	R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 62, Parágrafo 1:</u> Tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para ocupação humana.	R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 62, Parágrafo 3:</u> Causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade.	R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 62, Parágrafo 5:</u> Lançar resíduos sólidos, líquidos ou detritos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou atos normativos.	R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 62, Parágrafo 8:</u> Provocar pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais o perecimento de espécimes da biodiversidade.	R\$ 5.000,00 a R\$ 50.000.000,00	R\$ 50.000.000,00
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 91:</u> Causar dano à unidade de conservação	R\$ 200,00 a R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
<u>Decreto nº 6.514/2008, Artigo 93:</u> As infrações previstas neste Decreto (...)quando forem cometidas ou afetarem unidade de conservação ou sua zona de amortecimento, terão os valores de suas respectivas multas aplicadas em dobro (...).	Dobra-se as multas dos artigos anteriores	Multas Anteriores X 2
Decreto Estadual nº 44.844/2008, Artigo 83: Causar poluição ou degradação ambiental de qualquer natureza que resulte ou possa resultar em dano aos recursos hídricos, às espécies vegetais e animais, aos ecossistemas e habitats ou ao patrimônio natural ou cultural, ou que prejudique a saúde, a segurança, e o bem-estar da população. Considerou-se ainda o Artigo 64 (no qual se considerou a ocorrência de multas simples cominadas às infrações gravíssimas previstas neste Decreto, atingindo o valor máximo de R\$50.000.000,00), e o Artigo 69 (que trata de agravantes e/ou atenuantes, que não foram contemplados nessa valoração). O Valor foi corrigido anualmente, com base na variação da Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais – UFEMG.	R\$ 50.000.000,00, atualizado com base na UFEMG	R\$ 89.708.641,43
Valoração Final		R\$ 622.087.893,43

Fonte: Ampla, 2018.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 115



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 135

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 116/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

9 VALORAÇÃO DA ESFERA AMBIENTAL

Em situações específicas onde se comprova a ocorrência de danos ambientais, torna-se necessária a valoração econômica do bem ou serviço ambiental afetado, tendo em vista a reparação integral dos mesmos. A valoração neste sentido trata de atribuir a tal bem ou serviço uma expressão econômica, que incidirá, no campo jurídico, numa prestação pecuniária a ser imposta ao agente degradador, e cujo valor deverá ser revertido em ações de recuperação e melhoria da qualidade ambiental, podendo ainda ser destinado a fundos, entidades ou organizações que tenham compromisso formal com o retorno de recursos ao local do dano constatado.

Uma diretriz já consolidada pela bibliografia referente à valoração ambiental consiste na desagregação do valor do recurso ambiental em parcelas de valor de uso direto, valor de uso indireto, valor de opção e valor de existência. Assim, o valor econômico de um recurso ambiental (VERA) pode ser decomposto da forma apresentada na sequência.

$$VERA = (VUD + VUI + VO) + VE \quad \text{Equação 9.1}$$

Onde:

VUD = valor de uso direto: valor que os indivíduos atribuem a um recurso ambiental em função do bem-estar que ele proporciona através do uso direto.

VUI = valor de uso indireto: valor que os indivíduos atribuem a um recurso ambiental quando o benefício do seu uso deriva de funções ecossistêmicas.

VO = valor de opção: valor que os indivíduos estão dispostos a pagar para manterem a opção de um dia fazer uso, de forma direta ou indireta, do recurso ambiental.

VE = valor de não uso ou de existência: valor que deriva de uma posição moral, cultural, ética ou altruística em relação ao recurso ambiental.

Existem diversos métodos de valoração que objetivam captar estas distintas parcelas do valor econômico do recurso ambiental. Cada método apresenta limitações em suas estimativas, as quais estarão quase sempre associadas ao grau de sofisticação metodológica, à necessidade de dados e informações, às hipóteses sobre comportamento dos indivíduos e da sociedade e ao uso que será dado aos resultados obtidos.

No âmbito da valoração ambiental, a metodologia utilizada neste trabalho foi baseada na metodologia desenvolvida pela PIMENTA DE ÁVILA (2014), para valoração de danos ambientais associados à ruptura de barragens de rejeito e diques de contenção de sedimentos.

Após o levantamento das características gerais da barragem e da simulação de rompimento por meio do estudo de ruptura hipotética (*Dam Break*), os seguintes passos devem ser realizados:

- Sobrepor à mancha de inundação gerada informações ambientais relevantes georreferenciadas;
- Realizar a caracterização ambiental da área potencialmente afetada, identificando as questões ambientais relevantes (ex.: fisionomias vegetais, cursos d'água, área protegidas, cavidades naturais);
- Selecionar dentre os danos ambientais identificados, aqueles passíveis de valoração. Os critérios de seleção são variáveis e dependem de cada contexto, podendo



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 116



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 136

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE: PÁGINA 117/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045 REV. 1

contemplar: existência de metodologia aplicável, disponibilidade de informações e abrangência por determinado dispositivo legal;

- Quantificar as áreas correspondentes aos danos que serão avaliados. A delimitação da área associada a cada dano pode ser realizada via foteointerpretação sobre imagens de satélites;
- Avaliar os métodos de valoração aplicáveis aos danos selecionados, buscando contemplar todas as parcelas de valor do recurso natural degradado. A valoração somente de determinados danos ocorre em função da disponibilidade de dados, da limitação dos métodos e da elevada importância de certas áreas em termos legais e ambientais;
- Obter os valores de referência para o recurso e região afetada. Os valores de referência podem ser obtidos a partir de pesquisa na literatura disponível, publicações e consultas aos valores praticados no mercado;
- Aplicar a metodologia de valoração utilizando os valores de referência identificados para cada tipologia de dano.

A partir das estimativas encontradas, busca-se a melhor composição de custos que refletirá o valor do dano total, considerando ainda o período em que houve prejuízo para a qualidade ambiental. Como premissa para composição dos custos e seleção do método de valoração, e em conformidade com a boa prática e os instrumentos legais vigentes, adota-se que, especificamente para a questão ambiental, a reparação do dano é sempre preferencial à compensação e/ou indenização.

É importante ressaltar que em uma situação de ruptura os danos listados e monetizados estão sujeitos à alteração de aspectos como manifestação, abrangência e reversibilidade. Observa-se também que a valoração de danos está diretamente relacionada à causa do sinistro, às condições hidrológicas antecedentes ao evento, às alterações do uso e ocupação do solo no vale a jusante da barragem e às especificidades das áreas afetadas.

9.1 DANOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS

A caracterização ambiental da área afetada pela onda de ruptura hipotética da Barragem I permitiu a identificação dos danos ambientais e os aspectos geradores associados, bem como a avaliação da área de abrangência e a reversibilidade do dano.

A

Tabela 9-1 apresenta uma síntese da informação dos possíveis danos ambientais em todos os cenários avaliados.

Tabela 9-1: Possíveis danos ambientais identificados em todos os Cenários avaliados

Dano ambiental	Aspecto Gerador	Características	
		Abrangência	Reversibilidade
Alteração da Paisagem	Deposição de rejeito nas margens dos cursos de água e erosão do leito e	ao longo de todos os cursos d'água atingidos	Reversível



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 117



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 137

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA Córrego do Feijão RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 118/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Dano ambiental	Aspecto Gerador	Características	
	margens		
instabilidade de encostas e deslizamentos	Onda de ruptura da barragem	Nas encostas imediatamente à jusante da barragem	Deslizamento: Irreversível/ instabilidade: Reversível
Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	aumento do teor de sólidos, aumento da turbidez, alteração no estado trófico e redução da oxigenação.	Todos os cursos d'água atingidos	Reversível
Alteração na disponibilidade do solo produtivo	Deposição de sedimentos carreados pela onda de ruptura	Toda área inundada/soterrada.	Reversível
Alteração de habitats	Perda da cobertura vegetal, deposição de sedimentos carreados pela onda de ruptura e da alteração na qualidade da água.	Toda a área inundada/soterrada: fragmentos florestais atingidos, cursos d'água	Reversível
Perda de Indivíduos da Biota		Na área de vegetação situada no entorno da área afetada ou no curso d'água afetado	Irreversível
Alteração da estrutura populacional da fauna (terrestre e aquática)		Reversível	
Alteração da Função das áreas de preservação permanente – APP's.	Deposição de rejeito nas APPs	Faixa marginal dos cursos d'água	Reversível
Alteração de áreas Protegidas	Perda da cobertura vegetal, Deposição de sedimentos carreados pela onda de ruptura	Toda a área inundada/soterrada que está inserida nos limites das unidades de conservação	Reversível

Fonte: Ampla, 2018.

Foram identificados 9 danos ambientais relacionados aos meios físico e biótico, incluindo alteração da paisagem, a instabilização de encostas e deslizamentos, a alteração da qualidade das águas superficiais, a alteração na disponibilidade do solo produtivo, a alteração de habitat, perda de indivíduos da biota, alteração da estrutura populacional da fauna (terrestre e aquática), alteração da função das áreas de preservação permanente (APP's) e a alteração de áreas protegidas. Ressalta-se que, em função da limitação dos dados e das metodologias disponíveis, a valoração representa uma simplificação significativa dos danos ambientais listados na tabela acima.

9.2 VALORAÇÃO DOS DANOS AMBIENTAIS

Tendo em vista a ocorrência de danos ambientais, torna-se necessária a valoração econômica do bem ou serviço ambiental afetado tendo-se em vista a reparação integral dos mesmos. A valoração neste sentido trata de atribuir a tal bem ou serviço uma expressão econômica, que incidirá, no campo jurídico, numa prestação a ser imposta ao agente degradador, e cujo valor deverá ser revertido em ações de recuperação e melhoria da qualidade ambiental, podendo ainda ser destinado a fundos, entidades ou organizações que tenham compromisso formal com o retorno de recursos ao local do dano constatado.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 118



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 138

	   <small>Bureau de Projets</small>	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 119/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

A partir dos danos ambientais listados, é necessário selecionar as metodologias adequadas para valoração dos mesmos avaliando as informações e referências disponíveis, bem como as legislações aplicáveis visando identificar aqueles que serão passíveis de valoração.

A opção pela valoração somente de determinados danos ocorre em função da disponibilidade de dados, da limitação dos métodos e também da elevada importância de certas áreas em termos legais e ambientais.

9.2.1 DANOS PASSÍVEIS DE VALORAÇÃO

Considerando o exposto, dentre os danos elencados, serão objetos de valoração ambiental, nos Cenários C e D, os danos às áreas de preservação permanente, às formações florestais e os cursos d'água atingidos.

Para o cálculo das áreas de APP atingidas, considerou-se a estimativa da largura dos cursos d'água e a respectiva faixa marginal a ser preservada de acordo com a legislação. O Código Florestal define que as áreas de preservação permanente são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação, situadas em zonas rurais ou urbanas. A Lei Estadual nº 18.365/2009, que altera a Lei nº 14.309/2002, que dispõe sobre as políticas florestais e de proteção à biodiversidade no Estado de Minas Gerais, define em seu artigo 11 que nas áreas de preservação permanente, será respeitada a ocupação antrópica consolidada, vedada a expansão da área ocupada e atendidas as recomendações técnicas do poder público para a adoção de medidas mitigadoras e de recuperação de áreas degradadas. A referida legislação estabelece ainda como ocupação antrópica consolidada o uso alternativo do solo em área de preservação permanente estabelecido até 19 de junho de 2002, por meio de ocupação da área, de forma efetiva e ininterrupta, com edificações, benfeitorias e atividades agrosilvopastoris.

Para o cálculo das áreas afetadas, exceto as áreas de APP, considerou-se a fotointerpretação de imagens de satélite. Assim, estimou-se via georreferenciamento as áreas correspondentes a diferentes classes de uso e fisionomias vegetais, referente ao mapeamento do uso e ocupação do solo.

Para a estimativa da área dos cursos d'água atingidos, utilizou-se também fotointerpretação de imagens de satélite, tendo sido considerado ainda o enquadramento dos principais rios para a determinação do período de comprometimento dos recursos hídricos.

Cabe destacar que, ao realizar a valoração de determinados danos, vários dos demais danos elencados podem ser contemplados de forma indireta e, conseqüentemente, os custos associados estarão embutidos no valor final. Para o caso específico em estudo, ao realizar a reparação dos danos causados às áreas de preservação permanente, propicia-se o retorno da qualidade ambiental nestas áreas e, conseqüentemente, a reparação dos demais danos, como retorno das espécies da fauna e diversidade da flora, melhora da qualidade das águas superficiais e dos solos e retorno dos serviços ecossistêmicos.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 119



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 139

	   <small>Bureau de Projets</small>	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 120/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

9.3 METODOLOGIAS DE VALORAÇÃO PARA OS DANOS SELECIONADOS

A partir da seleção dos danos passíveis de valoração, é necessário definir as metodologias que serão aplicadas e que buscarão refletir o valor econômico dos recursos naturais afetados. As legislações vigentes fornecem informações quanto aos procedimentos que devem ser adotados em caso de interferências não permitidas em determinadas áreas.

Nos casos de danos às áreas de preservação permanente, a Lei nº 12.651/12 define em seu artigo 7º, § 1º, que *“tendo ocorrido supressão de vegetação situada em Área de Preservação Permanente, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título é obrigado a promover a recomposição da vegetação”*.

Neste ponto cabe ponderar que, analisando casos históricos de rupturas de barragens de rejeitos e avaliando os danos às fisionomias vegetais, constata-se que a onda de rejeitos decorrente desse tipo de sinistro atua como supressão da vegetação devido à velocidade e à densidade do líquido, e também à degradação dos solos e da qualidade da água, levando à perda, ainda que posterior, de espécies da flora.

Considerando os dispositivos legais vigentes e a metodologia para valoração de danos ambientais, adotou-se o seguinte procedimento para valoração dos danos:

Danos às Áreas de Preservação Permanente:

Valor de Uso Direto (VUD): estimativa dos custos de recuperação.

Valor de Uso Indireto (VUI): estimativa dos custos dos serviços ecossistêmicos prestados por formações florestais da Floresta Amazônica.

Danos às Formações Florestais inseridas em Áreas Protegidas:

Valor de Uso Direto (VUD): estimativa dos custos de recuperação.

Valor de Uso Indireto (VUI): estimativa dos custos dos serviços ecossistêmicos prestados por formações florestais da Amazônia.

Danos às Áreas de Formação Florestal não Protegidas:

Valor de Uso Direto (VUD): estimativa dos custos de recuperação.

Valor de Uso Indireto (VUI): estimativa dos custos dos serviços ecossistêmicos prestados por formações florestais Amazônia.

Danos aos Cursos d'Água Atingidos:

Valor de Uso Indireto (VUI): estimativa dos custos dos serviços ambientais prestados por rios e lagos.

Cabe mencionar que os custos associados à recuperação do dano causado foram incluídos sempre que possível, uma vez que a Constituição Federal de 1988 e a Política Nacional de Meio Ambiente de 1981 instituem a obrigação de reparar os danos causados ao meio ambiente. Conforme procedimento já consolidado no âmbito dos danos ambientais tem-se como hierarquia de atuação a restauração, seguida da recuperação, da compensação *in natura* e, por último, da compensação financeira.

A partir dos quantitativos de área, dos danos selecionados e das metodologias definidas realizou-se um levantamento dos valores pecuniários de referência para os recursos afetados. Os valores foram obtidos a partir de pesquisas na literatura disponível, publicações



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 120



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 140

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 121/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

e consultas a valores praticados no mercado. Seguem na Tabela 9-2 os valores de referência adotados.

Tabela 9-2: Valores de Referência

Aspecto	Fonte	*Ano de Referência	Valor (US\$) e ** (R\$)	Unidade	Valor (R\$) Corrigido (nov/2017)	Unidade
Serviços Ecológicos da Mata Atlântica	Costanza et al., 2014	2007	US\$5.382,00 e R\$11.506,71	US\$ ha ⁻¹ ano ⁻¹	46.024,91	R\$ ha ⁻¹ ano ⁻¹
Serviços Ecológicos de Rios e Lagos	Costanza et al., 2014	2007	US\$12.512,00 e R\$27.650,65	US\$ ha ⁻¹ ano ⁻¹	106.998,07	R\$ ha ⁻¹ ano ⁻¹
Revegetação de Áreas Degradadas	IBAMA, 2011	2011	US\$57.398,80 e R\$ 106.474,77	R\$ ha ⁻¹	134.995,28	R\$ ha ⁻¹

*Para a correção do valor em Real, primeiramente foi convertido o valor em Dólar para Real, conforme cotação de janeiro do ano de referência. Em seguida, o valor foi corrigido via IPC-A para novembro de 2017.

**Cotação do dólar em janeiro de 2007: R\$ 2,12; Cotação do dólar em janeiro de 2011: R\$ 1,74.

Fonte: Ampla, 2018.

9.4 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

Com base nos valores de referência, foram realizadas composições de custos para os danos em cada cenário, considerando ainda uma estimativa do período de comprometimento dos recursos.

Para a ponderação do fator de tempo, considerou-se os períodos de resiliência do ecossistema natural da área afetada com base em referências bibliográficas. Assim, para o presente estudo, adotou-se 10 anos como o período de comprometimento dos recursos naturais afetados que se encontram em áreas de unidade de conservação e APP e 5 anos para aqueles que não estão em áreas protegidas.

Para os cursos d'água atingidos, estabeleceu-se o período de comprometimento dos recursos hídricos conforme enquadramento e qualidade dos principais rios, sendo estimados 15 anos para os cursos d'água classe 1 e especial, 10 anos para aqueles enquadrados como classe 2 e 5 anos para a classe 3.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 121



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 141

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 122/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

9.5 RESULTADOS

A Tabela 9-3 e o Gráfico 9-1 mostram os resultados da valoração ambiental para o Cenário C.

Tabela 9-3: Valoração da Esfera Ambiental, para o Cenário C – Barragem I

Barragem I					
Descrição		Área (ha)	Metodologia	Valor Estimado	Valor Estimado Total
Áreas de Preservação Permanente		321,49	Recuperação (total)	43.399.632,57	191.365.115,73
			Serviços Ecossistêmicos (Form. Florestal, 10 anos)	147.965.483,16	
Mata Atlântica	Fora das Unidades de Conservação	434,26	Recuperação	58.623.050,29	158.556.937,38
			Serviços Ecossistêmicos (5 anos)	99.933.887,08	
	Unidade de Conservação de Uso Sustentável	10,15	Recuperação	1.370.202,09	6.041.730,46
			Serviços Ecossistêmicos (10 anos)	4.671.528,37	
Curso d'água		0	Classe Especial (15 anos)	0	525.060.929,10
		0	Classe 1 (15 anos)	0	
		490,72	Classe 2 (10 anos)	525.060.929,10	
		0	Classe 3 (5 anos)	0	
Total					881.024.712,66

Fonte: Ampla, 2018.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 122



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 142

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 123/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

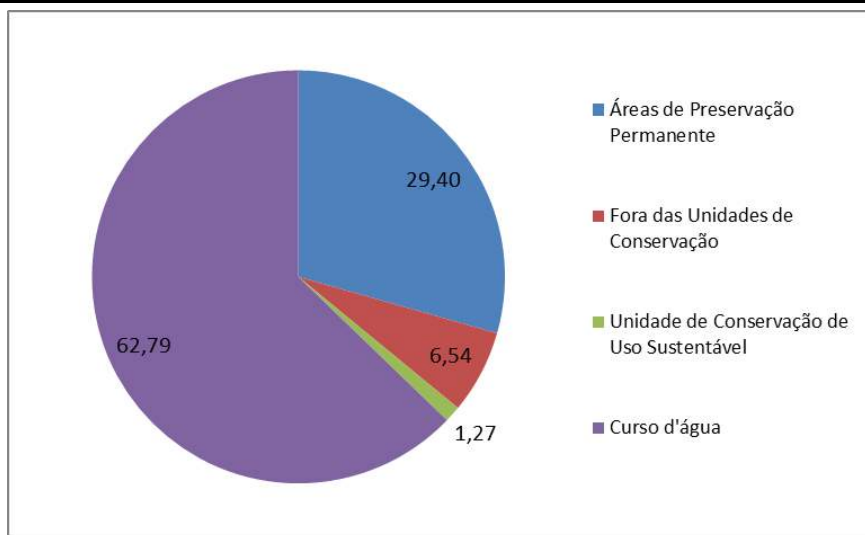


Gráfico 9-1: Distribuição Percentual da Valoração Ambiental, para o Cenário C – Barragem I

Fonte: Ampla, 2018.

A Tabela 9-4 e o Gráfico 9-2 apresentam os resultados da valoração ambiental para o Cenário D.

Tabela 9-4: Valoração da Esfera Ambiental, para o Cenário D – Barragem I

Barragem I					
Descrição		Área (ha)	Metodologia	Valor Estimado	Valor Estimado Total
Áreas de Preservação Permanente		526,28	Recuperação (total)	71.045.315,96	313.265.212,31
			Serviços Ecosistêmicos (Form. Florestal, 10 anos)	242.219.896,35	
Mata Atlântica	Fora das Unidades de Conservação	618,27	Recuperação	83.463.531,77	225.742.637,29
			Serviços Ecosistêmicos (5 anos)	142.279.105,53	
	Unidade de Conservação de Uso Sustentável	14,49	Recuperação	1.956.081,61	8.625.091,07
			Serviços Ecosistêmicos (10 anos)	6.669.009,46	
Curso d'água		0	Classe Especial (15 anos)	0	409.866.806,94
		0	Classe 1 (15 anos)	0	
		383,06	Classe 2 (10 anos)	409.866.806,94	
		0	Classe 3 (5 anos)	0	
Total					957.499.747,61

Fonte: Ampla, 2018.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 123



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 143

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 124/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

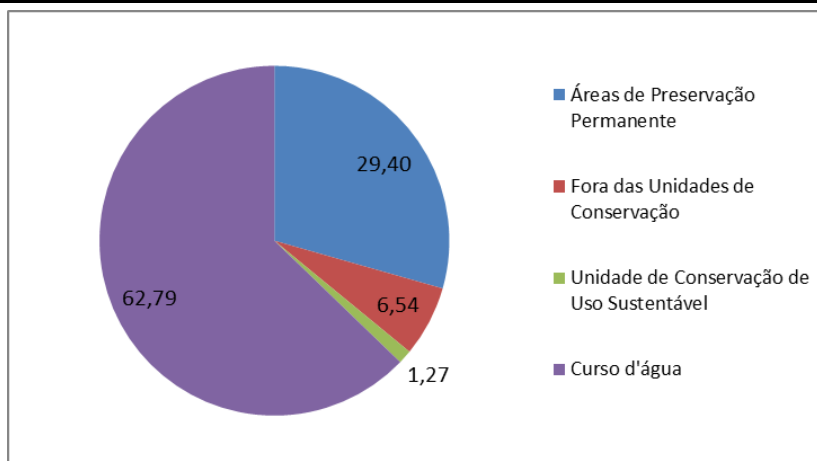


Gráfico 9-2: Distribuição Percentual da Valoração Ambiental, para o Cenário D – Barragem I

Fonte: Ampla, 2018.

10 VALORAÇÃO DA ESFERA SOCIAL

Os Custos Sociais compreendem todos os impactos de um empreendimento para o ser humano, para o seu bem estar, para o ambiente e para a sociedade. Estes danos num possível sinistro de barragem representam uma parcela de difícil quantificação no contexto da valoração de consequências.

No âmbito do GRG, para a identificação das consequências sociais decorrentes da ruptura hipotética de uma barragem, são considerados os seguintes danos:

- Isolamento de comunidades: estimativa do valor das perdas devido à dificuldade de acesso à comunidade e interrupção das vias de acesso rodoviário, o que acarretaria, conseqüentemente, na interrupção do acesso à infraestrutura, educação, saúde e lazer;
- Realocação temporária da população afetada: estimativa do valor dos custos de uma possível realocação temporária das pessoas afetadas (gastos referentes à criação de abrigos temporários, aluguel de imóveis, etc.);
- Danos ao Patrimônio Cultural, Artístico e Turístico da Região.

10.1 ISOLAMENTO DE COMUNIDADES

O custo associado ao isolamento de comunidades (perdas devido à dificuldade de acesso à comunidade e interrupção das vias de acesso rodoviário, o que acarretaria, conseqüentemente, a interrupção do acesso à infraestrutura, educação, saúde e lazer) é dado como sendo igual a 6,0% dos custos diretos externos.

Conforme apresentado anteriormente, o cômputo dos danos relativos ao isolamento de comunidades é calculado pela formulação a seguir.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 124



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 144

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÔRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 125/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

$$C_{IC} = 0,06 \times C_{DDE} \text{ Equação 10.1}$$

Onde:

C_{IC} = Custo associado ao isolamento de comunidades;

C_{DDE} = Custo associado aos danos diretos externos, excluindo as parcelas relativas às pontes.

A partir da aplicação da formulação, apresentam-se, na Tabela 10-1, os resultados para cada cenário avaliado. Cabe ressaltar que os Cenários A e B, embora valorados para efeito de comparação, não são de responsabilidade da VALE.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 125



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 145

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE: 126/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045
			PÁGINA 1

Tabela 10-1: Custo Associado ao Isolamento das Comunidades, para os Cenários A, B, C1-C2 e D1-D2 - Barragem I

Cenários	Custo Associado ao Isolamento das Comunidades (R\$)
A	26.886,38
B	450.336,57
C1	890.060,81
C2	756.586,11
D1	2.194.019,55
D2	1.998.137,62

Fonte: Ampla, 2018.

10.2 REALOCAÇÃO TEMPORÁRIA DAS FAMÍLIAS

O custo relacionado à realocação temporária das famílias é resultante do produto de três variáveis: o número de famílias/domicílios afetadas, o valor do aluguel social e o número de meses considerados. Como recomendação prática sugere-se utilizar um valor igual a R\$ 500,00 por mês para o aluguel social e um período igual a 12 meses. Segue a equação:

$$C_{RP} = AS \times FPA \times T_{AS} \quad \text{Equação 10.2}$$

Onde:

C_{RP} = Custo associado à realocação da população afetada; AS = Custo mensal do aluguel social; FPA = Número de famílias/domicílios potencialmente afetados; T_{AS} = Número de meses de aluguel social.

Na estimativa de custos da realocação temporária foi considerado um período de aluguel social de 12 meses, ou seja, a partir deste período as famílias afetadas poderiam retornar às suas residências. O valor do aluguel social foi considerado igual a R\$ 500,00. Na



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 126



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 146

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 127/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Tabela 10-2 são apresentados novamente os domicílios afetados em cada cenário e os valores resultantes do cálculo dos referidos custos. Cabe ressaltar que os Cenários A e B, embora valorados para efeito de comparação, não são de responsabilidade da VALE.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 127



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 147

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 128/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Tabela 10-2: Custo Associado à Realocação da População Afetada, para os Cenários A, B, C1-C2 e D1-D2 - Barragem I

Cenários	Domicílios Potencialmente Atingidos	Custo Associado à Realocação da População Afetada (R\$)
A	17	102.000,00
B	211	1.266.000,00
C1	279	1.674.000,00
C2	279	1.674.000,00
D1	789	4.734.000,00
D2	789	4.734.000,00

Fonte: Ampla, 2018.

10.3 IMPACTOS TOTAIS DA ESFERA SOCIAL

A partir do somatório das parcelas apresentadas anteriormente, obtém-se os custos totais associados à esfera social, referente a cada cenário considerado. Estes custos encontram-se apresentados na Tabela 10-3. Cabe ressaltar que os Cenários A e B, embora valorados para efeito de comparação, não são de responsabilidade da VALE.

Tabela 10-3: Custos Totais Associados à Esfera Social, Referente a cada Cenário Considerado – Barragem I

Cenário	Custo Total Associado à Esfera Social (C _{SO})
	(C _{IC} + C _{RP} + C _{PC} = C _{SO})
	(R\$)
A	128.886
B	1.716.337
C1	2.564.061
C2	2.430.586
D1	6.928.020
D2	6.732.138

Fonte: Ampla, 2018.

11 VALORAÇÃO DA ESFERA IMAGEM DA EMPRESA

A imagem da empresa é um atributo intangível que traz benefícios tangíveis às empresas, sendo, portanto, passível de valoração. A marca da empresa é parte integrante de sua imagem, sendo a forma como o mercado e a sociedade enxergam a empresa. Contudo, a imagem ainda transpõe este conceito e engloba os elementos positivos e negativos de uma organização. A imagem personifica a empresa atribuindo a esta conceitos de confiança,



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 128



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 148

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 129/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

força, liberdade e responsabilidade social. KAYO (2004) aponta que o valor de mercado total de uma empresa é a soma de seus ativos tangíveis e intangíveis e propõe a classificação dos ativos intangíveis de acordo com a

Tabela 11-1.

Estudos apontam que o desempenho das empresas não está vinculado somente aos ativos tangíveis, mas que a geração de valor também está relacionada aos ativos intangíveis das mesmas. A divulgação de notícias negativas e de impactos/acidentes tem a capacidade de mudar o conceito que a sociedade possui em relação à empresa, podendo resultar em recusa de produtos, interrupção da produção, cancelamento de contratos, queda de ações no mercado financeiro, dentre outros efeitos.

Em uma avaliação de risco com valoração das consequências a uma empresa, considera-se o dano à imagem como o valor monetário perdido dessa imagem. Entre os custos mais difíceis de mensurar, encontram-se aqueles relacionados com a imagem da empresa. O desempenho ambiental e social tem se tornado uma preocupação no mundo corporativo, devido o enrijecimento da legislação e as cobranças da sociedade, sobretudo, pelo retorno negativo no desempenho financeiro da companhia.

Tabela 11-1: Classificação de Ativos Intangíveis

Tipo de Intangível	Principais Componentes
Ativos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimento, talento, habilidade e experiência dos empregados; - Administração superior ou empregados-chave; - Treinamento e Desenvolvimento;
Ativos de Inovação	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa e Desenvolvimento; - Patentes; - Fórmulas Secretas; - <i>Know-how</i> tecnológico;
Ativos Estruturais	<ul style="list-style-type: none"> - Processos; - <i>Software</i> proprietários; - Banco de dados; - Sistemas de Informação; - Sistemas administrativos; - Inteligência de mercado; - Canais de mercado;
Ativos de Relacionamento	<ul style="list-style-type: none"> - Marcas; - Logos; - <i>Trademarks</i>; - Direitos autorais (de obras literárias, de <i>softwares</i>, etc.); - Contratos com clientes, fornecedores, etc.; - Contratos de licenciamento, franquias, etc.; - Direitos de exploração mineral, de água, etc.;

Fonte: KAYO (2004)

Brito (2005) avaliou a forma como o mercado acionário brasileiro reagiu nos últimos anos a eventos relevantes relacionados ao meio ambiente. Os resultados mostram que ocorreu uma queda no valor das ações quando da ocorrência de eventos ambientais negativos e, no caso



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 129



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 149

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 130/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

de eventos ambientais positivos, o valor das ações não sofreu alteração estatisticamente significativa.

O Gráfico 11-1 ilustra a amostragem do trabalho de BRITO (2005), apresentando como se manifesta o retorno no valor das ações frente a um evento ambiental. Observa-se que as reações aos eventos ambientais negativos ganham maior expressão a partir do quinto dia-útil após a divulgação do evento, chegando a uma queda de aproximadamente 6,0%.

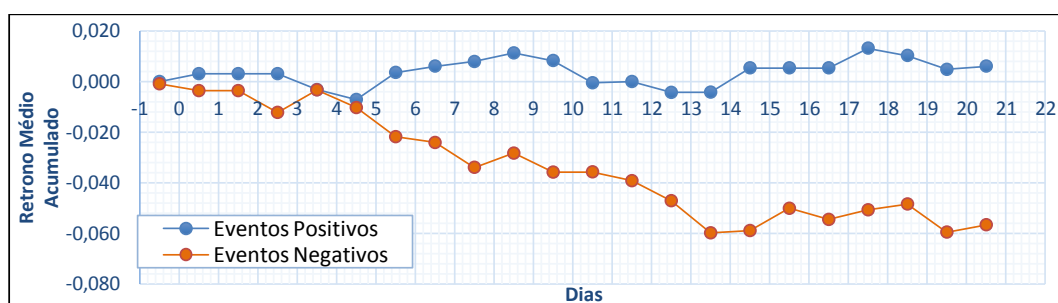


Gráfico 11-1: Retornos Anormais Acumulados Médios para o Portfólio in *event time* usando o Modelo de Mercado (índice IBOVESPA).

Fonte: Adaptado de BRITO (2005)

Brito (2005) conclui que o comportamento do mercado de ações está relacionado aos seguintes fatores:

- **Relevância do fato:** as notícias ambientais negativas tendem a ser mais relevantes para os investidores, na medida em que existe a possibilidade da empresa infratora receber multas e punições que teriam impacto direto no fluxo de caixa da empresa.
- **Viés da mídia na divulgação de notícias negativas:** a mídia, ao dar mais ênfase a notícias negativas do que notícias positivas cria um viés em relação ao risco percebido que pode impactar na precificação dos ativos;
- **Natureza do processo:** a construção da imagem de uma empresa é um processo lento, gradual e sujeito a múltiplos eventos, ou seja, para que o mercado identifique e avalie determinada empresa como uma companhia líder sob o ponto de vista ambiental é preciso haver uma sequência de eventos que confirmem tal imagem.
- **Eventos já absorvidos pelo mercado:** a possível combinação de eventos positivos que sejam realmente o primeiro anúncio com os que poderiam ser apenas a confirmação de algo já sabido pelo mercado pode influenciar.

No Gráfico 11-2, é representada a desvalorização das ações decorrente do principal evento da *British Petroleum*, que retrata o derramamento de petróleo no Golfo do México no dia 20 de Abril de 2010, considerado o pior desastre ambiental dos Estados Unidos, após explosão de plataforma da companhia. Sendo que somente seis dias depois do ocorrido, houve uma acentuada queda nos retornos da empresa, chegando a uma queda de aproximadamente 20%.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 130



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 150

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 131/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

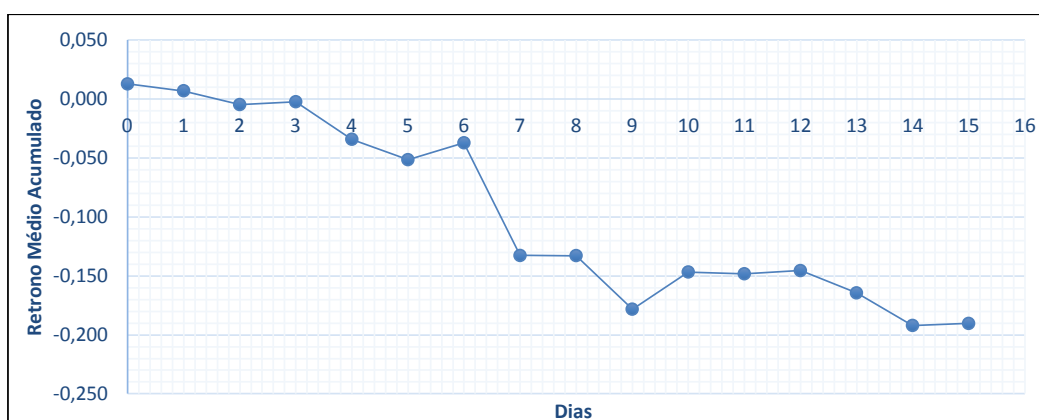


Gráfico 11-2: Retornos Anormais Acumulados Médios da BP Referente ao Evento Ocorrido em 20/04/10, Vazamento de Petróleo no Golfo do México.

Fonte: Amplio, 2018.

Devido à importância que a Imagem tem na determinação do valor de um ativo a ser negociado no mercado, no caso da ocorrência de um acidente, entre os aspectos que devem ser considerados para a definição das consequências à Imagem da Empresa, pode-se citar:

- Existência de fatalidades durante o evento;
- Degradação ao meio ambiente e impacto em áreas ecologicamente sensíveis;
- Repercussão do acidente na mídia local e/ou nacional e/ou internacional;
- Participação de personalidades de alto escalão ou notoriedade seja da empresa ou mesmo personalidades públicas (presidente de empresas, secretários de estado, ministros, etc.);
- Reações de sindicatos, sociedade e ONGs;
- Rescisão / cancelamento de contratos;
- Perda da confiança dos investidores e queda no preço das ações.

A estimativa dos custos das consequências à imagem da empresa, juntamente com a estimativa dos danos sociais, é a mais subjetiva dentre as seis áreas consideradas no projeto GRG.

11.1 BASE DE CÁLCULO

Para a determinação do valor referente aos danos à imagem, faz-se necessário a estimativa dos impactos ao vale a jusante, do valor de mercado da empresa e da perda percentual das ações, que é função do dano à jusante.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 131



Número do documento: 19061817571566400000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571566400000071851975>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 151

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 132/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

Primeiramente, é preciso calcular os índices parciais de vulnerabilidade (IPV) associados a cada esfera, conforme apresentado no Gráfico 11-3 e equação 11.1. As faixas de valores financeiros para os índices parciais de vulnerabilidade foram definidos de acordo com os valores apresentados na Norma de Gestão de Risco Operacional (NOR-0007) na esfera financeira, conforme apresentado na

Tabela 11-2.

Tabela 11-2: Índices Parciais de Vulnerabilidade.

IPV	Classes Danos	Custos
0,06	Desprezível	R\$ 100.000,00
0,13	Baixo	R\$ 1.000.000,00
0,25	Moderado	R\$ 10.000.000,00
0,50	Alto	R\$ 100.000.000,00
1,00	Extremo	R\$ 1.000.000.000,00

Fonte: Ampla, 2018.

Segue abaixo a equação do Índice Parcial de Vulnerabilidade:

$$IPV = 0,002 * DANO^{0,301} \quad \text{Equação 11.1}$$

Onde:

IPV = Índice parcial de vulnerabilidade.

DANO = Custo monetário (R\$) associado a cada esfera de dano (Saúde e Segurança, Meio Ambiente, Econômica, Imagem da Empresa, Social e Órgãos Reguladores).

A etapa seguinte consiste em calcular o índice global de vulnerabilidade (IGV) pela ponderação⁴ dos IPV's:

$$IGV = 0,25 * [IPV(SS) + IPV(MA)] + 0,15 * [IPV(DI) + IPV(OR)] + 0,10 * [IPV(DE) + IPV(S)] \quad \text{Equação 11.2}$$

Onde:

IGV = Índice Global de Vulnerabilidade;

IPV(SS) = Índice de Vulnerabilidade associado à esfera Saúde e Segurança;

IPV(MA) = Índice de Vulnerabilidade associado à esfera Meio Ambiente;

⁴ Para a definição dos pesos foi utilizada de maneira simplificada alguns aspectos preconizados pela metodologia *Multiple Accounts Analysis (MAA)*, que consiste em um processo de avaliação voltado à quantificação de impactos de empreendimentos que considera diversas variáveis, tais como: questões operacionais, financeiras, ambientais e socioeconômicas. Nesta metodologia, o problema é dividido em múltiplas variáveis e a cada uma é atribuído um peso de acordo com sua participação ou importância dentro do problema a ser avaliado. Os pesos dos multiplicadores foram determinados e testados no presente trabalho. Os seguintes pesos foram definidos: i) 0,25 – Para as esferas Saúde e Segurança e Meio Ambiente; ii) 0,15 – Para os Danos Internos da esfera Econômica e para a esfera de Órgãos Reguladores; iii) 0,10 – Para os Danos Externos da esfera Econômica e para a esfera Social;



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 132



Número do documento: 1906181757156640000071851975
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757156640000071851975>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:16

Num. 73161257 - Pág. 152

	 	 Bureau de Projetos	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 133/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

IPV(DI) = Índice de Vulnerabilidade associado aos Danos Econômicos Internos;
 IPV(DE) = Índice de Vulnerabilidade associado aos Danos Econômicos Externos;
 IPV(OR) = Índice de Vulnerabilidade associado à esfera Órgãos Reguladores;
 IPV(S) = Índice de Vulnerabilidade associado à esfera Social.

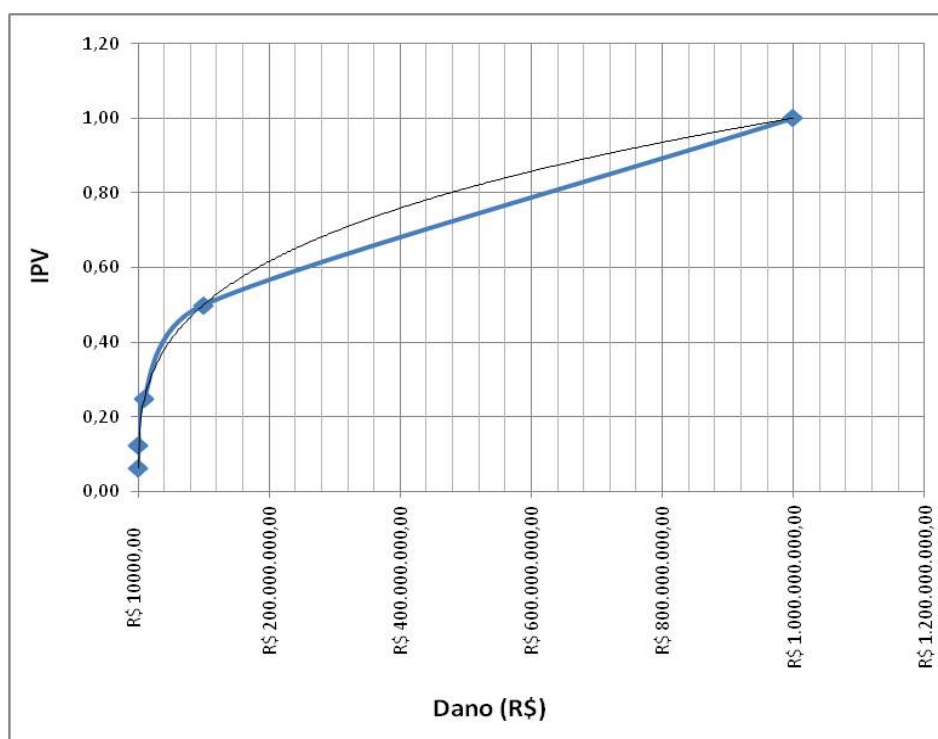


Gráfico 11-3: Regressão dos Índices Parciais de Vulnerabilidade em Função das Faixas de Valor de Dano.

A partir do Índice Global de Vulnerabilidade, calcular a perda percentual de valor de mercado da VALE, conforme formulação a seguir. Destaca-se que, adotou-se como limite superior para a perda de valor das ações, no período de um ano, o percentual de 5,0%.

$$PA (IGV) = 0,0016 e^{8,0472 * IGV} \quad \text{Equação 11.3}$$

Onde:

PA (IGV) = Perda percentual de valor de mercado (%);
 IGV – índice global de vulnerabilidade.

Para valores de IGV menores que 0,20, a relação adquire uma forma linear até um limite superior de 0,008% (Gráfico 11-4), ou seja:

$$PA(IGV) = 0,04 * IGV \quad \text{Equação 11.4}$$



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 133



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 1

	 	 Bureau de Projetos	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 134/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

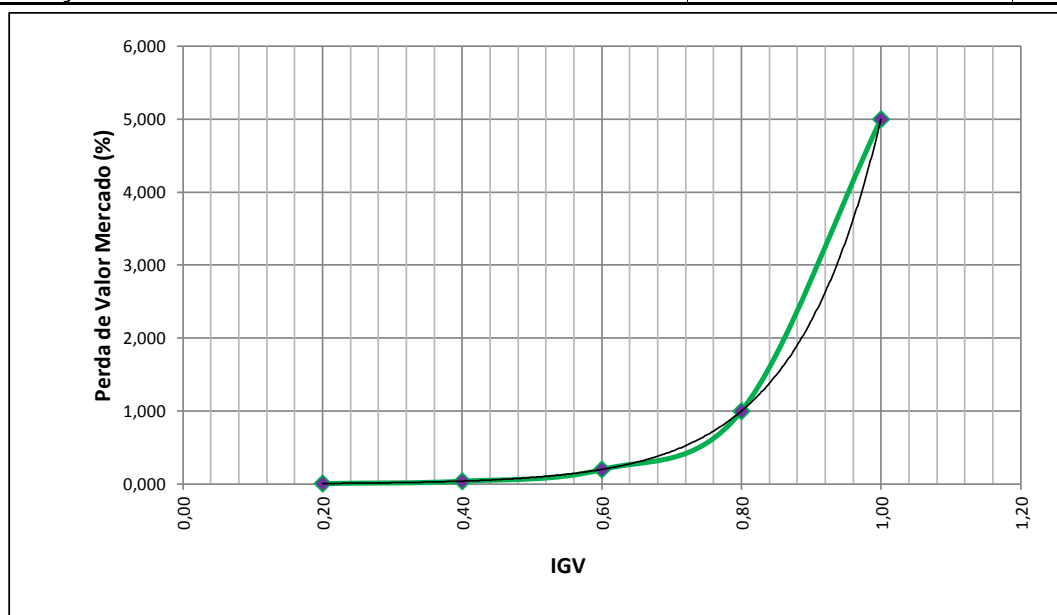


Gráfico 11-4: Relação Exponencial Proposta para a Determinação do Dano Relativo à Perda de Valor das Ações em Função do IGV.

Ao final, calcula-se os custos do dano à imagem da VALE:

$$D_i = PA(IGV) * V_{ME} \quad \text{Equação 11.5}$$

Onde:

D_i = Danos à Imagem (R\$);

PA (IGV) = Perda percentual de valor de mercado (%);

V_{ME} = Valor de mercado da VALE (R\$).

11.2 DADOS E PREMISSAS

O presente item apresenta as premissas adotadas para o desenvolvimento da análise das consequências à imagem da empresa para a ruptura hipotética da Barragem I. As principais premissas consideradas encontram-se elencadas a seguir:

- I. Mancha de inundação utilizada:
 - a. Cenários C e D do estudo de ruptura hipotética;
- II. Estimativa do impacto no vale a jusante:
 - a. Utilizaram-se dados secundários, censitários e imagens de satélite para quantificação dos danos das demais esferas em questão: Meio Ambiente, Econômica, Saúde e Segurança, Social e Órgãos Reguladores;
- III. Danos à Imagem:



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 134



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 2

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 135/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

a. Valor de mercado da VALE: R\$ 286 bilhões.

11.3 RESULTADOS

A Tabela 11-3 e a Tabela 11-4 apresentam as etapas de construção, bem como o dano à imagem da Vale (sendo que os Cenários A e B não foram considerados para valoração). Ressalta-se que as estimativas chegaram a 4,3 bilhões no Cenário C1, 935 milhões no Cenário C2, 6,6 bilhões no Cenário D1 e 1,2 bilhões no Cenário D2.

Tabela 11-3: Valoração Final da Esfera Imagem, para os Cenários C1 e C2 - Barragem I

Esferas / Dano Final	CENÁRIO C1	CENÁRIO C2
saúde e segurança	1.425.683.316,16	37.929.918,54
meio ambiente	881.024.712,66	881.024.712,66
econômico interno	3.869.609.827,69	3.869.609.827,69
econômico externo	49.582.102,41	47.357.524,01
social	2.564.060,81	2.430.586,11
órgãos reguladores	611.907.347,43	611.907.347,43
Esferas / IPV	CENÁRIO C1	CENÁRIO C2
saúde e segurança	1,13865	0,38221
meio ambiente	0,98508	0,98508
econômico interno	1,53786	1,53786
econômico externo	0,41431	0,40862
social	0,16987	0,16716
órgãos reguladores	0,88272	0,88272
Índices e Dano Final	CENÁRIO C1	CENÁRIO C2
IGV	0,95243804	0,762488243
PERDA % valor (mercado)	3,409984498	0,739444345
LIMITE % PERDA	5,00	5,00
DANO à imagem Vale	R\$ 4.844.476.990,69	R\$ 1.050.509.501,10

Fonte: Amplio, 2018.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 135



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 3

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA 136/147
			Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Tabela 11-4: Valoração Final da Esfera Imagem, para os Cenários D1 e D2 - Barragem I

Esferas / Dano Final	CENÁRIO D1	CENÁRIO D2
saúde e segurança	1.898.239.109,18	48.456.000,31
meio ambiente	957.499.747,61	957.499.747,61
econômico interno	3.869.609.827,69	3.869.609.827,69
econômico externo	144.855.937,15	141.591.238,35
social	6.928.019,55	6.732.137,62
órgãos reguladores	622.087.893,43	622.087.893,43
Esferas / IPV	CENÁRIO D1	CENÁRIO D2
saúde e segurança	1,24112	0,41145
meio ambiente	1,01007	1,01007
econômico interno	1,53786	1,53786
econômico externo	0,57210	0,56819
social	0,22911	0,22715
órgãos reguladores	0,88711	0,88711
Índices e Dano Final	CENÁRIO D1	CENÁRIO D2
IGV	1,006666219	0,798661288
PERDA % valor (mercado)	5,275601753	0,989293198
LIMITE % PERDA	5,00	5,00
DANO à imagem Vale	R\$ 7.103.370.988,00	R\$ 1.405.463.319,71

Fonte: Ampla, 2018.

12 VALORAÇÃO FINAL DAS SEIS ESFERAS

Este item apresenta a síntese dos cálculos de monetização para os seis cenários analisados, a partir das seis esferas propostas neste relatório.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 136



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 4

	 		GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÔRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº VALE:	PÁGINA
			Nº POTAMOS:	REV.
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	1

Tabela 12-1: Valoração Final das Seis Esferas, para os Cenários A, B, C1-C2 e D1-D2– Barragem I

ESFERA	A	B	C1	C2	D1	D2
Econômica	7.921.767,52	40.144.884,13	3.919.191.930,10	3.916.967.351,70	4.014.465.764,84	4.011.201.066,04
Saúde e Segurança	49.291,70	825.617,05	1.425.683.316,16	37.929.918,54	1.898.239.109,18	48.456.000,31
Social	128.886,38	1.716.336,57	2.564.060,81	2.430.586,11	6.928.019,55	6.732.137,62
Meio Ambiente	0,00	0,00	881.024.712,66	881.024.712,66	957.499.747,61	957.499.747,61
Órgãos Reguladores	0,00	0,00	611.907.347,43	611.907.347,43	622.087.893,43	622.087.893,43
Imagem da Empresa	0,00	0,00	4.844.476.990,69	1.050.509.501,10	7.103.370.988,00	1.405.463.319,71
TOTAL	8.099.945,60	42.686.837,75	11.684.848.357,85	6.500.769.417,54	14.602.591.522,60	7.051.440.164,71

Fonte: Ampla, 2018.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 137



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 5

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 138/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

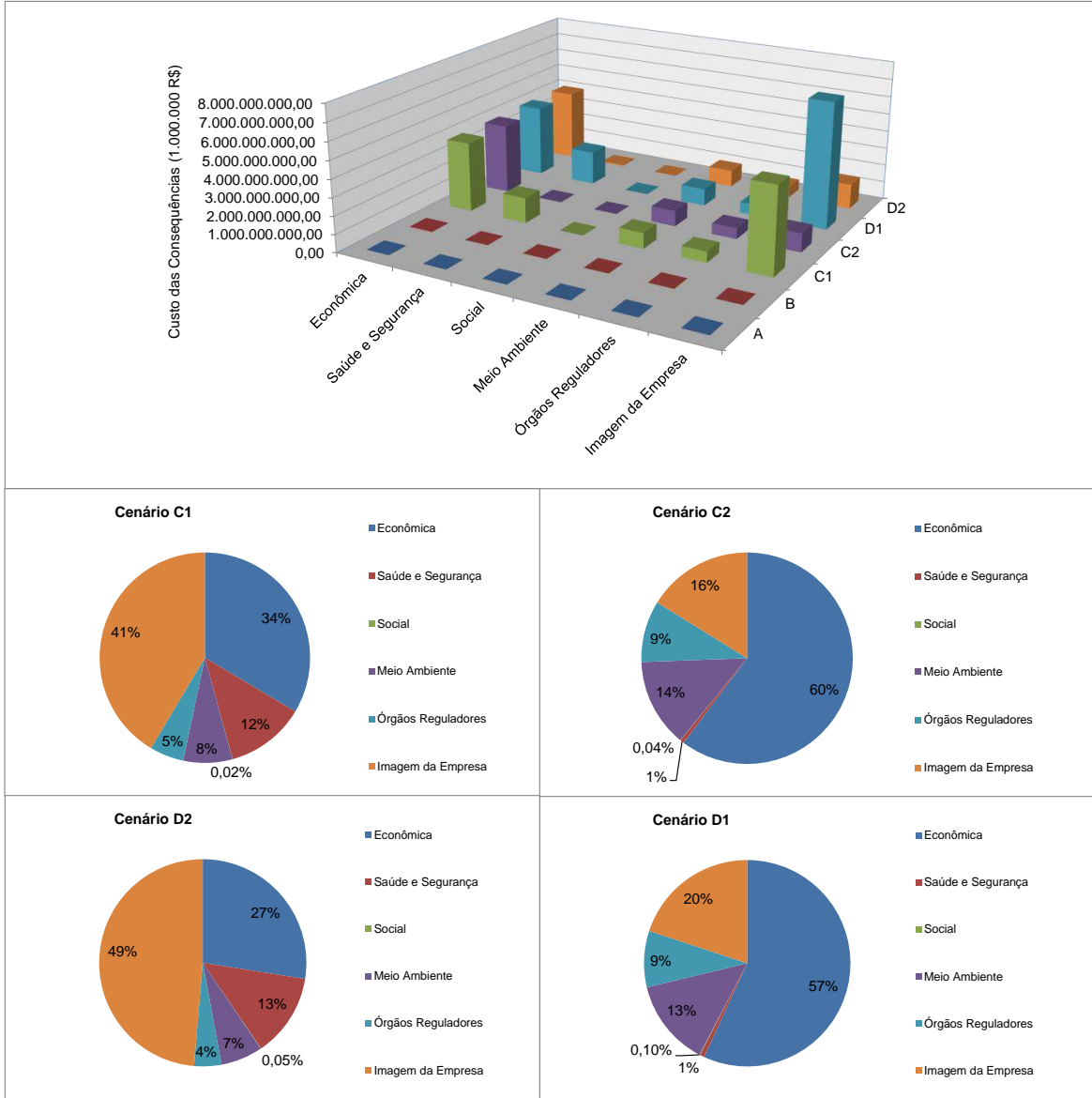


Gráfico 12-1: Valoração Final das Seis Esferas, para os Cenários A, B, C1-C2 e D1-D2–Barragem I



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÔRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 139/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

Tabela 12-2: Valoração Final das Seis Esferas, Exceto Danos Econômicos Internos, para os Cenários A, B, C1-C2 e D1-D2– Barragem I

ESFERA	A	B	C1	C2	D1	D2
Econômica	0,00	0,00	49.582.102,41	47.357.524,01	144.855.937,15	141.591.238,35
Saúde e Segurança	0,00	0,00	1.425.683.316,16	37.929.918,54	1.898.239.109,18	48.456.000,31
Social	0,00	0,00	2.564.060,81	2.430.586,11	6.928.019,55	6.732.137,62
Meio Ambiente	0,00	0,00	881.024.712,66	881.024.712,66	957.499.747,61	957.499.747,61
Órgãos Reguladores	0,00	0,00	611.907.347,43	611.907.347,43	622.087.893,43	622.087.893,43
Imagem da Empresa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	0,00	0,00	2.970.761.539,48	1.580.650.088,75	3.629.610.706,91	1.776.367.017,31



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 139



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 7

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 140/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

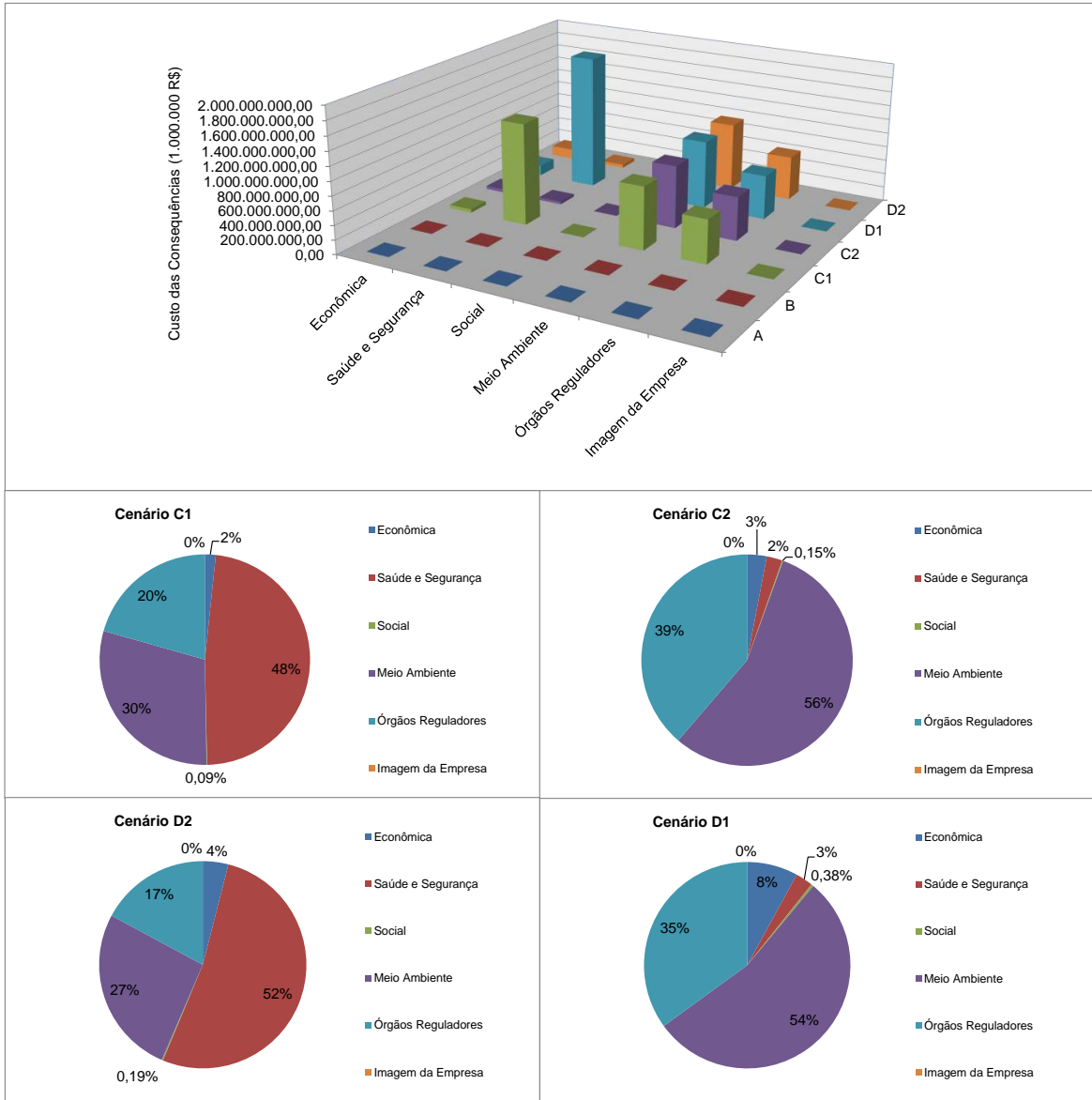


Gráfico 12-2: Valoração Final das Seis Esferas, Exceto Danos Econômicos Internos, para os Cenários A, B, C1-C2 e D1-D2– Barragem I



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 140



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 8

	   <small>Bureau de Projets</small>	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 141/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

13 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSSON, H.; TREICH, N. The Value of a Statistical Life. Ecole d'économie de Toulouse (TSE). Working Paper Series. Research Group: Environmental Economics and Natural Resources. February, 2009. Disponível em: <http://www.tse-fr.eu/images/doc/wp/env/wp_env_15_2009.pdf>. Acesso em 05.10.2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA (ABEP). Critério de Classificação Econômica Brasil 2015 e atualização da distribuição de classes para 2016. Disponível em: <http://www.abep.org/criterio-brasil>, acesso dia 25.07.2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA (ABEP). Critério de Classificação Econômica Brasil 2015 e atualização da distribuição de classes para 2016. Disponível em: <http://www.abep.org/criterio-brasil>, acesso dia 25.07.2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 12.721 Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios Edifícios. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 14.653-1: Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos Gerais. Rio de Janeiro, 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 14.653-2: Avaliação de bens – Parte 2: Imóveis urbanos. Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 14.653-3: Avaliação de bens – Parte 3: Imóveis rurais. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 14.653-4: Avaliação de bens – Parte 4: Empreendimentos. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR 14.653-7: Avaliação de bens – Parte 7: Bens de patrimônios históricos e artísticos. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT), NBR ISO 31.000: Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12.721: Avaliação de Custos de Construção para Incorporação Imobiliária e outras Disposições para Condomínio Edifícios. Rio de Janeiro, 2006.

BALBI, D. A. F. Metodologias para a Elaboração de Planos de Ações Emergenciais para Inundações Induzidas por Barragens. Estudo de Caso: Barragem de Peti – MG. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008, 337 p.

BALL, D. J. Consumer Affair and the Valuation of safety. Accident Analysis & Prevention, 32, 337-343, 2000.

BANCO MUNDIAL. Avaliação de Perdas e Danos: Inundações Bruscas em Alagoas – Junho de 2010. Relatório elaborado pelo Banco Mundial com apoio do Governo do Estado de Alagoas. Brasília. Novembro de 2012.

BANCO MUNDIAL. Avaliação de Perdas e Danos: Inundações Bruscas em Pernambuco – Janeiro de 2010. Relatório elaborado pelo Banco Mundial com apoio do Governo do Estado de Pernambuco. Brasília. Novembro de 2012.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 141



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 9

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 142/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

BANCO MUNDIAL. Avaliação de Perdas e Danos: Inundações Bruscas em Santa Catarina – Novembro de 2008. Relatório elaborado pelo Banco Mundial com apoio do Governo do Estado de Santa Catarina. Brasília. Novembro de 2012.

BANCO MUNDIAL. Avaliação de Perdas e Danos: Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro – Janeiro de 2011. Relatório elaborado pelo Banco Mundial com apoio do Governo do Estado do Rio de Janeiro. Brasília. Novembro de 2012.

BATTELLI, B. P. Ativos intangíveis, valor da firma e estrutura de capital no Brasil. Dissertação de Mestrado da Escola de Pós-graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro. 28p. 2011.

BERLINI, L. F. As indenizações sob a perspectiva do Superior Tribunal de Justiça Disponível em: <<http://jus.com.br/artigos/25815/as-indenizacoes-sob-a-perspectiva-do-superior-tribunal-de-justica#ixzz37jN5BGYE>>. Acesso em: 2016.

BRASIL. Decreto Federal nº 6.307 – Dispõe sobre benefícios eventuais de que trata o art 22 da Lei Federal nº 8.742/93 - Lei Orgânica da Assistência Social. 2007.

BRASIL. Lei Federal nº 8.742 - Lei Orgânica da Assistência Social. 1993.

BRASIL. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em 2017.

BRITO, B. M. B. A Reação do Mercado Acionário Brasileiro a Eventos Ambientais. Dissertação de Mestrado, Instituto COPPEAD de Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 84p. 2005.

BUSCAPÉ COMPANYY. Buscapé – Comparação de Preços. Sítio Web. 1999. Disponível em <<http://www.buscape.com.br>> Acesso em 2016.

CANÇADO, V. L. Consequências Econômicas das Inundações e Vulnerabilidade: Desenvolvimento de metodologia para avaliação do impacto nos domicílios e na cidade. Tese de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Escola de Engenharia da UFMG. 394p. 2009.

COSTANZA, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature. Volume 387, p. 253-260, 1997.

DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. Ministério dos Transportes. Custos Médios Gerenciais. Publicado em Março 2016. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/servicos/custo-medio-gerencial/custos-medios-ger.marco-16.pdf>>. Acesso em: 21.11.2016.

EASTWOOD & Terry's Creek Floodplain Risk: Management Study & Plan. Bewsher Consulting Pty Ltd, 2009. 79 p. Relatório Final.

EPA - Environmental Protection Agency. An introduction to environmental accounting as a business management tool: key concepts and terms. Office of Pollution Prevention And Toxics, Washington, D.C, 1995.

EXAME. Notícia do site EXAME.COM: Itaú e Bradesco disparam em valor de mercado já a VALE. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/mercados/noticias/itau-e-bradesco-disparam-em-valor-de-mercado-ja-a-vale>>. Acesso em 03.10. 2016.

FAEMG. Diagnóstico da Pecuária Bovina de Corte em Minas Gerais. Belo Horizonte. Maio/2016.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 142



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 10

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 143/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

FEMA. HAZUS - The Federal Emergency Management Agency's (FEMA's) Methodology for Estimating Potential Losses from Disasters. Sítio WEB. Disponível em: <<http://www.fema.gov/hazus>>. Acesso em 05.10.2016.

FENABRAVE. Informativo Fenabrave, ANO 5 – Nº 130 – 02 de janeiro de 2008. Disponível em: <<http://www3.fenabrave.org.br:8082/plus>>. Acesso em 05.10.2016.

FENABRAVE. Informativo FENABRAVE, ANO 5 – Nº 150 – 06 de janeiro de 2008. Disponível em: <<http://www3.fenabrave.org.br:8082/plus>>. Acesso em 05.10.2016.

FENABRAVE. Informativo FENABRAVE. 03 de janeiro de 2011. Disponível em: <<http://www3.fenabrave.org.br:8082/plus>>. Acesso em 05.10.2016.

FENABRAVE. Informativo FENABRAVE. 2010. Disponível em: <<http://www3.fenabrave.org.br:8082/plus>>. Acesso em 05.10.2016.

FENABRAVE. Informativo FENABRAVE. 2012. Disponível em: <<http://www3.fenabrave.org.br:8082/plus>>. Acesso em 05.10.2016.

FENABRAVE. Informativo FENABRAVE. 2013 Disponível em: <<http://www3.fenabrave.org.br:8082/plus>>. Acesso em 05.10.2016.

FENABRAVE. Informativo FENABRAVE. 2013 Disponível em: <<http://www3.fenabrave.org.br:8082/plus>>. Acesso em 05.10.2016.

FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas. Disponível em: <<http://www.fipe.org.br/web/index.asp>>. Acesso em 05.10.2016.

GAMALHO, N. P., HEINDRICH, A. L. Periferia: a produção do espaço e representações sociais no/do bairro Restinga – Porto Alegre/RS. Porto Alegre. Sem Data. Disponível em: <http://www.fflch.usp.br/dg/gesp/baixar/espaco_urbano1.pdf>. Acesso em: 2016.

GREEN, C.H.; PARKER, D.J.; TUNSTALL, S.M. Assessment of Flood Control and Management Options. 2000. Disponível em: <http://www.pacificdisaster.net/pdnadmin/data/original/WCD_2000_assessment_flood_control.pdf>. Acesso em 05.10.2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário. Documentação do Arquivo. Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. CIDADES. Sítio WEB. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em 05.10.2016.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE/ICMBIO. Ministério do Meio Ambiente. Unidades de Conservação – Amazônia. APA do Igarapé Gelado. Disponível em <<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/amazonia/unidades-de-conservacao-amazonia/1903-apa-do-iguarape-gelado>>. Acesso em 2017.

INSTITUTO HORIZONTES. Programa de Ações Estratégicas do Vetor Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Belo Horizonte, 2009. [data inferida]. Disponível em: <http://www.institutohorizontes.org.br/imagens/PAE_VETOR_SUL-Relatorio_Final.pdf>. Acesso em 05.10.2016.

ISO IEC 56/1268 CDV – IEC 31010 Ed. 1.0: Risk Management - Risk Assessment Techniques.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 143



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 11

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 144/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

KAYO, Eduardo K. A estrutura de capital e o risco das empresas tangível-intensivas e intangível-intensivas. Tese doutorado, USP, São Paulo, 2004, 126 p.

LEHMAN, W. NEEDHAM, J. Consequence Estimation for Dam Failures Using HEC-FIA 2.2. Disponível em: <http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-fia/documentation/HEC-FIA_22_Consequence_Estimation.pdf>. Acesso em: 2016.

MACHADO, Maria L. Curvas de Danos de Inundação Versus Profundidade de Submersão: Desenvolvimento de Metodologia – Estudo de Caso Bacia do Rio Sapucaí, Itajubá – MG. Tese de Mestrado. Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 2005. 217p.

MILOGRANA, J. Sistemática de Auxílio à Decisão para a Seleção de Alternativas de Controle de Inundações Urbanas. Tese de Doutorado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 316 p., 2009.

MILONE, M. C. M. Calculo do Valor de Ativos Intangíveis: Uma Metodologia Alternativa para a Mensuração do Valor de Marcas. Tese de Doutorado da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Departamento de Administração da Universidade de São Paulo. São Paulo. 124p. 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Valoração econômica da biodiversidade - estudos de caso no Brasil. Brasília, 2000.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. A Valoração de Serviços e Danos Ambientais. Revista do Ministério Público do Estado de Minas Gerais – Edição Especial Meio Ambiente – MPMG. 2011.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARÁ. Disponível em: <<http://www.mppa.mp.br/index.php?action=Menu.home>>. Acesso em 2017.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO PARANÁ. Aluguel Social. Disponível em: <<http://www.crianca.mppr.mp.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1551>>. Acesso em 05.10.2016.

NIETO et al. Marcas e Patentes - Ativos Intangíveis Fundamentais. Departamento de Ciências Contábeis da Universidade Estadual de Maringá. 2006. Disponível em: <http://www.dcc.uem.br/semana2006/anais2006/Anais_2006_arquivo_25.pdf>. Acesso em 05.10.2016.

NOGUEIRA, K. G. F.; ANGOTTI, M. Revista Contemporânea de Contabilidade. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, v.8, nº16, p. 65-88, jul./dez., 2011.

ORTIZ, R. A.; MARKANDYA, A.; HUNT, A. Willingness to Pay for Mortality Risk Reduction Associated with Air Pollution in São Paulo. Revista Brasileira de Economia (RBE). v. 63, n. 1, p. 3-22, Jan-Mar 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71402009000100001>. Acesso em: 2016.

PACIULLO, D.S.C., GOMIDE, C.A.M., LEITE, J.L.B., RESENDE, H. Tecnologia e Custo de Produção de Brachiaria Brizantha para uso sob pastejo. EMBRAPA: Circular Técnica. Juiz de Fora, Ago/2016, p1-7.

PIMENTA DE ÀVILA. Mina de Águas Claras. Barragem 8B – GRG – Gestão de Riscos Geotécnicos, Estudo de Cenário *Dam Break*. Relatório interno RD-655-RL-39001-00, 2014.

PREFEITURA DE PARAUPEBAS. Geografia. Disponível em: <<http://www.parauapebas.pa.gov.br/index.php/geografia>>. Acesso em 2017.

PREFEITURA DE PORTO ALEGRE. Aluguel Social. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/demhab/default.php?p_secao=116>. Acesso em 05.10.2016.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 144



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 12

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 145/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

PREFEITURA MUNICIPAL DE CRICIÚMA. LEI Nº 6.019, de 14 de fevereiro de 2012. Diário Oficial Eletrônico. Nº 428, Ano 3. Disponível em: <http://www.criciuma.sc.gov.br/site/upload/1329505817doe_18_02_2012.pdf>. Acesso em: 2016.

RECEM. Reclamation Consequence Estimating Methodology. Guidelines for Estimating Life Loss for Dam Safety Risk Analysis. U.S. Department of the Interior – Bureau of Reclamation. February, 2014.

RESCDAM – Development of rescue actions based on dam break flood analysis – Helsinki 30/06/2001

RESCDAM. The use of physical models in dam-break flood analysis. In: Final Report, Helsinki University of Technology, Helsinki, Finlândia, 2000.

ROSA, C. N. Custos da Perda de uma Vida e Médico-hospitalares nos Acidentes de Trânsito. Tese de doutorado no Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 236p. 2006;

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. Governo do Pará. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/>>. Acesso em 2017.

SINDIPEÇAS - Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores. Disponível em:

SINDUSCON-MG. Custos Unitários Básicos de Construção. Junho, 2016. Disponível em: <http://www.sinduscon-mg.org.br/site/arquivos/up/cub/tabelas/tabela_cub_julho_2016.pdf>. Acesso dia 02.08.2016.

SIQUEIRA, G. W.; APRILE F., ANTONIO MIGUEL MIGUÉIS, A. M. Diagnóstico da qualidade da água do rio Parauapebas (Pará – Brasil). Acta Amaz. vol.42 nº.3 Manaus, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672012000300014>. Acesso em 2017.

SOUZA, E. C.; COELHO, A. B.; LIMA, J. E.; CUNHA, D. A.; FÉRES, J. G. Impactos das Mudanças Climáticas sobre o bem estar relacionado à saúde no Brasil. Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE) - IPEA. v. 43, n. 1, p. 49-87, abril de 2013. Disponível em: <<http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/view/1409/1126>>. Acesso em: 2016.

SOUZA, T. R. V., Ensaios em economia da saúde: o risco e o valor de uma vida estatística no caso dos acidentes de trânsito na cidade de Porto Alegre. Tese (Doutorado em Economia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, 2010;

SOUZA, T. R. V.; JUNIOR, S. S. P.; PEREIRA, J. A.; PECHANSKY, F.; DUARTE, P. C. A. V.; DE BONI, R. Disposição a Pagar pela Redução do Risco de Mortalidade Associada a Acidentes de Trânsito e o Valor de uma Vida Estatística. 38º. Encontro Nacional de Economia – ANPEC 2010. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2010/inscricao/arquivos/491-b76d36528df4fb2a1ba741fc5e688411.pdf>>. Acesso em: 2016.

US ARMY CORPS OF ENGINEERS – USACE. HEC-FIA Flood Impact Analysis User’s Manual Version 3.0. Davis, CA. 2015.

VALE. NOR-0007-G – Norma de Gestão de Risco Operacional Rev.: 02–17/02/2014.

VALE. POL-00009-G – Política de Gestão de Riscos Corporativa Rev.: 01–25/08/2011.

VALE. Relatório Resultado anual da Vale, Relatório 20. Disponível em <www.vale.com>. Acesso em 25.11.2016.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 145



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 13

	  	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÔRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS		Nº VALE:	PÁGINA 146/147
		Nº POTAMOS: POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	REV. 1

WHITMAN, R. V. Evaluating Calculated Risk in Geotechnical Engineering. Journal Geotechnical Engineering, SCE, Vol 110, 145-88. 1981.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
 Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 146



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 14

	 	 Bureau de Projets	GRG – GESTÃO DE RISCOS GEOTÉCNICOS	
			Nº VALE:	PÁGINA 147/147
CÁLCULO DO RISCO MONETIZADO PARA BARRAGENS E DIQUES BARRAGEM I – MINA CÓRREGO DO FEIJÃO RELATÓRIO TÉCNICO VALORAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS			Nº POTAMOS:	REV. 1
			POTVAL02G2-1-TC-RTE-0045	

14 EQUIPE TÉCNICA

PROFISSIONAL	CATEGORIA PROFISSIONAL	NÍVEL	FUNÇÃO	EXPERIÊNCIA
Jackson Campos	Geógrafo	Coordenação Geral	Coordenação Geral e Revisão	27 anos
Luiz Cláudio Ribeiro Rodrigues	Eng. Geólogo e de Minas	Coordenação Temática	Valoração das consequências/Risco Revisão	29 anos
Samir Rolim	Engenheiro Agrônomo	Master	Valoração das consequências/VERA	25 anos
Charles Parreiras	Geógrafo	Sênior	Valoração das consequências	17 anos
Tiago Dornas	Biólogo	Sênior	Valoração das consequências/VERA	15 anos
João Alves	Geógrafo	Sênior	Geoprocessamento	12 anos
Rafael Foscarini	Geógrafo	Sênior	Geoprocessamento	9 anos
Ana Paula Lteif	Geógrafo	Pleno	Valoração das consequências	10 anos
Jarvis Campos	Geógrafo	Pleno	Valoração das consequências	7 anos
Matheus Valle	Geógrafo	Pleno	Valoração das consequências	5 anos
Matheus Fritzsos	Sociólogo	Pleno	Valoração das consequências	5 anos
Pedro Oliveira	Analista de Informação	Pleno	Valoração das consequências	5 anos
Thiago Leonardo Soares	Geógrafo	Pleno	Geoprocessamento	5 anos
Alessandro Cazelli	Geógrafo	Cadista	Geoprocessamento	2 anos
Frederico Faraj	Administrador	Administrativo	Apoio administrativo	-
Jussara Rodrigues	Técnica	Administrativo	Editoração	-



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:14
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803469600000066617134>
Número do documento: 1904291803469600000066617134

Num. 67919715 - Pág. 147



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 15



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
01ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA DA COMARCA DE BRUMADINHO

Inquérito Civil n.º MPMG-0090.19.000012-6

DATA DA INSTAURAÇÃO: 25/01/2019

RESPONSÁVEL PELA INSTAURAÇÃO: MARIA ALICE ALVIM COSTA TEIXEIRA

MUNICÍPIO: BRUMADINHO

REPRESENTANTE(S): 1ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA DA COMARCA DE
BRUMADINHO

REPRESENTADO(S): VALE S.A

ÁREA(S) DE ATUAÇÃO: DIREITOS HUMANOS (CÍVEL)

DESCRIÇÃO DO FATO: Levantamento acerca de vítimas da ruptura das barragens de rejeitos da Mina Córrego do Feijão e providências para salvaguarda dos direitos das vítimas.



0090190000126

Certifico que registrei estes autos no Sistema de Registro Único - SRU, assim como procedi à devida autuação. Eu, SORAYA GERALDA BORGES PARREIRAS, OFICIAL DO MINIST. PÚBLICO-QP, assino.

BRUMADINHO, 25 de janeiro de 2019.


SORAYA GERALDA BORGES PARREIRAS
MAMP. 376500



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19042918034779700000066617135>
Número do documento: 19042918034779700000066617135

Num. 67919716 - Pág. 1



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 16



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
01ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA DA COMARCA DE BRUMADINHO

Inquérito Civil n.º MPMG-0090.19.000012-6

DATA DA INSTAURAÇÃO: 25/01/2019

RESPONSÁVEL PELA INSTAURAÇÃO: MARIA ALICE ALVIM COSTA TEIXEIRA

MUNICÍPIO: BRUMADINHO

REPRESENTANTE(S): 1ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA DA COMARCA DE
BRUMADINHO

REPRESENTADO(S): VALE S.A.

ÁREA(S) DE ATUAÇÃO: DIREITOS HUMANOS (CÍVEL)

DESCRIÇÃO DO FATO: Levantamento acerca de vítimas da ruptura das barragens de rejeitos da Mina Córrego do Feijão e providências para salvaguarda dos direitos das vítimas.



Certifico que registrei estes autos no Sistema de Registro Único SRU, assim como procedi à devida autuação. Eu, SORAYA GERALDA BORGES PARREIRAS, OFICIAL DO MINIST. PÚBLICO-QP, assino.

BRUMADINHO, 25 de janeiro de 2019.


SORAYA GERALDA BORGES PARREIRAS
MAMP: 376500



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19042918034779700000066617135>
Número do documento: 19042918034779700000066617135

Num. 67919716 - Pág. 2



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 17



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
01ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA DA COMARCA DE BRUMADINHO

PORTARIA N.º MPMG-0090.19.000012-6

REPRESENTADO(S): VALE S.A.

REPRESENTANTE(S): 1ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA DA COMARCA DE BRUMADINHO

DESCRIÇÃO DOS FATOS: Levantamento acerca de vítimas da ruptura das barragens de rejeitos da Mina Córrego do Feijão e providências para salvaguarda dos direitos das vítimas.

Visando apurar os fatos acima descritos, o PROMOTOR(A) DE JUSTIÇA DA COMARCA DE BRUMADINHO no uso de suas atribuições legais, com fulcro no artigo 129, inciso III, da Constituição da República de 1988, no artigo 8º, § 1º, da Lei Federal n.º 7.347/1985, no artigo 26, inciso I, da Lei Federal n.º 8.625/93 que instituiu a Lei Orgânica Nacional do Ministério Público e nos artigos 66, inciso IV, 67, inciso I, 74, inciso VIII, da Lei Orgânica do Ministério Público do Estado de Minas Gerais (Lei Complementar n.º 34/94) instaura **Inquérito Civil**, determinando que a Secretaria cumpra as seguintes diligências:

REQUISIÇÃO/SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÕES - Prazo Determinado: 01 dia(s) - Requisitar o levantamento do número de vítimas, bem como das áreas habitadas e atingidas pela ruptura da barragem.

Registre e autue esta portaria, publicando seu extrato no Diário Oficial Eletrônico do Ministério Público de Minas Gerais - DOMP/MG. Cumpra-se.

BRUMADINHO, 25 de janeiro de 2019.


MARIA ALICE ALVIM COSTA TEIXEIRA
PROMOTORA DE JUSTIÇA



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19042918034779700000066617135>
Número do documento: 19042918034779700000066617135

Num. 67919716 - Pág. 3



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 18



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

DELIBERAÇÃO MINISTERIAL

Considerando que chegou ao conhecimento do Ministério Público a notícia de rompimento de barragem de rejeitos minerais pertencente à mineradora Vale S.A., localizada em Córrego do Feijão, em Brumadinho;

Considerando que se trata de evento de considerável proporção, gerador de potencial risco ao meio ambiente e à segurança das pessoas;

Considerando que chegou ao conhecimento do Ministério Público que os rejeitos minerários atingiram restaurante da Vale no horário de almoço, bem como informações de que há notícias de vítimas fatais e risco de atingimento da sede do Município;

Considerando que tramita o Inquérito Civil nº 0090.16.000311-8, que tem por objeto a análise da documentação pertinente à segurança das barragens Capim Branco, Barragem I, Barragem IV, Barragem IV-A, Barragem VI, Barragem VII, Menezes I, Menezes II, de responsabilidade da Vale S.A., **DETERMINO:**

- 1) instaure-se inquérito civil público no âmbito dos direitos humanos;
- 2) proceda-se, pelo meio mais célere, a levantamentos junto às unidades hospitalares de Brumadinho e da região metropolitana, inclusive Hospital João XXIII, em Belo Horizonte, visando a identificar vítimas do fato;
- 3) proceda-se a diligência junto à empresa Vale S.A. visando a quantificar o número de funcionários, prestadores de serviço e visitantes que se encontravam na área administrativa da empresa, situada na mina Córrego do Feijão,



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803477970000066617135>
Número do documento: 1904291803477970000066617135

Num. 67919716 - Pág. 4



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 19



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

que, conforme levantamentos já feitos, foram atingidos pelos rejeitos da barragem rompida;

4) diligenciar junto à Defesa Civil e Secretaria de Ação Social de Brumadinho requisitando informações acerca do levantamento das vítimas do fato, bem como áreas habitadas e comércio(s) atingidos;

5) diligenciar junto à Defesa Civil requisitando informações acerca de eventual interdição de áreas do Município de Brumadinho (rurais e urbanas), em vista do evento, bem como para informar acerca de eventual remoção de famílias de suas moradias, considerando se encontrarem em áreas de soterramento.

Brumadinho, 25 de janeiro de 2019.

Maria Alice Alvim Costa Teixeira
Promotora de Justiça



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803477970000066617135>
Número do documento: 1904291803477970000066617135

Num. 67919716 - Pág. 5



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 20



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
01ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA DA COMARCA DE BRUMADINHO

Inquérito Civil n.º MPMG-0090.19.000011-8

DATA DA INSTAURAÇÃO: 25/01/2019

RESPONSÁVEL PELA INSTAURAÇÃO: MARIA ALICE ALVIM COSTA TEIXEIRA

MUNICÍPIO: BRUMADINHO

REPRESENTANTE(S): 2ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA DA COMARCA DE BRUMADINHO

REPRESENTADO(S): VALE S/A

ÁREA(S) DE ATUAÇÃO: MEIO AMBIENTE

PALAVRA(S)-CHAVE: MINERAÇÃO

DESCRIÇÃO DO FATO: Apuração acerca dos fatos que ensejaram o rompimento da barragem de rejeitos minerários localizada na Mina Córrego do Feijão - Complexo Paraopeba (Vale S.A.), bem como para identificação dos responsáveis pelo fato e providências cabíveis para salvaguarda dos recursos naturais e das vítimas, além da responsabilização do(s) administrador(es) do empreendimento.



0090190000118

Certifico que registrei estes autos no Sistema de Registro Único SRU, assim como procedi à devida atuação. Eu, SORAYA GERALDA BORGES PARREIRAS, OFICIAL DO MINIST. PÚBLICO-QP, assino.

BRUMADINHO, 25 de janeiro de 2019.

Soraya Geralda Borges Parreiras
SORAYA GERALDA BORGES PARREIRAS
MAMP: 376500



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19042918034779700000066617135>
Número do documento: 19042918034779700000066617135

Num. 67919716 - Pág. 6



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 21



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
01ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA DA COMARCA DE BRUMADINHO

PORTARIA N.º MPMG-0090.19.000011-8

REPRESENTADO(S): VALE S/A

REPRESENTANTE: 2ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA DA COMARCA DE
BRUMADINHO

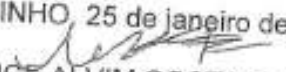
DESCRIÇÃO DOS FATOS: Apuração acerca dos fatos que ensejaram o rompimento da barragem de rejeitos minerários localizada na Mina Córrego do Feijão - Complexo Paraopeba (Vale S.A.), bem como para identificação dos responsáveis pelo fato e providências cabíveis para salvaguarda dos recursos naturais e das vítimas, além da responsabilização do(s) administrador(es) do empreendimento.

Visando apurar os fatos acima descritos, o PROMOTOR(A) DE JUSTIÇA DA COMARCA DE BRUMADINHO no uso de suas atribuições legais, com fulcro no artigo 129, inciso III, da Constituição da República de 1988, no artigo 8º, § 1º, da Lei Federal n.º 7.347/1985, no artigo 26, inciso I, da Lei Federal n.º 8.625/93 que instituiu a Lei Orgânica Nacional do Ministério Público e nos artigos 66, inciso IV, 67, inciso I, 74, inciso VIII, da Lei Orgânica do Ministério Público do Estado de Minas Gerais (Lei Complementar n.º 34/94) instaura **Inquérito Civil**, determinando que a Secretaria cumpra as seguintes diligências:

- COMUNICAÇÃO - Prazo Determinado: 01 dia(s) - 1. Proceder a contato telefônico no CAOMA/NUCRIM para comunicação dos fatos e apoio às providências a serem adotadas;
2. Proceder a contato com a Polícia Ambiental, pelo meio mais célere, requisitando levantamento acerca dos fatos com a indicação do(s) local(is) e Município(s) afetado(s), bem como informações acerca da existência de pessoas vitimadas.
 3. Diligenciar junto à comunidade local visando obter os telefones de contato do gerente da Mina Córrego do Feijão.

Registre e autue esta portaria, publicando seu extrato no Diário Oficial Eletrônico do Ministério Público de Minas Gerais - DOMP/MG. Cumpra-se.

BRUMADINHO, 25 de janeiro de 2019.


MARIA ALICE ALVIM COSTA TEIXEIRA
PROMOTORA DE JUSTIÇA



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803477970000066617135>
Número do documento: 1904291803477970000066617135

Num. 67919716 - Pág. 7



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 22



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

DELIBERAÇÃO MINISTERIAL

Considerando que chegou ao conhecimento do Ministério Público a notícia de rompimento de barragem de rejeitos minerais pertencente à mineradora Vale S.A., localizada em Córrego do Feijão, em Brumadinho;

Considerando que se trata de evento de considerável proporção, gerador de potencial risco ao meio ambiente e à segurança das pessoas;

Considerando que chegou ao conhecimento do Ministério Público que os rejeitos minerários atingiram restaurante da Vale no horário de almoço, bem como informações de que há notícias de vítimas fatais e risco de atingimento da sede do Município;

Considerando que tramita o Inquérito Civil nº 0090.16.000311-8, que tem por objeto a análise da documentação pertinente à segurança das barragens Capim Branco, Barragem I, Barragem IV, Barragem IV-A, Barragem VI, Barragem VII, Menezes I, Menezes II, de responsabilidade da Vale S.A., **DETERMINO:**

- 1) instaure-se inquérito civil público;
- 2) proceda-se a contato telefônico com a Coordenadoria Regional das Promotoria de Justiça de Meio Ambiente das Bacias dos Rios das Velhas e Paraopeba e com o Centro de Apoio Operacional de Meio Ambiente informando os fatos e solicitando atuação conjunta;



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19042918034779700000066617135>
Número do documento: 19042918034779700000066617135

Num. 67919716 - Pág. 8



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18


Num. 73161258 - Pág. 23



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

- 3) proceder contato telefônico com a Polícia Militar Ambiental pelo meio mais célere solicitando levantamento acerca dos fatos, indicação do(s) local(is) e Município(s) afetado(s), bem como informações acerca da existência de pessoas vitimadas;
- 4) juntar-se ao inquérito civil instaurado fotos e vídeos que aportaram nessa Promotoria acerca do fato;
- 5) juntar-se movimentações do SRU pertinentes aos inquéritos civis MPMG-0090.16.000311-8 e MPMG-0090.15.000091-8, que tratam, respectivamente, da adequação e da estabilidade das minas administradas pela Vale S.A. neste Município de Brumadinho e aferir a regularidade do licenciamento ambiental da atividade mineral da Vale.

Brumadinho, 25 de janeiro de 2019.


Maria Alice Alvim Costa Teixeira
Promotora de Justiça



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803477970000066617135>
Número do documento: 1904291803477970000066617135

Num. 67919716 - Pág. 9



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 24



MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
1ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA DA COMARCA DE BRUMADINHO

CERTIDÃO

Certifico que, por determinação da Dra. Maria Alice Alvim Costa Teixeira, Promotora de Justiça cooperadora nesta 1ª PJB, acionei, via telefone, nesta data, por volta das 13h15min, a Polícia Militar de Meio Ambiente em Nova Lima, sendo atendida pela Cabo Telma, a quem informei sobre o rompimento da barragem de rejeitos na localidade de Córrego do Feijão. Nesta oportunidade, a policial em referência informou que a guarnição já havia sido comunicada e já estavam a caminho do local dos fatos, comprometendo-se a comunicar a esta Promotoria de Justiça os levantamentos preliminares realizados no local, inclusive, para identificar a mina onde os fatos se deram, a existência de vítimas e outras informações sobre as dimensões do fato.

Certifico que, posteriormente, a policial Telma da Polícia Ambiental de Nova Lima informou, via WhatsApp, que a barragem de rejeitos minerários que se rompeu está localizada no Complexo Paraopeba, Mina Córrego do Feijão e, ao romper, atingiu a área administrativa da companhia Vale e parte da Vila Ferteco.

Certifico que contatei, via telefone, a Coordenadoria Regional das Promotorias de Justiça de Meio Ambiente das Bacias dos Rios das Velhas e Paraopeba e com o Centro de



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803477970000066617135>
Número do documento: 1904291803477970000066617135

Num. 67919716 - Pág. 10



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 25



Vale S.A., bem como fotos e vídeos que aportaram nas redes sociais e nas imprensas oficiais. Sendo o que havia para constar, encerro a presente.

Brumadinho, 25 de janeiro de 2019.

Soraya
Soraya Geralda Borges Parreiras
Oficiala do MP
MAMP 3765-00



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19042918034779700000066617135>
Número do documento: 19042918034779700000066617135

Num. 67919716 - Pág. 11



Número do documento: 19061817571692900000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Num. 73161258 - Pág. 26

Usuário: ANA MARCIA CANDIDA FERREIRA
Unidade de Trabalho: BRUMADINHO - 02ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA



Inquérito Civil nº MPMG-0090.16.000311-8 - SIMPLES VISUALIZAÇÃO
Notícia de Fato Originário(a): MPMG-0090.16.000311-8

ESTE DOCUMENTO NÃO ESTÁ NA SUA UNIDADE DE TRABALHO ATUAL!

Data da Instauração: 05/10/2016
 Data Início Prazo: 05/10/2016
 Responsável pela Instauração: JORGE ALEXANDRE DE ANDRADE RODRIGUES
 Presidente(s) Atual(is): JORGE ALEXANDRE DE ANDRADE RODRIGUES
 Comarca: BRUMADINHO
 Promotoria Atual: 01ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA
 Município: BRUMADINHO de BRUMADINHO pertence à Comarca
 Representado(s) / Representante(s): VALE S/A - REPRESENTADO
 Área de Atuação Principal: MEIO AMBIENTE
 Área(s) de Atuação Secundária(s):
 Palavra(s)-Chave:
 Objetivo do Plano Geral de Atuação: Não Alinhado ao PGA
 Natureza: NÃO INFORMADA
 Documento externo originário: Tipo:
 Descrição: Averiguar a adequação ambiental e a estabilidade das Barragens Capim Branco, Barragem I, Barragem
 Sigilo das informações? NÃO SIM Tipo:
 Numeração Anterior:
 Localização Física:
 Observações:
 Andamento: EM ANDAMENTO
 Movimentação: Autos na Secretaria
 Unidade Atual: CENTRAL DE APOIO TÉCNICO - SECRETARIA



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803477970000066617135>
 Número do documento: 1904291803477970000066617135



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
 Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18



Notícia de Fato nº MPMG-0090.16.000311-8
Descrição
Analisar a documentação das barragens Capim Branco, Barragem I, Barragem IV, Barragem IVA, Barragem VI, Barragem VII, Menezes I, Menezes II, de responsabilidade da VALE S/A.



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803477970000066617135>
Número do documento: 1904291803477970000066617135



Número do documento: 1906181757169290000071851976
<https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976>
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Usuário: ANA MARCIA CANDIDA FERREIRA
Unidade de Trabalho: BRUMADINHO - 02ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA



Inquérito Civil nº MPMG-0090.15.000091-8 - SIMPLES VISUALIZAÇÃO

Notícia de Fato Originário(a): MPMG-0090.15.000091-8

ESTE DOCUMENTO NÃO ESTÁ NA SUA UNIDADE DE TRABALHO ATUAL!

Unidade de Trabalho **Secretaria**

Data da Instauração: 18/02/2016
 Data Início Prazo: 18/02/2016
 Responsável pela Instauração: THIAGO CORREIA AFONSO
 Presidente(s) Atual(is):
 Comarca: BRUMADINHO
 Promotoria Atual: 01ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA
 Município: BRUMADINHO de BRUMADINHO pertence à Comarca
 Representado(s) / Representante(s): VALE S/A - REPRESENTADO
 MOVIMENTO AGUAS E SERRAS DE CASA BRANCA - REPRESENTANTE
 Área de Atuação Principal: MEIO AMBIENTE
 Área(s) de Atuação Secundária(s):
 Palavra(s)-Chave:
 Objetivo do Plano Geral de Atuação: Não Alinhado ao PGA
 Natureza: NÃO INFORMADA
 Documento externo originário: OFÍCIO CAOMA 26/201 Tipo: Outros
 Descrição: Averiguar a regularidade no processo de licenciamento ambiental referente à atividade
 Sigilo das informações? NÃO SIM Tipo:
 Numeração Anterior:
 Localização Física:
 Observações:
 Andamento: EM ANDAMENTO
 Movimentação: Autos na Secretaria
 Unidade Atual: COORDENADORIA REGIONAL DAS PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DO MEIO

Valor

Interpretado Andamento Valor



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19042918034779700000066617135
Número do documento: 19042918034779700000066617135



Número do documento: 19061817571692900000071851976
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=19061817571692900000071851976
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18

Usuário: ANA MARCIA CANDIDA FERREIRA
Unidade de Trabalho: BRUMADINHO - 02ª PROMOTORIA DE JUSTIÇA

Inquérito Civil nº MPMG-0090.15.000091-8	
Comarca:	BRUMADINHO
Município:	BRUMADINHO
Andamento:	EM ANDAMENTO



Ao utilizar esta função pela primeira vez, favor consultar o manual de novidades da versão

Remessas						
	Tipo	Data Envio	Origem	Destino	Recebimento	Anotações
	Remessa para outra Unidade do MP	17/12/2018	<ul style="list-style-type: none">BRUMADINHO - 01ª PROMOTORIA DE JUSTIÇAANA MARCIA CANDIDA FERREIRA	<ul style="list-style-type: none">COORDENADORIA REGIONAL DAS PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DO MEIO AMBIENTE DAS BACIAS DOS RIOS DAS VELHAS E PARAPEBA	19/12/2018 <ul style="list-style-type: none">RODRIGO SILVA FERNANDES	Por ordem do Promotor de Justi...

VAI SE



Assinado eletronicamente por: ANA TEREZA RIBEIRO SALLES GIACOMINI - 29/04/2019 17:53:15
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1904291803477970000066617135
Número do documento: 1904291803477970000066617135



Número do documento: 1906181757169290000071851976
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=1906181757169290000071851976
Assinado eletronicamente por: VINICIUS HENRIQUE CAMPOS DA COSTA - 18/06/2019 17:57:18