

## ANEXO I

### QUADRO PARA CLASSIFICAÇÃO DE BARRAGENS DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUA E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

#### I.1 - QUADRO PARA CLASSIFICAÇÃO DE BARRAGENS DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUA

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| CATEGORIA DE RISCO (CR)              | PONTOS |
| Características Técnicas (CT)        |        |
| Estado de Conservação (EC)           |        |
| Plano de Segurança de Barragens (PS) |        |
| PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS |        |

|                         |                    |                              |
|-------------------------|--------------------|------------------------------|
| FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO | CATEGORIA DE RISCO | CRI                          |
|                         | ALTO               | $> = 60$ ou $EC^* > = 8$ (*) |
|                         | MÉDIO              | 35 a 60                      |
|                         | BAIXO              | $< = 35$                     |

(\*) Pontuação (maior ou igual a 8) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providencias imediatas pelo responsável da barragem.

|                                |                          |                 |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------|
| DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA) | OPONTOS                  |                 |
| FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO        | DANO POTENCIAL ASSOCIADO |                 |
|                                | ALTO                     | $> = 16$        |
|                                | MÉDIO                    | $10 < DPA < 16$ |
|                                | BAIXO                    | $< = 10$        |

#### RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| CATEGORIA DE RISCO       | Alto / Médio / Baixo |
| DANO POTENCIAL ASSOCIADO | Alto / Médio / Baixo |

**QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO A CATEGORIA DE RISCO  
(ACUMULAÇÃO DE ÁGUA)**

**1 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT**

| Altura (a)             | Comprimento (b)        | Tipo de Barragem quanto ao material de construção (c)               | Tipo de fundação (d)  | Idade da Barragem (e)                       | Vazão de Projeto (f)                                      |
|------------------------|------------------------|---|---|---|---|
| Altura ≤ 15m (0)       | Comprimento ≤ 200m (2) | Concreto convencional (1)   | Rocha sã (1)  | entre 30 e 50 anos (1)                      | CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilar (3)              |
| 15m < Altura < 30m (1) | Comprimento > 200m (3) | Alvenaria de pedra / concreto ciclópico / concreto rolado - CCR (2) | Rocha alterada dura com tratamento (2)                                      | entre 10 e 30 anos (2)                      | Milenar (5)   |
| 30m ≤ Altura ≤ 60m (2) | -                      | Terra homogênea / enrocamento / terra e enrocamento (3)             | Rocha alterada sem tratamento / rocha alterada fraturada com tratamento (3) | entre 5 e 10 anos (3)                       | TR = 500 anos (8)   |
| Altura > 60m (3)       | -                      | -   | Rocha alterada mole / saprolito / solo compacto (4)                         | < 5 anos ou > 50 anos ou sem informação (4) | TR < 500 anos ou Desconhecida / Estudo não confiável (10) |
| -                      | -                      | -   | Solo residual / aluvião (5)   | -   | -   |

CT = ∑ (a até f):

**2 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC**

| Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (g)  | Confiabilidade das Estruturas de Adução (h)   | Percolação (i)   | Deformações e Recalques (j)  | Deterioração dos Taludes / Paramentos (k)   | Eclusa (*) (l)  |
|---|---|--|--|---|---|
| Estruturas civis e hidroeleto-mecânicas em pleno funcionamento/ canais de aproximação ou de restituição ou vertedouro (tipo soleira livre) desobstruídos (0)  | Estruturas civis e dispositivos hidroeleto-mecânicos em condições adequadas de manutenção e funcionamento (0)   | Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)  | Inexistente (0)  | Inexistente (0)   | Não possui eclusa (0)   |
| Estruturas civis e hidroeleto-mecânicas preparadas para a operação, mas sem fontes de suprimento de energia de emergência / canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com erosões ou obstruções, porém sem riscos a estrutura vertente (4)  | Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeleto-mecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e com medidas corretivas em implantação (4) | Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras estabilizadas e/ou monitoradas (3)           | Existência de trincas e abatimentos de pequena extensão e impacto nulo (1)   | Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de arbustos de pequena extensão e impacto nulo (1)                                    | Estruturas civis e hidroeleto-mecânicas bem mantidas e funcionando (1)  |
| Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeleto-mecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e com medidas corretivas em implantação / canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com erosões e/ou parcialmente obstruídos, com risco de comprometimento da estrutura vertente. (7) | Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeleto-mecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e sem medidas corretivas (6)                | Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem tratamento ou em fase de diagnóstico (5) | Existência de trincas e abatimentos de impacto considerável gerando necessidade de estudos adicionais ou monitoramento (5) | Erosões superficiais, ferragem exposta, crescimento de vegetação generalizada gerando necessidade de monitoramento ou atuação corretiva (5) | Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeleto-mecânicos com problemas identificados e com medidas corretivas em implantação (2) |

|  |   |   |  |   |   |
|--|---|---|--|---|---|
| Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletro-mecânicas com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e sem medidas corretivas/ canais ou vertedouro (tipo soleira livre) obstruídos ou com estruturas danificadas (10) | - | Surgência nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras com carreamento de material ou com vazão crescente (8) | Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos expressivos, com potencial de comprometimento da segurança (8) | Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança (7) | Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletro-mecânicas com problemas identificados e sem medidas corretivas (4) |
|--|---|---|--|---|---|

|                        |  |
|------------------------|--|
| EC = $\sum$ (g até l): |  |
|------------------------|--|

### 3 - PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS

|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
| Existência de documentação de projeto (n)  | Estrutura organizacional e qualificação técnica dos profissionais da equipe de Segurança de Barragens (o) | Procedimentos de roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento (p) | Regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem (q) | Relatórios de inspeção de segurança com análise e interpretação (r) |
| Projeto executivo e “como construído” (0)  | Possui estrutura organizacional com técnico responsável pela segurança da barragem (0)                    | Possui e aplica procedimentos de inspeção e monitoramento (0)              | Sim ou Vertedouro tipo soleira livre (0)                       | Emitte regularmente os relatórios (0)                               |
| Projeto executivo ou “como construído” (2) | Possui técnico responsável pela segurança da barragem (4)   | Possui e aplica apenas procedimentos de inspeção (3)                       | Não (6)  | Emitte os relatórios sem periodicidade (3)                          |
| Projeto básico (4)                         | Não possui estrutura organizacional e responsável técnico pela segurança da barragem (8)                  | Possui e não aplica procedimentos de inspeção e monitoramento (5)          | -  | Não emite os relatórios (5)   |
| Anteprojeto ou Projeto conceitual (6)      | -   | Não possui e não aplica procedimentos para monitoramento e inspeções (6)   | -  | -   |
| Inexiste documentação de projeto (8)       | -   | -  | -  | -   |

|                        |  |
|------------------------|--|
| PS = $\sum$ (n até r): |  |
|------------------------|--|

**QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DANO POTENCIAL ASSOCIADO**

**(ACUMULAÇÃO DE ÁGUA)**

| Volume total do reservatório (a)                      | Potencial de perdas de vidas humanas (b)   | Impacto ambiental (c)   | Impacto sócio-econômico (d)   |
|---|--|---|---|
| Pequeno < = 5 milhões m <sup>3</sup><br>(1)           | INEXISTENTE<br>(não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias/ transitando na área afetada a jusante da barragem)<br>(0)   | POUCO SIGNIFICATIVO<br>(quando a área afetada da barragem não representa área de interesse ambiental, áreas protegidas em legislação específica ou encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais)<br>(1) | INEXISTENTE<br>(Quando não existem quaisquer instalações e serviços de navegação na área afetada por acidente da barragem)<br>(0)   |
| Médio 5 milhões a 75 milhões m <sup>3</sup><br>(2)    | POUCO FREQUENTE (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local)<br>(4)  | SIGNIFICATIVO (quando a área afetada incluir áreas de proteção de uso sustentável - ou quando for área de interesse ambiental e encontrar-se pouco descaracterizada de suas condições naturais)<br>(2)                        | BAIXO<br>(quando existem de 1 até 5 instalações residenciais e/ou comerciais e/ou agrícolas e/ou industriais e/ou de infraestrutura e/ou serviços públicos essenciais na área afetada da barragem)<br>(1)   |
| Grande 75 milhões a 200 milhões m <sup>3</sup><br>(3) | FREQUENTE<br>(não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas)<br>(8) | MUITO SIGNIFICATIVO (quando a área afetada incluir áreas de proteção integral - inclusive terras indígenas - ou quando for de grande interesse ambiental em seu estado natural)<br>(5)  | MÉDIO<br>(quando existem de 5 até 30 instalações residenciais e/ou comerciais e/ou agrícolas e/ou industriais e/ou de infraestrutura e/ou serviços públicos essenciais e/ou serviços de lazer e turismo e/ou serviços de navegação e/ou instalações portuárias na área afetada da barragem )<br>(3) |
| Muito Grande > 200 milhões m <sup>3</sup><br>(5)      | EXISTENTE<br>(existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas)<br>(12)  |   | ALTO<br>(quando existem mais de 30 instalações residenciais e/ou comerciais e/ou agrícolas e/ou industriais e/ou de infraestrutura e/ou serviços públicos essenciais e/ou serviços de lazer e turismo e/ou serviços de navegação e/ou instalações portuárias na área afetada da barragem )<br>(8)   |

DPA =  $\sum$  (a até d):

|  |
|--|
|  |
|--|

I.2 - QUADRO PARA CLASSIFICAÇÃO DE BARRAGENS PARA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS E REJEITOS

| CATEGORIA DE RISCO (CR)              |                                      | PONTOS |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| 1                                    | Características Técnicas (CT)        |        |
| 2                                    | Estado de Conservação (EC)           |        |
| 3                                    | Plano de Segurança de Barragens (PS) |        |
| PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS |                                      |        |

| FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO | CATEGORIA DE RISCO | CRI                  |
|-------------------------|--------------------|----------------------|
|                         | ALTO               | > = 60 ou EC*=10 (*) |
|                         | MÉDIO              | 35 a 60              |
|                         | BAIXO              | < = 35               |

(\*) Pontuação (10) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e a necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.

| I.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA) |                          | PONTOS       |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------|
| FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO              | DANO POTENCIAL ASSOCIADO | DPA          |
|                                      | ALTO                     | > = 13       |
|                                      | MÉDIO                    | 7 < DPA < 13 |
|                                      | BAIXO                    | < = 7        |

**RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:**

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| CATEGORIA DE RISCO       | Alto / Médio / Baixo |
| DANO POTENCIAL ASSOCIADO | Alto / Médio / Baixo |

**QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO A CATEGORIA DE RISCO  
(RESÍDUOS E REJEITOS)**

**1 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - CT**

| Altura (a)                | Comprimento (b)                 | Vazão de Projeto (c)   |
|---------------------------|---------------------------------|--|
| Altura ≤ 15m<br>(0)       | Comprimento ≤ 50m<br>(0)        | CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar<br>(0)                    |
| 15m < Altura < 30m<br>(1) | 50m < Comprimento < 200m<br>(1) | Milenar<br>(2)   |
| 30m ≤ Altura ≤ 60m<br>(4) | 200 ≤ Comprimento ≤ 600m<br>(2) | TR = 500 anos<br>(5)   |
| Altura > 60m<br>(7)       | Comprimento > 600m<br>(3)       | TR Inferior a 500 anos ou Desconhecida/ Estudo não confiável<br>(10) |

|                   |  |
|-------------------|--|
| CT = ∑ (a até c): |  |
|-------------------|--|

**2 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC**

|   |                   |                                |  |
|---|-------------------|--------------------------------|--|
| Confiabilidade das Estruturas Extravasoras<br>(d) | Percolação<br>(e) | Deformações e Recalques<br>(f) | Deterioração dos Taludes / Paramentos<br>(g) |
|---|-------------------|--------------------------------|--|

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| Estruturas civis bem mantidas e em operação normal/barragem sem necessidade de estruturas extravasoras<br>(0) | Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem<br>(0)   | Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura<br>(0)                     | Não existe deterioração de taludes e paramentos<br>(0)   |
| Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação<br>(3)                             | Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados<br>(3)   | Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação<br>(2)  | Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva<br>(2)  |
| Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias<br>(6)            | Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias<br>(6)  | Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias<br>(6)                             | Erosões superficiais, ferrugem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias<br>(6)                   |
| Estruturas com problemas identificados, com redução de capacidade vertente e sem medidas corretivas<br>(10)   | Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura<br>(10) | Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura<br>(10) | Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura<br>(10) |

EC =  $\sum$  (d até g):

### 3 - PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - PS

|   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
| Documentação de Projeto<br>(h)                | Estrutura Organizacional e Qualificação dos Profissionais na Equipe de Segurança da Barragem<br>(i)              | Manuais de Procedimentos para Inspeções de Segurança e Monitoramento<br>(j)    | Plano de Ação Emergencial - PAE (quando exigido pelo órgão fiscalizador)<br>(k) | Relatórios de inspeção e monitoramento da instrumentação e de Análise de Segurança<br>(l)                             |
| Projeto executivo e "como construído"<br>(0)  | Possui unidade administrativa com profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem<br>(0) | Possui manuais de procedimentos para inspeção, monitoramento e operação<br>(0) | Possui PAE<br>(0)   | Emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento com base na instrumentação e de Análise de Segurança<br>(0) |
| Projeto executivo ou "como construído"<br>(2) | Possui profissional técnico qualificado (próprio ou contratado) responsável pela segurança da barragem<br>(1)    | Possui apenas manual de procedimentos de monitoramento<br>(2)                  | Não possui PAE (não é exigido pelo órgão fiscalizador)<br>(2)                   | Emite regularmente apenas relatórios de Análise de Segurança<br>(2)   |
| Projeto básico<br>(5)                         | Possui unidade administrativa sem profissional técnico qualificado responsável pela segurança da barragem<br>(3) | Possui apenas manual de procedimentos de inspeção<br>(4)                       | PAE em elaboração<br>(4)  | Emite regularmente apenas relatórios de inspeção e monitoramento<br>(4)   |

|                                     |  |  |   |   |
|-------------------------------------|--|--|---|---|
| Projeto conceitual (8)              | Não possui unidade administrativa e responsável técnico qualificado pela segurança da barragem (6) | Não possui manuais ou procedimentos formais para monitoramento e inspeções (8) | Não possui PAE (quando for exigido pelo órgão fiscalizador) (8) | Emite regularmente apenas relatórios de inspeção visual (6)                                 |
| Não há documentação de projeto (10) | -  | -  | -   | Não emite regularmente relatórios de inspeção e monitoramento e de Análise de Segurança (8) |
| PS = $\sum$ (h até l):              |  |  |   |   |

**QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DANO POTENCIAL ASSOCIADO - DPA  
(RESÍDUOS E REJEITOS)**

| Volume total do reservatório (a)                      | Existência de população a jusante (b)  | Impacto ambiental (c)  | Impacto sócio-econômico (d)   |
|---|--|--|---|
| Muito Pequeno<br>< = 500 mil m <sup>3</sup><br>(1)    | INEXISTENTE<br>(não existem pessoas permanentes/residentes ou temporárias/transitando na área afetada a jusante da barragem)<br>(0)  | INSIGNIFICANTE<br>(área afetada a jusante da barragem encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais e a estrutura armazena apenas resíduos Classe II B - Inertes , segundo a NBR 10.004 da ABNT)<br>(0)   | INEXISTENTE<br>(não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem)<br>(0)   |
| Pequeno<br>500 mil a 5 milhões m <sup>3</sup><br>(2)  | POUCO FREQUENTE<br>(não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local)<br>(3)   | POUCO SIGNIFICATIVO<br>(área afetada a jusante da barragem não apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B - Inertes , segundo a NBR 10.004 da ABNT)<br>(2) | BAIXO<br>(existe pequena concentração de instalações (1 até 5) residenciais e/ou agrícolas e/ou industriais e/ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico cultural na área afetada a jusante da barragem)<br>(1)   |
| Médio<br>5 milhões a 25 milhões m <sup>3</sup><br>(3) | FREQUENTE<br>(não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas)<br>(5) | SIGNIFICATIVO<br>(área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B - Inertes , segundo a NBR 10.004 da ABNT)<br>(6)           | MÉDIO<br>(existe moderada concentração de instalações (5 até 30) residenciais e/ou agrícolas e/ou industriais e/ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico cultural na área afetada a jusante da barragem)<br>(3) |

|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| <p>Grande<br/>25 milhões a 50 milhões m<sup>3</sup><br/>(4)</p> | <p>EXISTENTE<br/>(existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas)<br/>(10)</p> | <p>MUITO SIGNIFICATIVO<br/>(barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe II A - Não Inertes, segundo a NBR 10004 da ABNT)<br/>(8)</p>        | <p>ALTO<br/>(existe alta concentração (mais de 30) de instalações residenciais e/ou agrícolas e/ou industriais e/ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico cultural na área afetada a jusante da barragem)<br/>(5)</p> |
| <p>Muito Grande<br/>&gt; = 50 milhões m<sup>3</sup><br/>(5)</p> | <p>-</p>   | <p>MUITO SIGNIFICATIVO<br/>AGRAVADO<br/>(barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe I- Perigosos segundo a NBR 10004 da ABNT)<br/>(10)</p> | <p>-</p>  |

DPA =  $\sum$  (a até d):

|  |
|--|
|  |
|--|