

JOÃO GUILHERME MORAES MOREIRA

**IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA COM CAPINA
SEMIMECANIZADA EM BARRAGENS DE TERRA-ENROCAMENTO.**

Trabalho de Conclusão de Curso no Formato de Nota Técnica, apresentado ao Curso de Especialização em Segurança de Barragem para usos Múltiplos; Departamento de Engenharia Ambiental- DEA; Escola Politécnica; Universidade Federal da Bahia- UFBA; Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico- ANA, como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista.

Orientador: Prof. Dr. Luís Edmundo Prado de Campos

Salvador
2024

Importância da manutenção preventiva com capina semimecanizada em barragens de terra-enrocamento.

João Guilherme Moraes Moreira¹

Resumo

O Relatório de Segurança de Barragens - RSB é instrumento da Política Nacional de Segurança de Barragens. O Governo Federal publicou o RSB2022 pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), com as recomendações dos Órgãos de Fiscalização de Segurança de Barragens, e tendo 5.665 barragens cadastradas no SNISB, onde foi registrado nas estruturas de terra o acúmulo de vegetação e arbustos que representam um fator de preocupação. A importância do estado de conservação frente as anormalidades registradas impactam na categoria de risco, incluindo a falta de manutenção. Há necessidade de plano de ação com regras e ações preventivas para eliminar o acúmulo de vegetação e a presença de arbustos e árvores que podem contribuir para incidentes e acidentes. A necessidade de recursos, ora vinculados aos índices de produção dos serviços de capina semimecanizada devem compor custos unitários e preço dos serviços. Os estudos de produtividade de capina indicaram dados variados que comprovaram a importância da análise dos índices de produtividade coletados. Na definição de custos, observou-se uma variação de informações para a atividade de capina em barragens, onde optou-se por valores correlatos que variam em 230% e tendo índice orientativo médio de 0,34 ha/h com valor de R\$ 1.038,81/ha, base mar.2024. Percebe-se a necessidade de apropriação de índices de produtividade que representem os custos para capina em barragens, sendo fundamental uma metodologia de apropriação de custos e coleta de dados dos serviços de manutenção de barragens.

Palavras-Chave: Manutenção, Barragem de terra, Vegetação, Capina, Composição de Custo.

¹ Engº Civil, Graduado na UFPa

Abstract

The Dam Safety Report - RSB is an instrument of the National Dam Safety Policy. The Federal Government published RSB2022 by the National Water and Basic Sanitation Agency (ANA), with recommendations from the Dam Safety Inspection Bodies, and with 5,665 dams registered with the SNISB, where the accumulation of vegetation and shrubs that represent a factor of concern. The importance of the state of conservation in view of the registered abnormalities impact the risk category, including the lack of maintenance. There is a need for an action plan with rules and preventive actions to eliminate the accumulation of vegetation and the presence of bushes and trees that can contribute to incidents and accidents. The need for resources, now linked to the production rates of mechanized weeding services, must make up unit costs and the price of the services. Weeding productivity studies indicated varied data that proved the importance of analyzing the productivity indices collected. When defining costs, a variation in information was observed for the weeding activity in dams, where we chose correlated values that vary by 230% and have an average guideline index of 0.34 ha/h with a value of R\$ 1,038 .81/ha, based on mar.2024. There is a perceived need to appropriate productivity indices that represent the costs for weeding in dams, with a methodology for appropriating costs and collecting data on dam maintenance services being essential.

Keywords: Maintenance, Earthen dam, Vegetation, Weeding, Cost Composition.

1 INTRODUÇÃO

O Relatório de Segurança de Barragens - RSB é um dos instrumentos da Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB, estabelecida pela Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, e alterada pela Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020, que assim estabeleceu diretrizes de segurança. O RSB mostra a dinâmica da segurança de barragens anualmente e caracteriza as demandas realizadas e a serem cumpridas para a garantia da segurança dos empreendimentos à Sociedade.

O Governo Federal publicou em 30/06/2023, 18h10 o lançamento do Relatório de Segurança de Barragens – RSB 2022, ora consolidado e elaborado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, Instituição vinculada ao MIDR - Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional, onde busca apresentar à Sociedade o panorama de Segurança das Barragens Brasileiras.

Em cumprimento a política PNSB e considerando a apresentação do RSB 2022 consolidado, elencamos a importância de política de manutenção preventiva objetivando a segurança das barragens cadastradas, assim relatada:

[...] o RSB 2022 apresenta uma análise de aproximadamente 24.000 barragens cadastradas no SNISB por 33 OFSBs, distribuídos nas 27 unidades da federação. Percebe-se uma evolução gradual na implementação da PNSB, em especial com relação ao cadastro, classificação, regulamentação, formação de equipes dos OFSBs, ações de capacitação, transparência de informações e sensibilização dos empreendedores e da sociedade em geral para a importância do tema e para a necessidade de desenvolvimento de ações preventivas. (ANA, 2023, p.7).

A PNSB vem estabelecer diretrizes para a política de governança dos empreendedores, com a necessária implantação de gestão de manutenção dos empreendimentos, incluindo estruturas de Barragens e Diques de terra. A programação de manutenção a ser estabelecida implica em vários aspectos, entre os quais: planejamento, ação, controle, análise e revisões com metas e diretrizes que definam ações futuras, melhorias de rotinas predefinidas e sistematizadas, bem como o atendimento das recomendações dos Órgãos de Fiscalização de Segurança de Barragens - OFSBs em cumprimento a Legislação.

A fiscalização das Agências de Controle frente aos empreendimentos é imprescindível para aplicação das exigências legais e de sua evolução continuada. As Agências de fiscalização asseguram o atendimento da Legislação e o comprometimento necessário dos empreendedores quanto ao cumprimento da Política Nacional de Segurança de Barragens – PNSB, tendo como ferramenta fulcral a vistoria “in loco” ou documental como ação para verificação do atendimento aos regulamentos e disposições da Lei nº 12.334/2010.

A obrigatoriedade de manutenção para inspeção das estruturas (Barragem de Concreto, Terra/enrocamento e diques), conforme procedimentos e fundamentos determinados pela Lei nº 12.334/2010 consideram sua prevenção e escala de importância na forma de inspeções de rotinas, inspeções regulares (ISR) e especiais (ISE). Entre 23.977 barragens cadastradas no SNISB, temos:

[...] atualmente o SNISB registra 5.665 barragens enquadradas à PNSB, nas quais devem ser aplicados e fiscalizados os dispositivos da Lei nº 12.334, de 2010, principalmente os referentes à existência do Plano de Segurança da Barragem e seus componentes (inspeções, revisão periódica e PAE). (ANA, 2023, p.29).

Considerando ainda, o cadastro de milhares de empreendimentos e suas respectivas utilizações associadas ao DPA - dano potencial alto ou médio, a sua gestão de segurança de barragens, ao atendimento do plano de segurança (PS) e ao seu estado de conservação (EC), temos nestes parâmetros de pontuação para a análise de risco os fatores relevantes para a priorização dos órgãos de segurança de barragens-OFSBs em sua programação de inspeções remotas e “in loco”.

Visando priorizar ações e captar a atenção do alto escalão da Administração Pública nas diversas esferas de governo, a ANA solicitou aos OFSBs uma lista de barragens que, na visão deles, mais preocupam, isto é, barragens que possuem algum comprometimento quanto à segurança e que, em caso de acidente, têm potencial de perda de vidas humanas. Essas estruturas devem ser levadas em consideração quando da aplicação de recursos e implementação de políticas públicas e, principalmente, no estabelecimento de critérios de prioridade para atuação das OFSBs. (ANA, 2023, p.46).

Ainda no cenário de barragens cadastradas, temos:

As barragens que preocupam possuem, majoritariamente, a estrutura constituída por terra homogênea ou terra-enrocamento (51%), seguido de alvenaria (5%), concreto convencional (2%) e diversas não apresentam

informação a respeito do material (42%). (ANA, 2023, p.49).

Conforme registro, observa-se a importância das estruturas de terra-enrocamento que representam 51% entre 122 empreendimentos motivados de preocupação quanto à sua segurança, devido às potenciais implicações na ocorrência de possíveis incidentes e acidentes. Assim ressaltamos a importância da gestão de manutenção e sua premissa de prevenção vinculada ao atendimento dos aspectos do seu estado de conservação (EC), onde de acordo com o RSB 2022 tem evolução e acréscimos a serem analisados.

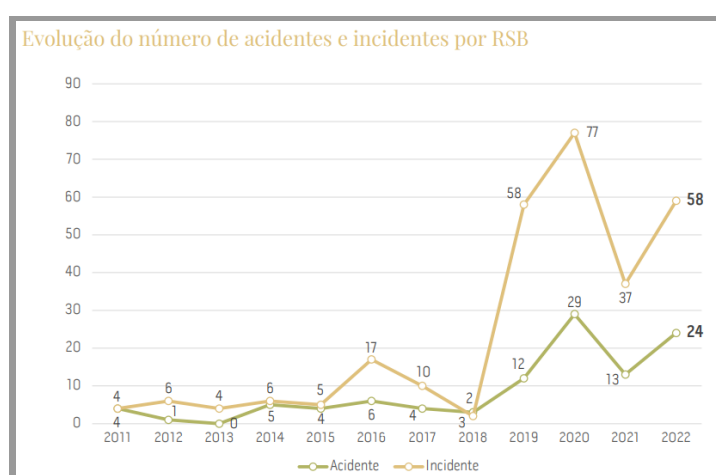


Figura 01 - Gráfico com número de acidentes e incidentes.
Fonte: ANA, 2023, p. 63.

O estado de conservação - EC das estruturas de terra é um fator relevante de registro pelos OFSBs. O Anexo - A sintetizam em nível Federal as principais anormalidades nos taludes das barragens de terra, assim inspecionadas “in loco” e pontuadas no RSB 2022, onde temos as relevantes ocorrências de excesso de vegetação e presença de arbustos nas estruturas de terra que geram a preocupação do Órgão Fiscalizador. Na análise relatada, as estruturas de terra apresentam valores representativos dentre os acidentes, sendo 75% dos casos em barragens de terra.

E no geral, verificou-se a presença de vegetação arbórea e graminácea sem manejos em taludes e aterros. Consequentemente, as barragens apresentaram estratos vegetativos com alturas inadequadas em 8% dos acidentes e 21% dos incidentes. (ANA, 2023, p.64).

Há registro fotográfico que expõem a situação de ocorrência de arbustos nos

taludes, sendo um dos fatores de relevante preocupação em dezenas de barramentos de terra.



Foto 01 – Vista da crista com arbustos de grande porte a jusante.
Fonte: ANA, 2023, v.II, p.74.

A presença de vegetação excessiva e árvores/arbustos comprometem o acesso e a realização das inspeções das estruturas que devem estar em bom estado de conservação para a inspeção visual, segundo Art. 17, VI da Lei 14066/20, “permitir o acesso irrestrito do órgão fiscalizador, da autoridade licenciadora do Sisnama, do órgão de proteção e defesa civil e dos órgãos de segurança pública ao local da barragem e das instalações associadas e à sua documentação de segurança”.

A inspeção visual é imprescindível para prevenção das estruturas, pois através do olho humano constata - se as possíveis falhas que não são registradas por instrumentos e sistemas de auscultação automatizados, considerando suas possíveis imprecisões, configurações errôneas ou danos por vandalismo. Embora a instrumentação seja de relevância para a segurança da barragem, os instrumentos não atuam de forma integral em toda sua estrutura, cabendo a inspeção visual como complemento no registro de anomalias.

A Lei 12.334/2010 em seu Art. 9º, “As inspeções de segurança regular e especial terão a sua periodicidade, a qualificação da equipe responsável, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento definidos pelo órgão fiscalizador em função da categoria de risco e do dano potencial associado à barragem. ”, vem estabelecer a importância

das inspeções de rotina e informais que substanciam o plano de manutenção com realização semanal, mensal ou anual, de acordo com as restrições sazonais de secas e cheias.

A falta de inspeção e manutenção nas estruturas impacta no histórico de dados e registro de eventos associados a vida útil do empreendimento, caracterizando a sua negligência quanto a Política de Segurança de Barragens, conforme Lei Nº 12.334/2010. Art. 4º, III “o empreendedor é o responsável legal pela segurança da barragem, cabendo-lhe o desenvolvimento de ações para garanti-la”.

2 METODOLOGIA E PLANO DE AÇÃO

Segundo a Resolução Normativa nº 1064/2023, da ANEEL, existem três matrizes que compõem a categoria de risco: a) Características Técnica – CT, por avaliar itens relacionados ao projeto e à construção, intrínsecos ao empreendimento, sem alteração e otimização de sua pontuação; b) Estado de Conservação – EC; c) Plano de Segurança da Barragem – OS, que possuem itens gerenciáveis que podem ser criteriosamente trabalhados com o objetivo de redução da pontuação relacionada à categoria de risco.

V – Matriz de Classificação

Barramento	Nome do Barramento	CT										EC										PS										DPA										Classificação		
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	A	B	C	D	CRI	DPA	Classe																		
1	Principal	2	3	3	5	1	3	5	0	0	3	1	1	0	2	0	3	0	0	5	12	5	4	Baixo	Alto	MÉDIO																		

Quadro 1 – Exemplo de Matriz de pontuação e classificação.

Fonte: Arquivo do autor.

Referente ao estado de conservação EC, as anormalidades registradas nos taludes das barragens de terra estão vinculadas a matriz de classificação na coluna (I) Deterioração de taludes com pontuação de 0 a 7, conforme matriz no Anexo-B e quadro 2 abaixo, temos:

Deterioração de talude	Pontos
Falha de proteção dos taludes; presença de arbustos de pequena extensão e impacto nulo	1
Crescimento de vegetação generalizada	5

Quadro 2 – Pontos da Matriz de pontuação e classificação – Estado de Conservação EC.

Fonte: ANEEL, RNA 1064/2023, A.II, Adaptado pelo autor

As anormalidades com a ocorrência de excesso de vegetação e da presença de arbustos e árvores se enquadram na pontuação de (1) ou (5), alterando a classificação de categoria de risco do empreendimento.

Referente ao plano de segurança de barragem PS, as anormalidades registradas nos taludes das barragens de terra estão vinculadas a matriz de classificação na coluna (p) Procedimentos de roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento, com pontuação de 0 a 6, e possibilitando análise de impacto quanto a avaliação da sua estrutura organizacional na coluna (o) e na apreciação dos possíveis relatórios da coluna (r), conforme Anexo-C.

Quanto a Matriz de pontuação de dano potencial associado – DPA no Anexo - D, as anormalidades registradas nos taludes das barragens de terra não representam risco iminente, contudo a falta de manutenção gera preocupação aos órgãos de fiscalização, sendo uma etapa preventiva não realizada. A falta de manutenção tende a evoluir para futuros impactos relacionados a perda de vidas humanas, impacto ambiental e socioeconômico.

Para se estabelecer o plano de ação, o Manual da ANA define regras e ações preventivas de manutenção para as estruturas de barragem de aterro, a saber:

Talude de montante (rip-rap)	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Arranque ou remoção de vegetação.</u> • <u>Recargas e regularização de material de proteção.</u> • <u>Substituição de material degradado.</u>
Crista da barragem	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Reparação do pavimento.</u> • <u>Reparação do sistema de drenagem.</u> • <u>Corte de vegetação.</u>
Talude de jusante e área adjacente	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Corte de vegetação excessiva (por exemplo, antes de cada inspeção de segurança regular).</u> • <u>Reposição de vegetação (regiões áridas) ou de outro material.</u> • <u>Reparação do sistema de drenagem.</u> • <u>Colmatação de tocas e túneis de animais.</u> • <u>Vedação à passagem ou pastagem de animais.</u>

Quadro 3 – Ações preventivas para anormalidades registradas.
Fonte: ANA, 2017, v.I, p.37.

De acordo com as orientações do Manual da ANA, Anexo-E, a presença de vegetação nos taludes e áreas de inspeção a jusante da barragem comprometem a realização das inspeções com possíveis consequências para a estrutura de terra. Há

necessidade de estabelecer ações corretivas significativas com o grau de comprometimento apresentado no relatório RSB 2022, assim temos as anomalias: a) excesso de vegetação; b) presença de arbustos e árvores de pequeno e grande porte.

Anormalidades referentes a presença de arbustos e árvores podem incidir em futuros canalículos. Cabe ao responsável estabelecer as ações e soluções de menor custo de intervenção para evitar a sua progressão. Nas Barragens de terra a presença de arbustos com o crescimento das raízes na crista, nos taludes de montante/jusante e nos acessos contribuem para danos a estrutura de terra. Assim como a falta de proteção vegetal contribui para a evolução progressiva de erosões superficiais.

As raízes podem perder mais de um terço do seu diâmetro em condições secas, deixando as raízes mais finas e alongando-se mais lentamente. Tais condições podem gerar passagens e criar a possibilidade de tubulações e condições de erosão interna em uma barragem de terra. (FEMA, 2005, cap.5, p.5).

A presença de arbustos e árvores trazem danos as estruturas de terra conforme crescimento das raízes, onde propicia o encurtamento do caminho de percolação d'água, cria vazios no maciço ou na fundação pela decomposição de raízes e arrancamento de árvores por ação de vento, propicia também o habitat de animais e consequentemente a abertura de cavas e tocas no aterro.

Deste modo, mitiga-se dois tipos de risco: um potencial caminho preferencial da água do reservatório, por causa da percolação pela penetração das raízes no talude; e o dano estrutural, resultante dos esforços desestruturantes no terreno devido ao balanço das árvores, causado pelo vento, e seu eventual tombamento. Assim, o corte sistemático da vegetação deve ser realizado. Devem ser removidos arbustos e árvores com raízes profundas. Porém, antes da retirada, deve-se verificar a extensão do sistema de raízes, que pode prejudicar a estrutura da barragem. Após a remoção das árvores com as raízes, deve-se preencher os buracos e compactá-los. Adicionalmente, é importante considerar que o diâmetro e número de raízes diminuem com a distância ao tronco da árvore. Como foi tolerado o crescimento das árvores até certo ponto, simplesmente cortar as árvores pode criar novos problemas, pois a decadência e deterioração das raízes maiores depois que a árvore foi cortada podem resultar em canais abertos, criando possíveis caminhos preferenciais através do corpo da barragem ou sua fundação, causando infiltração. Esta condição pode ser extremamente grave em solos com alto potencial para piping (por exemplo, arenitos friáveis e solos aluvionares). A maior

preocupação envolve as árvores a jusante da barragem, mas deve ser também observada na remoção das árvores existentes a montante. (SOUZA, L.E.L., 2023, p.32).

Existe a tabela que relaciona as dimensões dos diferentes componentes de uma árvore adulta, fruto de estudos e pesquisa do Dr. Kim D. Coder da Universidade da Geórgia, nos Estados Unidos. Esses dados são convertidos para o Sistema Internacional (SI) e apresentados na Tabela 1 abaixo:

Diâmetro da árvore (cm)	Diâmetro do torrão da raiz (cm)	Diâmetro do sistema radicular (m)
10 a 14	183,0	3,05 a 3,66
15 a 18	244,0	4,86 a 5,49
19 a 23	305,0	6,10 a 6,71
24 a 28	366,0	7,93 a 8,53
29 a 35	427,0	9,14 a 9,75
36 a 46	488,0	11,58 a 14,02
47 a 58	549,0	14,63 a 17,68
59 a 91	610,0	18,29 a 27,43
92 a 115	671,0	28,04 a 34,14

Tabela 1 - Dimensões dos componentes de uma árvore adulta.
Fonte: SOUZA, 2023, p.32.

Segundo Coder (2023, p.2) ". Esta medida é feita em um padrão de altura, geralmente a 4,5 pés acima da superfície do solo [...]. Os 4,5 pés acima do solo no ponto de medição excluem muitas raízes de suporte e inchaços na base da raiz/caule". Onde efetuando a conversão temos, 4,5 ft x 30,48 cm ~137cm (1,37 m), sendo a altura para definição do ponto de medição do diâmetro da árvore a partir do solo.

A presença de arbustos nos taludes jusante representam preocupação no comportamento dos maciços da estrutura de terra e devem ser evitadas. No estudo de crescimento radicular em vários tipos e texturas de solo da pesquisa desenvolvida pelo Dr. Coder com a geotécnica e dados de engenharia a partir de mais de 200 projetos de barragens de terra, o pesquisador compilou uma lista comparativa de propriedades para vários solos que foram encontrados em barragens de terra e aterros, assim relatando:

[...] o crescimento contínuo das raízes das árvores e seu desenvolvimento não pode ocorrer em solos bem compactados. Um dos melhores métodos de controlar o crescimento de árvores e vegetação lenhosa em novas barragens de terra e existentes, consiste em colocação de solo de aterro adicional e compactar os solos de aterro até um alto grau de compactação. Maior compactação dos solos de preenchimento de aterro reduz o conteúdo de vazios de ar e limita a quantidade de superfície água que pode infiltrar-se no talude do aterro. No entanto, uma boa cobertura do solo gramíneas podem ser estabelecidas em solos bem compactados, uma vez que a profundidade da raiz da grama penetrada é mínima e os solos superficiais normalmente sustentam a raiz rasa da grama” (FEMA, 2005, cap.3, p.8).

Observa-se a importância do grau de compactação do solo nos maciços de terra para o desenvolvimento de raízes advindas das características do aterro, que contribuem para a restrição de crescimento de árvores e sistemas radiculares.

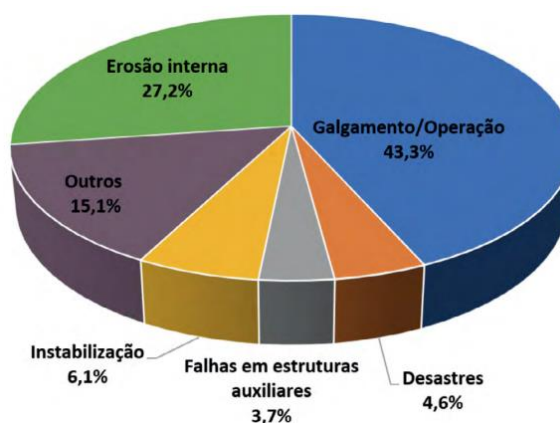


Figura 2 – Causas de ruptura de barragens de aterro no mundo (1799-2005)
Fonte: SOUZA, N.P, p. 28.

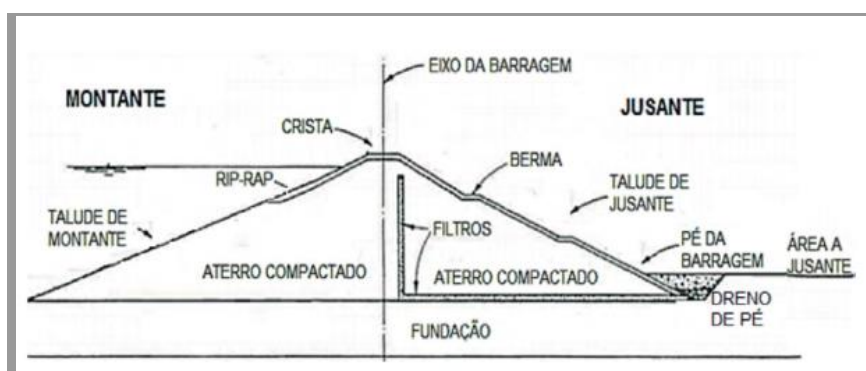


Figura 3 – Representação de seção típica de uma barragem de terra com proteção vegetal (PV).
Fonte: (SOUZA, N.P, p. 28).

2.1 PLANO DE AÇÃO

Mediante a incidência cumulativa de ocorrências nos taludes com proteção vegetal, assim apresentadas no RSB-2022, como amostra relatada da situação de barragens

cadastradas, torna-se necessária a elaboração de plano de ação consistente para mitigação de eventuais danos.

Aos responsáveis legais, cabe: a elaboração de planos, metas e indicadores para atendimento das recomendações expostas, considerando a previsão de recursos, desenvolvimento de levantamentos, especificações quantificadas e qualificadas, tratativas de contratações para execução dos serviços e sistematização da prevenção em planos de manutenção. Embora haja diversidade de situações anômalas que diferenciam as diversas regiões expostas a acidentes com barragens, salientamos a importância de elaboração de boletim de custos que espelhem e orientem na fundamentação das contratações para execução das atividades pertinentes, sendo proposta deste artigo que trata da definição de custo unitário a partir de índices pré-concebidos e adotados em bibliografia técnica.

Paralelo ao atendimento da execução das medidas a serem adotadas na conservação dos taludes, é importante a revisão crítica das atividades executadas na solução do problema, incluindo ajustes conforme sua execução similar ou específica, ampliar e compartilhar o cadastro histórico dos empreendimentos para análise, aferição e correções futuras. Desta forma, canaliza para o início de uma evolução construtiva de realizações preventivas e corretivas similares, com redução de custos, otimização de recursos e com eficácia de realizações frente as demandas das estruturas das barragens proveniente do acúmulo de vegetação e da presença de árvores e arbustos que comprometem as inspeções e o barramento projetado.

Há uma necessária atenção aos princípios de segurança de barragem confrontada aos custos de manutenção dos empreendimentos, onde as prescrições técnicas devem ser fundamentadas em soluções de boas práticas executadas com custos adequados e tangíveis.

As principais anomalias e seus efeitos caracterizados por vegetação, que demandam atenção quanto aos aspectos de segurança de barragem, são descritas em roteiros e Check-lists orientativos para a inspeção em estruturas de terra conforme quadro 4 abaixo.

Crista, Taludes Montante e Jusante, Ombreira		
Anomalia	Causa	Consequência
-Crescimento de vegetação:	Negligência com a barragem e falta de procedimentos de manutenção adequados	Esconde partes da barragem, dificultando uma adequada inspeção visual de todo o maciço e possibilitando o desenvolvimento de problemas que somente serão detectados quando a segurança da barragem já estiver ameaçada. As raízes que penetram no maciço se decompõem quando a vegetação morre, criando caminhos preferenciais para a percolação. Dificulta o acesso a todas as áreas da barragem para operação, manutenção e inspeção. Serve de habitat para roedores.
-Vegetação: analisar a existência ou ausência de arbustos ou árvores, sua dimensão e frequência (entendida como tendência em determinada zona), indagar a possibilidade de crescimento anormal em épocas secas, mapear a localização. -Crescimento de vegetação: analisar o tipo de vegetação existente (especialmente devido à profundidade de raízes), considerar em conjunto com o ponto anterior.	Raízes profundas podem criar caminhos para passagem de água. Arbustos podem dificultar inspeções visuais e abrigar roedores.	Remover as árvores de raízes profundas e arbustos no maciço e nas proximidades. Erradicar vegetação no maciço que dificulte as inspeções visuais.
-Buracos causados por animais: sua dimensão, localização e frequência	Grande quantidade de animais e insetos. Buracos, túneis e cavernas são causados por tocas de animais, formigueiros e cupinzeiros. Certos habitats, com alguns tipos de planta e árvore, próximos ao reservatório encorajam animais e insetos	1. Criam passagens da água superficial para dentro do maciço, permitindo a saturação das áreas adjacentes, o que pode provocar rupturas localizadas. 2. Podem reduzir o caminho de percolação da água e provocar piping. Se os túneis atravessam a maior parte do maciço, podem levar à ruptura da barragem. 3. Especialmente perigosas se os furos penetrarem abaixo da linha freática. Durante os períodos de elevação do nível do reservatório, o caminho de percolação pode ficar muito reduzido, o que facilita a ocorrência de piping.

Quadro 4 – Anomalias e efeitos em taludes de Barragem de Terra-enrocamento.
Fonte: ANA, v.II, p.23,24,152,156, adaptado pelo autor.

O programa de manutenção deverá contemplar as inspeções mensais, semestrais e anual, com inclusão de atividades de capina para conservação e limpeza dos taludes montante, jusante, crista e acessos às estruturas de terra.

Associada as vistorias, existe o sistema de auscultação com instrumentação de

medição, controle e análise da estrutura, entre os principais instrumentos temos: piezômetros, medidores de vazão e marcos de referência.

Nas estruturas de Barragens de terra existem ocorrências que devem ser observadas e registradas para controle e segurança do empreendimento, contudo não são efetuadas com eficácia devido ao acúmulo excessivo de vegetação invasora. Essas anormalidades devem ser mapeadas, codificadas e registradas nos relatórios de inspeção, entre as principais ocorrências temos: buracos e cavas de animais, trincas, erosões, deslizamentos, entre outros. A manutenção dos taludes com proteção vegetal a jusante e montante devem ser capinados regularmente para a realização das inspeções de rotina e periódicas.

A execução das atividades de conservação da proteção vegetal de taludes e acessos de jusante/montante das barragens e Diques de terra devem ser elaborados considerando: o dimensionamento de equipes, a logística de deslocamentos, a especificação de equipamentos e ferramentas, a análise de riscos quanto a segurança do trabalho. Para as atividades realizadas em ambiente externo e sob ação de intempéries, o detalhamento do planejamento das atividades e sua composição de custos devem incluir os insumos: materiais, mão de obra, transporte, equipamentos, ferramentas e outros.

A produtividade das atividades executadas em campo tem aspectos insalubres e relevantes que influenciam na composição do custo dos serviços e seu rendimento, sendo: dias chuvosos, temperatura ambiente (calor ou frio), incidência solar, vento, declividade do terreno, grau de infestação de espécies nativas invasoras de vegetação (tóxica e espinho), presença de animais peçonhentos (aranhas, escorpiões e cobras), infestação de insetos (marimbondos, vespas e abelhas), sendo fatores relevantes a serem considerados no planejamento.

A elaboração dos custos para a manutenção dos taludes deve atender aos índices de produtividade e consumo de insumos, através de planilhas de custos unitários. Os registros das informações de campo deverão ser apropriados durante a execução de cada etapa dos serviços em campo.

Admite-se o uso de composições de serviços, com seus respectivos coeficientes de produtividade ou utilização de insumos, quando forem provenientes de sistemas orçamentários já consagrados no meio técnico. Entretanto, os custos obtidos por seu intermédio devem ser tratados como estimativos. Para que sejam considerados como referenciais, devem ser aferidos e validados através de apropriação de dados em campo[...] (TISAKA, 2011, p.58).

E Segundo Dias (2023, p.5) "Não resolve realizar alterações em composições analíticas de custos de serviços de tabela referencial sem mudanças conceituais na metodologia de cálculo do Preço de Referência [...]".

Considerando a importância do capina nas estruturas de terra-enrocamento, bem como a utilização de parâmetros mensuráveis (índices) para a sua execução, este artigo apresenta estimativa de custos unitários a serem compartilhados para aplicação no planejamento das ações recomendadas no RSB 2022.

3 RESULTADOS E ESTUDOS – COMPOSIÇÃO DE CUSTO

As atividades de manutenção nos taludes apresentam aspectos técnicos que demandam recursos fundamentais para sua realização, entre os principais temos: mão de obra, máquinas/equipamentos, ferramentas, transporte, entre outros.

A composição da mão de obra está relacionada com o critério de produtividade e formação de equipes. A produtiva horária está relacionada a execução unitária dimensional (m, m², ha) correlacionada por homem por hora – Hxh, ou equipe de trabalho, conforme sua região e jornada de trabalho.

3.1 MÃO DE OBRA

O custo da mão de obra deverá ser estabelecido em consonância com o cadastro da categoria do profissional. O planejamento para utilização do recurso humano atenderá as orientações e definições estabelecidas pela legislação trabalhista, assim definida em Acordos, Convenções Coletivas de trabalho e Termo Aditivo. A pesquisa e consulta dos documentos vigentes estão no site específico do Ministério do Trabalho e Emprego, onde apresenta as condições de trabalho previstas por região e categoria de serviços, conforme exemplo no Anexo - F.

Segundo Stabile (1990, p. 28) “A elaboração de uma composição de custo reflete, basicamente, o conhecimento e identificação da unidade de serviço proposta”. A apropriação das composições deverá ser elaborada com os critérios regionais que espelhem a realidade de campo, e tendo sua mensuração elaborada por técnico especializado, adotando a inclusão da mão de obra operacional e técnica correspondente a cada serviço especificado e seus respectivos coeficientes de produtividade para: servente, jardineiro, encarregado, motorista, operador de máquina/equipamento, técnico nível médio e superior.

3.2 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A apropriação de custo de Máquinas e equipamentos, bem como das ferramentas específicas deverá ser considerada nos respectivos custos de aquisição ou locação, incluindo sua depreciação e encargos. A ficha técnica dos insumos mecânicos complementa os dados para a sua utilização e manutenção.



Foto 2 – Uso de roçadeira costal.
Fonte: STHIL, 2024.



Foto 3 – Uso de moto serra.
Fonte: CEF, 2024.

Para a elaboração da composição de serviço de capina mecânica com roçadeira costal, utiliza-se a consulta e coletâneas de artigos que apresentam estudos e sintetizam a sua produção. Adota-se fontes consolidadas com base de dados de composições consolidadas, sendo: Stabile; TCPO; SINAPI; SICRO; ORSE e diversos artigos de produtividade de capina.

3.3 COMPOSIÇÃO DE CUSTO

Na busca de composições do serviço de capina com roçadeira costal, não houve informação significativa e representativa nos sistemas e boletins de composição Stabile, TCPO, SINAPI e ORSE. Nos sistemas SICRO e outros estudos pesquisados foram apresentados índices de produtividade variados, assim destacados:

a) Segundo estudo do rendimento operacional em operações de restauração florestal em áreas de matas ciliares conforme Tabela 2: Demonstrativo referente ao rendimento operacional da equipe Instituto Pró-Terra, sendo o valor medido em campo para cada homem (H) /máquina por dia de 0,15 ha/H/dia comparado com valor de referencial mínimo de 0,22 e máximo de 0,40, assim adotados pela Fundação Florestal com jornada diária de 8h.

Atividade	Microbacia St. Antonio	Referencia Fundação Florestal	Unidade	Classificação com base FF
LIMPEZA DO TERRENO, COMBATE DE PRAGAS E VEGETAÇÃO COMPETIDORA				
Roçada manual	0,092	0,04 - 0,08	Há/H/dia	AC
Roçada mecanizada	0,15	0,22 - 0,40	Há/h/máquina	AB
Roçada química manual	0,25	0,3 - 0,5	Há/H/dia	AB

Tabela 2 – Produtividade de capina semimecanizada – Instituto Pró Terra.
Fonte: SOUZA; VIEIRA, 2008, p.7.

b) Segundo o documento “Estratégias para adequação ambiental de propriedades rurais: IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO”, de autoria do Biólogo Ingo Isernhagen e colaboradores Embrapa Agrossilvipastoril, baseada em recomendações do Laboratório de Ecologia e Restauração Florestal (LERF/ESALQ/USP), temos a seguinte referência para limpeza de área com utilização de roçadeira semimecanizada do tipo costal, onde o rendimento de 20 homem/hora para 01 hectare resulta em 0,40 ha para cada ha/H/dia.

[...] Semimecanizada - Atividade realizada por um operador equipado com uma moto-roçadeira costal com um rendimento médio de 20 hh/ha (hora homem/hectare). (ISERNHAGEN, 2012. p.6).

c) Segundo o Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes Volume 11 -

Composições de Custos adotado nas atividades de manutenção do DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes com aplicação do sistema de custos referenciais de obras – SICRO, temos no caderno técnico de Manutenção o item 2.3.4 - Roçada com roçadeira costal, e especificação do serviço que consiste no corte mecanizado de vegetação de pequeno porte na faixa de domínio da rodovia, por meio de roçadeira costal, com objetivo de melhorar a visibilidade na via, onde caracteriza-se a similaridade com manutenção de barragens, temos no item 2.3.4.3 do manual, onde o rendimento de 0,30 ha/h com equipe de 06 H/máquina resulta em 0,40 ha para cada H/dia.

[...] Produção horária e equipe mecânica A produção horária do serviço está vinculada ao desempenho da mão de obra, sendo a produtividade estabelecida por meio do método empírico baseado em referencial técnico especializado, considerando o trabalho simultâneo de 6 unidades de roçadeira costal, cujo valor corresponde a 0,30000 ha/h (DNIT, 2022, p.21).

d) Em artigo apresentado no II Seminário de Atualização Florestal e XI Semana de Estudos Florestais com a abordagem e contexto de comparação de produtividades da capina manual e semimecanizada, incluindo a sua eficiência operacional. Temos segundo Rodrigues (2010, p.2) ” Como pode ser visto, a maior percentagem do tempo do ciclo de trabalho foi ocupado pela fase de roçada propriamente dita, com 76 e 68% para o método manual e semimecanizado, respectivamente [...] ”, demonstrado na figura abaixo.

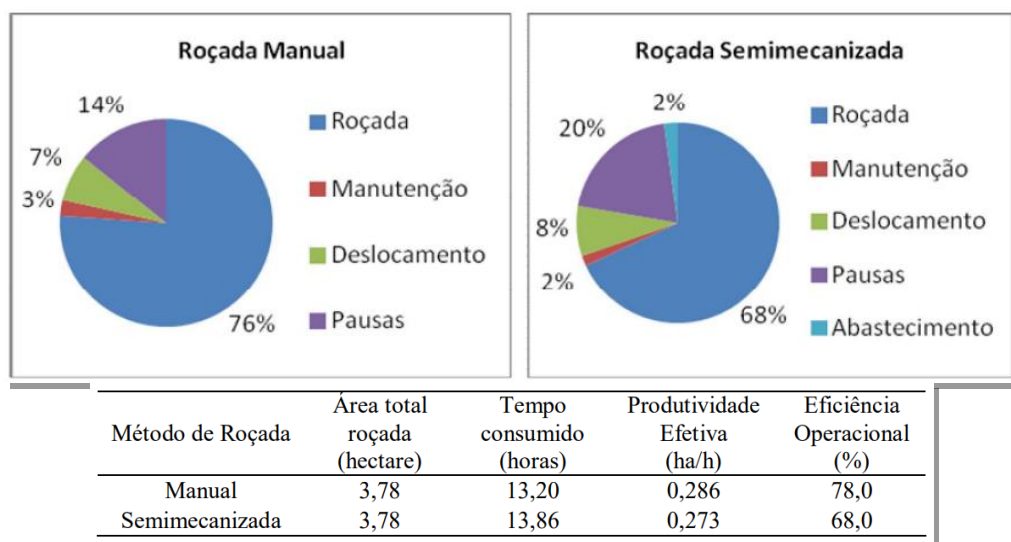


Figura 4 - Distribuição percentual dos elementos do ciclo de trabalho de roçada manual e semimecanizado da Figura 2 e Tabela 1.

Fonte: RODRIGUES, 2010, p.3.

A produtividade dos métodos de roçada estudados resultaram em 0,286 ha/h para manual, enquanto na roçada semimecanizado foi de 0,273 ha/h., considerando a jornada de 8h por dia temos 2,18 ha/dia realizada com equipe de 07 profissionais, o que representa uma produtividade individual de 0,31ha/H/dia.

e) Em levantamento empírico para medição de produtividade de serviço com roçadeira, temos o exemplo prático de medição, onde optou-se para o menor rendimento projetado de 9,6 m²/40segundos, convertido em 864 m²/hora, e com jornada de 8h teremos 6.912 m²/dia. Ainda, considerando a eficiência de 68%, devido as paralizações, resulta em 4700 m²/dia, ou seja 0,47 ha/H/dia.

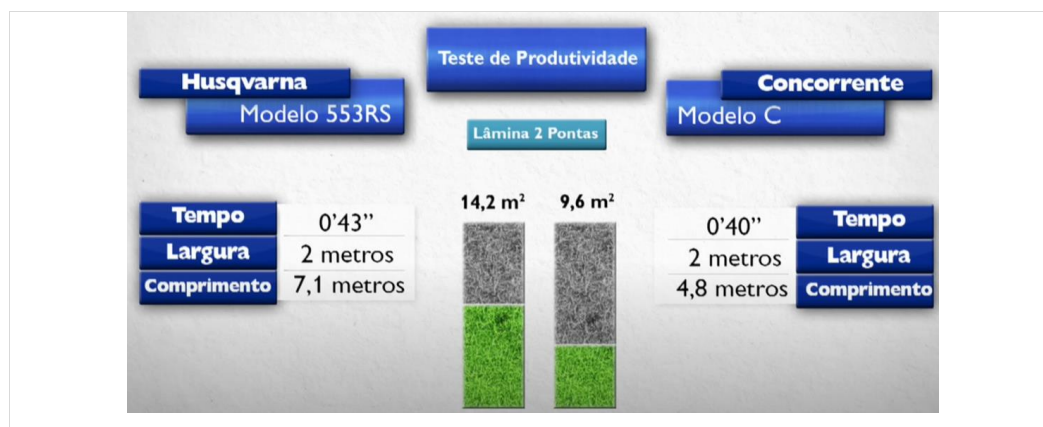


Figura 5 - Ilustração de vídeo do Teste de produtividade da Roçadeira Husqvarna.
Fonte: HUSQVARNA, 2012.

Os dados coletados e plotados no gráfico -1 apresenta os índices de produtividade do jardineiro/servente para o caso de capina semimecanizada com a inclusão de um (1) encarregado a cada 12 serventes (1/12~0,08). O valor médio de produtividade da mão de obra é de 0,34 hectares/Homem-máquina/dia, sendo um índice orientativo para definição nos custos em horas trabalhadas de 0,34/8h~0,0425 há/H/h.

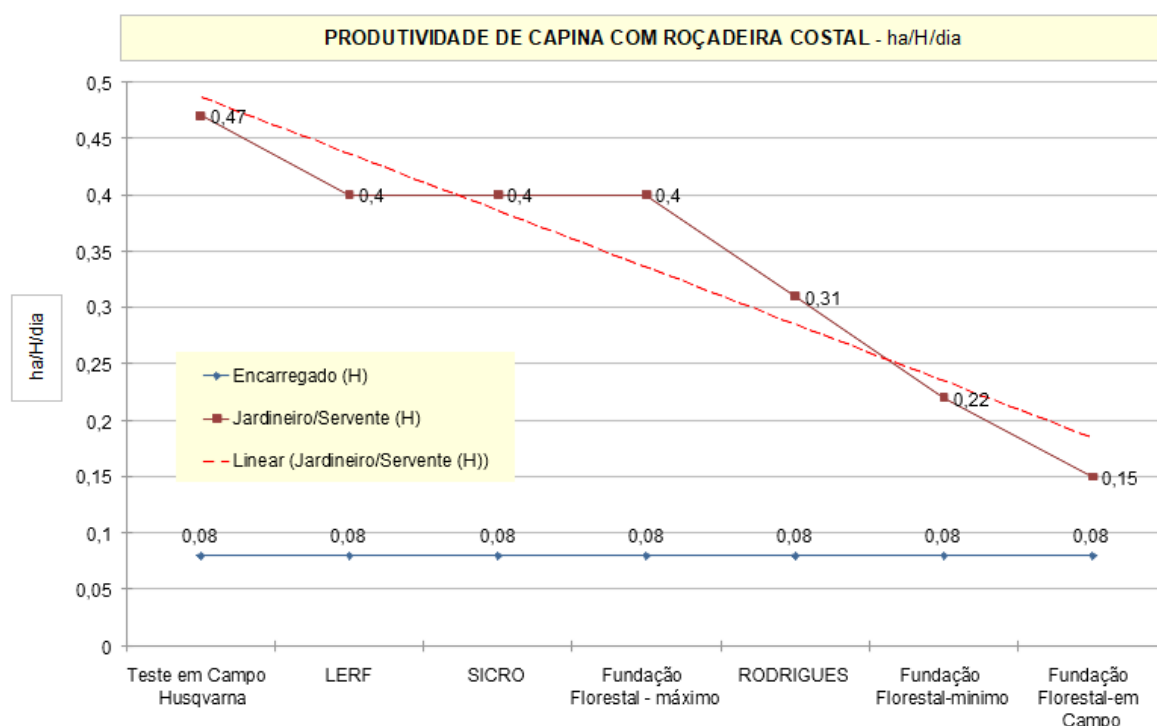


Gráfico 1 – Índices de Produtividade com utilização de roçadeira costal.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a elaboração de orçamento orientativo como referencial para as contratações terceirizadas, e adotando a região do Estado da Bahia como exemplo, temos os valores da Tabela SINAPI e SICRO abaixo:

Mão de Obra, Adotando Tabela (SINAPI-BA, 19/03/2024, p. 704-705), c/ Encargos sociais 116,64% H e 71,67% Mensalista, temos:

- Cód. 88441 - Jardineiro com encargos complementares - hora - R\$ 23,78;
- Cód. 88316 - Servente com encargos complementares - hora - R\$ 22,91;
- Cód. 90776 - Encarregado geral com enc. complementares - hora - R\$ 37,34.

Equipamento, Adotando SISTEMA DE CUSTOS REFERENCIAIS DE OBRAS – SICRO – (Relatório Sintético de Equipamentos Bahia – out. 2023, p. 2), temos:

- E9089 Roçadeira costal - 1,40 kW, hora produtiva R\$ 8,5523, hora improdutiva R\$ 0,4766.

Adotando valores e índices no modelo da planilha de composição de custo, temos:

Custo Unitário do Serviço						
Código: CCU 01	Serviço: Capina semi mecanizada com roçadeira costal			Unidade: ha (hectare)		
Equipamento (A)	Quantidade	Utilização		Custo Operacional		Custo Horário
Descrição		Operativa	Improdutiva	Produtivo	Improdutivo	
Roçadeira Costal - 1,4 kW	1	1	0	8,5523	0,4766	8,5523
Total (A)						R\$ 8,55
Mão de Obra (B)			Unidade	Quantidade	Salário/Base	Custo Horário
Descrição						
Servente/Jardineiro c/ encargos complementares			h	1	23,78	23,78
Encarregado c/ encargos complementares			h	0,0800	37,34	2,99
Total (B)						R\$ 26,77
(A) + (B)						R\$ 35,32
(A) + (B) / Produtividade homem/máquina /hora					0,0425	R\$ 831,05
Material (C)			Unidade	Quantidade	Custo Insumo	Custo Unitário
Descrição						
Ferramentas especiais						
Total (C)						R\$ 0,00
Transporte (D)			Unidade	Quantidade	Custo	Custo Unitário
Descrição						
Total (D)						
Total (A+B+C+D)						831,05
Bonificação estimada %					25%	207,76
Valor Unitário Total (A+B+C+D+Bonificação)						831,05
Valor unitário MEDIO total para capina de 1ha						R\$ 1.038,81

Tabela 3 – Modelo de Composição de Custo unitário para capina com roçadeira costal – R\$/ha.
Fonte: DNIT, 2017, t.19, p.122, adaptado pelo autor.

Aplicando o modelo para cada índice pesquisado, temos:

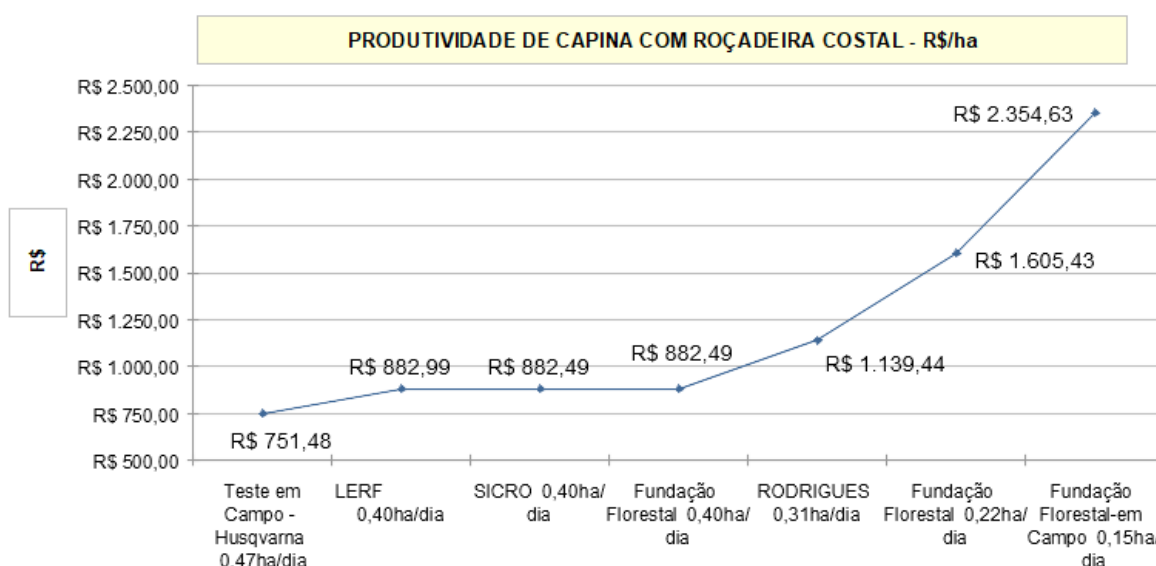


Gráfico 2 – Custos por Índices de Produtividade com utilização de roçadeira costal.
Fonte: Elaborado pelo autor.

O exemplo demonstra variações significativas nos valores de referencial por índices pesquisados, tendo o valor mínimo de R\$ 751,48 e máximo de R\$ 2.354,63, com variação de 213%, onde comprova a necessidade da análise dos índices de produtividade para cada particularidade. Fato que corrobora na importância de registro de dados apropriados em campo para fundamentar os custos estimados dos orçamentos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

É de vital importância a conservação das estruturas de terra-enrocamento, passando pela sua limpeza com a remoção do excesso da vegetação e remoção de árvores e arbustos, reduzindo diversos fatores de risco que colaboram para modos de falhas, como: erosão, ineficiência hidráulica e o comprometimento das inspeções. Com a ação preventiva dos serviços de capina a serem executados, vimos que sua realização implica na programação de desembolso financeiro e estimativa de custos unitários.

Na metodologia de elaboração da composição de custos unitários foi verificada a ausência de informações consistentes das publicações técnicas consagradas, quanto aos índices de produtividade. Na busca de composições do serviço de capina com roçadeira costal, não houve informação significativa e representativa nos sistemas e boletins de composição tradicionais que espelhassem as particularidades das barragens. Os valores coletados e adotados de fontes correlatas foram ajustados para compor o custo do serviço de capina, tendo uma variação expressiva entre dados estimados e medidos em campo, na ordem de 230%. Comparando o valor medido em campo da Fundação Pró-Terra com a produtiva de 0,15 ha/h ao custo de R\$ 1000,00/ha e confrontado com custos estimados de manutenção de capina em rodovias da Tabela SICRO com 0,40 ha/h ao custo de R\$ 3.000,00/ha, temos a variação de 166%. Adotando-se a estimativa média de produtividade de 0,34 hectares/Homem-máquina/dia, como índice orientativo na definição nos custos de horas trabalhadas, tem-se o valor médio de R\$ 1.038,81/ha (mar. 2024). Diante das variáveis, percebe-se a necessidade de aferição e validação da estimativa de custo para barragens, através de apropriação de dados em campo e conforme sua especificidade.

Certamente, entende-se que seja fundamental adotar uma metodologia de apropriação de custos com a promoção da cultura de dados corretos e equívocos aos serviços de manutenção de barragens de terra-enrocamento, através de mecanismos eficientes. Inclui-se também, a busca de validação de uma abordagem técnica-científica para apropriação e elaboração de índices e custos, proposta que contribuirá para a consolidação executiva dos serviços.

REFERÊNCIAS:

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Relatório de segurança de barragens 2022**. Brasília-DF, 2023. 90 p.

_____. Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens, Volume I - **Instruções para Apresentação do Plano de Segurança da Barragem** – Ações preventivas. Brasília-DF, 2016. ISBN 978-85-8210-037-0. 126p.

_____. Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens. Volume II. **Guia de Orientação e Formulários para Inspeções de Segurança de Barragem**. Brasília-DF, 2016. ISBN 978-85-8210-038-7. 218p.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Normativa ANEEL Nº 1.064, 2 mai. 2023. Estabelece critérios e ações de segurança de barragens associadas a usinas hidrelétricas fiscalizadas pela ANEEL, de acordo com o que determina a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Diário Oficial da União. Brasília, 11 mai. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984. Diário Oficial da União. Brasília, 20 set. 2010.

_____. Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020. Altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), A Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração). Diário Oficial da União. Brasília, 2020.

CEF, Caixa Econômica Federal. Downloads: **Sustentabilidade - Guia de Boas Práticas Socioambientais**, Jaú, SP, 2016, 13p. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/Downloads/Guias-Socioambientais-Caixa/Guia_de_Boas_Praticas_Socioambientais_Floresta_Plantada.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2024.

CODER, Kim D.. Extreme Trees: Tallest, Biggest, Oldest. University of Georgia Warnell School of Forestry & Natural Resources. Publication WSFNR-23-48C, dec. 2023. 14p.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. Artigo: **Elaboração das Estimativas de Custos em Obras Públicas Sem Preconceito**. Instituto Brasileiro de Engenharia de Custos-IBEC. Niterói, RJ, 2023. 5p.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes, Vol. 11, Tomo 01. **Composições de Custos. Relação Sintética das Composições de Custos**. 1ª ed. Brasília-DF, 2017. 297p.

_____.Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes, Vol. 11, Tomo 19. **Composições de Custos. Relação Sintética das Composições de Custos.** 1ª ed. Brasília-DF, 2017. 157p.

_____.**Sistema de Custos referenciais de Obras – SICRO.** Caderno Técnico. Manutenção. Versão 1.0. out. 2022. 202p.

FEMA. Federal Emergency Management Agency. Impacts of Plants on Earthen Dams. **Problems with Tree and Woody Vegetation Growth.** Publicação FEMA 534. Washington, DC, USA. Sep. 2005. Cap. 2. 29p.

_____. **Tree Growth and Tree Root Development Requirements.** Publicação FEMA 534. Washington, DC, USA. Sep. 2005. Cap. 3. 8p.

_____. **Controlling Trees and Woody Vegetation on Earthen Dams**
. Publicação FEMA 534. Washington, DC, USA. Sep. 2005. Cap. 5. 24p.

HUSQVARNA, Brasil. Teste de produtividade da Roçadeira Husqvarna 543RS. Vídeo (2:24 min). Color. Produzido por Husqvarna Brasil, 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=O97TRvv_LHs>. Acesso em: 25 mar. 2024.

ISERNHAGEN, Ingo, *et al.* Apresentação: Estratégias para adequação ambiental de propriedades rurais: **Implantação e Manutenção.** Araputanga, MT, 2012, 94p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1354377/1875473/Adequacao-Ambiental-Implantacao-e-Manutencao.pdf/46897538-a28d-48d4-91e3-c3e93051adb9?version=1.0>>. Acesso: 11 mar. 2024.

RODRIGUES, C. K.; OLIVEIRA, F. M.; LOPES, E. S. Artigo: Distribuição percentual dos elementos do ciclo de trabalho da roçada manual e semimecanizada. Anais do II Seminário de Atualização Florestal e XI Semana de Estudos Florestais. **Análise da Produtividade da Rocada Manual e Semimecanizada em Plantios Florestais.** 2010, Irati, PR, 4p. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/320948403>>. Acesso em: 11 mar. 2024.

SINAPI. Caixa Econômica Federal. **Cadernos Técnicos de Composições.** Disponível em: <[https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-lote3-saneamento-infraestrutura-urbana/SINAPI CT PAISAGISMO 04 2023.pdf](https://www.caixa.gov.br/Downloads/sinapi-composicoes-aferidas-lote3-saneamento-infraestrutura-urbana/SINAPI_CT_PAISAGISMO_04_2023.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2024.

SOUZA, A. M.; VIEIRA, A. S.. Artigo: **Estudo do Rendimento Operacional em Operações de Restauração Florestal em Áreas de Matas Ciliares.** Instituto Pró-Terra, 2009, 9 p. Disponível em: <<https://institutoproterra.org.br/attach/upload/rendimentooperacionalpro-terra.pdf>>; Acesso: 11 mar. 2024.

SOUZA, Lúcio Eduardo Lima. **Proposta de Procedimento para a Remoção de Árvores existentes na faixa de Inspeção de Barragens:** O Caso da Barragem do Pípiripau em Planaltina/DF: Revista Brasileira de Comitê Brasileiro de Barragens do CBDB, Rio de Janeiro, ano VIII, n.14, p. 30-35, mar. 2023. ISSN: 2594-7451.

SOUZA, Natália Pereira; ROSSI, Josias Eduardo. **Avaliação do comportamento de Barragens de terra de Usinas Hidrelétricas com a utilização de checklist de inspeção direcionado para modos de falhas**: Revista Brasileira de Comitê Brasileiro de Barragens do CBDB, Rio de Janeiro, ano IV, n.09, p. 26-33, dez. 2020. ISSN: 2594-7451.

STABILE, Miguel. **Custos na Construção**. 1ªed. Rio de Janeiro-RJ: Editora Boletim de Custos, 1996. 468p.

STHIL. Técnica de corte utilizando roçadeiras: Ganhe tempo com a técnica correta de corte: Ao longo de encostas - faixa por faixa. 1 ilustração, Color. Disponível em: <<https://www.stihl.com.br/tecnica-de-corte.aspx>> . Acesso em: 13 abr. 2024.

TISAKA, Maçahico, *et al.* **Norma técnica para elaboração de orçamento de obras de construção civil**. Instituto de Engenharia: n. 01, São Paulo, SP, 2011. 151p.

ANEXO

ANEXO A – SÍNTESE POR UNIDADE FEDERAL DAS PRINCIPAIS ANORMALIDADES REGISTRADAS EM TALUDES DE BARRAGEM DE TERRA-ENROCAMENTO E RELACIONADAS A VEGETAÇÃO.

CÓDIGO - SNISB	BARRAGEM LOCAL /	ANORMALIDADE REGISTRADA EM TALUDES DE BARRAGEM DE TERRA
3962	Barragem Panasqueira, localizada em Tartarugalzinho/AP,	preocupa a SEMA/AP por apresentar anomalias como árvores de grande porte na crista
24192	Jteu 784, localizada em Eunápolis/BA	preocupa o INEMA por apresentar vegetação arbórea e arbustiva nos taludes bem como em faixa de 10 metros após o pé da barragem , percolação de água no talude de jusante, acúmulo de água na base do talude de jusante, erosão, abatimento e escorregamentos nos taludes, ausência de descarga de fundo, drenagem da crista
1671	Premuoca, localizada em Uruoca/CE	preocupa a SRH/CE por apresentar categoria de risco alta devido existência de uma densa vegetação de médio e grande porte em toda a estrutura da barragem, dificultando a identificação de anomalias nos taludes e impossibilitando a inspeção da estrutura de tomada d'água . O talude de montante apresenta grandes erosões que ocasionaram verticalização do mesmo.
1618	Sobral (Cachoeira), localizada em Sobral, Ceará	preocupa a SRH/CE por apresentar categoria de risco alta devido erosões e vegetação nos canais de aproximação e restituição , sinais de fuga d'água no talude de jusante, erosões e densa vegetação de grande porte nos taludes impossibilitando identificação de demais anomalias
1628	Forquilha, localizada em Forquilha/CE	preocupa a SRH/CE por apresentar categoria de risco alta devido buracos de grande profundidade no talude de montante, porém não foi possível identificar com maior precisão devido ao nível do reservatório. No talude de jusante há excesso de vegetação, incluindo algumas espécies de médio e grande porte, impossibilitando a identificação de demais anomalias .
26419	Barragem localizada em Sul, Piúma/ES	preocupa a AGERH/ES pois apresenta Dano Potencial Alto, por encontrar-se muito próxima a cidade, não possuir quaisquer informações sobre o projeto construtivo do reservatório, os taludes de montante e jusante com presença de vegetação e erosão, ausência de monge e vertedouro sem dimensionamento.
26418	Barragem localizada em Norte, Piúma/ES	preocupa a AGERH/ES pois apresenta Dano do Potencial Alto, por encontrar-se muito próxima a cidade, não possuir quaisquer informações sobre o projeto construtivo do reservatório, os taludes de montante e jusante com presença de vegetação e erosão, ausência de monge e vertedouro sem dimensionamento.
22099	Barragem do Sauê, localizada em Aracruz/ES	preocupa a AGERH/ES, por não possuir quaisquer informações sobre o projeto construtivo do reservatório, presença de vegetação consolidada em toda estrutura do maciço da barragem , falta de estrutura para controle do nível do reservatório, maciço apresenta recalque em alguns trechos do barramento, vertedouro obstruído pela vegetação.
26422	Barragem do Rio Bananal,	preocupa a AGERH/ES por não possuir quaisquer informações sobre o projeto construtivo do reservatório, apresentar o estado

	localizada em Rio Bananal/ES,	de conservação do maciço com taludes sem proteção e com processos erosivos, ausência de vertedouro.
22268	Barragem de Pendanga, localizada em Ibiraçu/ES	preocupa a AGERH/ES por falta de compactação do material de compõe a estrutura da barragem, percolação em vários pontos do talude de jusante, vegetação de grande porte nos taludes , falta de estrutura para controle do nível do reservatório.
27760	Barragem de Mimoso, localizada em Mimoso do Sul/ES	preocupa a AGERH/ES por apresentar sinais de abandono da estrutura, com obstrução no monge e vertedouro, presença de vegetação arbórea e arbustiva e tocas de animais e formigueiros .
20028	Barragem do Córrego Veludo, localizada em Jaguaré/ES	preocupa a AGERH/ES por não possuir quaisquer informações sobre o projeto construtivo do reservatório, haver ampla presença de vegetação de grande porte e monge obstruído.
23838	Barragem do Frigorífico JJZ Alimentos (que se encontra desativado), localizada em Goianira/GO	preocupa a SEMAD/GO por ter sido abandonada pelo responsável legal. Dessa forma, não ocorrem as devidas manutenções no barramento e com frequência o extravasor encontra-se obstruído com lixo e vegetação, a barragem apresenta vegetação indevida no talude de jusante e possui ainda borda livre insuficiente.
27911	Barragem Ouro Fino, localizada em Niquelândia/GO	preocupa a SEMAD por ter ocorrido queda de vegetação do talude de jusante acarretando na perda de parte do material do aterro .
25722	Barragem da fazenda Eureka, localizada em rio Brilhante/MS	preocupa o IMASUL por apresentar vegetação generalizada e histórico de fuga d'água no pé do talude de jusante.
6869	Barramento 01/Sítio Candiruzinho, localizada em Ipixuna do Pará/PA	preocupa a SEMAS/PA por ambos os taludes apresentarem vegetação inadequada ao longo de suas extensões, inclusive com indivíduos de grande porte , além de intensos processos erosivos (ravinamento) no de jusante, e escorregamentos no de montante; na ombreira direita presença de indivíduo florestal de maior porte , e na ombreira esquerda sulcos erosivos em direção a montante.
6691	Barramento 01/Fazenda Relâmpago, localizada em Ulianópolis/PA	preocupa a SEMAS/PA por presença de sulcos erosivos na crista, ambos os taludes apresentam vegetação inadequada e desordenada ao longo de suas extensões, bem como há pontos sem vegetação , além de apresentarem processos erosivos, chegando a grau de ravinamento associado a escorregamentos a jusante; paredes laterais do canal extravasor, nas proximidades da ombreira esquerda, apresenta intensos processos erosivos.
6864	Barramento 01/Sítio Águia Dourada, localizada em Paragominas/PA	preocupa a SEMAS/PA por crista praticamente em toda sua extensão coberta por vegetação inadequada , em ambas as bordas ocorre processos erosivos, e mais a montante há pequenos abatimentos; ambos os taludes apresentam trecho considerável desprovido de vegetação , bem como processos erosivos e escorregamentos; ocorre sulcos erosivos nas ombreiras, sendo que na esquerda há vazios; estrutura de vertimento com juntas danificadas na parte de concreto e deterioração no muro lateral.
6787	Barramento 01/Fazenda São João, localizada em Breu Branco/PA	preocupa a SEMAS/PA por ocorrem sulcos erosivos, além de umidade, trincas e rachaduras ao longo da crista; presença de vegetação desordenada em ambos os taludes , bem como há pontos sem vegetação, além de apresentarem processos erosivos intensos e escorregamentos, chegando a grau de ravinamento no de jusante. Há ainda canaleta obstruída e

		umidade a jusante, com vórtices periódicos a montante; ponto de vertimento nas proximidades, na ombreira esquerda houve episódio de rompimento recente e foi aterrado. Nas proximidades ocorre fraturamento.
6778	Barramento 01/Balneário e Pousada Arareta, localizada em Breu Branco/PA	preocupa a SEMAS/PA por a crista apresentar processos erosivos; ocorre processos erosivos e escorregamentos em ambos os taludes, além de trechos desprovidos de vegetação . No de jusante há umidade, abatimentos e rachaduras, sendo o grau de intensidade da erosão mais elevada (ravina); no contato estrutura em concreto - jusante foi observado descolamento lateral em relação ao maciço.
6768	Barramento 02/Fazenda Rio Novo, localizada em Curionópolis/PA	preocupa a SEMAS/PA por boa parte dos taludes estarem encobertos por vegetação e apresentam processos erosivos e escorregamentos pontuais. No de montante a vegetação encobre e obstrui a canaleta que serve de vertimento ao sistema, enquanto que a jusante no entorno da canaleta há zonas úmidas e sua estrutura está quebrada; Estrutura da tubulação de PVC que serve à saída do vertimento da barragem está "retorcida".
6769	Barramento 01/Fazenda Rio Novo, localizada em Curionópolis/PA	preocupa a SEMAS-PA por ocorrer sulcos erosivos e acúmulo de água pluvial sobre a crista; em ambos taludes há pontualmente sulcos erosivos e escorregamentos. Alguns indivíduos florestais de maior porte e abatimento ocorre no de jusante. No de montante há umidade pontual; no contato talude jusante – maciço ocorre pontualmente empolamentos associados a processos erosivos.
6785	Barramento 01/Queijo Sagrada Família, localizada em Marabá/PA	preocupa a SEMAS/PA por grande extensão de trincas ao longo da crista; em ambos taludes ocorre processos erosivos e escorregamentos. No de montante a extensão desses processos é pronunciada inclusive ravinamentos associados a rachaduras; o contato de estrutura em concreto - jusante apresenta-se deteriorado com juntas danificadas e processos erosivos; canal sangradouro auxiliar se encontra parcialmente obstruído pelo excesso de vegetação .
6919	Barramento 01/Fazenda Bom Sucesso, localizada em Viseu/PA	preocupa a SEMAS/PA por processos erosivos na crista, em ambos os taludes, Intenso processo erosivo na ombreira direita avançando sobre a crista.
6920	Barramento 02/Fazenda Bom Sucesso, localizada em Viseu/PA	preocupa a SEMAS/PA por processos erosivos associados a dois sistemas de fraturas e rachaduras longitudinais na crista, processos erosivos em ambos os taludes, além de escorregamentos no talude de montante, fraturamento em trecho do contato talude jusante – maciço, associado a falta de vegetação .
6890	Barramento 01/Fazenda Paraíso I, localizada em Garrafão do Norte/PA	preocupa a SEMAS/PA por processos erosivos e escorregamentos no talude de jusante, além de grande quantidade de vegetação ; necessidade de reparos na estrutura do monge e limpeza no seu entorno.
6891	Barramento 01/Restaurante Farias, localizada em Capitão Poço/PA	preocupa a SEMAS/PA por processos erosivos, escorregamentos em ambos os taludes, trechos desprovidos de cobertura vegetal . Porém, a vegetação encobre boa parte dos taludes e apresenta inclusive vários indivíduos de grande porte .
6887	Barramento 01/Fazenda DAF, localizada em Capitão Poço/PA	preocupa a SEMAS/PA por no contato talude de jusante com a ombreira esquerda há escorregamento, já no contato com a ombreira direita há indivíduos florestais de grande porte , leve descolamento e presença de vegetação no contato

		estrutura de concreto, estrutura de saída do canal vertedouro encontra-se quebrada.
6894	Barramento 01/Piscicultura Nossa Senhora das Graças, localizada em Quatipuru/PA	preocupa a SEMAS/PA por presença de processos erosivos, além de abatimentos, ondulações pronunciadas, afundamentos e alguns desníveis no revestimento da crista, canaleta obstruída nos taludes.
6880	Barramento 01/Fazenda Santa Cruz do Xuíra, localizada em Ourém/PA	preocupa a SEMAS/PA por crista apresentando intensos processos erosivos (voçorocamento) associados a rachaduras no maciço, além de ondulações, ocorre também umidade; ambos os taludes apresentam longos trechos desprovidos de vegetação e escorregamentos, além de intensos processos erosivos, associados a rachaduras e trincas; trechos do contato talude jusante - maciço com o avanço de processos erosivos intensos do talude para a crista.
27273	Barramento 02/Fazenda Santa Cruz do Xuíra, localizada em Ourém/PA	preocupa a SEMAS/PA por crista apresentando intensos processos erosivos (voçorocamento) associados a rachaduras e trincas no maciço, além de ondulações, afundamentos e vazios; ambos os taludes apresentam longos trechos desprovidos de vegetação , além de intensos processos erosivos, associados a rachaduras e trincas; ombreira direita com sulcos erosivos e indivíduos florestais medianos. Ombreira esquerda com sulcos erosivos até estágio de ravianamento.
6873	Barramento 01/Fazenda Boa Sorte, localizada em Paragominas/PA	preocupa a SEMAS/ PA por histórico de rompimento da barragem (ano de 2018); processos erosivos intensos (ravinamento) e escorregamentos em ambos os taludes, sendo que no talude de jusante há grande trecho sem vegetação , além de rachaduras e abatimentos; na ombreira esquerda ocorrem abatimentos; intenso processo erosivo no muro lateral do extravasor instalado na ombreira esquerda, bem como ocorrem trincas e fraturas.
6838	Barramento 01/Fazenda Paraíso II, localizada em Paragominas/PA	preocupa a SEMAS-PA por crista com intenso processo erosivo que vem desde o talude, há ainda trincas e rachaduras, além de abatimentos e afundamentos, talude de jusante com grande trecho sem vegetação e com processos erosivos intensos, avançando ravinamento a voçoroca, associados a rachaduras e escorregamentos. Ocorrem ainda, abatimentos; descolamento na base da estrutura vertedoura em relação a base do maciço; no contato talude jusante - maciço há intenso processo erosivo (ravinamento) nas proximidades da ombreira direita.
6729	Barramento 01/Fazenda Iturama, localizada em Santa Maria das Barreiras/PA	preocupa a SEMAS/PA por trecho considerável do talude de jusante desprovido de vegetação e com processos erosivos. Há também indivíduos florestais de maior porte em ambos os taludes ; trecho considerável do talude de jusante desprovido de vegetação e ocorrem processos erosivos . Há também indivíduos florestais de maior porte em ambos os taludes ; ocorre descolamento da estrutura de concreto no seu contato com a jusante, e no muro lateral ocorrem processos erosivos; na estrutura que faz o vertimento ocorrem juntas danificadas, deterioração do muro lateral, além de obstrução a jusante pela presença de vegetação, há indivíduo de maior porte .
6731	Barramento 02/Fazenda Iturama, localizada em Santa Maria das Barreiras/PA	preocupa a SEMAS/PA por ambos taludes apresentarem quase que a totalidade de suas extensões processos erosivos e escorregamentos, e quase completamente desprovidos de vegetação, principalmente a montante . Há postes de iluminação no contato maciço - talude de jusante; excesso de vegetação inadequada impossibilitando a

		visualização do contato estrutura em concreto – jusante.
6723	Barramento 01/Fazenda Santa Maria, localizada em Santa Maria das Barreiras/PA	preocupa a SEMAS/PA por ocorrer processos erosivos associados a escorregamentos, além de rachaduras, em ambos os taludes; sulcos erosivos na ombreira direita; na saída da estrutura de vertimento ocorre obstruções devido à presença de vegetação , além de processos erosivos no seu muro lateral.
6767	Barramento 01/Sítio Silvana, localizada em Xinguara/PA	preocupa a SEMAS/PA por a crista apresentar sulcos erosivos, além de abatimentos e alguns afundamentos; ambos os taludes apresentam sulcos erosivos, escorregamentos e abatimentos; ocorrem processos erosivos e desmoronamento das margens do reservatório.
6794	Barramento 01/Fazenda Pau Brasil, localizada em Conceição do Araguaia/PA	preocupa a SEMAS/PA por ocorrer abatimentos pontuais na crista; boa parte do talude de jusante coberto com vegetação inadequada, inclusive indivíduos de grande porte ; contato estrutura concreto – jusante sem visualização devido a grande presença de vegetação .
21809	Barramento 01/Sítio Bom Futuro, localizada em Santarém/PA	preocupa a SEMAS/PA por abatimentos em pontos da crista; pontos do talude de jusante desprovidos de vegetação , onde ocorre sulcos erosivos associados a fraturas e escorregamentos e ocorrência de vegetação de maior porte próximo à ombreira direita . Já no talude de montante há pontos de sulcos erosivos e escorregamentos.
3830	Barramento 01/Pesque e Pague Buriti, localizada em Santa Maria do Pará/PA	preocupa a SEMAS/PA por haver processos erosivos que avançam a partir de ambos os taludes para a crista; ambos os taludes apresentam sulcos erosivos e ravinamento, além do talude de jusante apresentar zona úmida pontual; há sulcos erosivos e abatimentos em ambas ombreiras; processos erosivos no muro lateral da estrutura de vertimento.
22346	Barramento 01/Fazenda Boa Sorte, localizada em Santa Izabel do Pará/PA	preocupa a SEMAS/PA por processos erosivos sobre a crista, com extensão de 8 m em direção ao talude de jusante e de 11 m em direção ao de montante; ambos os taludes apresentam sulcos erosivos e ravinamento; contato de estrutura de concreto com o barramento apresenta pontos frágeis do tipo “buraco”, entorno com processos erosivos.
27274	Barramento 01/Fazenda Flor da Mata, localizada em Garrafão do Norte/PA	preocupa a SEMAS/PA por pontos em que processos erosivos avançam do talude de jusante à crista; afundamento na crista; processos erosivos e escorregamentos em ambos os taludes, no de jusante há ainda pontos de umidade; borda livre praticamente inexistente; na saída do monge no muro lateral, ocorrem processos erosivos com escorregamentos. Vertedouro com descolamento do muro lateral. No outro ponto de vertimento da barragem houve a impossibilidade de visualização devido a grande quantidade de vegetação .
27276	Barramento 01/Fazenda Boa Esperança, localizada em Ipixuna do Pará/PA	preocupa a SEMAS/PA por processos erosivos e umidade na crista; no talude de jusante há um expressivo trecho sem vegetação , associado a avançado estágio de erosão (ravinas), além de escorregamentos e abatimentos; ambas as ombreiras apresentam abatimentos e na ombreira esquerda há vazios e processos erosivos; já ocorrera (ano de 2020) evento de galgamento no barramento.
19532	Barramento 01/Fazenda Manga Larga, localizada em Paragominas/PA	preocupa a SEMAS/PA por processos erosivos, abatimentos, afundamentos e pontos de umidade na crista; em ambos os taludes foi observada surgência em local que fora aterrado, além de intensos processos erosivos, abatimentos e escorregamentos. No talude de jusante o ravinamento instalado está associado a trincas e rachaduras; ambas as ombreiras apresentam batimentos, e na ombreira esquerda há processos erosivos e surgência com empolamento; borda livre

		praticamente inexistente.
27330	PM 14/Fazenda Santa Maria, localizada em Santa Maria das Barreiras/PA	preocupa a SEMAS/PA por ambos os taludes apresentarem grandes extensões sem vegetação , com intensos processos erosivos, escorregamentos e desmoronamentos. No de jusante há fissuras; no contato talude de jusante com o maciço ocorrem processos erosivos nas proximidades da ombreira direita; no contato da estrutura vertedoura com a ombreira esquerda, em sua aproximação e saída, há deterioração no muro lateral, com rachaduras, juntas danificadas, além de processos erosivos e rachaduras.
27331	PM 15/ Fazenda Santa Maria, localizada em Santa Maria das Barreiras/PA	preocupa a SEMAS/PA por crista com rachadura associada com sistema de ravinamento em extensa continuidade; canaletas quebradas, além de umidade no talude de jusante, bem como intensos processos erosivos (ravinamento) e escorregamentos. Sem vegetação ; a estrutura vertedoura possui na aproximação e saída deterioração no muro lateral, ocorrendo rachaduras, juntas danificadas, surgências, além de processos erosivos e descolamento.
27893	PM 01/Sítio Moyra, localizada em Santa Maria do Pará/PA	preocupa a SEMAS/PA por no talude de jusante terem sido observadas fissuras, bem como processos erosivos associados a desmoronamentos pontuais. O talude de montante tem extensão de 4 metros sem presença de vegetação , nas proximidades da ombreira esquerda, há processos erosivos associados a escorregamentos.
27895	PM 01/Sítio Cacau, localizada em Santa Izabel do Pará/PA	preocupa a SEMAS/PA por haver processos erosivos contato crista/talude montante de extensão aproximada 4 m e na crista/talude jusante apenas pontual.
7225	Barragem Lagoa do Barro, localizada em Araripina/PE	preocupa a Apac por apresentar afundamento próximo à ombreira direita, buraco no coroamento, erosões nos taludes, desalinhamento da crista, bem como, relatos dos funcionários da COMPESA sobre percolação da base do talude de jusante.
7779	Barragem Guilherme Azevedo, localizada em Caruaru/PE	preocupa a Apac por apresentar vertedouro aterrado e obstruído, talude de montante e ombreira tomados por vegetação incluindo árvores de grande porte , ausência de sistema de drenagem e surgência na base do muro lateral.
20373	Barragem Pindoba, localizada em Paudalho/PE	preocupa a Apac por apresentar grande quantidade de árvores de diversos tamanhos no paramento de montante e ombreiras , por apresentar desalinhamento do meio fio o que pode indicar possível escorregamento do maciço e falta de sistema de drenagem.
7047	Barragem Petrônio Portela, localizada em São Raimundo Nonato/PI	preocupa a SEMAR por erosões acentuadas em todo o talude a jusante.
23889	Departamento Municipal de Água e Esgotos, localizada em Porto Alegre/RS	preocupa o DRHS/SEMA/RS por estar em desuso, sem manutenção e com diversas anomalias que comprometem a estabilidade e segurança do maciço. A área a jusante da barragem é intensamente povoada. E a barragem não possui documentação relacionada à outorga de uso da água e PNSB. Cabe ao Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE) o desenvolvimento das ações para garantir a segurança da barragem.
17114	Associação dos Moradores do Assentamento Filhos de Sepé/Distrito de Irrigação Águas	preocupa o DRHS/ SEMA/RS por não apresentar documentação relacionada à outorga de uso da água e PNSB, além de possuir diversas anomalias, tais como percolação excessiva no maciço, insuficiência de vertedor, depressão na ombreira esquerda, sem canal de fuga ou restituição; presença de vegetação e formigueiros. A barragem faz parte da Área de

	Claras, localizada em Viamão/RS	Proteção Ambiental do Banhado Grande, criada pelo Decreto Estadual nº 38.971, de 23 de outubro de 1998. Cabe ao INCRA - Superintendência Regional do RS o desenvolvimento das ações para garantir a segurança da barragem.
5420	Cooperativa Agrícola Mista São Marcos LTDA., localizada em Uruguai/RS	preocupa o DRHS/SEMA/RS por ser uma barragem na qual o maciço está construído sob uma rodovia federal, estar próxima da fronteira com outro país, pela presença excessiva de árvores de médio e grande porte ao longo de todo talude de jusante e não possuir documentação atualizada quanto à outorga e PNSB.
23888	Caroline Nunes Soares, localizada em São Gabriel/RS	preocupa o DRHS/SEMA/RS por estar em desuso, sem manutenção e com diversas anomalias que comprometem a estabilidade e segurança do maciço. Em 2019 houve incidente na barragem com desmoronamento parcial do talude de jusante da barragem.
27934	Barragem E009 – Fazenda Anonni, localizada em Pontão/RS	preocupa o DRHS/SEMA/RS por não ter empreendedor identificado, sem informações técnicas sem manutenção, presença de árvores ao longo de todo maciço e outras anomalias que comprometem a estabilidade e segurança do maciço.
27935	Barragem E013 – Fazenda Anonni, localizada em Sarandi/RS	preocupa o DRHS/SEMA/RS por não ter empreendedor identificado, sem informações técnicas, sem manutenção, presença de árvores ao longo de todo maciço e outras anomalias que comprometem a estabilidade e segurança do maciço.

Fonte: RSB 2022, p.53 - 61. Adaptação e negrito do autor.

ANEXO B – MATRIZ DE PONTUAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO – ESTADO DE CONSERVAÇÃO EC.

II.1 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO À CATEGORIA DE RISCO (ACUMULAÇÃO DE ÁGUA)					
2 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC					
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (h)	Confiabilidade das Estruturas de Adução (i)	Percolação (j)	Deformações e Recalques (k)	Deterioração dos Taludes / Parâmetros (l)	Eclusa (*) (m)
Estruturas civis e hidroeletrônicas em pleno funcionamento / canais de aproximação ou de restituição ou vertedouro (tipo soleira livre) desobstruídos (0)	Estruturas civis e dispositivos hidroeletrônicos 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 hidroeletrônicas 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 à estrutura vertente. (4)	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletrônicos 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 abatimento 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 hidroeletrônicas bem mantidas e funcionando (1)
Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletrônicos 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 hidroeletrônicos 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 abatimento de impacto considerável gerando necessidade de estudos adicionais ou monitoramento (5)	Erosões superficiais, ferrugem exposta, crescimento de vegetação generalizada, gerando necessidade de monitoramento ou atuação corretiva (5)	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletrônicos com problemas identificados e com medidas corretivas em implantação (2)
Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletrônicos 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 hidroeletrônicos com problemas identificados e sem medidas corretivas (4)

Fonte: ANEXO II - CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE BARRAGENS DA RESOLUÇÃO NORMATIVA - ANEEL N.1064/2023.

ANEXO C – MATRIZ DE PONTUAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO – PLANO DE SEGURANÇA – PS.

IL1 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO À CATEGORIA DE RISCO (ACUMULAÇÃO DE ÁGUA)				
3 - PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PS				
Existência de documentação de projeto (n)	Estrutura organizacional e qualificação técnica dos profissionais da equipe de Segurança da Barragem (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)	Emite 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)	Emite 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)	-	-	-	-

Fonte: ANEXO II - CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE BARRAGENS DA RESOLUÇÃO NORMATIVA - ANEEL N.1064/2023.



ANEXO D – MATRIZ DE PONTUAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO – DANO POTENCIAL ASSOCIADO – DPA.

II.2 - MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DANO POTENCIAL ASSOCIADO - DPA (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 m³ (1)	INEXISTENTE (não existem pessoas permanentes/residentes ou temporárias/transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	SIGNIFICATIVO (área afetada da barragem não representa área de interesse ambiental, áreas protegidas em legislação específica ou encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais) (3)	INEXISTENTE (não existem quaisquer instalações e serviços de navegação na área afetada por acidente da barragem) (0)
Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	POUCO FREQUENTE (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (4)	MUITO SIGNIFICATIVO (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante ou protegida em legislação específica) (5)	BAIXO (existe pequena concentração de instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura na área afetada da barragem ou instalações portuárias ou serviços de navegação) (4)
Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	FREQUENTE (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) (8)	-	ALTO (existe grande concentração de instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais, de infraestrutura e serviços de lazer e turismo na área afetada da barragem ou instalações portuárias ou serviços de navegação) (8)
Muito Grande > 200 milhões m³ (5)	EXISTENTE (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)	-	-

Fonte: ANEXO II - CRITÉRIOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE BARRAGENS DA RESOLUÇÃO NORMATIVA - ANEEL N.1064/2023.

ANEXO E – ANORMALIDADES RELATIVAS A PRESENÇA DE VEGETAÇÃO E ARBUSTOS EM BARRAGENS.

BARRAGENS DE TERRA (ATERRO) – TALUDE DE JUSANTE (BT2)			
ANOMALIA	CAUSA PROVÁVEL	POSSÍVEL CONSEQUÊNCIA	AÇÕES CORRETIVAS
<p>ÁRVORES</p>  <p>ARBUSTOS</p>	Vegetação natural da área.	Raízes profundas podem criar caminhos para passagem de água. Arbustos podem dificultar inspeções visuais e abrigar roedores.	Remover as árvores de raízes profundas e arbustos no maciço e nas proximidades. Erradicar vegetação no maciço que dificulte as inspeções visuais.
<p>VEGETAÇÃO</p>  <p>EXCESSIVA</p>	Negligência com a barragem e falta de procedimentos de manutenção adequados.	Esconde partes da barragem, dificultando uma inspeção visual de todo o maciço e possibilitando o desenvolvimento de problemas que somente serão detectados quando a segurança da barragem já estiver ameaçada. As raízes que penetram no maciço se decompõem quando a vegetação morre, criando caminhos preferenciais para a percolação. Dificulta o acesso a todas as áreas da barragem para operação, manutenção e inspeção. Serve de habitat para roedores.	Remover toda a vegetação existente, com exceção da grama, que deve ser preservada para ajudar a combater a erosão superficial. As raízes devem ser retiradas até a profundidade em que sejam praticáveis as escavações. O reaterro deve ser feito com material adequado e bem compactado. Um programa de manutenção deve ser estabelecido para evitar o surgimento de nova vegetação indesejável no futuro. O material cortado deve ser removido para fora da área da barragem.

Fonte: ANA. Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens Volume II - Guia de Orientação e Formulários para Inspeções de Segurança de Barragem. Anexo 2 – Avaliação das anomalias mais graves

ANEXO F – COMPILAÇÃO DE ILUSTRAÇÃO DE CONSULTA DE CCT - CONVENÇÃO COLETIVA DE TRABALHO DA CATEGORIA DE SERVIÇOS DE LIMPEZA AMBIENTAL.

The screenshot shows the 'Sistema de Negociações Coletivas de Trabalho - MEDIADOR' interface. On the left is a sidebar with navigation options like 'Solicitação de Registro de Instrumento Coletivo', 'Acordo Coletivo', 'Convenção Coletiva', etc. The main area is titled 'Consultar Instrumentos Coletivos Registrados'. It contains search filters for 'Participante' (CNPJ, Matrícula CEI, Razão Social), 'Categoria' (Category), and 'Tipo do Instrumento Coletivo' (Todos os Tipos). There are also filters for 'Vigência' (Validity), 'UF de Registro' (State of Registration), 'Período do Registro' (Registration Period), 'Vigência no Período' (Validity in Period), 'Abrangência' (Scope), and 'Abrangência Territorial' (Territorial Scope). At the bottom, there are fields for 'Cláusulas' (Clauses) and buttons for 'Pesquisar' (Search) and 'Limpar' (Clear).

CONVENÇÃO COLETIVA DE TRABALHO 2024/2024

NÚMERO DE REGISTRO NO MTE: BA000001/2024
DATA DE REGISTRO NO MTE: 02/01/2024
NÚMERO DA SOLICITAÇÃO: MR072534/2023
NÚMERO DO PROCESSO: 19980.236716/2023-80
DATA DO PROTOCOLO: 27/12/2023

Confira a autenticidade no endereço <http://www3.mte.gov.br/sistemas/mediador/>.

TERMOS ADITIVO(S) VINCULADO(S) Processo n°: e Registro n°:

SINDICATO DAS EMPRESAS DE SERVIÇOS E LIMPEZA AMBIENTAL DO ESTADO DA BAHIA - SEAC/BA, CNPJ n. 13.713.607/0001-60, neste ato representado(a) por seu Presidente, Sr(a). AURO RICARDO PISANI FERREIRA DA SILVA;

E

SINDILIMP-BA SIND.TRAB.LIMPEZA PUBLICA.COMLINDL, HOSPITALAR,ASSEIO, PREST. SERV.EM GERAL, CONSERVACAO, JARDINAGEM E CONTROLE DE PRAGAS INTERMUNICIPAL, CNPJ n. 32.700.148/0001-25, neste ato representado(a) por seu Membro de Diretoria Colegiada, Sr(a). ANA ANGÉLICA RABELLO OLIVEIRA SANTOS;

celebram a presente CONVENÇÃO COLETIVA DE TRABALHO, estipulando as condições de trabalho previstas nas cláusulas seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA - VIGÊNCIA E DATA-BASE

As partes fixam a vigência da presente Convenção Coletiva de Trabalho no período de 01º de janeiro de 2024 a 31 de dezembro de 2024 e a data-base da categoria em 01º de janeiro.

Fonte: MTE. <<http://www3.mte.gov.br/sistemas/mediador/ConsultarInstColetivo>>.
Acesso em: 10 mar. 2024.