

FAZENDA COSTA RICA



RELATÓRIO TÉCNICO SOBRE A CONDIÇÃO DE SEGURANÇA DAS ESTRUTURAS CIVIS DA BARRAGEM DA FAZENDA COSTA RICA

E245-04-RT-512-40-001-R0



Curitiba
Julho 2019



FAZENDA COSTA RICA

RELATÓRIO TÉCNICO SOBRE A CONDIÇÃO DE SEGURANÇA DAS ESTRUTURAS CIVIS DA BARRAGEM DA FAZENDA COSTA RICA

DESCRÇÃO	PREP.	APROV.	DATA
REVISÕES			

CLIENTE: FAZENDA COSTA RICA	PROJETISTA:
---------------------------------------	-----------------

BARRAGEM COSTA RICA

Elaborador	PRS	Aprovado Andrea Dalla Nora	Código RDR	Rev.
Verificador	ADN/PRS		E258-04-RT-512-00-001	RO
Supervisor	PRS	 Paulo Roberto Schwab Responsável Técnico CREA PR-5276/D	Código Cliente	Rev.
Data	JUL/2019			

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	DESCRIÇÃO DA BARRAGEM	4
3	INSPEÇÃO TÉCNICA DE CAMPO	5
3.1	Barragem	5
3.2	Vertedouro	13
3.3	Reservatório.....	15
3.4	Considerações sobre o Preenchimento da Matriz de Classificação da Barragem	17
4	CONCLUSÕES.....	19
	ANEXOS.....	21

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta o registro fotográfico e a avaliação do comportamento das estruturas civis da barragem da Fazenda Costa Rica, localizada no córrego Água do Cateto, no município de São João do Ivaí, no estado do Paraná, de propriedade da Costa Rica Agropecuária.

Este relatório tem como objetivo principal apresentar uma análise e laudo das condições de segurança das estruturas civis da barragem e estruturas adjacentes, que foram inspecionadas por engenheiro da empresa RDR Consultores Associados, em vistoria realizada na data de 12 de julho de 2019.

Adicionalmente, apresenta relatório fotográfico desta vistoria e o preenchimento do Anexo II – Matriz para Barragens de Acumulação de Água, assim como a classificação da barragem de acordo com a Matriz de Classificação disposta no Anexo 1, atendendo as orientações da Resolução ANA nº 236/2017. Esta resolução institui os critérios para classificação da barragem e a formulação do Plano de Segurança e a realização da Revisão Periódica de Segurança de Barragens, de acordo com o estabelecido pela Lei 12.334/2010.

2 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM

A barragem da Fazenda Costa Rica localiza-se no córrego Água do Cateto, no município de São João do Ivaí, no estado do Paraná, com as estruturas situadas nas coordenadas:

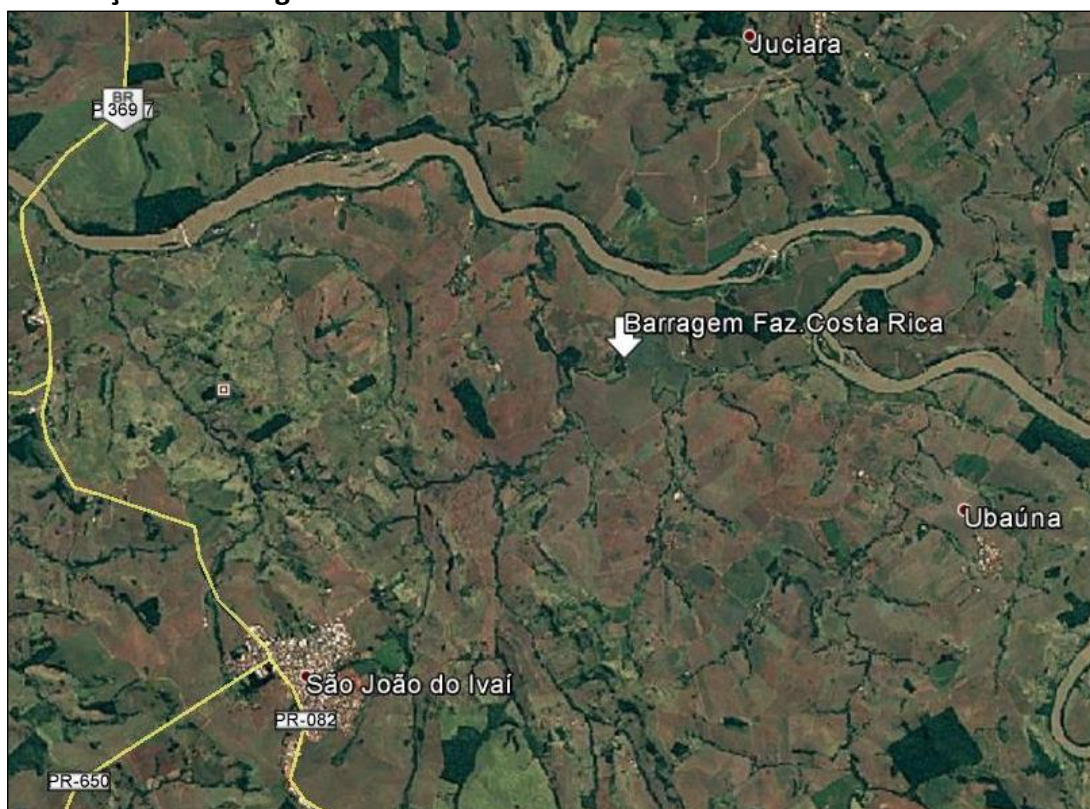
- Barragem: 23° 56' 58,30" Sul e 51° 46' 15.10" Oeste;

O acesso ao local da usina, a partir da cidade polo Maringá, se faz pela rodovia BR-376 até a cidade de Jandaia do Sul e depois pela BR-369 até a cidade de Jandaia do Sul. Desta cidade, o acesso ao eixo do barramento se faz por estrada municipal não pavimentada, por aproximadamente 12 km.

A localização da barragem da Fazenda Costa Rica é apresentada na imagem abaixo.

Localização da Barragem da Fazenda Costa Rica

FOTO 1



A barragem da Fazenda Costa Rica foi construída com a finalidade de utilizar o reservatório para a piscicultura, irrigação e lazer. A estrutura é de uma barragem em solo, com altura máxima de 8 m e 360 m de comprimento.

As informações técnicas da barragem, fornecidas pelo Empreendedor, contendo as principais características do empreendimento, são apresentadas a seguir.

Barragem da Fazenda Costa Rica – Principais Características

TAB 1

Localização	
Rio	Córrego Água do Cateto
Área de Drenagem	10,36 km ²
Município Atingido	São João do Ivaí/PR
Reservatório	
Área Inundada	0,275 km ²
Volume na El. Máx.Normal	19.500 m ³
Barragem	
Tipo	Solo Compactado
Comprimento da Crista	360,0 m
Altura Máxima	8,0 m
Vertedouro	
Tipo	Soleira Livre

3 INSPEÇÃO TÉCNICA DE CAMPO

No dia 12 de julho de 2019, foi realizada inspeção técnica à barragem visando avaliar as condições de segurança da barragem e, também, a obtenção de dados para preenchimentos das matrizes de classificação da barragem, conforme preconizado pela Lei 12.334/10 e resolução nº236/17 da ANA. Participou dessa visita o Eng^o Paulo Roberto Schwab, acompanhado pelo Técnico Agrícola Rafael Miksza de Souza, funcionário da Fazenda Costa Rica.

As seguintes estruturas foram inspecionadas:

- Barragem;
- Vertedouro.

Foram utilizados o Projeto e o Memorial Descritivo da Implantação, elaborado pela empresa Rio Negro Consultores Associados, em 2001, fornecido pelo Grupo Massa, a fim de subsidiar esta avaliação.

3.1 Barragem

A barragem da Fazenda Costa Rica possui altura máxima de 8,00 m e, aproximadamente, 360,0 m de extensão, tendo sido executada em solo compactado.

A barragem tem acesso pelas duas ombreiras, através de acessos internos da fazenda, e o vertedouro localizado na sua parte central.

Vista do Barramento

FOTO 2



3.1.1 Crista da barragem

No geral, a crista da barragem encontra-se em boas condições.

No entanto, foram observados alguns pontos, melhor detalhados a seguir.

O vertedouro ocupa, aproximadamente, a parte central da barragem, onde se encontrava uma ilha. O tramo da barragem da margem direita, que possui maior altura, encontra-se com menor altura entre sua crista e o nível do reservatório, quando comparada com o outro trecho da margem esquerda. Provavelmente, isso pode ter sido provocado por recalque. O anteprojeto da Rio Negro prevê que a crista da barragem esteja 1 metro acima do nível do reservatório que, neste tramo da barragem, encontra-se visivelmente menor.

Outra observação se refere à inclinação transversal do acesso sobre a crista da barragem que deveria ter inclinação única em direção ao reservatório, evitando dessa forma, que a drenagem superficial oriente as águas pluviais para o talude de jusante da barragem, podendo provocar erosões no talude.

Em alguns trechos na crista da barragem, encontra-se cerca na crista do talude de jusante. Esta cerca não é contínua e constituída de palanques de concreto e arame.

Inclinação Transversal da Barragem

FOTO 3



3.1.2 Talude de Jusante

O talude de jusante da barragem está tomado por árvores e não se encontra protegido.

Vista do Talude de Jusante – Presença de Árvores e sem Proteção

FOTO 4



Essa vegetação no talude não é adequada, devendo ser removida, pois as raízes poderão se desenvolver na direção do reservatório, o que pode provocar problemas no maciço da barragem.

Adicionalmente, o talude de jusante, depois da remoção da vegetação, deverá ser protegido com leivas de grama.

Vista do Talude de Jusante – Presença de Árvores e sem Proteção

FOTO 5



Na inspeção, foi verificada a necessidade de ser fazer adequações no sistema de drenagem no pé do talude de jusante. Em algumas áreas foram identificadas pequenas infiltrações pelo maciço da barragem. Essas infiltrações não comprometem a estabilidade do maciço da barragem, mas recomenda-se que seja implantado sistema de drenagem dessa área, com base em projeto a ser elaborado por empresa especializada.

Vista da Infiltração no Pé do Talude de Jusante

FOTO 6



Vista da Drenagem à Jusante do Pé do Talude da Barragem

FOTO 7



3.1.3 Talude de Montante

O talude de montante não pode ser inspecionado, adequadamente, por estar coberto por vegetação.

Recomenda-se a remoção dessa vegetação para que em próximas inspeções se possa avaliar melhor as condições da proteção do talude de montante e se está protegido com rocha. Aparentemente, apresenta-se em boas condições e estaria protegido por rocha, conforme informações recebidas.

Por efeito das ondas do reservatório, dois locais se apresentam com alguma erosão, que deverão ser recompostos a proteção do talude com lançamento de rocha.

Local para Recomposição do Enrocamento

FOTO 8



3.1.4 Ombreiras

As ombreiras se apresentam com fácil acesso e estão em boas condições.

O acesso ao local da barragem e reservatório, por pessoas estranhas e que não participem dos serviços cotidianos da fazenda, deve ser evitado.

Assim, recomenda-se maior controle do acesso à barragem, reinstalando-se portões nas duas ombreiras e melhorando as placas de advertências e aumentando o controle e fiscalização.

Portão de Acesso e Sinalização de Advertência

FOTO 9



3.1.5 Silo e Trapiches na Crista da Barragem

Encontra-se instalado, na crista da barragem e assente sobre laje de concreto, silo para estoque de ração, utilizado quando estava sendo explorada a piscicultura no lago, com tanques rede, assim como pequenos trapiches. Essa atividade está desativada, mas as instalações ainda se encontram no local.

Silo na Crista da Barragem

FOTO 10



Tanques Redes Desmontados e Estocados

FOTO 11



3.2 Vertedouro

O vertedouro em concreto é do tipo cachimbo, executado em concreto, que descarrega em caixa de entrada com dimensões de 3 por 3 metros, profundidade de 5,5 metros, e no seu interior uma rampa, sob a barragem, que deságua no canal de restituição do vertedouro o qual conduz as águas ao Ribeirão Água do Cateto.

Na estrutura do vertedouro, foram instaladas grades e telas com a finalidade de evitar que os peixes escapem do lago. Essas grades e telas devem ser inspecionadas a cada vazão mais significativas com o objetivo de sempre mantê-las limpas, e dessa forma não reduzir a capacidade de escoamento do vertedouro.

Vista da Estrutura do Vertedouro

FOTO 12



Detalhe da Estrutura do Vertedouro – Grades e Telas instaladas

FOTO 13



O vertedouro se apresenta em boas condições e contém dispositivos para dissipação de energia tanto ao longo do seu canal como no seu trecho final, onde restitui a vazão vertida ao córrego Água do Cateto.

Canal de Restituição do Vertedouro

FOTO 14



Dissipação existente no Canal de Restituição do Vertedouro

FOTO 15



3.3 Reservatório

O reservatório da barragem da Fazenda Costa Rica possui área, informada no anteprojeto da barragem, de 275.000 m², equivalente a 27,5 ha, e volume aproximado de 825.000 m³.

Logo à jusante da barragem, numa distância aproximada de 3,5 km, o Córrego Água do Cateto tem sua foz na margem esquerda do rio Ivaí. Nesse trecho do córrego, não existe nenhuma habitação ou outra presença humana que possa vir a ser atingida pelas águas provenientes de um improvável rompimento da barragem.

Vista do Reservatório a partir da Barragem

FOTO 16



Imagem do Reservatório

FOTO 17



3.4 Considerações sobre o Preenchimento da Matriz de Classificação da Barragem

Com o objetivo de classificar as barragens de acumulação de água e verificar seu enquadramento na Lei 12.334/2010 e Resolução ANA nº236/2017, foi elaborada Matriz de Classificação da Barragem. Esse documento é de preenchimento obrigatório pelos agentes com barragens fiscalizadas pela ANA, ou seja, barragens de acumulação de água.

Segundo a Lei nº12.334/2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens e a Resolução ANA nº 236/2017, as barragens fiscalizadas pela ANA, que apresentem pelo menos uma das seguintes características, enquadram-se na referida Resolução:

- I. Altura do maciço maior ou igual a 15 metros;
- II. Capacidade do reservatório maior ou igual a 5.000.000 de metros cúbicos;
- III. Categoria de dano potencial médio ou alto.

Pelas características da barragem da Fazenda Costa Rica, a barragem **não se enquadra** em nenhum dos itens supracitados e, assim, não se faz necessária a aplicação da Lei nº 12.334/2010 e adequação à REN nº 236/2017.

A matriz preenchida, apresentada no Anexo 1, foi caracterizada como de Classe “D”, com Categoria de Risco “Médio” e Dano Potencial Associado “Baixo”, sendo seu resultado apresentado na figura a seguir.

Com base no Anexo I, da REN nº 236/2017, essa categoria de risco e dano potencial, classificam a barragem como de “Classe D”.

CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM QUANTO À CATEGORIA DE RISCO E DANO POTENCIAL	
NOME DA BARRAGEM	FAZENDA COSTA RICA
NOME DO EMPREENDEDOR	CARLOS ROBERTO MASSA
DATA:	15/07/2019

II.1 - CATEGORIA DE RISCO		Pontos
1	Características Técnicas (CT)	23
2	Estado de Conservação (EC)	5
3	Plano de Segurança de Barragens (PS)	25
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS		53

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI
	ALTO	≥ 60 ou $EC^* \geq 8$ (*)
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	≤ 35

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

II.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO		Pontos
DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)		4

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	DANO POTENCIAL ASSOCIADO	DPA
	ALTO	≥ 16
	MÉDIO	$10 < DP < 16$
	BAIXO	≤ 10

RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:

CATEGORIA DE RISCO	MÉDIO
DANO POTENCIAL ASSOCIADO	BAIXO

CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM D

ANEXO I- Matriz de Classificação

CATEGORIA DE RISCO	DANO POTENCIAL ASSOCIADO		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
	O		
ALTO	A	B	C
MÉDIO	A	C	D
BAIXO	A	D	D

4 CONCLUSÕES

A inspeção, realizada no dia 12 de julho de 2019, mostrou que as estruturas da Barragem da Fazenda Costa Rica apresentam bom comportamento, no geral, respeitando suas funções definidas em projeto.

Apesar desta constatação, a inexistência de projeto executivo dessa barragem prejudica uma análise mais fundamentada e detalhada, inclusive impossibilitando a realização de análises quanto à capacidade do vertedouro e seus dispositivos para controle de vazão, assim como a variação do nível do reservatório para as vazões extremas, a fim de verificar a segurança do barramento. É importante que se recupere o projeto executivo dessa barragem para se ter todos os elementos que caracterizem as seções tipo da barragem, seus elementos de drenagem internos, se projetados, e o critério de dimensionamento adotado para o vertedouro.

Em relação ao preenchimento da Matriz de Classificação da Barragem quanto à Categoria de Risco e Dano Potencial, pode-se concluir que a barragem não se enquadra na Lei nº 12.334/2010, de Segurança de Barragens, sendo classificada como de Classe “D”, com Categoria de Risco “Médio” e Dano Potencial Associado “Baixo”.

Observou-se que, no geral, a manutenção na barragem é precária.

Lista-se, a seguir, as principais recomendações:

- Limpeza dos paramentos de montante e jusante da barragem, principalmente, retirada da vegetação, que dificultam a inspeção;
- Retirada das árvores e limpeza da vegetação no entorno da barragem, pelo menos numa faixa entre 2 e 3 metros, sobretudo no pé do talude de jusante e nas ombreiras;
- Imediatamente após a retirada da vegetação no talude de jusante da barragem, esse talude deverá ser protegido com grama em leivas;
- Melhorar o controle sobre o acesso de pessoas estranhas ao local da barragem, reinstalando-se os portões, mantendo-os fechados com cadeados;
- Reinstalar as placas de “Proibido Pescar e Caçar”, em posição visível e em tamanho maior;
- Melhorar o acesso sobre a crista da barragem e sua drenagem, de tal forma que as águas pluviais sejam direcionadas para o reservatório;
- Implantar sistema de drenagem no pé do talude de jusante da barragem;
- Nos locais de infiltração pelo talude de jusante, construir filtros visando evitar eventual início do processo de erosão regressiva;
- Recomposição do nível do aterro na crista da barragem, principalmente na direita do vertedouro, para que se restabeleça a diferença de 1 m entre o nível de sua crista e o nível do reservatório;

- Adotar procedimentos de inspeção e manutenção regular, visando preservar as condições de segurança;
- Fazer limpeza periódica nas grades no entorno do vertedouro e, principalmente, a cada vazão significativa vertida.

Curitiba, 31 de julho de 2019.

Engº Paulo Roberto Schwab
CREA – PR 5276-D

ANEXOS

Anexo 1 - Matriz de Classificação da Barragem da Fazenda Costa Rica

Anexo 2 - Anotação de Responsabilidade Técnica – ART



ANEXO 1

Matriz de Classificação da Barragem da Fazenda Costa Rica



ANEXO 2

Anotação de Responsabilidade Técnica – ART



RDR CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA.

Rua Hugo Simas, 1948 – Cj.01 - Curitiba - PR - CEP 80.520-250

Telefone/fax: (41) 3233-1400

E-mail: rdr@rdr.srv.br

<http://www.rdr.srv.br>