



Atiaia
Renováveis



PCH FUNDÃOZINHO



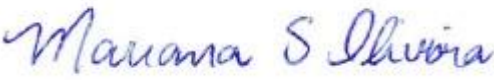
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE COMUNIDADES AQUÁTICAS

JUNHO - 2024

RELATÓRIO SEMESTRAL DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS

Relatório Técnico Semestral referente ao Programa de Monitoramento de Comunidades Aquáticas da PCH Fundãozinho – Grupo Macrófitas referente ao primeiro semestre de 2024. Programa proposto e aprovado no PBA da Fase de Instalação. Licença de Instalação RLI N° 000940/2022 - IMASUL, Processo N° 0001312/2022.

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO, ACOMPANHAMENTO E GESTÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE COMUNIDADES AQUÁTICAS

Nome	Cargo	Assinatura
José Carlos Chaves dos Santos - CRBio 18.769/01-D	Biólogo/ Coordenação	
José Milton Longo CRBio 23.264/01-D	Biólogo/ Coordenação	
Mariana da Silva Oliveira CRBio 120184/01-D	Bióloga	

**DADOS DA EMPRESA CONTRATANTE**

Razão Social: Atiaia Energia S/A.

CNPJ: 06.015.859/0001-50

Empreendimento: PCH Fundãozinho

Endereço: Zona Rural

Município: Paraíso das Águas/MS - CEP: 50.741-100

Telefone para contato: (65) 2121-4400

Endereço para correspondência: Avenida Historiador Rubens de Mendonça, n. 2300, Ed. Empresarial Tapajós, 11º andar.

Empresarial Cuiabá, Bosque da Saúde.

Cuiabá - Mato Grosso, CEP: 78.050-000.

DADOS DA EMPRESA CONSULTORA

Razão Social: FIBRAcon Consultoria, Perícias e Projetos Ambientais S/S Ltda.

CNPJ: 08.374.309/0001-53

Endereço: Rua Taioba nº363, Bairro Cidade Jardim

Município: Campo Grande/MS – CEP: 79040-640

Telefone para contato: (67) 3026-3113

Home Page: www.fibracon.com.br

E-mail: fibra@fibracon.com.br

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	7
2. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	7
3. INTRODUÇÃO	8
4. METODOLOGIA	9
COLETA DE DADOS	9
ANÁLISE QUALITATIVA	9
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
ANÁLISE QUALITATIVA	10
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
8. ANEXOS.....	20
ANEXO I - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS DA PCH FUNDÃOZINHO, PARAÍSO DAS ÁGUAS, MS.	20

Lista de Figuras

Figura 2-1: Localização e acesso da PCH Fundãozinho, Paraíso das Águas, Mato Grosso do Sul. ...	7
Figura 4-1. Visão aérea do local de coleta de dados da comunidade de macrófitas do Reservatório da PCH Fundãozinho, Paraíso das Águas, Mato Grosso do Sul.	9
Figura 4-2. Distribuição das formas biológicas de espécies aquáticas ao longo do gradiente de profundidade da água proposta por Pott & Pott (2000). Ilustração: Scremin-Dias <i>et al.</i> (2021).	10
Figura 5-1. <i>Eleocharis minima</i> (Cyperaceae), representante da família Cyperaceae. PCH Fundãozinho, Paraíso das águas, MS. 1º semestre de 2024.	12
Figura 5-2. Espécies da Família Onagraceae e gênero <i>Ludwigia</i> registradas na PCH Fundãozinho: <i>Ludwigia</i> sp. (imagem à esquerda) e <i>L. nervosa</i> (imagem à direita). Paraíso das águas, MS. 1º semestre de 2024.	13
Figura 5-3. Espécies da Família Salviniaceae e do gênero <i>Salvinia</i> encontradas na PCH Fundãozinho: <i>S. auriculata</i> (imagem à esquerda) e <i>S. biloba</i> (imagem à direita). Paraíso das águas, MS. 1º semestre de 2024.	13
Figura 5-3. <i>Floscopa glabrata</i> (Commelinaceae) registradas na PCH Fundãozinho, Paraíso das águas, MS. Fevereiro de 2024.	15

Lista de Tabelas

Tabela 5-1. Espécies registradas durante a campanha de monitoramento de macrófitas na PCH Fundãozinho, Paraíso das Águas, MS. Legenda: F.B = Formas Biológicas: Em = emergente, An=anfíbia; Sf=submersa-fixa, Ff= flutuante-fixa e Ep=epífita. P.I. = Potencial de Infestação – 1: ocorre apenas a presença; 2: Potencial de infestação leve; 3: P.I.=Potencial infestação média e 4: Potencial de infestação grave. 1º semestre de 2024.	10
---	----

Lista de Gráficos

Gráfico 5-1. Representatividade das famílias de macrófitas registradas na campanha de monitoramento na PCH Fundãozinho, Paraíso das Águas, MS. 1º semestre de 2024.	11
Gráfico 5-2. Representatividade das formas biológicas encontradas nos habitats amostrados na PCH Fundãozinho, Paraíso das águas, MS. 1º semestre de 2024.	13

1. APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta os resultados das campanhas do Programa de Monitoramento de Macrófitas, realizadas nos dias 22 de fevereiro e 24 de maio de 2024, referente a fase de instalação do empreendimento. O programa tem periodicidade de campanhas trimestrais durante a fase de instalação conforme a Licença de Instalação (RLI Nº 000940/2022 - IMASUL, Processo nº 0001312/2022).

2. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento está localizado no estado de Mato Grosso do Sul, nas coordenadas 53°10'11,5"O de Longitude e 18°59'8,89"S de Latitude (SIRGAS 2000). Situada no município de Paraíso das Águas, distante 35,98 km do referido município e 330 km da capital do estado, Campo Grande. O acesso, partindo do município de Paraíso das Águas/MS, pode ser feito pela rodovia MS-316, até a conversão para a estrada vicinal, sentido Ponte de Pedra sobre o Rio Sucuriú, devendo manter nessa via por aproximadamente 16 km (Figura 2-1).

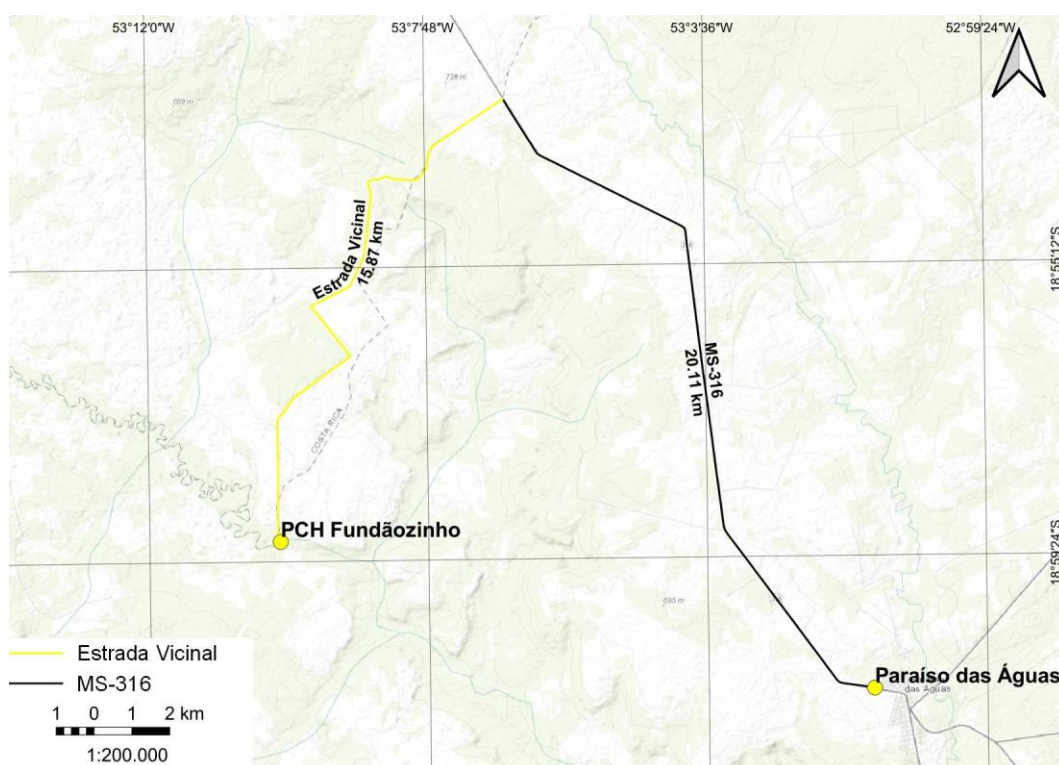


Figura 2-1: Localização e acesso da PCH Fundãozinho, Paraíso das Águas, Mato Grosso do Sul.

3. INTRODUÇÃO

Plantas aquáticas são amplamente distribuídas e dispõem-se ao longo de um gradiente de profundidade, possuindo diferentes graus de tolerância à água (IRGANG & GASTAL JR 1996; MALTCHIK & ROLON, 2004), sendo por isso classificadas em formas biológicas ou formas de vida - de acordo com a posição que ocupam na coluna d'água (ESTEVES, 1998; WETZEL, 2001; PEDRALLI, 2003).

Apesar da reconhecida importância ecológica das macrófitas para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas aquáticos, quando crescem descontroladamente podem causar problemas, prejudicando os usos múltiplos dos recursos desses ecossistemas, afetando a saúde pública, navegação, pesca, recreação e recentemente em maior escala, a geração de energia, decorrentes do entupimento de unidades de geração (TANAKA *et al.*, 2002; THOMAZ, 2002; CAVENAGHI *et al.* 2003; MARCONDES *et al.*, 2003; MARTINS *et al.*, 2008; SCHEER *et al.*, 2016). No Brasil, esses problemas se acentuaram na década de 1990, quando a maioria dos grandes reservatórios atingiu um estágio de evolução caracterizado pela presença de uma comunidade bem desenvolvida de plantas aquáticas (BRAGA *et al.*, 1999; CARVALHO *et al.*, 2003; CAVENAGHI *et al.*, 2003; MARCONDES *et al.*, 2003).

Neste contexto, a evolução das comunidades de plantas aquáticas é avaliada através de levantamentos e monitoramento periódico, onde são identificadas as espécies presentes considerando que: a) espécies diferentes frequentemente respondem de forma diferente às técnicas de controle; b) em ambientes aquáticos ocorrem diversas variações nas espécies e distribuição espacial de um ano para outro; c) essa identificação propiciam informações confiáveis para o estabelecimento de prioridades do manejo; d) determinar se alguma planta rara ou de importância fundamental no ecossistema está presente (TANAKA *et al.*, 2002).

É através do monitoramento periódico das macrófitas aquáticas que se identificam tendências nas comunidades ou flutuações populacionais que permitem identificar focos iniciais de plantas de alto risco e determinar o potencial de danos associados a essas populações e à geração de energia elétrica, indicando o controle ou não desses focos (TANAKA *et al.* 2002). Sob tais perspectivas, este relatório compõe as atividades do programa de monitoramento de macrófitas aquáticas da PCH Fundãozinho, buscando acompanhar a evolução da comunidade local, a partir da identificação das espécies presentes atualmente e potenciais colonizadoras, como forma de diagnosticar e apontar possíveis medidas corretivas quando estas se fizerem necessárias.

4. METODOLOGIA

COLETA DE DADOS

A área onde futuramente será construído o reservatório, por não ser extensa, não foi subdividida em pontos amostrais. A região foi percorrida a pé, onde foram vistoriados as margens e o fundo do curso d'água, buscando registrar todas as macrófitas existentes no local (Figura 4-1.).



Figura 4-1. Visão aérea do local de coleta de dados da comunidade de macrófitas do Reservatório da PCH Fundãozinho, Paraíso das Águas, Mato Grosso do Sul.

ANÁLISE QUALITATIVA

O monitoramento de macrófitas na área de influência direta da PCH Fundãozinho foi realizado através de caminhada, possibilitando o registro de espécies ao longo da região onde futuramente será o reservatório, com o intuito de identificar a presença de espécies com potencial colonizador. A lista das espécies seguiu a proposta de classificação das famílias reconhecidas pelo APG IV (SOUZA & LORENZI, 2019; FLORA E FUNGA DO BRASIL, 2024).

Durante a coleta de dados, foram registrados através de registros fotográficos o tipo de ambiente e as espécies aquáticas, observadas as respectivas formas biológicas conforme o adotado por Pott & Pott (2000) (Figura 4-2). Com base nas características ecológicas e referências bibliográficas, as espécies encontradas são classificadas quanto ao seu potencial invasor.

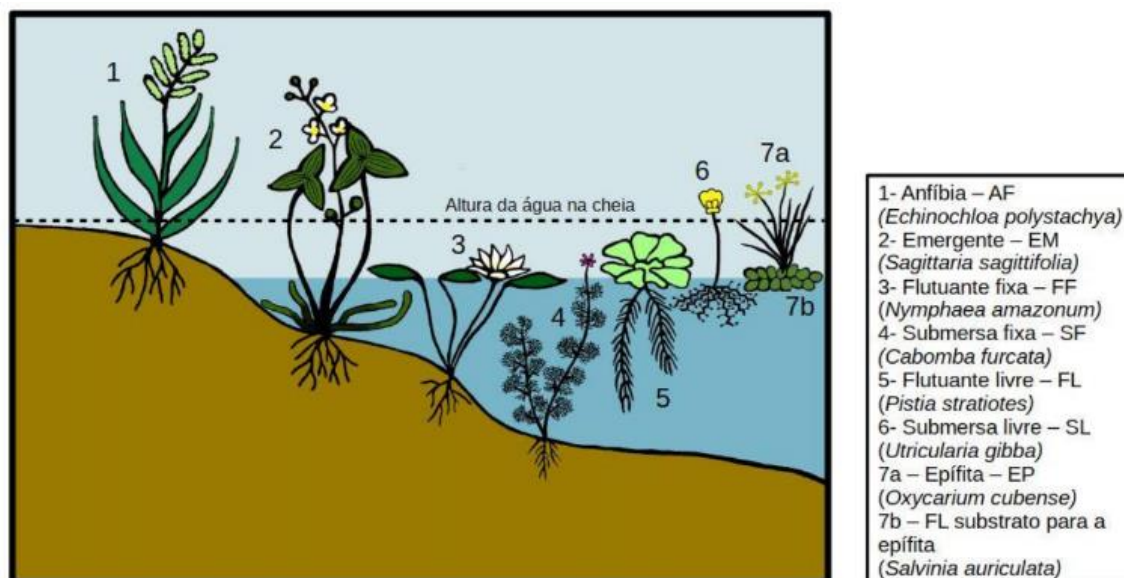


Figura 4-2. Distribuição das formas biológicas de espécies aquáticas ao longo do gradiente de profundidade da água proposta por Pott & Pott (2000). Ilustração: Scremin-Dias *et al.* (2021).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

ANÁLISE QUALITATIVA

Durante as campanhas realizadas em fevereiro e maio de 2024 foi registrada a presença de 24 espécies, distribuídas em 12 famílias e 13 gêneros (Tabela 5-1). Adicionalmente, a maioria das famílias (81,25%) é representada por apenas uma espécie, como: *Sagittaria guayanensis* (Alismataceae), *Eryngium paniculatum* (Apiaceae), *Floscopa glabrata* (Commelinaceae), *Ipomoea asarifolia* (Convolvulaceae), *Heliotropium* sp. (Heliotropiaceae), *Cuphea melvilla* (Lythraceae) e Poaceae sp. (Poaceae). Entre as formas de vida observadas, a mais representativa foi a forma de vida emergente, com oito espécies, seguida pela forma de vida anfíbia, com sete espécies.

Tabela 5-1. Espécies registradas durante a campanha de monitoramento de macrófitas na PCH Fundãozinho, Paraíso das Águas, MS. Legenda: F.B = Formas Biológicas: Em = emergente, An=anfíbia; Sf=submersa-fixa, Ff=flutuante-fixa e Ep=epífita. P.I. = Potencial de Infestação – 1: ocorre apenas a presença; 2: Potencial de infestação leve; 3: P.I.=Potencial infestação média e 4: Potencial de infestação grave. 1º semestre de 2024.

Família	Espécie	Nome popular	F.B.	P.I.
Alismataceae Vent.	<i>Sagittaria guayanensis</i> Kunth	Lagartixa	Em	3
Apiaceae Lindl.	<i>Eryngium paniculatum</i> Cav. & Dombey ex F.Delaroche	Língua de tucano	Em	1
Commelinaceae Mirb.	<i>Floscopa glabrata</i> (Kunth) Hassk.		An	1
Convolvulaceae Juss.	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.	Batatarana	An	1
Cyperaceae Juss.	<i>Cyperus blepharoleptos</i> Steud.	Baceiro	Ep	2
	<i>Cyperus</i> sp.		Em	1
	<i>Cyperus lanceolatus</i> Poir.		Em	1
	<i>Cyperus sesquiflorus</i> (Torr.) Mattf. & Kük.		An	1
	<i>Eleocharis minima</i> Kunth.	Lodo	Sf	4
Heliotropiaceae Schrad.	<i>Heliotropium</i> sp.		An	1

Família	Espécie	Nome popular	F.B.	P.I.
Lythraceae J.St.-Hil.	<i>Cuphea melvilla</i> Lindl.	Erva-de-bicho	Em	1
Onagraceae Juss.	<i>Ludwigia inclinata</i> (L.f.) M.Gómez	Lodo-vermelho	Sf	3
	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven		An	1
	<i>Ludwigia sedioides</i> (Humb. & Bonpl.) H.Hara	Cruz-de-malta	Ff	3
	<i>Ludwigia</i> sp.		An	3
	<i>Ludwigia nervosa</i> (Poir.) H.Hara	Lombrigueira	An	1
Plantaginaceae Juss.	<i>Bacopa myriophylloides</i> (Benth.) Wettst.	Lodo	Sf	1
	<i>Bacopa salzmännii</i> (Benth.) Wettst. ex Edwall		Em	1
Poaceae Barnhart	<i>Poaceae</i> sp.		Em	1
Pontederiaceae Kunth	<i>Pontederia parviflora</i> Alexander	Guapé	Em	3
	<i>Pontederia azurea</i> Sw.	Camalote	Ff	4
	<i>Pontederia subovata</i> (Seub.) Lowden		Ff	1
Salviniaceae Martinov	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Orelha-de-onça	FI	4
	<i>Salvinia biloba</i> Raddi	Orelha-de-onça	FI	4

As famílias Cyperaceae e Onagraceae (31%, n=5, cada) foram as mais representativas em número de espécies (Gráfico 5-1). As famílias Plantaginaceae, Pontederiaceae e Salviniaceae foram representadas por três espécies (12,5%, cada) e as demais por uma espécie (6,25%, cada). A representatividade diz respeito à quantidade de espécies em cada família, e está expressa em porcentagem.

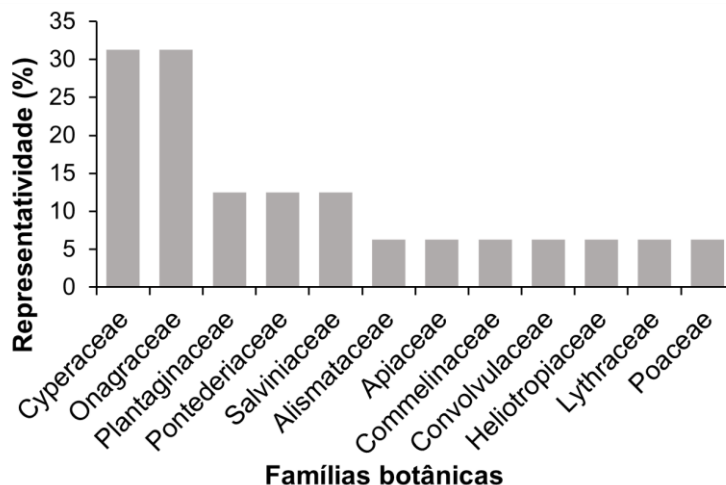


Gráfico 5-1. Representatividade das famílias de macrófitas registradas na campanha de monitoramento na PCH Fundãozinho, Paraíso das Águas, MS. 1º semestre de 2024.

Encontrar os maiores valores de representatividade para as famílias Cyperaceae e Onagraceae é considerado comum no Brasil e na região. Essas famílias são frequentemente registradas em levantamentos realizados em reservatórios, sendo que suas espécies colonizam lagoas, brejos e campos alagáveis (PIVARI, 2008). Algumas espécies pertencentes a família Cyperaceae são consideradas invasoras agressivas de culturas, como por exemplo, a tiririca (*Cyperus* spp.).

Cyperaceae destaca-se como a família mais rica em diversos estudos em ambientes aquáticos (MOURA-JUNIOR *et al.*, 2013; CERVI *et al.*, 2009; PIVARI *et al.*, 2011; GIL & BOVE, 2007), o que se relaciona à sua natureza perene e tolerância aos períodos de seca (BOVE *et al.*, 2003). Pertencente a essa família, o gênero *Eleocharis* reúne espécies usualmente aquáticas e anfíbias, ocorrendo principalmente em brejos, cachoeiras, lagoas, lagos, margens de rios, pântanos, restingas e solos úmidos de locais abertos (Figura 5-1; GIL & BOVE, 2007). O gênero reúne cerca de 200 espécies, dentre as quais *Eleocharis minima* merece particular atenção, pois sua população pode sofrer flutuações significativas com a perturbação do ambiente natural (POTT & POTT 2000). Essa espécie forma emaranhados submersos que, ao se soltarem dos locais onde estão fixados, podem chegar à barragem e prejudicar a geração de energia.



Figura 5-1. *Eleocharis minima* (Cyperaceae), representante da família Cyperaceae. PCH Fundãozinho, Paraíso das águas, MS. 1º semestre de 2024.

Onagraceae por sua vez é uma família cosmopolita muito frequente nos ambientes aquáticos e solos úmidos. No Brasil, há registros de aproximadamente 50 espécies distribuídas nos gêneros *Fuchsia*, *Epilobium*, *Ludwigia* e *Oenothera*, sendo *Ludwigia* um dos maiores e mais diversos, com 82 espécies (SOUZA & LORENZI, 2012; POTT & POTT, 2000; PESAMOSCA & BOLDRINI, 2015).

As espécies do gênero *Ludwigia* ocorrem por todo o Brasil, associadas principalmente a áreas alagáveis e colonizando ambientes nos mais diversos estágios de sucessão, sendo por vezes consideradas invasoras (Figura 5-2; SILVA, 2022). O gênero é capaz de explorar diferentes habitats por apresentar espécies com diversas formas de vida, variando de palustres e anfíbias até as altamente associadas à água, como as submersas (CAMPELO *et al.*, 2013). Apesar da fácil propagação e alta frequência de ocorrência, essas espécies possuem potencial de infestação baixo e não oferecem risco à geração de energia (SOUZA & LORENZI, 2012; POTT & POTT, 2000).



Figura 5-2. Espécies da Família Onagraceae e gênero *Ludwigia* registradas na PCH Fundãozinho: *Ludwigia* sp. (imagem à esquerda) e *L. nervosa* (imagem à direita). Paraíso das águas, MS. 1º semestre de 2024.

As espécies de *Salvinia* são exclusivamente aquáticas flutuantes e se caracterizam morfologicamente por apresentarem duas frondes flutuantes verdes e uma fronde submersa marrom e bem ramificada (semelhante a uma raiz). As espécies se diferenciam, principalmente, pelo formato e tamanho das frondes flutuantes (Figura 5-3; FORNO, 1983; MIRANDA & SCHWARTSBURD, 2016). Possuem fácil propagação e crescimento rápido, podendo dobrar sua biomassa em dois dias (POTT & POTT, 2000). Servem de substrato para colonização da epífita *Cyperus blepharoleptos* formando ilhas flutuantes (baceiros) (POTT & POTT, 2000; LORENZI, 2008).

As espécies epífitas, de acordo com Pedralli (2003), são aquelas que se estabelecem e se desenvolvem sobre indivíduos flutuantes livres ou fixas e, posteriormente, se enraízam sobre ilhas de material flutuante que podem ser indivíduos vivos ou matéria orgânica morta (baceiros). *C. blepharoleptos* é estolonífera e inicialmente epífita, coloniza a vegetação aquática e se enraíza em material orgânico flutuante, que forma conjuntos puros com o tempo, pois exclui as plantas submersas por sombreamento formando os baceiros.



Figura 5-3. Espécies da Família Salviniaceae e do gênero *Salvinia* encontradas na PCH Fundãozinho: *S. auriculata* (imagem à esquerda) e *S. biloba* (imagem à direita). Paraíso das águas, MS. 1º semestre de 2024.

Em relação às formas biológicas (FB) da PCH Fundãozinho, as mais representativas foram as espécies emergentes (34,7%), seguida pela forma anfíbia (30,5%). A forma flutuante-fixa obteve 13%, com três espécies, flutuante-livre e submersa-fixa representaram 8,7%, com 2 espécies para cada. A forma epífita foi observada apenas através da espécie *Cyperus blepharoleptus* (Gráfico 5-2).

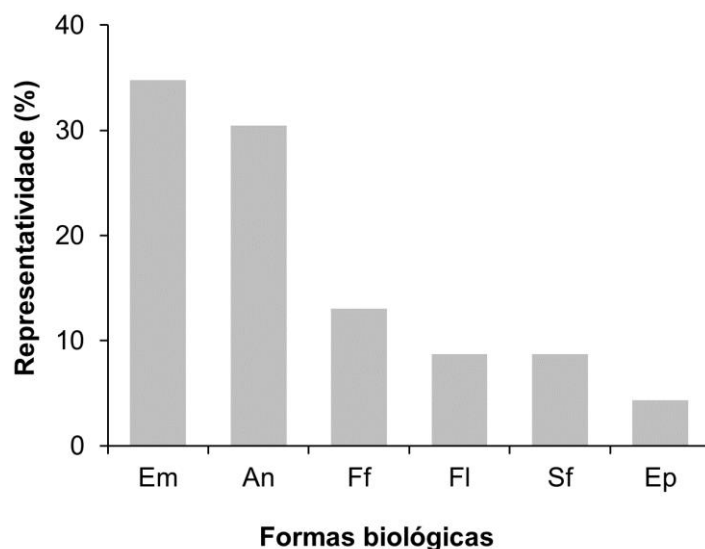


Gráfico 5-2. Representatividade das formas biológicas encontradas nos habitats amostrados na PCH Fundãozinho, Paraíso das águas, MS. 1º semestre de 2024.

Apesar da alta representatividade, as espécies emergentes possuem em sua maioria, menor potencial de infestação devido a sua ecologia. A elevada representatividade das anfíbias e emergentes deve-se, principalmente, a resistência dessas espécies a variação do volume de água nos reservatórios (LIMA *et al.*, 2011). Estas por sua vez não configuram uma preocupação recorrente para a produção de energia, pois são espécies que colonizam preferencialmente margens ou áreas rasa, como a espécie *Floscopa glabrata* (Commelinaceae) (Figura 5-3).



Figura 5-3. *Floscopa glabrata* (Commelinaceae) registradas na PCH Fundãozinho, Paraíso das águas, MS. Fevereiro de 2024.

As espécies mais preocupantes com relação a geração de energia são aquelas com maior potencial de infestação, em sua maioria espécies flutuantes e de fácil propagação. Na PCH Fundãozinho as principais espécies registradas no monitoramento classificadas com potencial de infestação grave, nível 4, foram *Eleocharis minima*, *Pontederia azurea*, *Salvinia auriculata* e *S. biloba*. As classificadas em nível 3 com potencial de infestação médio foram *Sagittaria guayanensis*, bem como duas espécies do gênero *Ludwigia*: *L. sedioides* e *L. inclinata* e uma *Pontederia parviflora*. Estas merecem destaque devido a sua ecologia que possibilita uma colonização rápida e extensa de lagos e reservatórios, possuindo grande produção de biomassa anual.

As comunidades de macrófitas aquáticas são altamente influenciadas pelas condições ambientais, sendo afetadas por diversas variáveis bióticas e abióticas (MEYER & FRANCESCHINELLI, 2011). A partir disso, pode-se inferir que, a reduzida presença de macrófitas aquáticas na região onde será construído o reservatório da PCH Fundãozinho deve-se às recentes alterações realizadas no local devido às obras de implementação do projeto. No entanto, considerando o alto potencial de sucessão ecológica das comunidades aquáticas e o alto potencial colonizador da comunidade de plantas localizadas à montante, é previsto o estabelecimento futuro de espécies provenientes dessas outras comunidades, seja pelo carreamento de sementes no fluxo d'água, pela germinação do banco de sementes localizado no solo, ou pelo aporte de estruturas de propagação vegetativa que eventualmente cheguem ao reservatório.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No período correspondente a esta campanha, foi registrada a presença de 24 espécies, distribuídas em 12 famílias e 13 gêneros, sendo que até o momento, as espécies que merecem atenção na área de influência da PCH Fundãozinho são: *Eleocharis minima*, *Pontederia azurea*, *Salvinia auriculata* e *S. biloba*, espécies consideradas altamente infestantes e potencialmente danosas à geração de energia.

O empreendimento da PCH Fundãozinho ainda se encontra em etapa de instalação e a área passou por recentes alterações antrópicas. Portanto, as espécies encontradas neste monitoramento representam um precursor para futuras composições das comunidades de plantas aquáticas associadas ao reservatório, podendo ocorrer o aparecimento de novas espécies a partir da rebrota do banco de sementes, do carreamento de diásporos e de estruturas de propagação vegetativa pela coluna d'água provenientes de espécies localizadas à montante.

Os reservatórios têm sido os ecossistemas mais afetados pelo desenvolvimento maciço de macrófitas e possíveis mudanças ambientais provocadas pelo regime hídrico e alterações do uso do solo na bacia podem implicar em um maior aporte de nutrientes para o reservatório e sua eutrofização progressiva, dessa forma, o monitoramento sazonal é importante para a identificação de eventuais mudanças nas condições ecológicas do reservatório que podem influenciar biomassa e a diversidade de macrófitas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOVE, C.P.; GIL, A.S.B.; MOREIRA, C.B. & ANJOS, R.F.B. 2003. Hidrófitas fanerogâmicas de ecossistemas aquáticos temporários da planície costeira do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Bot. Bras.* 17(1): 119-135.
- BRAGA, J.D.; SAMPAIO, E.V.S.B.; PEREIRA, S.M.B.; LEÇA, E.E. & TEXEIRA M.G. 1999. Programa de controle de macrófitas aquáticas no Complexo Hidroelétrico de Paulo Afonso e na UHE Itaparica. In: SNPTEE – Seminário Nacional de Produção e Transmissão e Energia Elétrica. Foz do Iguaçu. Seminário... Foz do Iguaçu: GIA/15, 1999. p. 1-4.
- CAMPELO, M.J.A.; SIQUEIRA-FILHO, J.A. & COTARELL, V.M. 2013. Structure community of aquatic macrophytes in springs of the semiarid, northeast Brazil. *International journal*, 4(1): 2305-1493.
- CARVALHO, F.T.; GALO, M.L.B.T.; VELINI, E.D. & MARTINS, D. 2003. Plantas aquáticas e nível de infestação das espécies presentes no reservatório de barra bonita, no Rio Tietê. *Planta Daninha*, 21: 5-19.
- CAVENAGHI, A.L.; VELINI, E.D.; GALO, M.L.B.T.; CARVALHO, F.T.; NEGRISOLI, E.; TRINDADE, M.L.B. & SIMIONATO, J.L.A. 2003. Caracterização da qualidade de água e sedimento relacionados com a ocorrência de plantas aquáticas em cinco reservatórios da bacia do rio Tietê. *Planta daninha*, 21: 43-52.
- CERVI, A.C.; BONA, C.; MOÇO, M.C.C. & LINSINGEN, L.V. 2009. Macrófitas aquáticas do Município de general Carneiro, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica* 9(3): 1–8. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v9n3/pt/abstract?inventory+bn00409032009>. Acesso em: 27 jun 2024.
- ESTEVES, F.A. 1998. Fundamentos de limnologia. Rio de Janeiro, Interciência/FINEP. 602p.
- FLORA E FUNGA DO BRASIL. 2024. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: junho de 2024.
- FORNO, I.W. 1983 Native distribution of the *Salvinia auriculata* complex and Keys to species identification. *Aquat. Bot.* 17: 71–83.
- GIL, A.S.B. & BOVE, C.P. 2007. *Eleocharis* R. Br. (Cyperaceae) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Biota Neotropica* 7: 1-31.
- IRGANG, B.E. & GASTAL JR. C.V.S. 1996. Plantas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul. UFRGS, Porto Alegre. 290p.
- LIMA, L.F.; SILVA, S.S.L.; MOURA-JÚNIOR, E.G.D. & ZICKEL, C.S. 2011. Composição florística e chave de identificação das macrófitas aquáticas ocorrentes em reservatórios do estado de Pernambuco. *Rodriguésia*, 62: 771-783.
- LORENZI, H. 2008. Plantas daninhas do Brasil: terrestre, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 4ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum.
- MARCONDES, D.A.S.; MUSTAFÁ, A.L. & TANAKA, R.H. 2003. Estudos para manejo integrado de plantas aquáticas no reservatório de Jupia. In: THOMAZ, M. S.; BINI, M. L. 2003. Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas. Maringá: EDUEM, 1: 299-318.

- MARTINS, D.; COSTA, N.V.; TERRA, M.A. & MARCHI, S.R. 2008. Caracterização da comunidade de plantas aquáticas de dezoito reservatórios pertencentes a cinco bacias hidrográficas do estado de São Paulo. *Planta daninha*, 26: 17-32.
- MALTCHIK, L.; ROLON, A.S.; GUADAGNIN, D.L. & STENERT, C. 2004. Wetlands of Rio Grande do Sul, Brazil: a classification with emphasis on plant communities. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 16(2): 137-151.
- MEYER, S.T., & FRANCESCHINELLI, E.V. 2011. Influência de variáveis limnológicas sobre a comunidade das macrófitas aquáticas em rios e lagoas da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, 62: 743-758.
- MIRANDA, C.V. & SCHWARTSBURD, P.B. 2016. Aquatic ferns from Viçosa (MG, Brazil): Salviniaceae (Filicopsida; Tracheophyta). *Brazilian Journal of Botany* 39(3): 935–942
- MOURA-JÚNIOR, E.G.; LIMA, L.F.; SILVA, S.S.L; PAIVA, R.M.S.; FERREIRA, F.A.; ZICKEL, C.M & POTT, A. 2013. Aquatic macrophytes of Northeastern Brazil: checklist, richness, distribution and life forms. *Check List*, 9(2): 298– 312.
- PEDRALLI, G. 2003. Macrófitas aquáticas como bioindicadoras da qualidade da água: alternativas para usos múltiplos de reservatórios. *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas*. EDUEM, Maringá, 171-188.
- PESAMOSCA, S.C. & BOLDRINI, I. 2015. *Ludwigia litoranea* (Onagraceae), a new species from coastal southern Brazil. *Phytotaxa*, 230 (2): 183-188.
- PIVARI, M.O.D.; SALIMENA, F.R.G.; POTT, V.J. & POTT, A. 2008. Macrófitas aquáticas da Lagoa Silvana, Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia (Série Botânica)*, 63(2): 321-328.
- PIVARI, M.O.; OLIVEIRA, V.B. & COSTA, F.M. 2011. Macrófitas aquáticas do sistema lacustre do Vale do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*. 62(4): 759–770 Disponível em: <http://rodriguesia.jbrj.gov.br/FASCICULOS/rodrig62-4/04%20-%20ID322.pdf>. Acesso em: 12 mar 2024.
- POTT, V.J & POTT, A. 2000. Plantas Aquáticas do Pantanal. EMBRAPA – Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. Corumbá-MS. 404p.
- SCHEER, M.B.; LISBOA, A.M. & BURDA, T.M. 2016. Rendimentos operacionais de barco removedor e escavadeira de braço longo no controle de infestações de plantas aquáticas no reservatório Piraquara II, Paraná, Brasil. *RBRH*, 21: 328-337.
- SCREMIN-DIAS, E.; da SILVA, J. R.; CATIAN, G.; FABIANO, V.S. & ARRUDA, R.C.O Plant Morphoanatomical Adaptations to Environmental Conditions of the Pantanal Wetland. In: *Flora and Vegetation of the Pantanal Wetland*. Cham: Springer International Publishing, 2022. p. 609-636.
- SILVA, A.C. 2022. Filogeografia como escopo para explorar a invasão em *Ludwigia* (Onagraceae) de ambientes não nativos. 2022. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais). Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 29p.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2012. *Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III*. 3ª Ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 768p.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2019. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG IV*. Nova Odessa: Jardim Botânico Plantarum. 778p.

TANAKA, R.H.; CARDOSO, L.R.; MARTINS, D.; MARCONDES, D.A.S. & MUSTAFÁ, A.L. 2002. Ocorrência de plantas aquáticas nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo. *Planta daninha*, 20: 101-111.

THOMAZ, S.M. 2002. Fatores ecológicos associados à colonização e ao desenvolvimento de macrófitas aquáticas e desafios de manejo. *Planta Daninha*, Viçosa MG, 20: 21-23.

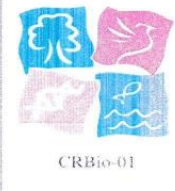

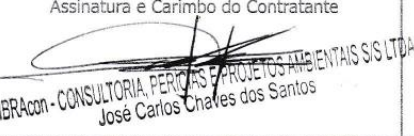
WETZEL, R.G. 2001. *Limnology. Lake and river ecosystems*. San Diego, Academic Press. 1006p.



José Carlos Chaves dos Santos
Coordenador Técnico




8. ANEXOS

ANEXO I - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA EQUIPE RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE MACRÓFITAS DA PCH FUNDÃOZINHO, PARAÍSO DAS ÁGUAS, MS.

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2023/07728
CONTRATADO			
2.Nome: JOSE MILTON LONGO		3.Registro no CRBio: 023264/01-D	
4.CPF: 085.222.128-21	5.E-mail: milton@fibracon.com.br		6.Tel: (67)3026-3113
7.End.: TAIOBA 363		8.Compl.:	
9.Bairro: CIDADE JARDIM	10.Cidade: CAMPO GRANDE	11.UF: MS	12.CEP: 79040-640
CONTRATANTE			
13.Nome: FIBRACON CONSULTORIA PERÍCIAS E PROJETOS AMBIENTAIS LTDA			
14.Registro Profissional: 0412		15.CPF / CGC / CNPJ: 08.374.309/0001-53	
16.End.: RUA TAIOBA 363			
17.Compl.:		18.Bairro: CIDADE JARDIM	19.Cidade: CAMPO GRANDE
20.UF: MS	21.CEP: 79040-640	22.E-mail/Site: fibra@fibracon.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Proposição de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;			
24.Identificação : COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS - ELABORAÇÃO DO PTA PARA OBTENÇÃO DA AA DE MANEJO DE FAUNA IN SITU PARA COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE, ICTIOFAUNA, COMUNIDADES AQUÁTICAS E ENTOMOFAUNA DURANTE A FASE DE INSTALAÇÃO DA PCH FUNDÃOZINHO, RIO SUCURIÚ, EM PARAÍSO DAS ÁGUAS/MS.			
25.Município de Realização do Trabalho: PARAISO DAS AGUAS			26.UF: MS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : ELABORAÇÃO DO PTA PARA OBTENÇÃO DA AA DE MANEJO DE FAUNA IN SITU PARA COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE, ICTIOFAUNA, COMUNIDADES AQUÁTICAS E ENTOMOFAUNA DURANTE A FASE DE INSTALAÇÃO DA PCH FUNDÃOZINHO, RIO SUCURIÚ, EM PARAÍSO DAS ÁGUAS/MS.			
32.Valor: R\$ 4.000,00	33.Total de horas: 60	34.Início: JUL/2023	35.Término: JUL/2025
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBIO
Declaro serem verdadeiras as informações acima			 CRBio-01
Data: 31/07/23 Assinatura do Profissional  José Milton Longo CRBio 23264/01-D	Data: 31/07/23 Assinatura e Carimbo do Contratante  FIBRACON - CONSULTORIA, PERÍCIAS E PROJETOS AMBIENTAIS S/LTDA José Carlos Chaves dos Santos		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante


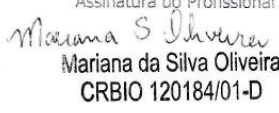
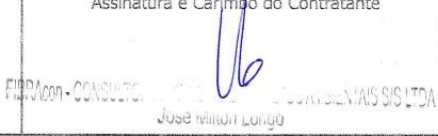
CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 1492.2375.3630.4571

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2023/07739
CONTRATADO			
2.Nome: JOSE CARLOS CHAVES DOS SANTOS		3.Registro no CRBio: 018769/01-D	
4.CPF: 294.004.141-53	5.E-mail: josecarlos@fibracon.com.br		6.Tel: (67)3026-3113
7.End.: TAIOBA 363		8.Compl.:	
9.Bairro: CIDADE JARDIM	10.Cidade: CAMPO GRANDE	11.UF: MS	12.CEP: 79040-640
CONTRATANTE			
13.Nome: FIBRACON CONSULTORIA PERÍCIAS E PROJETOS AMBIENTAIS LTDA			
14.Registro Profissional: 0412		15.CPF / CGC / CNPJ: 08.374.309/0001-53	
16.End.: RUA TAIOBA 363			
17.Compl.:		18.Bairro: CIDADE JARDIM	19.Cidade: CAMPO GRANDE
20.UF: MS	21.CEP: 79040-640	22.E-mail/Site: fibra@fibracon.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;			
24.Identificação : COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE, ICTIOFAUNA, COMUNIDADES AQUÁTICAS E ENTOMOFAUNA DURANTE A FASE DE INSTALAÇÃO DA PCH FUNDÃOZINHO, RIO SUCURIÚ, EM PARAÍSO DAS ÁGUAS/MS.			
25.Município de Realização do Trabalho: PARAISO DAS AGUAS			26.UF: MS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE, ICTIOFAUNA, COMUNIDADES AQUÁTICAS E ENTOMOFAUNA DURANTE A FASE DE INSTALAÇÃO DA PCH FUNDÃOZINHO, RIO SUCURIÚ, EM PARAÍSO DAS ÁGUAS/MS.			
32.Valor: R\$ 4.000,00	33.Total de horas: 60	34.Início: JUL/2023	35.Término: JUL/2025
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBIO
Declaro serem verdadeiras as informações acima			 <p>CRBio-01</p>
Data: 31/07/23	Data: 31/07/23		
Assinatura do Profissional  Jose Carlos Chaves dos Santos CRBio 018769/01-D	Assinatura e Carimbo do Contratante  FIBRAcon - CONSULTORIA PERÍCIAS E PROJETOS AMBIENTAIS S/S LTDA Jose Milton Longo		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.			
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 7690.9573.1515.1143

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2023/07862
CONTRATADO			
2.Nome: MARIANA DA SILVA OLIVEIRA		3.Registro no CRBio: 120184/01-D	
4.CPF: 406.096.898-60	5.E-mail: mariana@fibracon.com.br		6.Tel: (67)98110-9394
7.End.: BERTIOGA 338		8.Compl.: CASA 5	
9.Bairro: VILA IPIRANGA	10.Cidade: CAMPO GRANDE	11.UF: MS	12.CEP: 79080-690
CONTRATANTE			
13.Nome: FIBRACON CONSULTORIA PERÍCIAS E PROJETOS AMBIENTAIS LTDA			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 08.374.309/0001-53	
16.End.: RUA TATOBA 363			
17.Compl.:		18.Bairro: CIDADE JARDIM	19.Cidade: CAMPO GRANDE
20.UF: MS	21.CEP: 79040-640	22.E-mail/Site: fibra@fibracon.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação : ICTIOFAUNA E COMUNIDADES AQUÁTICAS - EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE, ICTIOFAUNA E COMUNIDADES AQUÁTICAS DURANTE A FASE DE INSTALAÇÃO DA PCH FUNDÃOZINHO, RIO SUCURIÚ, EM PARAÍSO DAS ÁGUAS/MS.			
25.Município de Realização do Trabalho: PARAISO DAS AGUAS			26.UF: MS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : ICTIOFAUNA E COMUNIDADES AQUÁTICAS - EXECUÇÃO DO PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE, ICTIOFAUNA E COMUNIDADES AQUÁTICAS DURANTE A FASE DE INSTALAÇÃO DA PCH FUNDÃOZINHO, RIO SUCURIÚ, EM PARAÍSO DAS ÁGUAS/MS. AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE, ICTIOFAUNA E COMUNIDADES AQUÁTICAS SERÃO REALIZADAS COM PERIODICIDADE TRIMESTRAL E AS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DO ICTIOPLÂNCTON SERÃO CONCENTRADAS NOS MESES DE NOVEMBRO A MARÇO, PERÍODO DE REPRODUÇÃO DAS ESPÉCIES REOFÍLICAS.			
32.Valor: R\$ 3.000,00	33.Total de horas: 40	34.Início: JUL/2023	35.Término: JUL/2025
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBIO
Declaro serem verdadeiras as informações acima			 CRBio-01
Data: 04/08/2023 Assinatura do Profissional  Mariana da Silva Oliveira CRBIO 120184/01-D	Data: 31/07/23 Assinatura e Carimbo do Contratante  FIBRACON CONSULTORIA PERÍCIAS E PROJETOS AMBIENTAIS LTDA José Renato Longo		
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Data: / /	Assinatura do Profissional	Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 9267.1837.1778.2406

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br