



CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA MONTE SERRAT

CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA QUILOMBO I

RELATÓRIO TÉCNICO

RESPOSTAS ÀS QUESTÕES DO PARECE TÉCNICO

GT – EMPREENDIMENTOS 01/2022

Ofício Comitês PCJ nº 006/2022 de 13/01/2022

SÃO PAULO

FEVEREIRO / 2022

SUMÁRIO

1	INFORMAÇÕES GERAIS	3
1.1	EMPREENDEDOR.....	3
1.2	EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS	3
1.3	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS - AMBIENTAL	3
1.4	EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA.....	4
1.5	RESPONSÁVEIS TÉCNICOS - ENGENHARIA	4
1.6	ESTUDOS AMBIENTAIS, OUTORGA D'ÁGUA E TOPOGRAFIA	4
2	OBJETIVO GERAL	5
3	DESCRIÇÃO E RESPOSTAS	7
3.1	ESTUDOS HIDROLÓGICOS ATUALIZADOS	7
3.2	CURVAS DE REMANSO.....	12
3.3	CAPTAÇÃO DE ABASTECIMENTO À JUSANTE	15
3.4	REGRAS OPERATIVAS.....	17
3.5	VIGILÂNCIA DO EMPREENDIMENTO	25
3.6	MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO	27
3.7	ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA E TELEMETRIA.....	30
3.8	TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES E TRATAMENTO DA ICTIOFAUNA	32
3.9	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	40
4	ANEXOS.....	53

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 EMPREENDEDOR

Razão social: USINAS PARTICIPAÇÕES LTDA

Endereço: Rua Adelia de Oliveira, 01, CEP: 13295-000, Itupeva-SP

Telefone: (11) 3165-2500

E-mail: angela.aguiar@zxenergia.com.br

CNPJ: 42.799.926/0001-39

Contato: Fausto Chueiri Moraes

Telefone: (11) 93359-5414

E-mail: fausto.morais@zxenergia.com.br

1.2 EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS

Razão social: TANIA CRISTINA TELES OLIVEIRA 774.890.476-68

Nome fantasia da empresa: TM AMBIENTAL

Endereço: Rua Zulmira Lemos Macedo, 58, Passos-MG

CNPJ: 25.167.017/0001-69

Nome do representante legal: Michael Silveira Reis

Telefone do representante legal: (35) 98809-8602

E-mail do representante legal: tmconsultoriaambiental09@gmail.com

Coordenador do estudo ambiental: Tânia Cristina Teles

Telefone do coordenador do estudo ambiental: (35) 99219-2238

E-mail do coordenador estudo ambiental: tmconsultoriaambiental09@gmail.com

1.3 RESPONSÁVEIS TÉCNICOS - AMBIENTAL

Andriéliton Moreira de Oliveira – Téc. Edificações; Eng Ambiental e Seg Trabalho

MsC Michael Silveira Reis - Biólogo

DRª Odila Rigolin de Sá – Bióloga/advogada

MsC Tania Cristina Teles – Bióloga

1.4 EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA

Empresa: Cooesa Engenharia S/S Ltda

Endereço: Rua Bela Cintra, 299, cj 61, 6º and, São Paulo-SP, CEP: 01415-000

E-mail: diretor@cooesa.com.br

Telefone: (11) 3129-5317

Responsável Técnico: José Roberto Campos da Veiga

1.5 REPONSÁVEIS TÉCNICOS - ENGENHARIA

José Roberto Campos da Veiga – Engenheiro

Álvaro Bottini dos Santos – Engenheiro

1.6 ESTUDOS AMBIENTAIS, OUTORGA D'ÁGUA E TOPOGRAFIA

Empresa: Top Reis Engenharia e Construções

Endereço: Rua Coronel José Custódio, 105, Campestre-MG, CEP 37730-000

E-mail: topreisnengenharia@hotmail.com

Telefone: (35) 99917-3478

Responsáveis Técnicos: Gilberto Carlos dos Reis, Técnico meio ambiente, engenheiro; pós georreferenciamento de imóveis rurais.

2 OBJETIVO GERAL

O presente Relatório Técnico visa encaminhar as complementações solicitadas no Parecer Técnico GT-Empreendimentos nº 01/2022 recebido através do Ofício Comitês PCJ nº 006/2022 datado de 13/01/2022.

O Parecer Técnico GT-Empreendimentos nº 01/2022 no item “Considerações e Recomendações” solicita 9 complementações que este relatório apresenta e onde necessário apresenta justificativas. As complementações estão abaixo reproduzidas.

- *Apresentar estudos hidrológicos para a determinação da vazão de cheia na seção dos barramentos das CGHs Quilombo I e Monte Serrat, considerando os tempos de retorno de 500 (quinhentos) e 1000 (mil) anos, comparando os resultados obtidos com os levantados previamente em estudo realizado pela empresa Engecorps e passível de consulta junto à BMT/DAEE.*
- *Apresentar, para os barramentos das CGHs Quilombo I e Monte Serrat, a curva de remanso para as vazões de cheia referentes aos tempos de retorno de 500 (quinhentos) e 1000 (mil) anos, indicando e caracterizando a área inundada. Utilizar, na representação da área inundada, imagem de satélite atualizada.*
- *Apresentar avaliação dos potenciais impactos da operação das CGHs sobre captações superficiais para abastecimento público localizadas a jusante, no Rio Jundiáí.*
- *Apresentar, a partir das análises recomendadas nos itens 1 a 3 deste Parecer Técnico, proposta de regra operativa para os barramentos das CGHs Quilombo I e Monte Serrat, contemplando a indicação da vazão mínima necessária para a geração de energia e a garantia da manutenção da Q7,10 a jusante dos barramentos.*
- *Propor procedimentos de vigilância permanente e ininterrupta para o sistema de operação automatizada das CGHs, de modo a evitar a ocorrência de falhas.*
- *Apresentar plano de monitoramento do lençol freático nas áreas de influência dos barramentos, a montante e a jusante, detalhando a localização dos postos piezométricos a serem utilizados.*
- *Apresentar, para cada CGH, proposta para a implantação de 2 (dois) postos de monitoramento de precipitação e vazão automáticos e telemétricos, sendo 1 (um) a*

montante e 1 (um) a jusante dos barramentos. Prever a operação e a manutenção dos postos pelo empreendedor, bem como a transmissão dos dados coletados para a Sala de Situação PCJ, localizada na sede da BMT/DAEE, em Piracicaba/SP.

- *Apresentar detalhamento dos sistemas de transposição de peixes (escada de peixes e outros previstos) das CGHs e de ações previstas para o manejo da ictiofauna.*
- *Apresentar Programa de Educação Ambiental de acordo com a Deliberação dos Comitês PCJ no 204/14, de 08/08/2014, que “estabelece diretrizes para programas de educação ambiental a serem apresentados no âmbito do licenciamento ambiental referente aos empreendimentos submetidos à análise dos Comitês PCJ”.*

3 DESCRIÇÃO E RESPOSTAS

3.1 ESTUDOS HIDROLÓGICOS ATUALIZADOS

Pleito Comitê PCJ

Apresentar estudos hidrológicos para a determinação da vazão de cheia na seção dos barramentos das CGHs Quilombo I e Monte Serrat, considerando os tempos de retorno de 500 (quinhentos) e 1000 (mil) anos, comparando os resultados obtidos com os levantados previamente em estudo realizado pela empresa Engecorps e passível de consulta junto à BMT/DAEE.

Considerações Empreendedor

Os Estudos Hidrológicos atualizados das CGHs Quilombo I e Monte Serrat encontram-se anexos e indicam as vazões de cheia considerando os tempos de retorno de 500 e 1000 anos. O documento abaixo corresponde aos Estudos da Cooesa atualizados conforme solicitação.

- COO-938-BS-CV-HD-001_ROA-CGHs MS QL ESTUDOS HIDROLÓGICOS

A análise comparativa solicitada dos resultados dos Estudos Hidrológicos da Cooesa com os Estudos da Engecorps desenvolvidos previamente foi realizada. Observa-se grande diferença entre os resultados obtidos no relatório da Engecorps, a partir de simulações no HEC HMS de dezenas de subbacias (vide Quadro 6.3 da página 6.23 do Relatório final Engecorps), em comparação com os dados obtidos pela Cooesa no posto fluviométrico Itupeva código 62395000 da ANA, imediatamente a montante da CGH Monte Serrat.

QUADRO 6.3
PERFIS DE VAZÃO DE DIMENSIONAMENTO

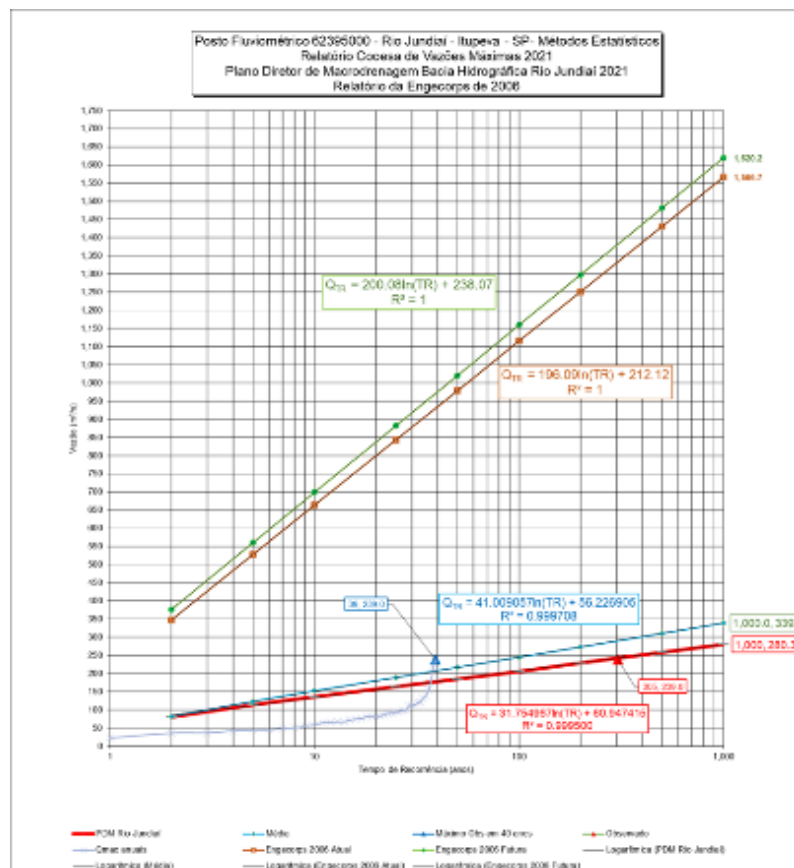
Perfil	Período de Retorno Anos	Situação Atual da Bacia m³/s	Situação Futura da Bacia m³/s
PF1	-	50	50
PF2	-	100	100
PF3	-	250	250
PF4	10	664	699
PF5	50	978	1.020
PF6	100	1.116	1.160

Quadro dos Resultados do Relatório Final Engecorps de 2006

Como material de apoio, a Cooesa consultou o Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá de 2021, cujos documentos estão disponíveis no site: https://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1012 e cujos resultados mostraram-se mais aderentes aos Estudos desenvolvidos pela Cooesa. A tabela abaixo apresenta os resultados obtidos em cada estudos:

TR (anos)	Itupeva 62395000 (m³/s)	PDM BHJ 62395000 (m³/s)	Engecorps 2006 (m³/s)	Engecorps Sit. Futura (m³/s)
1,000	339.1	280.3	1,566.7	1,620.2
500	310.4	258.3	1,430.7	1,481.5
200	273.0	229.2	1,251.1	1,298.2
100	245.0	205.6	1,116.0	1,160.0
50	217.2	184.9	978.0	1,020.0
25	189.4	164.1	843.3	882.1
10	152.4	136.0	664.0	699.0
5	123.5	113.8	527.7	560.1
2	81.5	80.2	348.0	376.8
Legenda	349.4	Calculado	2,172.8	Extrapolado

Observam-se na cor azul os valores extrapolados para os tempos de recorrência necessários a comparação. Os resultados foram plotados no gráfico a seguir como forma de comparação e aderência dos resultados obtidos.

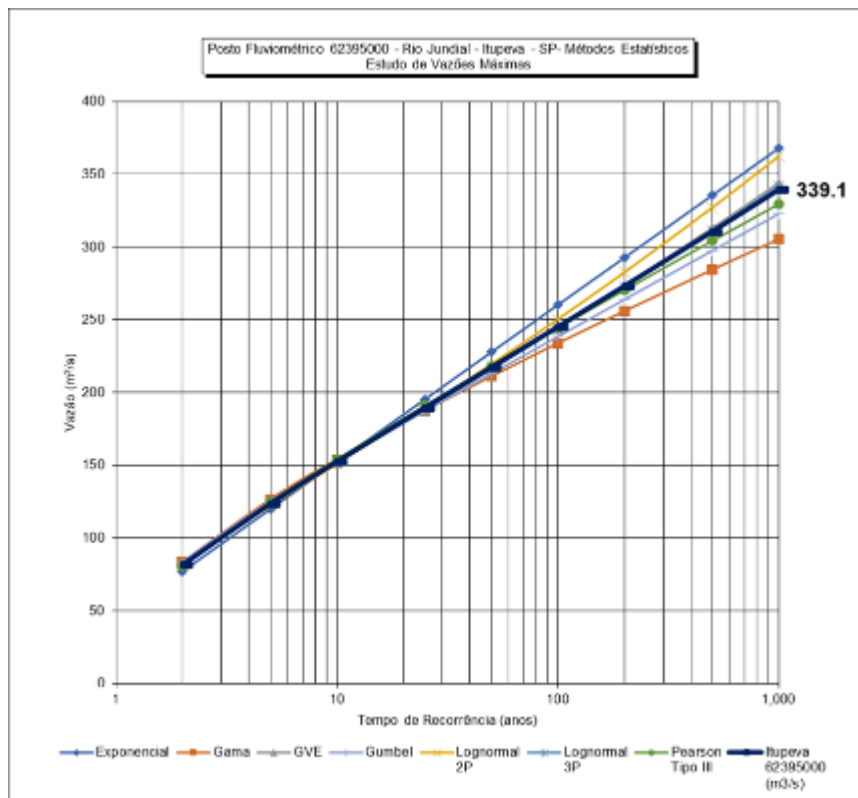


Tendo em vista as divergências observadas nos dados entre as projeções realizadas pela Cooesa e os estudos da Engecorps, bem como a maior aderência com os estudos que compõe o Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá, foram adotados os Estudos Hidrológicos da Cooesa para o desenvolvimento dos projetos das CGHs Monte Serrat e Quilombo I. Observa-se que os estudos da Cooesa são inclusive mais conservadores do que o Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá, levando-se em consideração os fatores de segurança.

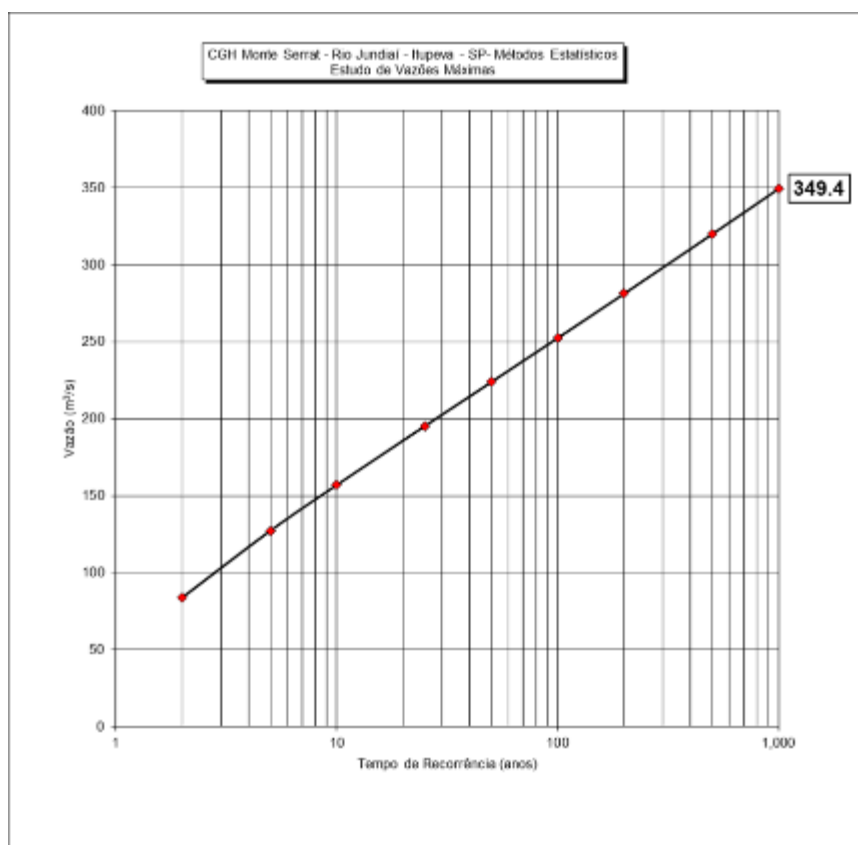
Desta forma, os valores das vazões adotadas para os projetos estão na tabela abaixo.

TR (anos)	Itupeva 62395000 (m³/s)	CGH Monte Serrat (m³/s)	CGH Quilombo I (m³/s)
1,000	339.1	349.4	351.3
500	310.4	319.8	321.6
200	273.0	281.3	282.8
100	245.0	252.4	253.8
50	217.2	223.8	225.0
25	189.4	195.2	196.2
10	152.4	157.0	157.9
5	123.5	127.3	128.0
2	81.5	84.0	84.4

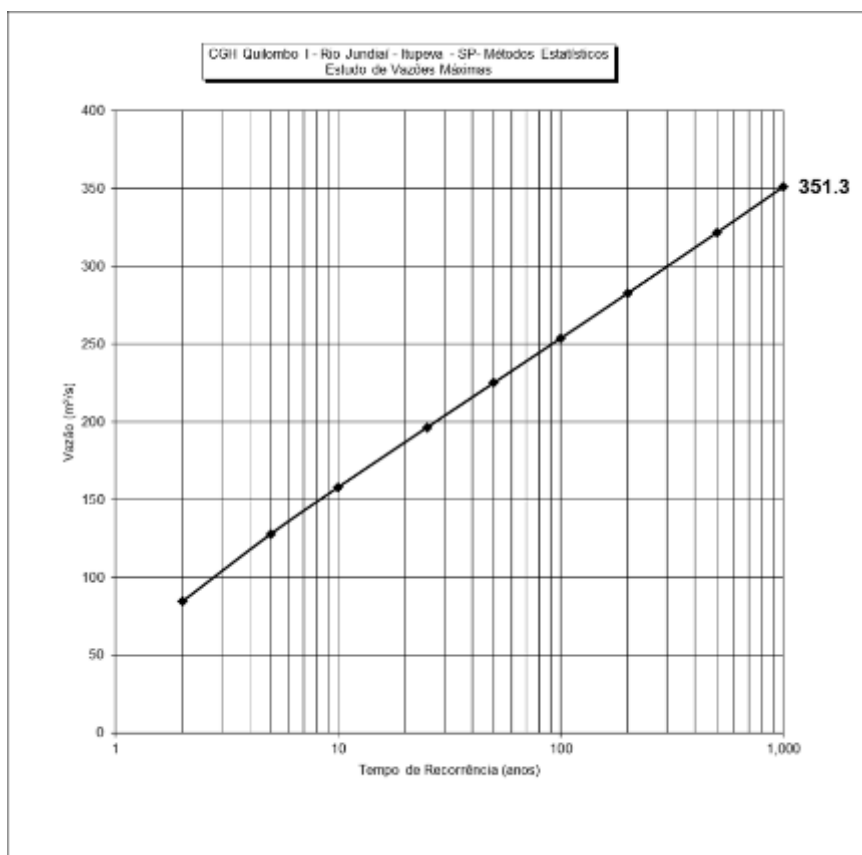
Estudos por vários métodos estatísticos optando-se pela média para representação do Posto Itapeva (62395000).



Desta forma as vazões para cada Tempo de Recorrência são apresentadas nos gráficos abaixo para a CGH Monte Serrat.



E para a CGH Quilombo I:



ANEXO:

- COO-938-BS-CV-HD-001_R0A-CGHs MS QL ESTUDOS HIDROLÓGICOS

3.2 CURVAS DE REMANSO

Pleito Comitê PCJ

Apresentar, para os barramentos das CGHs Quilombo I e Monte Serrat, a curva de remanso para as vazões de cheia referentes aos tempos de retorno de 500 (quinhentos) e 1000 (mil) anos, indicando e caracterizando a área inundada. Utilizar, na representação da área inundada, imagem de satélite atualizada.

Visando atender esta solicitação do Comitê PCJ apresentamos a seguir as imagens das manchas de inundação estimadas previamente (curvas de remanso) das CGHs Monte Serrat e Quilombo I.

Considerações Empreendedor

Manchas de Inundação correspondentes às Curvas de Remanso CGH Monte Serrat



Imagem conforme Desenho nº COO-938-BS-MA-DE-009 – CGH Monte Serrat

Manchas de Inundação correspondentes à Curvas de Remanso da CGH Quilombo I



Imagem conforme Desenho nº COO-938-BS-MA-DE-010 – CGH Quilombo I

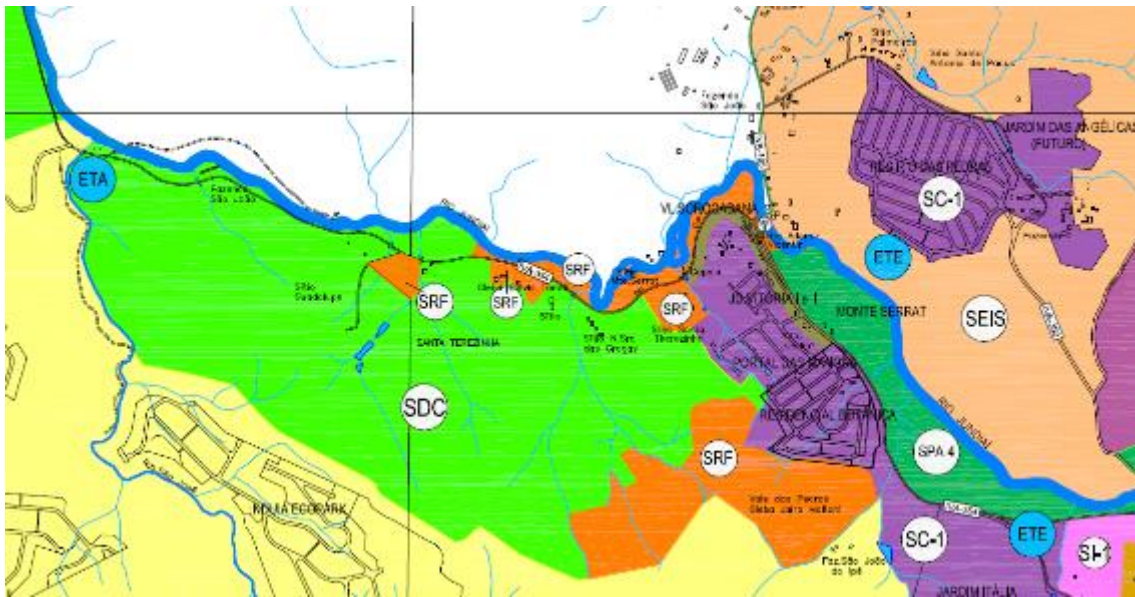
Conforme pode ser observado no Mapa de Setorização de Itupeva de Usos e Ocupação do Solo, as áreas inundadas da CGH Monte Serrat correspondem aos seguintes setores:

- Setor Rural - SR
- Setor de Chácaras 3 – SCH -3
- Setor de Desenvolvimento Controlado – SDC
- Setor de Proteção Ambiental – SPA-4

Também, pode ser observado no Mapa de Setorização de Itupeva de Usos e Ocupação do Solo, as áreas inundadas da CGH Quilombo I correspondem aos seguintes setores:

- Setor Rural - SR
- Setor de Desenvolvimento Controlado – SDC

Trecho do Mapa de Setorização de Itupeva



Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – Município de Itupeva

Seguem anexos a este item de resposta os seguintes documentos:

ANEXOS:

- COO-938-BS-MA-DE-0009-CURVA DE REMANSO MS
- COO-938-BS-MA-DE-0010-CURVA DE REMANSO QL
- MAPA - SETORIZAÇÃO ITUPEVA
- KML - CURVAS DE REMANSO DE MONTE SERRAT E QUILOMBO I

3.3 CAPTAÇÃO DE ABASTECIMENTO À JUSANTE

Pleito Comitê PCI

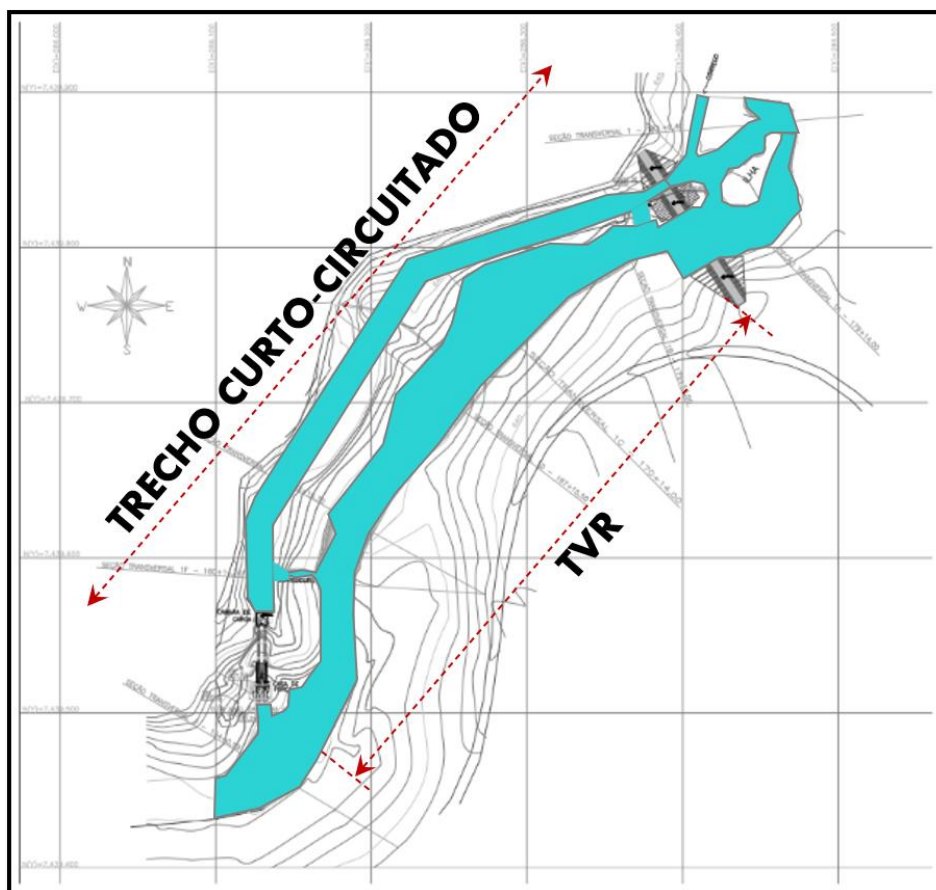
Apresentar avaliação dos potenciais impactos da operação das CGHs sobre captações superficiais para abastecimento público localizadas a jusante, no Rio Jundiaí.

Considerações Empreendedor

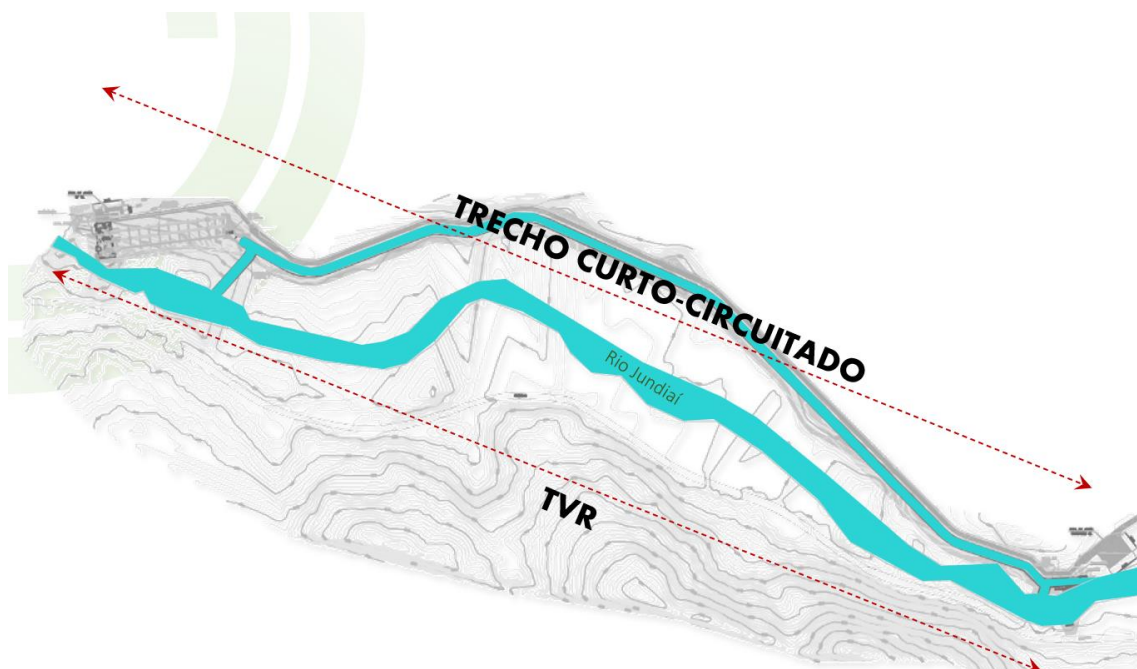
As vazões das CGHs Monte Serrat e Quilombo I tem usos não consuntivos, quer pelas Escadas de Peixe, Tomadas d'Água e Vertedores pois retornam ao corpo hídrico, o rio Jundiaí, portanto não causam qualquer impacto quantitativo e qualitativo nos abastecimentos públicos a jusante de ambas as usinas.

Deve ser observado que as CGHs operam a fio d'água, sem reservatório de acumulação, portanto, sem qualquer consumo de água.

Os usos não consuntivos não envolvem o consumo direto da água - o lazer, a pesca e a navegação, são alguns exemplos, pois aproveitam o curso da água sem consumi-la, assim com as usinas hidrelétricas de derivação, onde a água entra na tomada d'água e retorna no canal de fuga, ocasionando somente um trecho curto circuitado onde é mantida minimamente a vazão sanitária estabelecida em lei, conforme imagens abaixo.



Trecho curto-circuitado, ou de vazão reduzida – CGH Monte Serrat



Trecho curto-circuitado, ou de vazão reduzida – CGH Quilombo I

3.4 REGRA OPERATIVA

Pleito Comitê PCJ

Apresentar, a partir das análises recomendadas nos itens 1 a 3 deste Parecer Técnico, proposta de regra operativa para os barramentos das CGHs Quilombo I e Monte Serrat, contemplando a indicação da vazão mínima necessária para a geração de energia e a garantia da manutenção da Q7,10 a jusante dos barramentos.

Considerações Empreendedor

A Regra Operativa das CGHs Quilombo I e Monte Serrat seguem as prioridades operacionais das usinas, ou seja, para cada vazão afluente e nível d'água à montante define-se para onde o escoamento deve ser dirigido.

A sequência operativa na ordem de importância é a proteção da ictiofauna e meio ambiente, geração de energia elétrica e vertimento de cheias, assim:

- Escada de Peixes: prioridade para as menores vazões;
- Tomada d'Água: além da vazão sanitária, os fluxos são para a geração elétrica;
- Vertedor: vertimento para vazões superiores as turbinadas máximas acrescidas da vazão sanitária, sendo dimensionado para redução de inundações.

Os parâmetros de vazão a serem obedecidos para a Regra Operacional de cada CGH estão abaixo definidos com vazões crescentes:

Regra Operativa CGH Monte Serrat

A sequência operativa descrita a seguir parte da vazão mínima do Rio Jundiaí igual a vazão sanitária de 1,00 m³/s.

- $Q_{\text{sanitária}} = 50\% Q_{7,10} = 1,00 \text{ m}^3/\text{s}$ – o projeto dirige para a Escada de Peixes sendo que $Q_{7,10} = 1,99 \text{ m}^3/\text{s}$;
- $Q_{\text{turbinada mínima}} = 25\% 5,92 = 1,479 \text{ m}^3/\text{s}$ – o projeto dirige para a Tomada d'Água esta vazão quando a vazão do Rio Jundiaí está igual ou acima de 2,479 m³/s;

- $Q_{\text{turbinada nominal}} = 11,83 \text{ m}^3/\text{s}$ (2 turbinas Kaplan Tubular S dupla - eixo horizontal 650 kW cada com vazão turbinada nominal unitária de $5,915 \text{ m}^3/\text{s}$) – o projeto dirige para a Tomada d'Água para esta condição quando a vazão do Rio Jundiaí está igual ou acima de $12,83 \text{ m}^3/\text{s}$ até $15,00 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Vertedores Principal e Laterais localizados no Canal de Adução verterão vazões do Rio Jundiaí superiores a $15 \text{ m}^3/\text{s}$, além da vazão proveniente da Escada de Peixes.

O quadro abaixo ilustra a regra operativa mensal da CGH Monte Serrat:

Vazões (m^3/s)	Meses do Ano											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Q Méd Afluente	15,82	13,89	12,05	7,86	7,55	7,61	6,02	5,03	6,06	6,96	8,14	11,24
Q Max Turbinada	11,83	11,83	11,05	6,86	6,55	6,61	5,02	4,03	5,06	5,96	7,14	10,24
Q Min Turbinada	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48
Q residual	3,99	2,06	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q ecológica	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

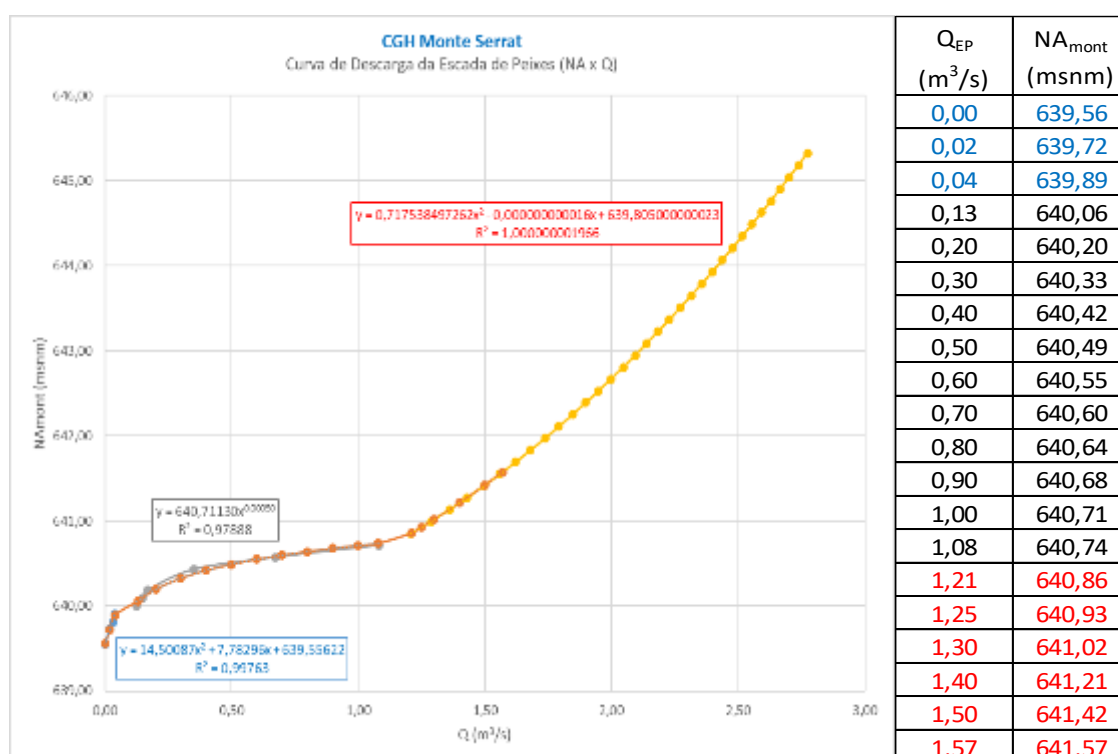
Q turb máxima = $11,83 \text{ m}^3/\text{s}$ (duas unidades geradoras de $5,915 \text{ m}^3/\text{s}$ cada)

Q turb mínima = $1,48 \text{ m}^3/\text{s}$ (25% de uma unidade geradora)

Q ecológica = $1,00 \text{ m}^3/\text{s}$

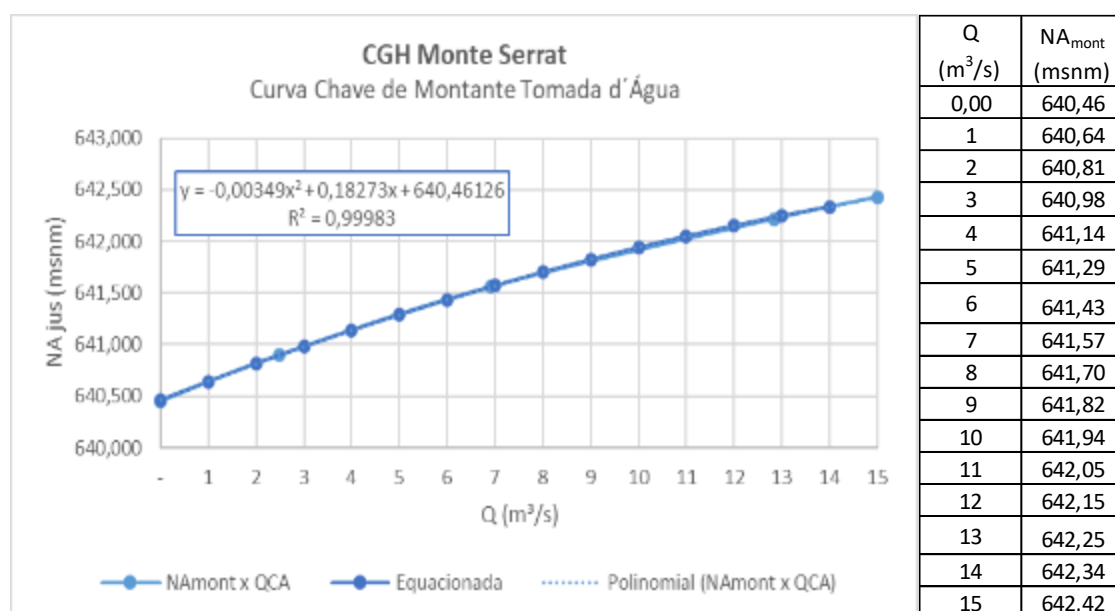
Visando ilustrar a operação de cada órgão da CGH Monte Serrat, seguem abaixo as curvas nas quais para cada nível d'água à montante (considerando-se as perdas de carga) corresponderá a uma vazão afluente.

Escada de Peixes Z = 639,555msnm – CGH Monte Serrat



Arquivo: CGH MS Escada de Peixes.xlsx

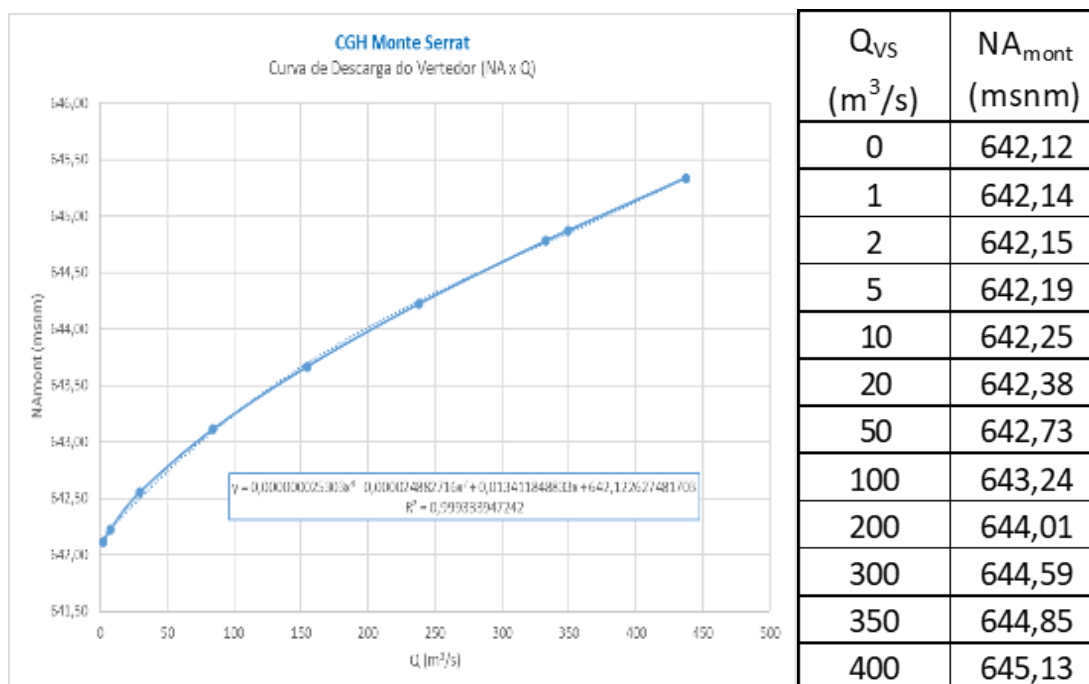
Tomada d'Água Z = 640,457msnm – CGH Monte Serrat



Arquivo: 2022 01 18 CGH MS Cálculo C.Adução 1-Pot Inst Projeto Fev 2021 ALT 6.xlsx

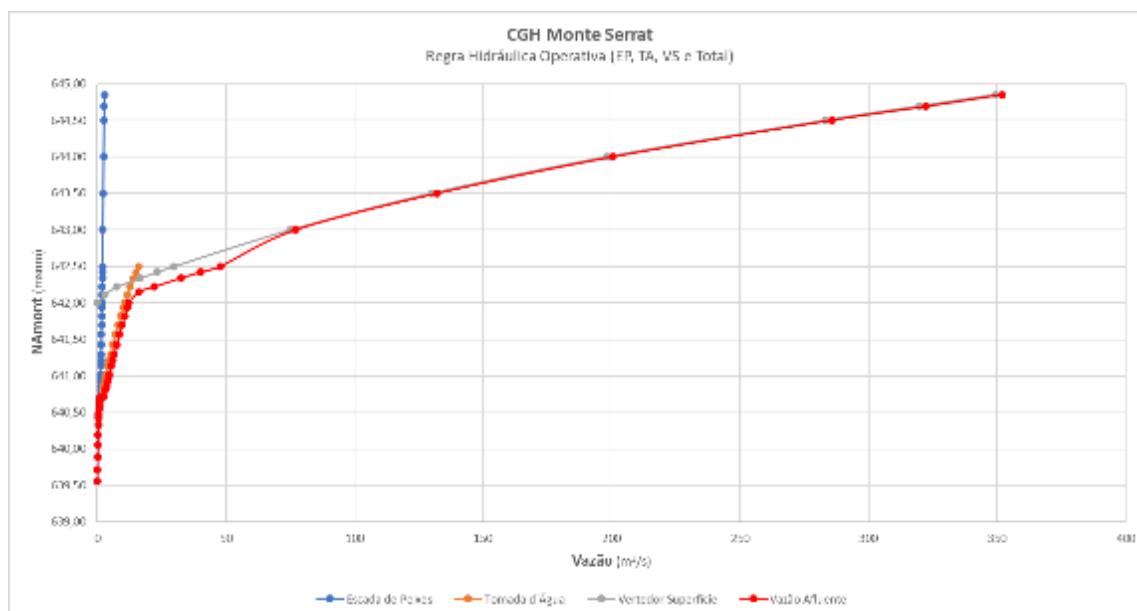
Vertedor de Soleira Delgada CGH Monte Serrat

Cota da Crista = 642,00 L = 57m



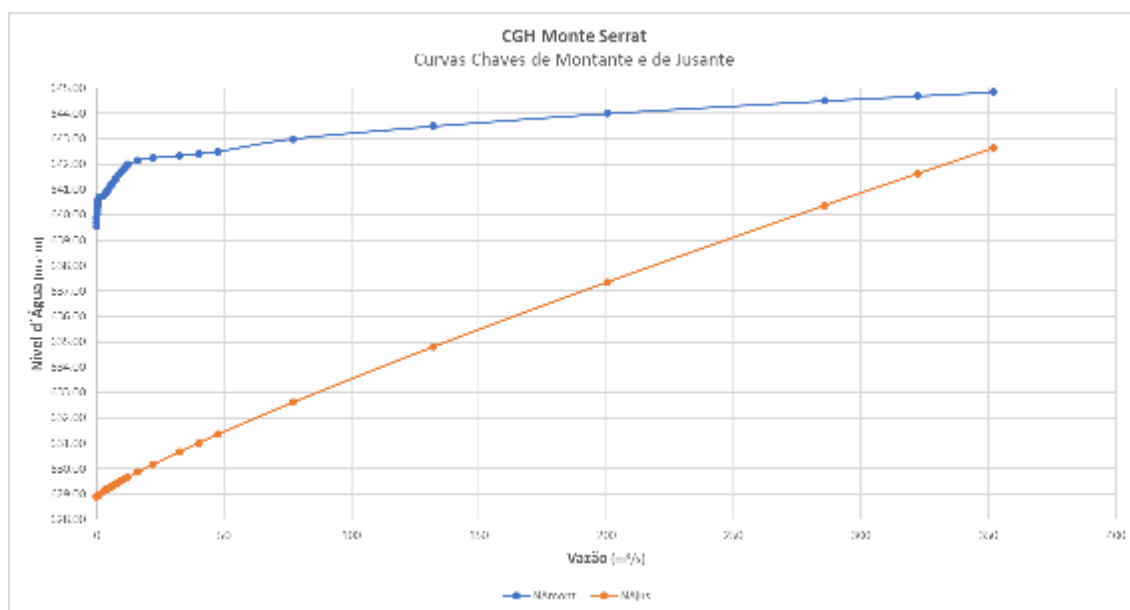
Arquivo: CGH MS Vertedor de soleira delgada.xlsx

Regras Hidráulica, Operativas – CGH Monte Serrat



Arquivo: Regra Operativa Hidráulica EP, TA, VS e Total.xlsx

Curvas Chaves de Montante e Jusante – CGH Monte Serrat



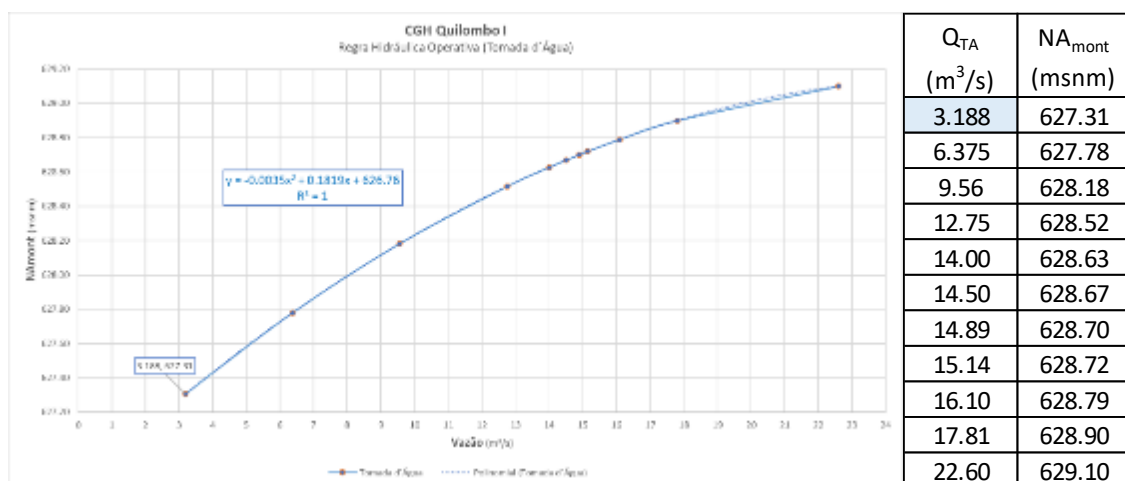
Regra Operativa CGH Quilombo I

A sequência operativa descrita a seguir parte da vazão mínima do Rio Jundiaí igual a vazão sanitária de 1,00 m³/s.

- $Q_{\text{sanitária}} = 50\% Q_{7,10} = 1,00 \text{ m}^3/\text{s}$ – o projeto dirige para a Escada de Peixes sendo que $Q_{7,10} = 1,99 \text{ m}^3/\text{s}$;
- $Q_{\text{turbinada mínima}} = 50\% 6,375 = 3,188 \text{ m}^3/\text{s}$ – o projeto dirige para a Tomada d'Água esta vazão quando a vazão do Rio Jundiaí está igual ou acima de 4,188 m³/s;
- $Q_{\text{turbinada nominal}} = 12,75 \text{ m}^3/\text{s}$ (2 turbinas Francis 1450 kW cada com vazão turbinada nominal unitária de 6,375 m³/s) – o projeto dirige para a Tomada d'Água para esta condição quando a vazão do Rio Jundiaí está igual ou acima de 13,75 m³/s até 15,00 m³/s;
- Vertedores Principal e Laterais localizados no Canal de Adução verterão vazões do Rio Jundiaí superiores a 15 m³/s, além da vazão proveniente da Escada de Peixes.

O quadro abaixo ilustra a regra operativa mensal da CGH Quilombo I:

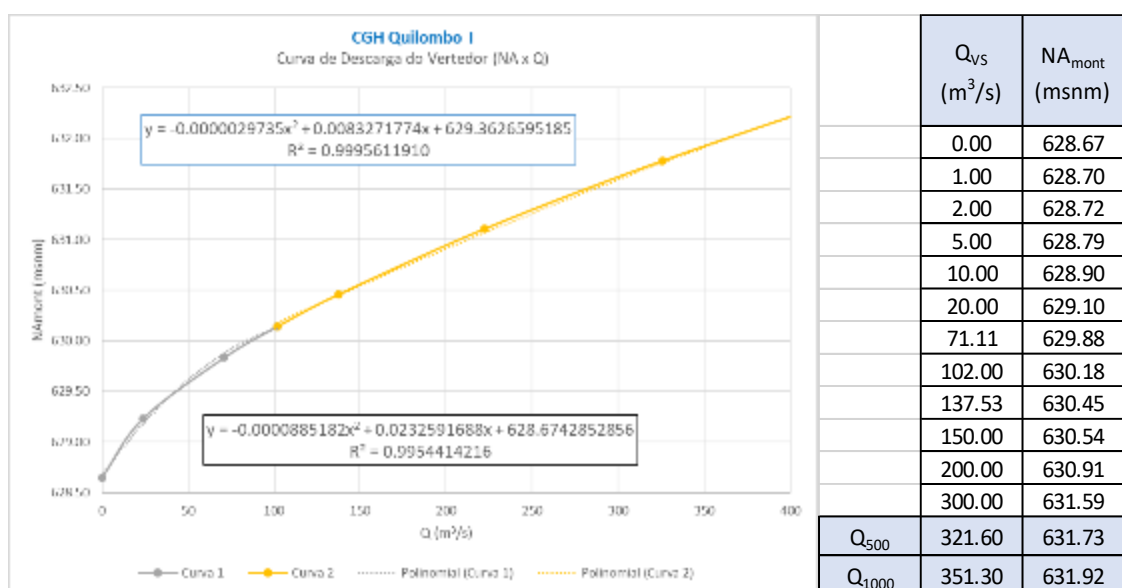
Tomada d'Água CGH Quilombo I



Arquivo: CGH Quilombo I Regra Operativa R2.xlsx

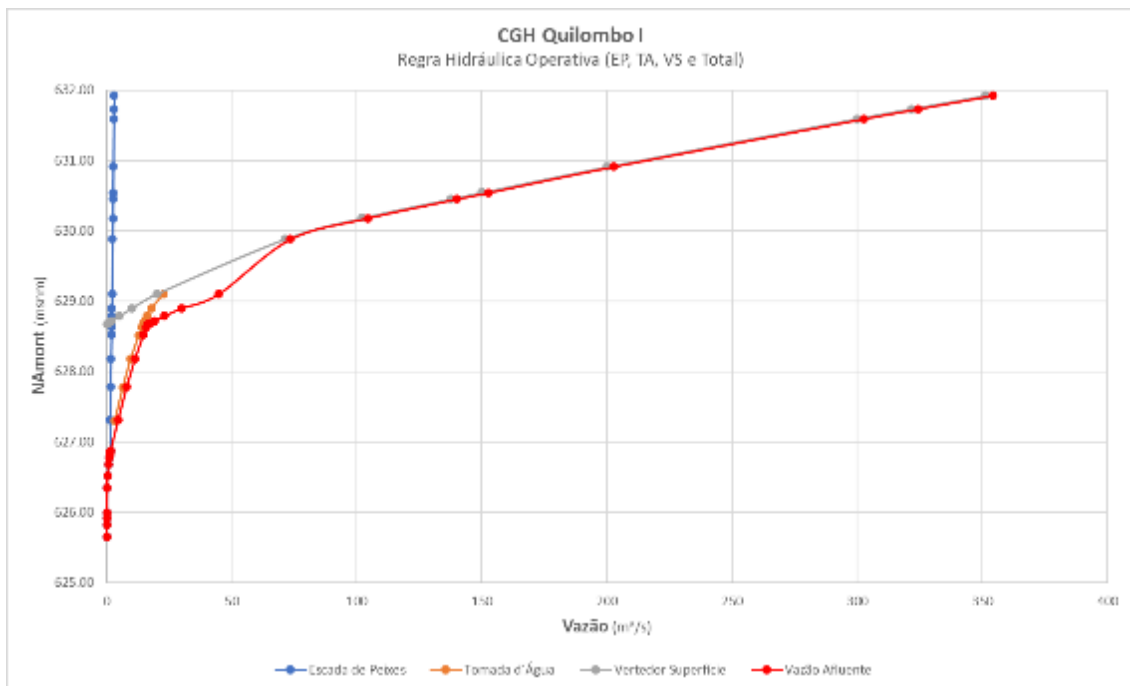
Vertedor de Soleira Perfil Creager CGH Quilombo I

Cota da Crista = 628,647 L = 37m



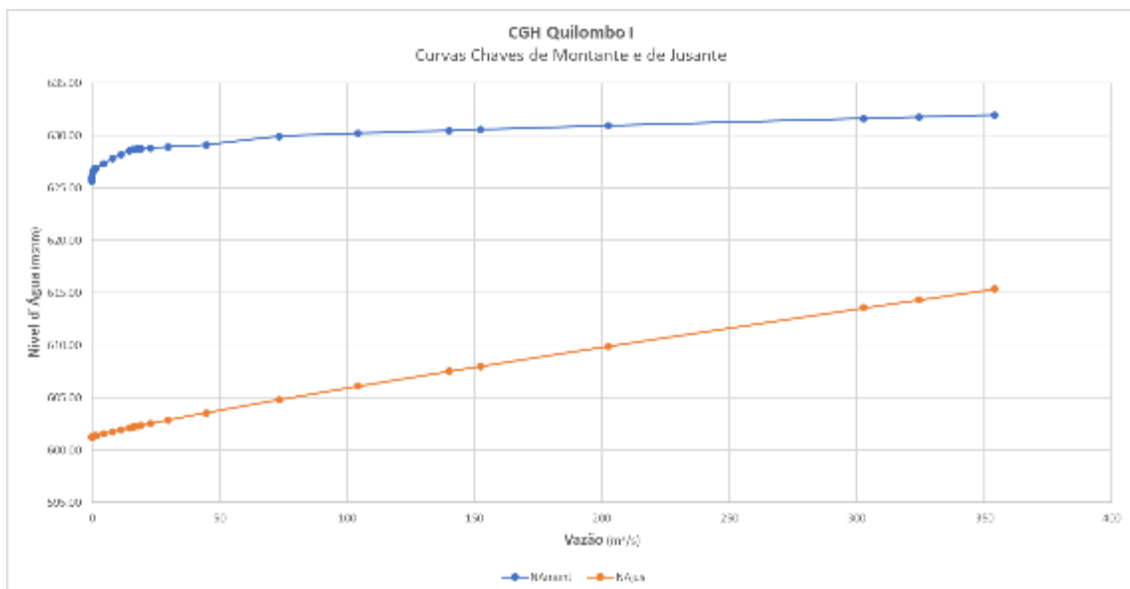
Arquivo: CGH QL Vertedor de Soleira Creager R1.xlsx

Regras Hidráulicas Operativas da CGH Quilombo I



Arquivo: CGH Quilombo I Regra Operativa R2.xlsx

Curvas Chaves de Montante e Jusante



Arquivo: CGH Quilombo I Regra Operativa R2.xlsx

3.5 VIGILÂNCIA DO EMPREENDIMENTO

Pleito Comitê PCJ

Propor procedimentos de vigilância permanente e ininterrupta para o sistema de operação automatizada das CGHs, de modo a evitar a ocorrência de falhas.

Considerações Empreendedor

A vigilância permanente e ininterrupta das Unidades Geradoras (CGHs) está prevista no projeto sendo que sua operação deverá ser assistida tanto por equipe profissional local como à distância. As equipes poderão contar com um sistema automatizado de operação das UGs tipo SCADA com operação local e remota.

A Operação e Manutenção – O&M das usinas deverão ser atividades integradas, isto é, a operação fornece insumos para as manutenções preventivas, preditivas e corretivas que devem ser dadas com o mínimo de interrupção das Unidades Geradoras.

a) Operação Assistida

A operação assistida das usinas é a presença de operadores que vão acompanhar diariamente todo o circuito hidráulico de geração desde Sistema de Transposição de Peixes, Vertedor, Tomada d'Água, Canal de Adução, Câmara de Carga, Condutos Forçados e Unidades Geradoras. Serão verificadas a normalidade operacional de cada um destes órgãos das usinas.

b) Operação Remota

O serviço de operação remota e monitoramento deverá se dar 24 horas por dia, nos sete dias da semana, por meio de moderno sistema de supervisão e controle centralizado em um COS (Centro de Operação do Sistema de Usinas).

c) Automação

A operação local e a remota será automatizada por um sistema tipo SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), isto é, um sistema de aquisição de dados, um software supervisor de controle, e um sistema confiável de transmissão de dados, de forma a tornar a usina com operação local apta para a operação 100% remota.

A automação completa das usinas garante a operação remota 24 horas, sendo que a necessidade de equipe local poderá ser dispensada para algumas atividades. Dessa forma, ficam viabilizados o acompanhamento das variáveis do processo, como o controle automático de nível e medições de vibração e temperatura, permitindo aprimorar os sistemas de instrumentação e assim, realizar a programação e controle das manutenções preditivas.

d) Manutenção

O serviço de manutenção visa a maior disponibilidade possível das máquinas, por meio da criação e acompanhamento de um plano de manutenção preventiva e preditiva de longo prazo.

Esse plano, chamado de Planejamento e Controle de Manutenção (PCM), conta com equipes de campo disponível para casos de manutenções não programadas e corretivas.

Está prevista a utilização de um sistema de gestão de manutenção, com controle de peças sobressalentes, controle de almoxarifados e as manutenções propriamente ditas.

e) Segurança Patrimonial, Conservação e Limpeza

As demandas de Segurança Patrimonial, Conservação e Limpeza necessárias para manter as instalações de acordo com as normas de segurança, bem como, as áreas dos empreendimentos livres de depredações e de invasões serão delegadas as equipes dedicadas que deverão ter suas atividades programadas (diárias, semanal, mensal, etc) pela equipe de PCM (Planejamento e Controle de Manutenção).

f) Formação Técnica das Equipes

Está previsto o treinamento de todos os funcionários que deverão possuir no mínimo certificado de NR10, o que garante conhecimento prévio das instalações geradoras de energia, integrando aos seus cotidianos a segurança no trabalho.

3.6 MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

Pleito Comitê PCJ

Apresentar plano de monitoramento do lençol freático nas áreas de influência dos barramentos, a montante e a jusante, detalhando a localização dos postos piezométricos a serem utilizados.

Considerações Empreendedor

Há dois tipos de monitoramentos necessários aos empreendimentos: ambiental e estrutural.

• Monitoramento Estrutural

No caso se refere ao monitoramento ambiental, mas há necessidade de monitoramento das estruturas.

O monitoramento das estruturas vai precisar de pinos topográficos, piezômetros (PZs) e medidores de nível d'água (INAs).

Os PZs têm bulbos drenantes pequenos e medem a carga piezométrica num determinado local e os INAs têm bulbos drenantes ao longo de todo o tubo e medem a freática (podem haver em alguns casos lençóis suspensos).

O monitoramento e plano da instrumentação das estruturas é especialidade da Cooesa.

• Monitoramento Ambiental

O monitoramento ambiental é especialidade do Meio Ambiente e, portanto, deve ser verificada por estes a exigência legal neste caso.

O plano de monitoramento ambiental será composto de INAs estrategicamente posicionados de forma a avaliar o impacto nas freáticas nas margens do empreendimento tanto a montante como a jusante, sendo que este monitoramento será continuado até 5 (cinco) anos após a conclusão das obras.

Como o barramento é praticamente a fio d'água espera-se que pouco impacto tenha. Assim, bastam alguns INAs a montante e a jusante, por exemplo a 50m de distância do

nível máximo, devem ser instalados antes da construção para avaliar seu impacto e com frequência de leitura bimestral na seca e quinzenal nas chuvas.

Nível Máximo TR 1000 anos no Vertedor da CGH Monte Serrat: 644,87 msnm

Nível Máximo TR 1000 anos no Vertedor da CGH Quilombo I: 631,92 msnm

Também devem ser previstos ensaios anuais da qualidade das águas subterrâneas tanto a montante como a jusante com frequência semestral uma no auge da seca e outra no auge do período de chuvas.

Atendendo às legislações aplicáveis e à metodologia universal, tanto o monitoramento de qualidade quanto o monitoramento de peixes devem atender à sazonalidade, ou seja, uma campanha na época de seca e uma na época chuvosa. Sendo como pontos de monitoramento a jusante e a montante dos empreendimentos.

O monitoramento de qualidade da água se dará através de coletas de amostras de água, atendendo à sazonalidade, sendo uma campanha realizada na estação seca e outra na estação chuvosa. Serão amostrados dois pontos de monitoramento, localizados sempre à jusante e à montante das CGHs. Serão realizadas análises laboratoriais dos parâmetros indicadores, em malha amostral que permita reconhecer as características do corpo hídrico na área do empreendimento. Serão realizadas amostragens antes do início de implantação do empreendimento, bem como durante todo o período de construção.

• Monitoramento limnológico e qualidade d'água

O monitoramento limnológico e a qualidade da água serão efetuados através de análise laboratorial, conforme cronograma abaixo.

Primeira análise	Antes do início das obras
Segunda análise	Durante as obras
Análises periódicas após o funcionamento	Nos períodos de seca e chuva

• Logística

Há duas maneiras de tomar as medidas dos instrumentos:

a) Automática com sistema de aquisição de dados e que tem um custo inicial

importante.

b) Manual com custo de mão de obra interna ou de terceiros.

Serão utilizadas as medidas dos instrumentos de maneira manual pois é um empreendimento pequeno e sem interferências na dinâmica dos fluxos dos aquíferos na região das usinas devido à ausência de reservatório d'água.

ANEXO:

COO-938-BS-MA-DE-011-R0A-LENÇOL FREÁTICO - LOCAÇÃO INSTRUMENTOS

3.7 ESTAÇÃO HIDROMÉTRICA E TELEMETRIA

Pleito Comitê PCJ

Apresentar, para cada CGH, proposta para a implantação de 2 (dois) postos de monitoramento de precipitação e vazão automáticos e telemétricos, sendo 1 (um) a montante e 1 (um) a jusante dos barramentos. Prever a operação e a manutenção dos postos pelo empreendedor, bem como a transmissão dos dados coletados para a Sala de Situação PCJ, localizada na sede da BMT/DAEE, em Piracicaba/SP.

Considerações Empreendedor

A instalação de Estação Hidrométrica com Telemetria é um assunto polêmico, sendo neste momento inclusive alvo de Consulta Pública conjunta da ANEEL e ANA para decisão de regulamentação e eventual liberação desta obrigação para Centrais de Geração Hidrelétricas – CGH operando em Geração Distribuída - GD.

Abaixo extrato de texto do site da ANEEL.

“A ANEEL decidiu levar a consulta pública o debate sobre a Análise de Impacto Regulatório (AIR) referente ao aperfeiçoamento dos requisitos e procedimentos necessários à instalação, operação e manutenção de estações hidrológicas e atualização das curvas Cota x Área x Volume, atualmente sob vigência da Resolução Conjunta ANA ANEEL nº 3, de 2010. A consulta, de nº 076/2021, será promovida conjuntamente com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), a quem caberá a gestão administrativa dos prazos e das contribuições. ”

Caso seja decido pela instalação das Estação Hidrométrica e Telemétrica, pleiteamos pela implantação de 1 (um) posto de monitoramento de precipitação e telemétricos, e 2 (dois) postos de medição de vazão automáticos e telemétricos sendo 1 (um) à montante do barramento da CGH Monte Serrat e 1 (um) à jusante do barramento da CGH Quilombo I, no Rio Jundiáí, incluindo a operação e manutenção das estações com transmissão de vazão online.

A instalação de 4 Estações de Precipitação não trará informações relevantes, dada a

proximidade entre as usinas e conseqüentemente a pequena distância em que as estações seriam instaladas (as estações estariam sempre sob a mesma área de influência).

Adicionalmente, a instalação de Estações Hidrométricas no trecho entre os 2 barramentos resultaria em uma leitura distorcida dado que se trata de um trecho de remanso ocasionado pelo barramento da CGH Quilombo I, localizada mais à jusante.

Desta forma, a implantação constaria das seguintes etapas:

- Fornecimento e instalação de estação hidrológica telemétrica;
- Operação e manutenção de estações fluviométricas, com medição de descarga líquida;
- Operação e manutenção de estações telemétricas;
- Envio de dados para o DAEE;
- Disponibilização de dados hidrológicos em tempo real aos usuários internos da usina.

3.8 TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES E TRATAMENTO DA ICTIOFAUNA

Pleito Comitê PCI

Apresentar detalhamento dos sistemas de transposição de peixes (escada de peixes e outros previstos) das CGHs e de ações previstas para o manejo da ictiofauna.

Considerações Empeendedor

Escada de Peixes

Há dois tipos de Escadas de Peixes recomendadas para utilização nas CGHs do Projeto Itupeva conforme tabela abaixo.

Comparação entre tipos de STP's

TIPO	VANTAGEM	DESVANTAGEM
Escada com soleira ou degrau	permite migração trófica; indicado para pouca variação do N.A.; custo de operação e manutenção.	seletividade alta; restrição na faixa operativa de níveis do reservatório; extensão longitudinal; fixa;
Escada com orifício	favorece peixes de escama e couro; permite migração trófica; indicado para pouca variação do N.A.; custo de operação e manutenção.	seletividade média; restrição na faixa operativa de níveis do reservatório; grande extensão longitudinal; fixa;

Para o rio Jundiá, foram avaliadas e definidas as soluções de Escadas de Peixes com Soleira e com Orifício Laterais Alternados.

A escada de peixes será com orifício tipo *bueiro simples* simples que atenda à velocidade de passagem de peixes (geralmente 1,20 m/s ou menos) e lâmina d'água mínima (geralmente 0,20 m na entrada, interior e saída) pode ser usado com peixes pequenos; ou aqueles com dispositivos usados nas escadas de peixes.

Através de dados e levantamentos preliminares sobre a Ictiofauna no Rio Jundiá a área da área do empreendimento, notou-se que ha baixa diversidade ictia, apresentando peixes raspadores e filtradores, portanto o dimensionnamento foi calculado, visando um minimizar o impacto na ictiofauna, favorecendo maior possibilidade de passagem e menor esforço.

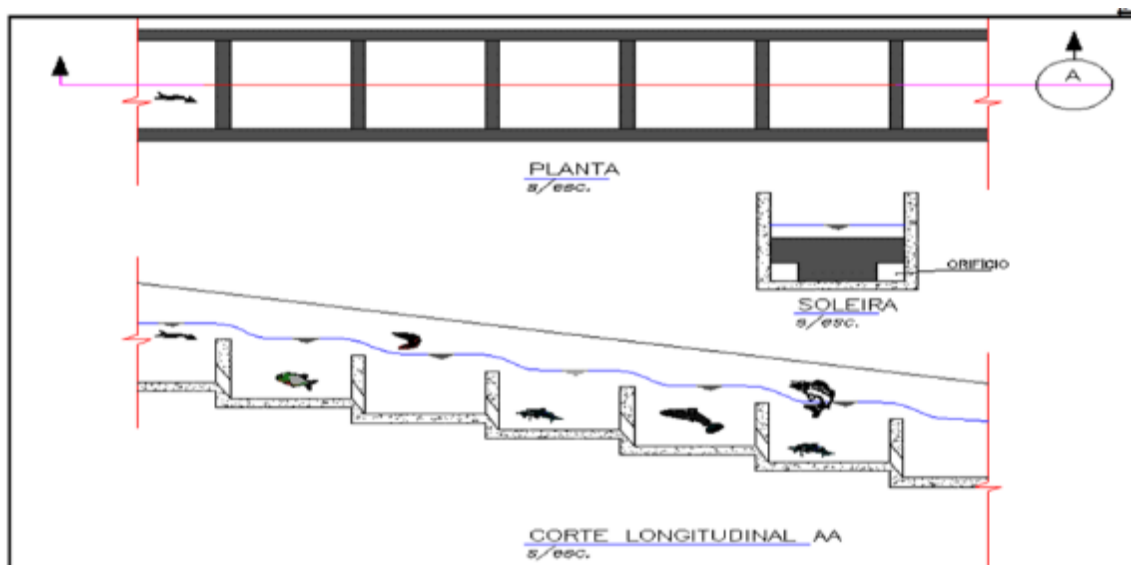
Dimensionamento:

- Desnível 0,30m
- Dimensão mínima do orifício 0,30 x 0,60m
- Caso utilizasse 0,20m x 0,20m a vazão pelo orifício seria 40% da vazão de 0,30 x 0,30 necessitando mais carga, ou seja, maior nível d'água.

Abaixo a Tabela utilizada e anexo o arquivo.

Tabela 6-6: Valores para dimensionamento de STP para anádromos (Clay).

Local		Valor
Entrada	velocidade	ótima: 1,2m/s aceitável: 1,2 a 2,4m/s
	profundidade	ótima: 1,2m aceitável: 0,5 a 1,2m
Difusores		0,08 a 0,15m/s
Desnível entre soleiras ou degraus		0,30m
Espaço para os peixes		0,013m³/kg
Velocidade máxima na soleira e orifício		2,4m/s
Dimensão mínima do orifício		0,30 x 0,30m
Declividade		6,25 a 12,5%



Pré-dimensionamento:

Vazão pela Soleira

- Declividade entre 6,25 e 12,5%
- Degrau = 0,30m
- Tanque largura = 2,50m

- Tanque comprimento = 3,0m
- Altura da Soleira = 0,60m
- Carga mínima sobre a Soleira = 0,30m
- $V_{\text{máx}} = 2,40\text{m/s}$
- $Q_{\text{soleira}} = 2,1 \times 2,50 \times 0,30^{1,5} = 0,863\text{m}^3/\text{s}$

Vazão pelo Orifício

- Área do Orifício = $0,30\text{m} \times 0,30\text{m}$
- Carga no eixo do orifício = $(0,30 + 0,60) - 0,30/2 = 0,75\text{m}$
- $Q_{\text{orifício}} = C_d \times A \times \text{Raiz}(2g \times (h_1 - h_2))$
- $C_d = 0,63$
- $A = 0,30 \times 0,30 = 0,09\text{m}^2$
- $h_1 = 0,75\text{m}$
- $h_2 = 0,45\text{m}$
- $g = 9,81\text{m/s}^2$
- $Q_{\text{orifício}} = 0,138\text{m}^3/\text{s}$

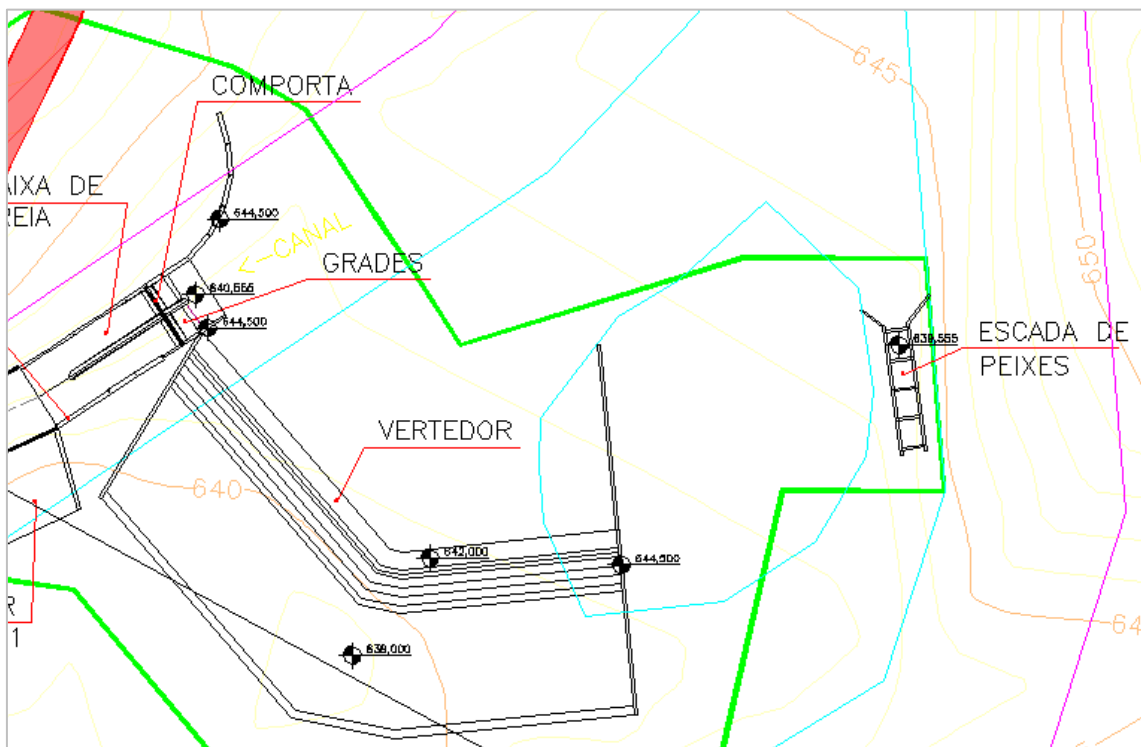
Vazão pela Escada de Peixes

- $Q_{\text{STP}} = 0,863 + 0,138 = 1,001\text{m}^3/\text{s}$

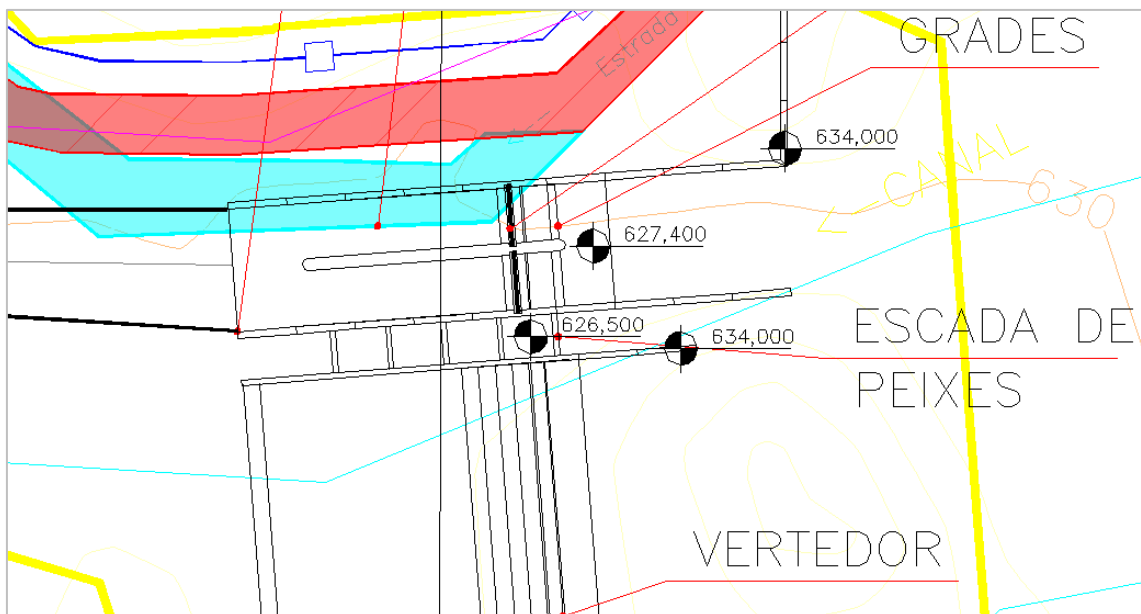
Para controle da vazão pela soleira será incluída uma parede a montante com um orifício central de largura 1,00m e altura de 0,50m na mesma cota do primeiro degrau e muro cuja elevação impeça o galgamento para a vazão milenar.

A seguir croqui de instalação das Escadas de Peixes em cada uma das CGHs.

Escada de Peixes da CGH Monte Serrat



Escada de Peixes da CGH Quilombo I



Ictiofauna: ações previstas para o manejo

Os empreendimentos hidrelétricos estão associados as interferências nos meios ambientais e sociais, e têm sua viabilidade atrelada à obtenção das respectivas licenças ambientais, as quais determinam a execução de diversos programas ambientais.

Dentre eles, o Programa de Monitoramento da Fauna Aquática, visando identificar alterações decorrentes das obras de implantação das CGHs.

Atendo a instrução normativa nº 8, de 14 de julho de 2017 e artigos dispostos na Instrução Normativa Ibama nº146, de 10 de janeiro de 2007, que estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades hidrelétricas consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental. Apresentou-se no Relatório Ambiental Preliminar ações de monitoramento da Ictiofauna do rio Jundiaí, na área de Influência direta da CGH Monte Serrat e CGH Quilombo I.

Em atendimento ao item 8, em referência, a equipe técnica vem apresentar complementação a estas medidas conforme solicitado pelos conselheiros do Comitê PCJ.

Ictiofauna: caracterização preliminar

Para amostragem preliminares foram montadas redes a montante e a jusante do ponto das CGHs Monte Serrat e Quilombo I, para coleta de indivíduos da ictiofauna presente no rio Jundiaí. Seguem as coordenadas no ponto a montante: 286508.84 m E e 7439819.25 m S e no ponto a jusante 283332.00 m E e 7440170.00 m S.

Classificação popular e biometria das espécies capturadas no Rio Jundiaí em Itupeva-SP, na área de influência das CGHs Monte Serrat e Quilombo I no período chuvoso. (Pag 84, RAP 2021).

	Caract. Do Ponto	Malha	Nome Popular	Lt (cm)	Biomassa (Kg)
1	Montante	3	Cascudo	25	0,162
2	Montante	3	Cascudo	24	0,156
3	Montante	3	Cascudo	36	0,512
4	Montante	3	Cascudo	60	1,288
5	Montante	6	Cascudo	46	0,788
6	Montante	6	Mussum	20	0,160
7	Jusante	3	Saguiru	63	0,534
8	Jusante	3	Cascudo	42	0,794
9	Jusante	3	Cascudo	36	0,537
10	Jusante	3	Cascudo	55	0,989
11	Jusante	3	Cascudo	54	0,941
12	Jusante	6	Cascudo	46	0,802
13	Jusante	6	Cascudo	25	0,201

*LT: TAMANHO TOTAL

Ictiofauna: monitoramento

O Projeto de Resgate da Ictiofauna durante o barramento no Rio Jundiá localizado em Itupeva-SP, tem como objetivo acompanhar as ações durante as fases de implantação do projeto das CGHs Monte Serrat e Quilombo I. Os resgates serão concentrados no trecho montante, até onde se registrarem condições adversas para a ictiofauna, sendo a qualidade da água monitorada, principalmente com relação à quantidade de oxigênio dissolvido, temperatura e pH.

Os peixes recolhidos vivos serão liberados no leito do rio, em locais que este mantiver volume e fluxo d'água satisfatórios. Caso estas condições não sejam adequadas, estes peixes deverão ser mantidos em recipientes e posteriormente soltos. Conforme as condições locais e o próprio interesse das instituições, serão avaliados a possibilidade de formação de plantéis de reprodutores em estações de piscicultura destinadas ao repovoamento da bacia.

Amostras dos exemplares mortos, serão preservados para utilização em estudos e

também para depósito como material testemunho da ictiofauna local. Tendo em vista a baixa diversidade e quantidade de peixes amostrados no local devido à alta correnteza no local este projeto irá contribuir para o enriquecimento da biodiversidade íctia local.

Serão utilizadas redes de espera de aberturas de malha: 1.5, 2.0, 3.0, e 6.0 entre nós opostos medindo 10 m de largura e 1,5 de altura, sendo o esforço de pesca 15 m² e estas serão colocadas no rio contracorrente, com espaçamento de 2 metros entre elas, totalizando 4 pontos. As mesmas utilizadas para amostragem.

Trabalhando em conjunto com as equipes multidisciplinares visando a sustentabilidade do rio Jundiaí, serão adotadas as seguintes ações para mitigar e compensar estes impactos, sendo:

- Monitoramento da comunidade íctia a jusante e a montante do local de intervenção;
- Monitoramento a jusante em casos crônicos e/ou relevantes de mortandade de peixes;
- Relatar as espécies e a quantidade (Nº/peso) de indivíduos mortos,
- Discriminando a metodologia utilizada e o tempo de monitoramento; registro e acompanhamento de qualquer mortandade;
- Doar os exemplares que acaso venha a morrer às instituições de ensino para estudo e inserção de acervo sobre as espécies locais;
- Manutenção de unidades geradoras do fluxo da água pela turbina e no ingresso de peixes no tubo de sucção/conduto forçado, canal de fuga;
- Utilização de grade (tela) na entrada do tubo de sucção, com fechamento;
- Estimar a quantidade de peixes confinados nas turbinas durante os procedimentos que requerem parada de máquinas;
- Manter uma equipe treinada em todas as fases de implantação e funcionamento do empreendimento;
- Observar o melhor horário para a parada das máquinas por meio de reuniões periódicas;
- Desenvolver programas auxiliares:
 - Recomposição das matas ciliares e enriquecimento das áreas de reserva.

- Proteção das áreas de desova, controle de locais, períodos e aparelhos de pesca.
- Solturas a montante e a jusante do empreendimento de alevinos de espécies nativas e endêmicas do local adquiridas em pisciculturas idôneas e certificadas para repovoamento a montante da barragem anualmente.
- Treinamento dos funcionários envolvidos quanto ao manejo e monitoramento da comunidade íctia.

Conforme descrito no item 9.1.5.2 do (RAP 2021):

“O empreendedor se compromete a realizar revisão dos procedimentos operativos de suas nas estruturas nas PCH, criando instruções de serviços que estabelecem padrões e modos de atuar. Considerando análises históricas dos principais impactos diretos sobre a ictiofauna, desenvolverá soluções, como uma grade telada, que reduziu cerca de 90% a entrada de peixes na sucção de unidades geradoras, e realizará adequações estruturais na hidrelétrica que ofereçam menor risco aos peixes. As medidas de mitigação estão dentro do que é requerido no art. 18 da Lei Estadual n.º 11.165/2002.”

Para melhor atender as legislações vigentes foi apresentado adequações ao Layout da CGH Monte Serrat e CGH Quilombo I, visando atingir um desenvolvimento sustentável e minimizar os impactos sobre a comunidade íctia, foi apresentado projeto de construção de escadas de peixes.

A construção da escada de peixes irá favorecer a migração dos peixes para desovar, para se alimentar e buscar refúgio de predadores. A escada de peixes é um canal projetado para permitir a passagem de uma espécie ou de várias espécies diferentes de peixes após uma obstrução do rio ou córrego.

Visando colaborar com o enriquecimento da biodiversidade íctia do rio Jundiá, que se encontra em alto estado de eutrofização devido ao recebimento de esgotos de várias cidades e resíduos sólidos, será realizado o repovoamento anual, com peixes nativos da região.

3.9 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Pleito Comitê PCJ

Apresentar Programa de Educação Ambiental de acordo com a Deliberação dos Comitês PCJ no 204/14, de 08/08/2014, que “estabelece diretrizes para programas de educação ambiental a serem apresentados no âmbito do licenciamento ambiental referente aos empreendimentos submetidos à análise dos Comitês PCJ”.

Considerações Empreendedor

Programa de Educação Ambiental

O presente Programa de Educação Ambiental é um projeto da empresa Usinas Participações Ltda. e seus parceiros, que visa gerar conhecimento e discussão em torno da sustentabilidade e conservação dos recursos naturais. Sabe-se que a **sustentabilidade** é a capacidade de utilizarmos os recursos do Planeta sem permitir que eles faltem às gerações do futuro.

Acredita-se que discutir, informar e produzir conhecimento sobre sustentabilidade é essencial para informar e qualificar as ações que levarão à construção de um mundo melhor.

Atendendo ao Art. 4º - inciso I da DN nº 204/14, de 08/08/2014 dos comitês PCJ Os programas de educação ambiental tem as seguintes finalidades:

- Ajudar a compreender, claramente a existência e a importância da interdependência econômica, social, política e ecológica;
- Proporcionar, a todas as pessoas, a possibilidade de adquirir os conhecimentos, o sentido de valores, o interesse ativo e as atitudes necessárias para proteger e melhorar o meio ambiente;
- Induzir novas formas de conduta dos indivíduos, nos grupos sociais e na sociedade em seu conjunto, a respeito do meio ambiente.

Logo, as ações do presente programa ao propiciar a sociabilização e reforço de

informações sobre o empreendimento e conhecimentos tocantes às boas práticas ambientais irá propiciar possibilidade de prevenir e mitigar a geração de impactos ambientais correlatos às atividades executadas no canteiro e frente de obras.

Descrição da Realidade Socioambiental das Áreas de Influência Direta e Indireta do Empreendimento

Na cidade de Itupeva em 2019, o salário médio mensal era de 3,3 salários mínimos. A proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 49,9%. Na comparação com os outros municípios do estado, ocupava as posições 21 de 645 e 17 de 645, respectivamente. Já na comparação com cidades do país todo, ficava na posição 75 de 5570 e 57 de 5570, respectivamente. Considerando domicílios com rendimentos mensais de até meio salário mínimo por pessoa, tinha 29.3% da população nessas condições, o que o colocava na posição 462 de 645 dentre as cidades do estado e na posição 4819 de 5570 dentre as cidades do Brasil. (IBGE, 2022).

META 1: Inserção de Trabalho e Renda

Há uma estimativa de que aproximadamente 60 operários serão contratados, durante a fase de implantação das obras das CGHs. Será priorizado a contratação de mão de obra local, oferecendo maior oportunidade de emprego aos moradores locais. Considerando que o local de implantação está situado próximo a região urbana, os funcionários que precisarão se deslocar de outras regiões, ficarão alojados em hotéis e pousadas do Município de Itupeva, propiciando assim fomento na economia local.

Assim, considerando este contexto locacional, as ações do presente programa terão enfoque principalmente junto aos trabalhadores das obras, mas também compreendendo canais comunicativos e ação junto a moradores e transeuntes ao longo da estrada vicinal de acesso ao empreendimento ao local da obra.

META 1: Justificativa

Levando em conta o contexto socioambiental do empreendimento e sua proporção reduzida, os programas elaborados para o meio antrópico focalizam os colaboradores envolvidos na obra fornecendo a eles todas as orientações necessárias à preservação da

saúde pessoal e do meio ambiente. Com relação aos moradores mais próximos, caso haja necessidade, será disponibilizada informação sobre o empreendimento por meio da abertura de um canal de comunicação para atendimento de dúvidas e recebimento de sugestões. Além disso, é prevista uma ação no início da obra visando a comunicação do início da implantação do empreendimento e também a formalização dos canais comunicativos disponíveis.

META 1: Objetivos e Metas

- Oferecer aos colaboradores, material de referência com informação sobre procedimentos necessários ao bom andamento da obra, manutenção da saúde laboral e conservação do meio ambiente;
- Sensibilizar e promover a educação ambiental dos colaboradores da obra quanto às temáticas ambientais, por meio de palestra educativa e dinâmica de integração na empresa executora da obra;
- Informar por meio de material impresso e por meio de canais de comunicação os trabalhadores e população de entorno.

META 1: Público-Alvo

Funcionários que atuarão na fase de implantação do empreendimento e comunidade civil próximo à área de influência direta do empreendimento.

META 1: Metodologia

Será elaborado material informativo (cartazes) para fixação em mural com o objetivo de promover informações sobre o empreendimento, manutenção da saúde laboral, segurança e conservação ambiental.

O cartaz é um veículo de comunicação de massa que objetiva a difusão de informações e ideias a partir do uso da linguagem visual e da escrita, configurando-se como uma mídia de apoio para os demais instrumentos comunicativos. Este material é veiculado em âmbito público, buscando ser de fácil visualização para atingir a um maior número de pessoas e de forma objetiva/instantânea. No caso das CGHs Quilombo I e Monte

Serrat o intuito é difundir informações de comunicação social e educação ambiental aos trabalhadores da obra. Entre as temáticas sugeridas estão:

- O empreendimento (características, detalhamento, localização, potência, duração prevista das obras, justificativa, empreendedor, processo de licenciamento, programas ambientais, entre outras);
- Gerenciamento de resíduos sólidos (adequada segregação de resíduos, 5R's, consumo consciente e dicas);
- 5S na construção civil, uma ferramenta para uma obra mais organizada e limpa (*Seiri* – Senso de utilização, *Seiton* – Senso de organização, *Seiso* – Senso de limpeza, *Seiketsu* – Senso de padronização e *Shitsuke* – Senso de disciplina);
- Segurança (Equipamentos Individuais de Proteção – EPIs; Equipamentos Coletivos de Proteção – EPCs; normas de conduta; dicas de prevenção e redução de riscos; números de emergência; dicas na condução de veículos, especialmente quanto à velocidade visando prevenir acidentes em geral e atropelamento de fauna; etc);
- Água e sustentabilidade hídrica (importância da água, os diferentes usos da água, o ciclo hidrológico, pegada hídrica/água virtual, consumo consciente e dicas para reduzir o consumo e evitar a poluição de recursos hídricos);
- Crimes ambientais (proibição de caça e captura da fauna, proibição da supressão de vegetação não autorizada; proibição de queimadas, proibição da destinação irregular de resíduos, entre outras inadequações);
- Acidentes com animais peçonhentos (o que são, exemplos de espécies, dicas de prevenção, como agir em casos de acidente);
- Solos e controle de processos erosivos;
- Saúde laboral (abordagens de atitudes preventivas, endemias, vetores, doenças de trabalho, doenças sexualmente transmissíveis, dependência química, entre outras).

O material será confeccionado em conformidade com princípios de clareza na

comunicação, facilidade de acesso, e restringir-se a apresentar informação necessária ao bom andamento da obra e com dicas de boas práticas ambientais.

No tocante à população da região será realizado logo no início da mobilização das obras a comunicação corpo a corpo (abordagem direta) junto aos moradores/trabalhadores dos usos/atividades presentes ao longo da estrada vicinal de acesso ao empreendimento. Desta maneira, serão realizados a fixação de cartaz a ser elaborado sobre o empreendimento.

META 2: Campanhas de Sensibilidade Ambiental

Este programa visa também realizar campanhas de sensibilização ambiental através de palestras interativas entre os funcionários e comunidade estudantil do entorno da área diretamente afetada pela implantação das CGHs.

META 2: Justificativa

Inicialmente direcionado para alunos da rede pública de ensino, num segundo momento, para as escolas particulares. Este projeto visa despertar o interesse e a atenção dos estudantes e comunidade em geral sobre a sustentabilidade, de maneira prática, educativa e divertida envolvendo a todos os participantes em torno deste tema.

A experiência, aos diferentes contextos, o conhecimento e vivência prévia dos envolvidos neste processo, são excelentes recursos didáticos, já que propiciam maior participação e aumento do nível de motivação e de atenção, sendo fundamental para o processo de aprendizagem.

META 2: Objetivos e Metas

- Transmitir conhecimento acerca do tema sustentabilidade e conservação, de maneira ampla na rede pública de ensino fundamental e médio, bem com mitigar os impactos ambientais causados pela reativação do empreendimento.
- Despertar nas crianças valores e ideias de preservação da natureza e senso de responsabilidade para com as gerações futuras;
- Sensibilizar de forma lúdica sobre o uso sustentável dos recursos naturais através

de suas próprias ações;

META 2: Público-Alvo

Alunos de instituições públicas, grupos organizados diversos e comunidade em geral para a realização de ações de educação ambiental. Por meio deste programa, qualquer cidadão interessado pode receber atendimento qualificado, trocar experiências e compartilhar saberes a respeito da conservação ambiental

META 2: Metodologias

Será implantada pelo empreendedor campanhas e práticas relacionadas a educação ambiental na comunidade e nas escolas da rede municipal de Itupeva, sendo esta relacionada a distribuição de material pedagógico, material educativo (folhetos) à sociedade sobre a preservação ao meio ambiente e atividades diversas, tais como:

Serão realizadas caminhadas pelas trilhas de acesso já existente no local do empreendimento. Visando estimular a prática de caminhadas no ambiente natural associado à difusão de informações sobre a preservação ambiental, desenvolvimento de práticas de saúde e especialmente a integração entre as pessoas. Assim, espera-se que, por meio da promoção dessas caminhadas, cada vez mais pessoas se dediquem a cuidar do meio ambiente e incentivem outras pessoas no contato com a natureza.

Para participar desta atividade serão convidados alunos que estarão matriculados a partir do nono ano do ensino fundamental e ensino médio, de acordo com a direção das escolas envolvidas e autorização dos pais.

Após as palestras serão realizadas oficinas:

- Reciclagem;
- Contação de histórias e exibição de filmes sobre educação ambiental;
- Será escolhido local dentro do empreendimento para realizar plantio de mudas de espécie nativas da região.

Sugestão de temas a serem abordados nas palestras:

1. Construindo hábitos sustentáveis nos dias atuais

- Compreensão do conceito de sustentabilidade
- Princípios da Sustentabilidade
- Legislação/ Política Nacional do Meio Ambiente
- Ações sustentáveis
- Cidades Sustentáveis
- Agricultura Sustentável
- Gestão de Recursos Naturais
- Arquitetura sustentável

2. Não jogar lixo nas ruas nem nos rios

Serão realizadas atividades de coleta de resíduos sólidos no rio e ao entorno em datas alusivas ao calendário de meio ambiente. (Dia mundial do meio ambiente, dia mundial da água ou dia mundial da limpeza).

3. Reciclagem

Abordar o tema “reciclagem”, e a extrema importância do reciclar o óleo de cozinha, pois a capacidade poluente da substância é muito alta: apenas um litro de óleo é capaz de poluir cerca de um milhão de litros de água, ou seja, o equivalente à quantidade média consumida por uma pessoa durante 14 anos. A poluição causada óleo na água prejudica a oxigenação, matando plantas e peixes na região ou deixando-os doentes

Despoluição do rio Jundiaí

Divulgar e propor ações para a comunidade ribeirinha em consonância com os programas já existentes.

As palestras contará com o apoio de recurso didático em multimídia, sempre procurando utilizar uma linguagem de fácil compreensão, consentindo que os participantes que pertencem a diferentes faixas etárias e possuem diferentes níveis de instrução, interajam com o ministrante e entre si, realizando questionamentos e

socializando saberes e vivências.

Além dos temas que serão abordados, este programa contempla as seguintes atividades:

META 3: Repovoamento de Peixes

Até o final do ano 2 dados sobre a ictiofauna e pesca serão obtidos por meio dos programas de Monitoramento da Ictiofauna. Estes dados irão subsidiar a decisão sobre o repovoamento, juntamente com aqueles coletados no primeiro ano de monitoramento pós construção do empreendimento.

Deve ser considerado que a maioria das espécies-alvo, tanto da pesca comercial quanto da esportiva na região, são espécies migradoras. Os dados dos diversos programas da Ictiofauna serão fundamentais para a decisão sobre repovoamento e/ou sobre a determinação de espécies-alvo desta medida.

META 3: Justificativa

A base legal deste Programa é a Instrução Normativa IBAMA nº146, de 10 de janeiro de 2007 que estabelece critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela lei n.º 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA n.º 001/86 e n.º 237/97.

META 3: Objetivos e Metas

O objetivo geral deste programa é a manutenção dos estoques de peixes a jusante do barramento das CGHs Quilombo I e Monte Serrat.

Também são objetivos:

- Analisar os dados dos demais programas da ictiofauna;
- Identificar, com base nos dados analisados a necessidade de repovoamento de peixes a jusante;

- Determinar as espécies-alvo do programa de repovoamento, caso identificada sua aplicabilidade;
- Elaborar plano de soltura de peixes nativos a jusante das CGHs.

META 3: Metodologias

Primeiramente, serão identificadas as principais espécies que sustentam a atividade pesqueira na região, com base nos dados dos demais programas da ictiofauna, que deverão ser analisados (através de frequências relativas e brutas nos desembarques pesqueiros) e confrontados com a literatura vigente para a história da pesca na região.

Após a identificação das principais espécies de interesse comercial, estas deverão ser analisadas através de estimativas dos Índices de Abundância relativa que fornecerão, através da abordagem dos modelos lineares generalizados, índices temporais (com remoção dos efeitos sazonais e espaciais). Esses índices indicarão o estado das populações e, as espécies que demonstrarem reduções de abundância notáveis, serão analisadas para verificar a viabilidade do repovoamento.

Os alevinos que serão utilizados para repovoamento serão adquiridos em pisciculturas locais e/ou adquiridos em parcerias com criadores da região.

Disponibilização de Canais Comunicativos

Considerando que estão previstos diferentes canais comunicativos, estes são detalhados nos subitens a seguir, considerando suas particularidades.

Canais Comunicativos: 1- Página na Internet

Será criado uma página na internet com o nome dos empreendimentos, na qual irá conter informações sobre as CGHs. As páginas serão atualizada periodicamente.

O website a ser criado irá conter informações sobre o empreendimento, suas obras, potência, telefone e e-mail para contato, como também poderá disponibilizar documentos correlatos ao licenciamento ambiental (por exemplo, licenças, materiais informativos, entre outros). Logo, configurando-se como canal informativo para a

população em geral.

Como mecanismo para monitoramento deste canal será utilizado a média de acessos diária e número de acessos mensal.

Canais Comunicativos: 2- Telefone e E-mail

Como mecanismo para criação de comunicação bilateral entre empreendedor e público alvo (trabalhadores da obra e população interessada), serão criados dois canais de comunicação, um será via telefone e outro por e-mail, difundidos nos materiais informativos e também no website. Os contatos realizados serão registrados.

Canais Comunicativos: 3- Caixa de Coleta de Opiniões (Sugestões, Reclamações e Dúvidas)

Como mecanismo de comunicação complementar ao telefone e e-mail, especialmente entre os trabalhadores das obras e empreendedor/empreiteira, será disponibilizada caixa de coleta de opiniões. Esta será posicionada em local adequado (em que os trabalhadores não estejam sujeitos a riscos de acidentes) e estratégico (em que os trabalhadores e/ou visitantes circulem) junto ao canteiro de obras, por exemplo, no refeitório ou imediações ou então junto ao mural de informativos.

Juntamente a esta caixa serão disponibilizadas canetas e modelos de fichas para preenchimento de sugestões, dúvidas, críticas, elogios e demais comentários pertinentes ao empreendimento e obras. A avaliação das contribuições será realizada minimamente com frequência mensal, sendo que o retorno se dará por meio de contato direto (pessoalmente, telefone e/ou e-mail, conforme requerido no preenchimento da ficha).

Estratégias e Indicadores de Avaliação

As inspeções ambientais serão realizadas mensalmente durante a fase de instalação e semestralmente na operação e consistirão na avaliação das atividades nos locais que estiverem sob intervenção durante a fase de obras, bem como dos equipamentos e estruturas das CGHs com um todo na etapa de operação. Durante esta fase serão

registradas na forma de relatórios de inspeção ambiental (RIA), que subsidiarão informações sobre possíveis modificações nas estratégias de execução deste programa de educação ambiental. Visando melhoria no contexto ambiental e realidade atual das CGHs.

Os relatórios de inspeção ambiental (RIAs), alertas ambientais e outros comunicados serão encaminhados ao responsável pelos responsáveis do programa que efetuarão a avaliação dos resultados dos monitoramentos e, se for o caso, a emissão de não conformidades o qual deverá ser apresentado um plano de ação para aprovação dos empreendedores.

Estratégias de Continuidade

Este programa será continuo estabelecendo atividades inerentes a cada fase das licenças Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

Após a implantação do empreendimento, os empreendedores se comprometem a ser parceiros com os órgãos ambientais competentes do município para participação em atividades alusivas as questões ambientais.

Cronograma de Execução

Nos quadros abaixo apresenta-se o cronograma de execução das atividades prevista durante as fase de pré implantação e implantação das CGHs.

Os cronogramas abaixo poderão ser modificados devido o cronograma de obtenção das licenças Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

Todas as etapas seguirão normas sanitária descritas pela ANVISA frente a Pandemia do COVID 19.

2021

Atividade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	out	Nov	Dez
Planejamento											X	X
Organização da equipe											X	X
Elaboração de estudos e projetos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

2022

Atividade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	out	Nov	Dez
Planejamento	X	X										
Organização da equipe	X	X	X									
Contrato de mão de obra						X	X	X				
Elaboração e impressão de material informativo											X	X

2023

Atividade	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	out	Nov	Dez
Distribuição do material informativo	X	X										
Disponibilização e monitoramento canais comunicação	X	X	X									
Palestras interativas		X			X			X				
Atividades praticas			X			X			X			
Relatórios de acompanhamento												X

Estratégias e Indicadores de Avaliação

As inspeções ambientais serão realizadas mensalmente durante a fase de instalação e semestralmente na operação e consistirão na avaliação das atividades nos locais que estiverem sob intervenção durante a fase de obras, bem como os equipamentos e estruturas das CGHs com um todo na etapa de operação. Durante esta fase serão registradas na forma de relatórios de inspeção ambiental (RIA), que subsidiarão informações sobre possíveis modificações nas estratégias de execução deste Programa de Educação Ambiental. Visando melhoria no contexto ambiental e realidade atual das CGHs.

Os relatórios de inspeção ambiental (RIAs), alertas ambientais e outros comunicados serão elaborados pelos responsáveis do programa que efetuarão a avaliação dos resultados dos monitoramentos e, se for o caso, a emissão de não conformidades o qual deverá ser apresentado um plano de ação para aprovação dos empreendedores.

Estratégia de Continuidade

Este programa será contínuo estabelecendo atividades inerentes a cada fase das licenças Licença Prévia (LP), Licença de instalação (LI) e Licença de Operação (LO).

Após a implantação do empreendimento, os empreendedores se comprometem a ser parceiros com os órgãos ambientais competentes do município para participação em atividades alusivas as questões ambientais.

Responsável pela Implantação do Programa de Educação Ambiental

Empreendedores da USINAS PARTICIPAÇÕES LTDA e equipe técnica.

4 ANEXOS

- COO-938-BS-CV-HD-001_R0A-CGHS MS QL ESTUDOS HIDROLÓGICOS
- # COO-938-BS-MA-DE-0009-CURVA DE REMANSO MS
- # COO-938-BS-MA-DE-0010-CURVA DE REMANSO QL
- MAPA - SETORIZAÇÃO ITUPEVA
- # KML - CURVAS DE REMANSO DE MONTE SERRAT E QUILOMBO I
- COO-938-BS-MA-DE-011-R0A-LENÇOL FREÁTICO - LOCAÇÃO INSTRUMENTOS
- IBGE - <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/itupeva/panorama>