

6.2.2.6. Avaliação da Necessidade de Implantação de Sistema de Transposição de Peixes

Sistemas de transposição de Peixes (STPs) são utilizadas para atenuar os bloqueios que os barramentos impõem ao movimento de peixes nos rios e afluentes. Os levantamentos de Ictiofauna para PCH Linha Onze Oeste, estão sendo realizados pelo biólogo José Pezzi e foram realizados nos períodos de inverno e piracema (2017-2018). São levantamentos insuficientes para avaliar a necessidade de implantação de um sistema STP. Porém em um dos levantamentos foi encontrado uma espécie migradora de longa distância.

Na campanha de agosto de 2017 realizada na área de influência da PCH Linha Onze Oeste, foi registrada a espécie que realiza migração reprodutiva de longa distância (Piracema), a voga ou tainha-de-rio (*Schizodon nasutu*) no trecho de vazão remanescente (TVR).

A literatura classifica as espécies migradoras conforme as distâncias percorridas por cada espécie em sua migração reprodutiva. As espécies que necessitam se deslocar dezenas ou centenas de quilômetros para desova são classificadas como grandes migradoras e as espécies que migram ao longo do afluente, percorrendo pequenas distâncias para desova, são consideradas pequenas migradoras (Araujo & Numam, 2005 apud Weber, 2015)

Portanto para avaliar a necessidade de implantação de um sistema de transposição de peixes na PCH Linha Oeste Oeste, sugere-se a continuidade do monitoramento da ictiofauna até a efetiva licença de instalação, com amostragens semestrais e relatórios entregues ao órgão ambiental, com parecer final, antes do início da construção da Usina, com os resultados do monitoramento, o mecanismo mais adequado para a transposição conforme a comunidade encontrada e demais especificidades.

6.2.2.7. Invertebrados Aquáticos

6.2.2.7.1. *Introdução*

Os recursos hídricos podem sofrer uma série de alterações ambientais de acordo com os usos, os quais são submetidos. As alterações podem estar diretamente relacionadas à água, em seus aspectos qualitativos ou quantitativos. Outras alterações estão relacionadas ao uso do solo da área da bacia hidrográfica, o qual poderá refletir em alterações qualitativas e quantitativas na água, assim como, na biota aquática em todos os níveis tróficos.

De acordo com Mota (1995), existem dois tipos de fontes de poluição de águas superficiais, em função da forma como os poluentes podem alcançar os mananciais: as fontes localizadas ou pontuais, as quais têm um local determinado de lançamento na água, como tubulações de esgotos domésticos e industriais ou de galerias de águas pluviais, e as fontes não localizadas ou difusas, as quais se caracterizam por uma aplicação difusa dos poluentes na água, como por exemplo, águas de escoamento superficial, águas de drenagem de sistemas de irrigação, águas de infiltração a partir do lançamento de resíduos sólidos e líquidos no solo, lançamentos aleatórios de detritos na água e chuvas. As fontes agropastoris contribuem com excrementos de animais, pesticidas e fertilizantes, os quais são facilmente carregados para os cursos d'água quando inexiste a faixa de vegetação que exerçam barreiras juntos as margens dos mesmos. Ambos os tipos de poluição contribuem para o enriquecimento da comunidade de organismos fitoplanctônicos e zooplanctônicos, sendo que, os primeiros, são favorecidos pelo aporte de nutrientes oriundo de fertilizantes e fezes de gado.

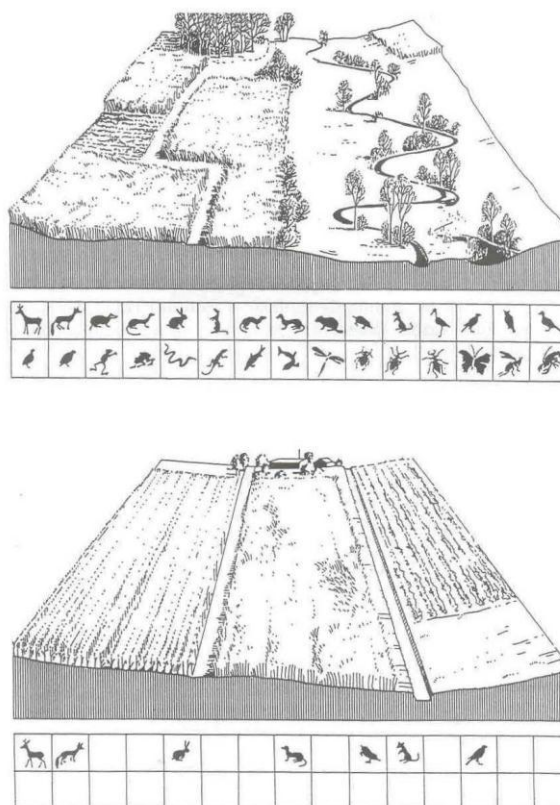
Quanto aos aspectos quantitativos, a irrigação é uma das principais atividades causadoras de alterações ambientais. A tomada de água para

irrigação requer, muitas vezes, quantidades tais que podem causar a intermitência de alguns cursos d'água. A biota aquática sofre o impacto das alterações do nível da água. O substrato fica exposto, o leito molhado diminui ocorrendo a perda de habitat, alterando a fauna bentônica (FISRWG, 1998).

O uso do solo também é um fator de determinante da qualidade e quantidade de água. Solos com boa cobertura vegetal estão menos sujeitos à erosão, a qual pode acarretar no transporte de solo para o curso d'água, causando o seu assoreamento e, conseqüentemente, a alteração de sua morfologia, entretanto, o grau de risco de erosão depende do tipo de solo e da cobertura vegetal. Além de sedimento, poluentes são transportados dos solos descobertos para os cursos d'água. Solos pavimentados também transportam poluentes.

A alteração da morfologia dos rios também é uma das principais causas da diminuição da diversidade biológica (BINDER, 1999). A perda de sinuosidade, em decorrência de retificação e canalização, causa perda de microhabitats, além do aumento da velocidade do fluxo, causando perda de diversidade bentônica (Figura 208). No entanto, em alguns casos não há perda de diversidade, mas sim a substituição de espécies sensíveis por outras espécies com funções distintas adaptadas a nova situação e resistentes às alterações ambientais. A retificação não impacta somente a fauna bentônica, mas também o plâncton, devido à mudança de fluxo, com a perda de áreas de menor velocidade, o efeito do carreamento de material particulado, diminuindo a transparência, aumentando a turbidez, bem como o aporte de nutrientes maximizados pela ausência de mata ciliar que funciona com uma barreira a poluição difusa.

Figura 208 - Relação entre a morfologia dos canais fluviais e a diversidade animal.



Fonte: BINDER, 1999.

São escassos os dados sobre as comunidades bióticas da bacia do rio Ijuí e de seus contribuintes, cabendo destacar:

Fitoplâncton

O fitoplâncton é a fração do plâncton composta por organismos que vivem à deriva flutuando na coluna da água, sendo levado pelas correntes, que têm capacidade fotossintética (Reynolds, 2006).

Zooplâncton

O zooplâncton é a fração do plâncton composta por aqueles organismos heterotróficos que vivem à deriva flutuando na coluna da água,

sendo levado pelas correntes (Esteves, 1998). São escassos estudos desta comunidade na bacia do Rio Jacuí, destacando-se as obras abaixo.

Macroinvertebrados

Os macroinvertebrados bentônicos são aqueles organismos associados ao fundo de ecossistemas aquáticos que podem ser retidos numa malha com diâmetro de abertura de 500 μm (HAUER & RESH, 1996), sendo que alguns estágios de vida, em que os organismos apresentam menor tamanho, não são retidos nesta malha, o que tem justificado o uso de malhas inferiores (125 e 250 μm). Estes organismos podem viver dentro do substrato, compondo a infauna, ou sobre o substrato, a epifauna, por meio da construção de tubos ou casas, fixos sobre rochas ou materiais orgânicos. Os macroinvertebrados epibentônicos, vivem nos primeiros centímetros de sedimento, enquanto que os freáticos vivem em estratos mais profundos (MUGNAI et al., 2010).

Santos et al. (2012) coletou 159 organismos, pertencentes a 15 taxas na bacia do rio Fiúza, verificando entre os grupos mais abundantes: Chironomidae (60 indivíduos), Aeglidae (39), Hydropsychidae (17), Tricorythidae (16). Segundo estes autores a diversidade foi maior no centro do que na margem, em virtude das correntezas.

Lubini et al. (2014) coletou 762 espécimes de macroinvertebrados distribuídos em 19 famílias de insetos, três famílias de crustáceos, quatro de moluscos, além de de Hirudinea e Oligochaeta, sendo Chironomidae, Aeglidae, Gyrinidae, Corbiculidae, Gerridae e Culicidae as famílias mais abundantes. Os autores constataram drástica redução de diversidade de organismos em trecho após área urbana.

6.2.2.7.2. Área de Estudo

A área investigada (Figura 209) localiza-se na área de influência do reservatório da PCH Linha Onze Oeste, entre os municípios de Ijuí e Coronel Barros, Rio Grande do Sul, compreendendo três estações de coleta (Figura 209, Figura 210, Figura 211). A localização das respectivas estações de coleta escolhidas para a amostragem de macroinvertebrados bentônicos e de plâncton encontra-se discriminada na Tabela 116. A campanha 1 foi realizada em 22 e 23 de agosto de 2017 e a campanha 2 em 11 e 12 de dezembro de 2017.

Figura 209 - Localização das estações de coleta, na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste.



Fonte: PCH Linha Onze Oeste, 2017.

Tabela 116 - Coordenadas geográficas das estações de amostragem, na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste.

Estações de coleta	Coordenadas geográficas
E1	28°21'5.42"S; 54° 0'9.84"O
E2	28°20'30.93"S; 54° 0'52.47"O
E3	28°21'35.51"S; 54° 2'20.09"O

Fonte: PCH Linha Onze Oeste, 2017.

6.2.2.7.3. Material e Métodos

6.2.2.7.3.1. Amostragem

A amostragem quantitativa dos macroinvertebrados bentônicos (seis réplicas) e crustáceos (seis réplicas) foi realizada por meio de rede do tipo D (Figura 213), junto às margens, representando distintos microhabitats (folhiço, lama, areia). Não foi possível identificar os mesohabitats, os quais estavam submersos devido ao nível elevado do rio.

Amostras de zooplâncton e fitoplâncton foram coletadas por meio da filtragem de 1000L de água com o auxílio de rede de plâncton malha 0,20 µm e bomba de sucção alimentada (Figura 214) por uma bateria. Posteriormente, as amostras foram acondicionadas em frascos de polietileno e fixadas em solução de formol 4%.

Figura 210 - Estação de Coleta E1, na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste.



Fonte: PCH Linha Onze Oeste, 2017.

Figura 211 - Estação de Coleta E2, na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste.



Fonte: PCH Linha Onze Oeste, 2017.

Figura 212 - Estação de Coleta E3, na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste.



Fonte: PCH Linha Onze Oeste, 2017.

Figura 213 - Coleta de macroinvertebrados bentônicos utilizando rede do tipo D, na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste.



Fonte: PCH Linha Onze Oeste, 2017.

Figura 214 - Coleta de plâncton na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste.



Fonte: PCH Linha Onze Oeste, 2017.

6.2.2.7.3.2. Triagem e Determinação

Sob o estereomicroscópio foi realizada a triagem dos organismos bentônicos presentes nas amostras. Os organismos foram quantificados e determinados até o menor nível taxonômico possível, com o auxílio de bibliografia especializada.

As análises organismos fitoplanctônicos foram realizadas em câmara de contagem Sedgewick-Rafter sob o microscópio óptico com aumento de 400x. Já os organismos zooplanctônicos, foram analisados em câmara de contagem Sedgewick-Rafter sob o microscópio óptico com aumento de 160x bem como em microscópio estereoscópico utilizando câmara de Bogorov. Tanto os organismos fitoplanctônicos como os zooplanctônicos foram determinados até o menor nível taxonômico possível, com o auxílio de

442

bibliografia especializada. Cada um dos taxa presentes nas amostras foi quantificado.

6.2.2.7.3.3. Métricas

A abundância total (N) de cada táxon foi considerada como o número total de indivíduos encontrados no total de amostras. A densidade de um táxon relativa à densidade total de todos os taxa em uma dada amostra foi expressa como valor percentual de densidade relativa (BROWER ET AL., 1997). As densidades de taxa foram expressas como segue: macroinvertebrados (ind.m^{-2}), fitoplâncton e zooplâncton (ind.m^{-3}). A densidade relativa serviu como base para a classificação dos taxa em escala progressiva. Tabela 117 - Escala progressiva de densidade relativa (PEIXINHO E PESO-AGUIAR, 1989).

Tabela 117 - Escala progressiva de densidade relativa (PEIXINHO E PESO-AGUIAR, 1989).

Escala progressiva de densidade relativa (%)	
100 - 61	Muito abundante
60 - 41	Abundante
40 - 21	Muito numerosa
20 - 11	Numerosa
10 - 5	Pouco numerosa
4 - 1	Escassa
< 1	Rara

Os índices de diversidade de *Shannon-Wiener* (H'), diversidade esperado de *Shannon-Wiener* ($H'_{\max}$), diversidade de Simpson (D), e a equitatividade de *Pielou* (J') foram calculados de acordo com Magurran (2013).

O número de espécies foi considerado como a riqueza de espécies em cada ponto. O índice de *Shannon-Wiener* valoriza a abundância proporcional (ou relativa) das espécies enfatizando a riqueza e homogeneidade. O índice de *Margalef* (D_{mg}) expressa a riqueza ponderada pelo tamanho amostral e pelo recíproco de *Simpson* ($1/D$), que representa a medida de dominância influenciada pelas espécies mais comuns, ou seja, a probabilidade de dois indivíduos capturados ao acaso pertencerem ao mesmo taxa. Os índices foram obtidos a partir dos dados de abundância (N) de taxa.

Além dos índices de diversidade foi calculado o índice biótico BMWP (Biological Monitoring Working Party) para macroinvertebrados, o qual foi adaptado por Junqueira & Campos (1998) e Callisto et al. (2001) para ambientes aquáticos do Brasil.

6.2.2.7.3.4. Análise Estatística

As análises multivariadas com base na densidade e composição de taxa de organismos planctônicos (dados logaritimizados), bem como de abundância e composição de taxa (transformação pelo total marginal) de macroinvertebrados bentônicos foram realizadas por meio do software livre (<https://folk.uio.no/ohammer/past/>): análise de agrupamento por meio de índice de Bray-Curtis (método de ligação pelos pares) e a ordenação das unidades (PCOa, análise de coordenadas principais).

6.2.2.7.4. Resultados e Discussão

6.2.2.7.4.1. Fitoplâncton

A) Lista Taxonômica

A lista de taxa de organismos zooplancônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste, na campanha 1 e 2 consta na Tabela 118.

Tabela 118 - Taxa de organismos fitoplanctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanha 1 e 2.

Taxa	Campanha 1	Campanha 2
DIVISÃO BACILLARIOPHYTA		
CLASSE		
COSCONODISCOPHYCEAE		
ORDEM AULACOSEIRALES		
Família Aulacoseiraceae		
<i>Aulacoseira granulata</i>	x	x
ORDEM MELOSIRALES		
Família Melosiraceae		
<i>Melosira varians</i>	x	
ORDEM THALASSIOSIRALES		
Família Stephanodiscaceae		
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	x	
ORDEM STEPHANOPYXALES		
Família Hydroseraceae		
<i>Hydrosera whampoensis</i>	x	
CLASSE FRAGILARIOPHYCEA		
ORDEM FRAGILARIALES		
Família Fragilariaceae		
<i>Fragilaria capucina</i>	x	x
<i>Ulnaria ulna</i>	x	x
CLASSE BACILLARIOPHYCEAE		
ORDEM ACHNANTHALES		
Família Achnanthaceae		
<i>Achnanthes exigua</i>		x
<i>Achnanthes lanceolata</i>		x
ORDEM COCCONEIDALES		
Família Cocconeidaceae		
<i>Cocconeis placentula</i>		x
ORDEM EUNOTIALES		
Família Eunotiaceae		
<i>Eunotia camelus</i>		x

<i>Eunotia formica</i>		X
<i>Eunotia pectinalis</i>		X
ORDEM BACILLARIALES		
Família Bacillariaceae		
<i>Nitzschia palea</i>	X	X
<i>Nitzschia sigma</i>		X
<i>Hantzschia amphyois</i>	X	
ORDEM CYMBELALLES		
Família Cymbellaceae		
<i>Encyonema silesiacum</i>	X	X
<i>Cymbella affinis</i>	X	X
<i>Cymbella lanceolata</i>		X
<i>Cymbella messiana</i>		X
<i>Cymbella minuta</i>		X
<i>Cymbella naviculiformis</i>		X
Família Gomphonemataceae		
<i>Gomphonema parvulum</i>	X	X
<i>Gomphonema gracile</i>	X	X
<i>Gomphonema constrictum</i>		X
<i>Gomphonema angustatum</i>		X
ORDEM TABELLARIALES		
Família Tabellariaceae		
<i>Diatoma sp.</i>	X	
ORDEM NAVICULALES		
Família Pleurosigmaaceae		
<i>Gyrosigma scalproides</i>		X
Família Naviculaceae		
<i>Navicula cari</i>	X	
<i>Navicula atomus</i>		X
<i>Navicula cryptocephala</i>		X
<i>Navicula sp.</i>		X
Família Pinnulariaceae		
<i>Pinnularia biceps</i>	X	X
<i>Pinnularia gibba</i>	X	X
<i>Pinnularia maior</i>	X	
<i>Pinnularia mesolepta</i>		X
<i>Pinnularia divergens</i>		X
Família Amphipleuraceae		

<i>Amphipleura lindheimeri</i>	X	X
<i>Frustulia rhomboides</i>	X	
<i>Frustulia vulgaris</i>		X
Família Diploneidaceae		
<i>Diploneis ovalis</i>		X
Família Sellaphoraceae		
<i>Sellaphora seminulum</i>	X	
<i>Sellaphora rectangularis</i>		X
ORDEM SURIRELLALES		
Família Surirellaceae		
<i>Surirella angusta</i>	X	X
<i>Surirella linearis</i>	X	
<i>Surirella ovata</i>	X	X
<i>Surirella tenera</i>		X
DIVISÃO CHLOROPHYTA		
CLASSE CHLOROPHYCEAE		
ORDEM CHLAMYDOMONADALES		
Família Volvocaceae		
<i>Eudorina elegans</i>	X	
<i>Pandorina morum</i>		X
Família Hydrodictyaceae		
<i>Tetraedron trigonum</i>		X
ORDEM SPHAEROPLEALES		
Família Hydrodictyaceae		
<i>Monactinus simplex</i>	X	
<i>Pediastrum duplex</i>	X	
Família Scenedesmaceae		
<i>Coelastrum microporum</i>	X	
<i>Coelastrum reticulatum</i>	X	
<i>Crucigeniella crucifera</i>	X	
<i>Desmodesmus denticulatus</i>	X	
<i>Desmodesmus opoliensis</i>	X	
<i>Desmodesmus bicaudatus</i>	X	
<i>Desmodesmus protuberans</i>	X	
<i>Desmodesmus quadricauda</i>	X	X
<i>Desmodesmus heterocanthus</i>		X
<i>Scenedesmus acutus</i>	X	X
<i>Scenedesmus bernardii</i>	X	

<i>Scenedesmus ecornis</i>	X	X
Família Selenastraceae		
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	X	
<i>Monoraphidium indicum</i>	X	X
<i>Monoraphidium griffithii</i>	X	X
CLASSE TREBOUXIOPHYCEAE		
ORDEM CHLORELLALES		
Família Chlorellaceae		
<i>Chlorella vulgaris</i>		X
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	X	X
<i>Dictyosphaerium sphagnale</i>		X
Família Oocystaceae		
<i>Oocystis planctonica</i>		X
DIVISÃO CHAROPHYTA		
CLASSE CONJUGOTOPHYCEAE		
ORDEM DESMIDIALES		
Família Desmidiaceae		
<i>Staurastrum gracile</i>	X	
<i>Staurastrum paradoxum</i>	X	
<i>Staurastrum avicula</i>	X	
<i>Cosmarium laeve</i>		X
<i>Cosmarium levinotabile</i>		X
<i>Cosmarium pseudopyramidatum</i>		X
<i>Cosmarium vexatum</i>		X
<i>Staurastrum hexacerum</i>		X
<i>Staurodesmus dickei</i>		X
Família Closteriaceae		
<i>Closterium acerosum</i>	X	
<i>Closterium gracile</i>		X
<i>Closterium parvulum</i>		X
DIVISÃO OCHROPHYTA		
CLASSE CRYSTOPHYCEAE		
ORDEM CHROMULINALES		
Família Dinobryaceae		
<i>Dinobryon divergens</i>		X
CLASSE SYNURPHYCEAE		
ORDEM SYNURALES		
Família Mallomonadaceae		

<i>Mallomonas sp.</i>	X	
CLASSE CONJUGOTOPHYCEAE		
ORDEM DESMIDIALES		
Família Closteriaceae		
<i>Closterium gracile</i>		X
<i>Closterium parvulum</i>		X
Família Desmidiaceae		
DIVISÃO EUGLENOPHYTA		
CLASSE EUGLENOPHYCEAE		
ORDEM EUGLENALES	X	
Família Euglenaceae		
<i>Euglena sp.</i>		X
<i>Euglena ehrenbergii</i>		X
<i>Euglena acus</i>		X
<i>Euglena oxyuris</i>	X	X
<i>Trachelomonas volvocina</i>		X
<i>Trachelomonas armata</i>	X	X
<i>Trachelomonas hispida</i>	X	X
<i>Trachelomonas pulcherrima</i>	X	X
<i>Strombomonas fluviatilis</i>		X
Família Phacaceae		
<i>Lepocinclis ovum</i>		X
<i>Phacus curvicauda</i>		X
<i>Phacus horridus</i>		X
<i>Phacus longicauda</i>		X
Família Euglenaceae		
<i>Trachelomonas dubia</i>	X	
<i>Trachelomonas volvocina</i>	X	
Família Phacaceae		
<i>Lepocinclis caudata</i>		X
<i>Phacus horridus</i>		X
DIVISÃO DINOPHYTA		
CLASSE DINOPHYCEAE	X	
ORDEM GONYAULACALES	X	
Família Gonyaulacaceae		
<i>Ceratium hirundinella</i>		
ORDEM PERIDINIALES		X
Família Peridiniaceae		

<i>Peridinium sp.</i>	X	X
<i>Peridinium gatunense</i>		
<i>Peridinium cinctum</i>		X
Família Glenodiniaceae		
<i>Peridiniopsis oculata</i>		X
FILO CIANOBACTERIA		
CLASSE CYANOPHYCEAE		
ORDEM CHROOCOCCALES		
Família Merismopediaceae		
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	X	
Família Microcystaceae		
<i>Microcystis aeruginosa</i>		X
<i>Merismopedia punctata</i>	X	
ORDEM OSCILLATORIALES		
Família Pseudanabenaceae		
<i>Pseudanabaena sp.</i>	X	
ORDEM OSCILLATORIALES		
Família Oscillatoriaceae		
<i>Oscillatoria sp.</i>		X
Família Phormidiaceae		
<i>Phormidium sp.</i>		X
ORDEM PSEUDOANABAENALES		
Família Pseudoanabaenaceae		
<i>Planktolyngbya sp.</i>		X
DIVISÃO OCHROPHYTA		
CLASSE SYNUROPHYCEAE		
ORDEM SYNURALES		
Família Synuraceae		
<i>Synura uvella</i>		X

B) Densidade populacional

As densidades populacionais (ind.m^{-3}) de taxa de organismos fitoplanctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste, consta na Tabela 119. *Melosira varians* apresentou as maiores densidades populacionais na E1, *Ulnaria ulna* na E2 e E3 na

Campanha 1. Já na campanha 2, *Melosira varians* e *Amphipleura lindheimeri* apresentaram as maiores densidades populacionais na E1; enquanto na E2 e E3 foram *Desmodesmus quadricauda* e *Ulnaria ulna* respectivamente.

Tabela 119 - Densidades populacionais (ind.m-3) de organismos fitoplanctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanha 1.

Taxa	E1	E2	E3
<i>Aulacoseira granulata</i>	3400	2784	1640
<i>Melosira varians</i>	4080	3480	0
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	340	0	328
<i>Hydrosera whampoensis</i>	1360	0	0
<i>Fragilaria capucina</i>	340	0	656
<i>Ulnaria ulna</i>	1360	3828	3280
<i>Nitzschia palea</i>	680	0	0
<i>Hantzschia amphyois</i>	0	348	0
<i>Encyonema silesiacum</i>	340	0	0
<i>Cymbella affinis</i>	0	1044	656
<i>Gomphonema parvulum</i>	1020	2088	0
<i>Gomphonema gracile</i>	0	0	1312
<i>Diatoma sp.</i>	0	2784	0
<i>Navicula cari</i>	340	0	0
<i>Pinnularia biceps</i>	340	0	0
<i>Pinnularia gibba</i>	340	348	656
<i>Pinnularia maior</i>	0	348	0
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	0	348	328
<i>Frustulia rhomboides</i>	0	0	984
<i>Sellaphora seminulum</i>	0	348	0
<i>Surirella angusta</i>	1360	1392	328
<i>Surirella linearis</i>	1360	0	328
<i>Surirella ovata</i>	0	0	656
<i>Eudorina elegans</i>	340	0	0
<i>Monactinus simplex</i>	680	348	0
<i>Pediastrum duplex</i>	1360	696	328
<i>Coelastrum microporum</i>	0	696	0
<i>Coelastrum reticulatum</i>	0	348	0
<i>Crucigeniella crucifera</i>	680	348	0
<i>Desmodesmus denticulatus</i>	0	696	0
<i>Desmodesmus opoliensis</i>	0	696	0
<i>Desmodesmus bicaudatus</i>	1020	0	656
<i>Desmodesmus protuberans</i>	1020	696	328

<i>Desmodesmus quadricauda</i>	3060	2436	1312
<i>Scenedesmus acutus</i>	1020	348	0
<i>Scenedesmus bernardii</i>	680	0	0
<i>Scenedesmus ecornis</i>	0	0	328
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0	0	328
<i>Monoraphidium indicum</i>	340	0	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	0	348	0
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	680	1044	0
<i>Staurastrum gracile</i>	1360	1044	0
<i>Staurastrum paradoxum</i>	1020	0	0
<i>Staurastrum avicula</i>	0	0	328
<i>Closterium acerosum</i>	0	348	0
<i>Dinobryon divergens</i>	340	0	0
<i>Mallomonas sp.</i>	680	1044	984
<i>Euglena sp.</i>	680	0	0
<i>Euglena acus</i>	0	348	0
<i>Euglena oxyuris</i>	0	348	0
<i>Trachelomonas volvocina</i>	2040	0	0
<i>Lepocinclis ovum</i>	340	0	0
<i>Phacus curvicauda</i>	340	0	0
<i>Phacus horridus</i>	340	0	0
<i>Phacus longicauda</i>	0	348	0
<i>Trachelomonas dubia</i>	0	0	328
<i>Trachelomonas volvocina</i>	0	0	328
<i>Ceratium hirundinella</i>	28220	12528	1968
<i>Peridinium sp.</i>	680	0	0
<i>Peridinium gatunense</i>	0	696	0
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	1360	696	0
<i>Microcystis aeruginosa</i>	680	0	0
<i>Pseudanabaena sp.</i>	680	696	0

Tabela 120 - Densidades populacionais (ind.m⁻³) de organismos fitoplanctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanha 2.

Taxa	E1	E2	E3
<i>Aulacoseira granulata</i>	846	3388	924
<i>Melosira varians</i>	1410	924	616
<i>Hydrosera whampoensis</i>	0	616	616
<i>Fragilaria capucina</i>	1128	1232	0
<i>Ulnaria ulna</i>	564	2464	1540
<i>Achnanthes lanceolata</i>	282	308	0

<i>Hantzschia amphyoxis</i>	0	308	0
<i>Cymbella lanceolata</i>	0	308	616
<i>Encyonema silesiacum</i>	564	308	0
<i>Gomphonema gracile</i>	282	308	0
<i>Gomphonema parvulum</i>	0	0	616
<i>Eunotia camelus</i>	0	308	0
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	1410	924	616
<i>Navicula cryptocephala</i>	0	1540	0
<i>Navicula exigua</i>	0	616	0
<i>Pinnularia gibba</i>	564	308	308
<i>Pinnularia maior</i>	0	0	308
<i>Gyrosigma scalpoides</i>	846	924	0
<i>Surirella angusta</i>	0	616	0
<i>Surirella linearis</i>	564	1232	308
<i>Surirella ovata</i>	0	0	308
<i>Pleurosira laevis</i>	0	0	616
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	0	308	0
<i>Pediastrum duplex</i>	0	1848	0
<i>Coelastrum microporum</i>	0	616	0
<i>Coelastrum reticulatum</i>	0	308	0
<i>Comasiella arcuata</i>	0	616	0
<i>Desmodesmus opoliensis</i>	0	616	0
<i>Desmodesmus quadricauda</i>	0	4004	616
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	0	616	0
<i>Scenedesmus acutus</i>	0	616	0
<i>Scenedesmus bernardii</i>	0	616	0
<i>Monoraphidium griffithii</i>	0	308	0
<i>Oocystis lacustris</i>	0	616	0
<i>Chlorella vulgaris</i>	0	0	924
<i>Closterium gracile</i>	0	308	308
<i>Cosmarium laeve</i>	0	308	0
<i>Staurastrum avicula</i>	0	616	0
<i>Lepocinclis ovum</i>	0	308	0
<i>Phacus longicauda</i>	0	308	0
<i>Euglena acus</i>	0	0	308
<i>Ceratium hirundinella</i>	0	2156	924

C) Densidade Relativa

Quanto à densidade relativa de grandes grupos (divisão) (Figura 215), na E1 foi dominante a divisão Dinophyta, na E2 e E3 foi a divisão

Bacillariophyta. Já na campanha 2, Bacillariophyta foi a divisão dominante em todas as estações de coleta.

Quanto às densidades relativas (%) de taxa de organismos fitoplanctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste (Tabela 121), a maioria é rara ou escassa. *Aulacoseira granulata* e *Melosira varians* foram pouco numerosas na E1; *Aulacoseira granulata*, *Melosira varians*, *Ulnaria ulna*, *Diatoma* sp. e *Desmodesmus quadricauda* foram pouco numerosas na E2, enquanto que *Ulnaria ulna* foi Numerosa na E3. Já na campanha 2, *Melosira varians* e *Amphipleura lindheimeri* (Numerosa) apresentaram as maiores densidades relativas na E1; enquanto na E2 e E3 foram *Desmodesmus quadricauda* (Numerosa) e *Ulnaria ulna* (Numerosa) respectivamente.

Figura 215 - Densidades relativas (%) de grandes grupos de organismos fitoplanctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanhas 1.

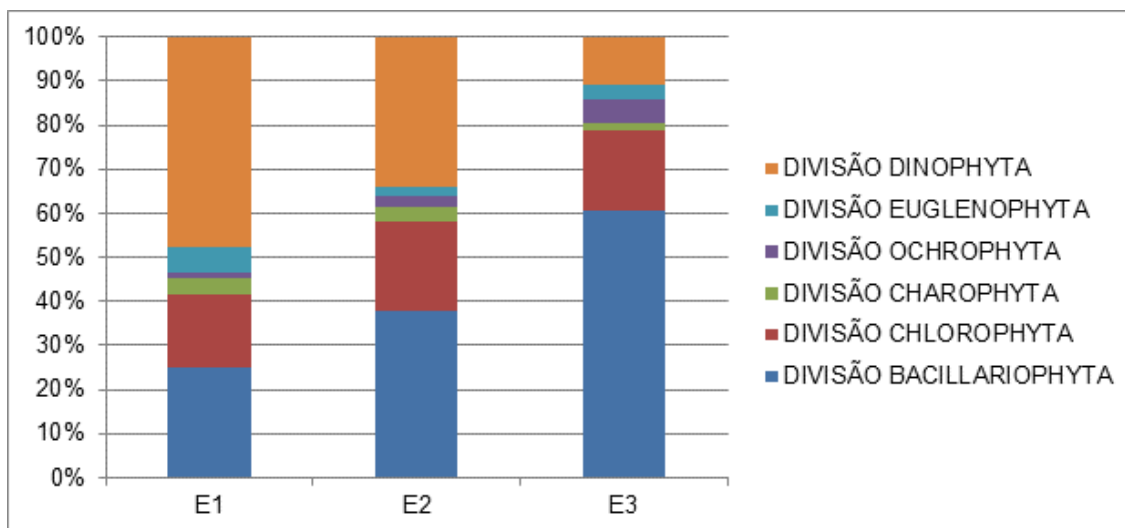


Figura 216 - Densidades relativas (%) de grandes grupos de organismos fitoplanctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanhas 2.

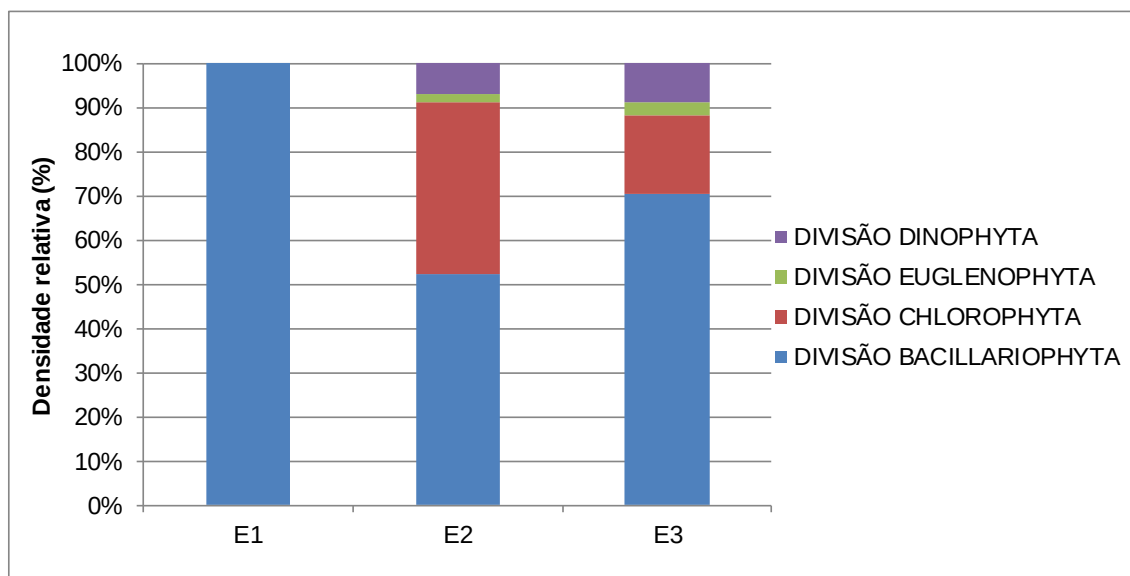


Tabela 121 - Classificação de taxa de fitoplâncton quando a densidade relativa (%), na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanha 1.

Taxa	E1		E2		E3	
	DR%	Classe	DR%	Classe	DR%	Classe
<i>Aulacoseira granulata</i>	5,1	Pouco Numerosa	6,1	Pouco Numerosa	8,9	Numerosa
<i>Melosira varians</i>	6,2	Numerosa	7,6	Pouco Numerosa	0,0	Rara
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	0,5	Rara	0,0		1,8	Escassa
<i>Hydrosera whampoensis</i>	2,1	Escassa	0,0		0,0	Rara
<i>Fragilaria capucina</i>	0,5	Rara	0,0		3,6	Escassa
<i>Ulnaria ulna</i>	2,1	Escassa	8,3	Pouco Numerosa	17,9	Numerosa
<i>Nitzschia palea</i>	1,0	Escassa	0,0		0,0	
<i>Hantzschia amphioxys</i>	0,0		0,8	Rara	0,0	
<i>Encyonema silesiacum</i>	0,5	Rara	0,0		0,0	
<i>Cymbella affinis</i>	0,0		2,3	Escassa	3,6	Escassa
<i>Gomphonema parvulum</i>	1,5	Escassa	4,5	Escassa	0,0	
<i>Gomphonema gracile</i>	0,0		0,0		7,1	Pouco Numerosa
<i>Diatoma sp.</i>	0,0		6,1	Pouco Numerosa	0,0	
<i>Navicula cari</i>	0,5	Rara	0,0		0,0	
<i>Pinnularia biceps</i>	0,5	Rara	0,0		0,0	

<i>Pinnularia gibba</i>	0,5	Rara	0,8	Rara	3,6	Escassa
<i>Pinnularia maior</i>	0,0		0,8	Rara	0,0	
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	0,0		0,8	Rara	1,8	Escassa
<i>Frustulia rhomboides</i>	0,0		0,0		5,4	Numerosa
<i>Sellaphora seminulum</i>	0,0		0,8	Rara	0,0	
<i>Surirella angusta</i>	2,1	Escassa	3,0	Escassa	1,8	Escassa
<i>Surirella linearis</i>	2,1	Escassa	0,0		1,8	Escassa
<i>Surirella ovata</i>	0,0		0,0		3,6	Escassa
<i>Eudorina elegans</i>	0,5	Rara	0,0		0,0	
<i>Monactinus simplex</i>	1,0	Escassa	0,8	Rara	0,0	
<i>Pediastrum duplex</i>	2,1	Escassa	1,5	Escassa	1,8	Escassa
<i>Coelastrum microporum</i>	0,0		1,5	Escassa	0,0	
<i>Coelastrum reticulatum</i>	0,0		0,8	Rara	0,0	
<i>Crucigeniella crucifera</i>	1,0	Escassa	0,8	Rara	0,0	
<i>Desmodesmus denticulatus</i>	0,0		1,5	Escassa	0,0	
<i>Desmodesmus opoliensis</i>	0,0		1,5	Escassa	0,0	
<i>Desmodesmus bicaudatus</i>	1,5	Escassa	0,0		3,6	Escassa
<i>Desmodesmus protuberans</i>	1,5	Escassa	1,5	Escassa	1,8	Escassa
<i>Desmodesmus quadricauda</i>	4,6	Escassa	5,3	Pouco Numerosa	7,1	Numerosa
<i>Scenedesmus acutus</i>	1,5	Escassa	0,8	Rara	0,0	
<i>Scenedesmus bernardii</i>	1,0	Escassa	0,0		0,0	
<i>Scenedesmus ecornis</i>	0,0		0,0		1,8	Escassa
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	0,0		0,0		1,8	Escassa
<i>Monoraphidium indicum</i>	0,5	Rara	0,0		0,0	
<i>Monoraphidium griffithii</i>	0,0	R	0,8	Rara	0,0	
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>	1,0	Escassa	2,3	Escassa	0,0	
<i>Staurastrum gracile</i>	2,1	Escassa	2,3	Escassa	0,0	
<i>Staurastrum paradoxum</i>	1,5	Escassa	0,0		0,0	
<i>Staurastrum avicula</i>	0,0		0,0		1,8	Escassa
<i>Closterium acerosum</i>	0,0		0,8	Rara	0,0	
<i>Dinobryon divergens</i>	0,5	Rara	0,0		0,0	
<i>Mallomonas sp.</i>	1,0	Escassa	2,3	Escassa	5,4	Pouco Numerosa
<i>Euglena sp.</i>	1,0	Escassa	0,0		0,0	
<i>Euglena acus</i>	0,0		0,8	Rara	0,0	
<i>Euglena oxyuris</i>	0,0		0,8	Rara	0,0	
<i>Trachelomonas volvocina</i>	3,1	Escassa	0,0		0,0	
<i>Lepocinclis ovum</i>	0,5	Rara	0,0		0,0	
<i>Phacus curvicauda</i>	0,5	Rara	0,0		0,0	
<i>Phacus horridus</i>	0,5	Rara	0,0		0,0	
<i>Phacus longicauda</i>	0,0		0,8	Rara	0,0	

<i>Trachelomonas dubia</i>	0,0		0,0		1,8	Escassa
<i>Trachelomonas volvocina</i>	0,0		0,0		1,8	Escassa
<i>Ceratium hirundinella</i>	42,6	Abundante	27,3	Muito Numerosa	10,7	Pouco Numerosa
<i>Peridinium sp.</i>	1,0	Escassa	0,0		0,0	
<i>Peridinium gatunense</i>	0,0		1,5	Escassa	0,0	
<i>Aphanocapsa delicatissima</i>	2,1	Escassa	1,5	Escassa	0,0	
<i>Microcystis aeruginosa</i>	1,0	Escassa	0		0,0	
<i>Pseudanabaena sp.</i>	1,0	Escassa	1,51	Escassa	0,0	

Tabela 122 - Classificação de taxa de fitoplâncton quando a densidade relativa (%), na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanha 2.

Taxa		E1		E2		E3
<i>Aulacoseira granulata</i>	10	Pouco Numerosa	10,7	Pouco Numerosa	8,8	Pouco Numerosa
<i>Melosira varians</i>	16,7	Numerosa	2,9	Escassa	5,9	Pouco Numerosa
<i>Hydrosera whampoensis</i>	0,0		1,9	Escassa	5,9	Pouco Numerosa
<i>Fragilaria capucina</i>	13,3	Numerosa	3,9	Escassa	0,0	
<i>Ulnaria ulna</i>	6,7	Pouco Numerosa	7,8	Pouco Numerosa	14,7	Numerosa
<i>Achnanthes lanceolata</i>	3,3	Escassa	1,0	Rara	0,0	
<i>Hantzschia amphyois</i>	0,0		1,0	Rara	0,0	
<i>Cymbella lanceolata</i>	0,0		1,0	Rara	5,9	Pouco Numerosa
<i>Encyonema silesiacum</i>	6,7	Pouco Numerosa	1,0	Rara	0,0	
<i>Gomphonema gracile</i>	3,3	Escassa	1,0	Rara	0,0	
<i>Gomphonema parvulum</i>	0,0		0,0		5,9	Pouco Numerosa
<i>Eunotia camelus</i>	0,0		1,0	Rara	0,0	
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	16,7	Numerosa	2,9	Escassa	5,9	Pouco Numerosa
<i>Navicula cryptocephala</i>	0,0		4,9	Escassa	0,0	
<i>Navicula exigua</i>	0,0		1,9	Escassa	0,0	
<i>Pinnularia gibba</i>	6,7	Pouco Numerosa	1,0	Rara	2,9	Escassa
<i>Pinnularia maior</i>	0,0		0,0		2,9	Escassa
<i>Gyrosigma scalpoides</i>	10,0	Pouco Numerosa	2,9	Escassa	0,0	
<i>Surirella angusta</i>	0,0		1,9	Escassa	0,0	
<i>Surirella linearis</i>	6,7	Pouco Numerosa	3,9	Escassa	2,9	Escassa
<i>Surirella ovata</i>	0		0,0		2,9	Escassa
<i>Pleurosira laevis</i>	0		0,0		5,9	Pouco Numerosa
<i>Sphaerocystis schroeteri</i>	0		1,0	Rara	0,0	
<i>Pediastrum duplex</i>	0		5,8	Pouco Numerosa	0,0	

<i>Coelastrum microporum</i>	0	1,9	Escassa	0,0	
<i>Coelastrum reticulatum</i>	0	1,0	Rara	0,0	
<i>Comasiella arcuata</i>	0	1,9	Escassa	0,0	
<i>Desmodesmus opoliensis</i>	0	1,9	Escassa	0,0	
<i>Desmodesmus quadricauda</i>	0	12,6	Numerosa	5,9	Pouco Numerosa
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	0	1,9	Escassa	0,0	
<i>Scenedesmus acutus</i>	0	1,9	Escassa	0,0	
<i>Scenedesmus bernardii</i>	0	1,9	Escassa	0,0	
<i>Monoraphidium griffithii</i>	0	1,0	Rara	0,0	
<i>Oocystis lacustris</i>	0	1,9	Escassa	0,0	
<i>Chlorella vulgaris</i>	0	0,0		8,8	Pouco Numerosa
<i>Closterium gracile</i>	0	1,0	Rara	2,9	Escassa
<i>Cosmarium laeve</i>	0	1,0	Rara	0,0	
<i>Staurastrum avicula</i>	0	1,9	Escassa	0,0	
<i>Lepocinclis ovum</i>	0	1,0	Rara	0,0	
<i>Phacus longicauda</i>	0	1,0	Rara	0,0	
<i>Euglena acus</i>	0	0,0		2,9	Escassa
<i>Ceratium hirundinella</i>	0	6,8	Pouco Numerosa	8,8	Pouco Numerosa

D) Diversidade

Os valores dos índices de riqueza e diversidade encontram-se discriminados na Tabela 123. O Índice de diversidade de Shannon-Weiner (H') apresentou valor mais elevado na estação E2 (2,86) e menos elevado na estação E1 (2,6). O Índice máximo de diversidade de Shannon-Weiner apresentou valor mais elevado na estação E1 (3,66) e menos elevado na estação E3 (3,13). Já a Equitabilidade de Pielou apresentou valor máximo na E3 (0,90) e mínimo na E1 (0,71). Para o Índice diversidade de Shannon-Weiner o limite mínimo estabelecido por MAGURRAN (1989) para comunidades consideradas em equilíbrio ecológico nos ecossistemas é 1,5. Os valores dos índices calculados indicam comunidades acima do limite para o equilíbrio ecológico. Normalmente, consideram-se valores inferiores a “2” como

comunidades de baixa diversidade, ao passo que, valores de superiores a “5” representam comunidades de grande diversidade (RICKLEFS, 1994). Os valores de H' verificados são intermediários aos limites que indicam alta e baixa diversidade citados acima. O Índice de diversidade de Simpson apresenta escala inversa ao Shannon-Weiner, o que corrobora com o valor de maior diversidade na E3 (0,07). O Índice de riqueza de Margalef apresentou valor mais elevado na estação E1 (8,02) e menos elevado na estação E3 (5,2).

Na campanha 2, a equitatividade foi elevada em todas as estações, o que resultou em valores de H' muito próximos dos valores esperados de diversidade (H' máximo). Os valores baixos de Simpson, o qual apresenta escala inversa ao H' , indicam diversidade elevada. Em todas as estações os valores de H' indicam equilíbrio ecológico e estão acima do limiar de baixa diversidade.

Tabela 123 - Valores dos índices de riqueza e diversidade da comunidade de organismos fitoplanctônicos na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanhas 1 e 2.

Índices	Campanha 1			Campanha 2		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3
H'	2,60	2,86	2,83	2,66	3,23	2,71
H máx	3,66	3,52	3,13	2,83	3,58	2,83
Equitatividade	0,71	0,81	0,90	0,94	0,90	0,80
Simpson	0,19	0,10	0,07	0,08	0,05	0,96

E) Estrutura da Comunidade

Com base na densidade populacional de taxa de organismos fitoplanctônicos (dados transformados por meio de logaritimização) nas estações de coleta, a análise de agrupamento (índice de Bray-Curtis) revelou a formação de dois grupos (Figuras 217a) a): um formado pelas estações E1 e

E2, e outro apenas pela E3. Padrão semelhante foi verificado na Campanha 2 (Figura 216b)

Por meio da análise das coordenadas principais (Figura 218a), a coordenada 1 explicou 62,7% da variância dos dados de densidade populacional de taxa de organismos fitoplanctônicos nas estações de coleta, enquanto que a coordenada 2, apenas 37,3%. O mesmo padrão espacial foi verificado por meio da ordenação, mostrando maior semelhança entre as estações de coleta E3 foi negativamente à coordenada 1, enquanto que E1 foi positivamente correlacionada a esta coordenada. A E2, apesar de correlacionada negativamente a esta coordenada ocupou um espaço intermediário entre a E1 e E3, no diagrama de dispersão. Padrão semelhante foi verificado na Campanha 2 (Figura 217b). Quanto a campanha 2 (217b), a coordenada 1 explicou 59,42% da variância dos dados de densidade populacional de taxa de organismos fitoplanctônicos nas estações de coleta, enquanto que a coordenada 2, apenas 40,5%. As estações de coleta E1 e E3 foram negativamente correlacionadas à coordenada 1, enquanto que E2 foi positivamente correlacionada a esta coordenada. A E1, foi correlacionada negativamente coordenada ocupou um 2. Estes padrões mostram que as estações são distintas como na campanha 1.

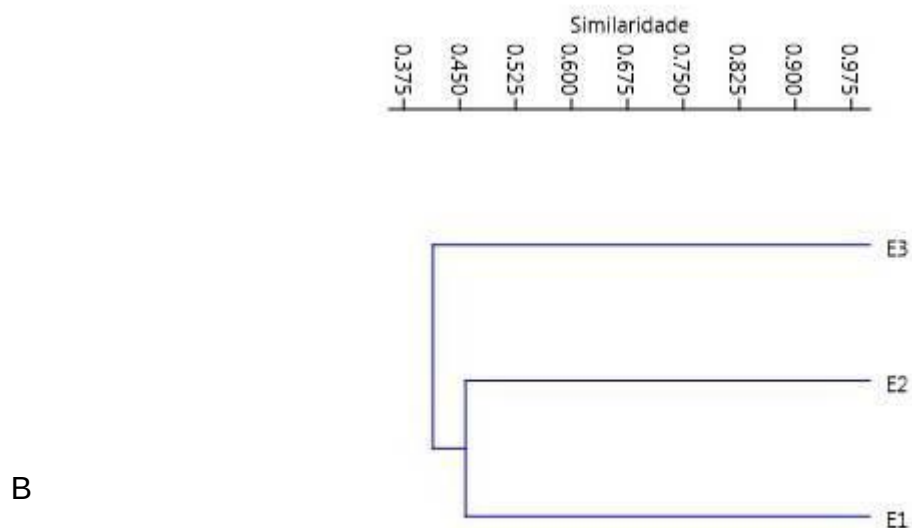
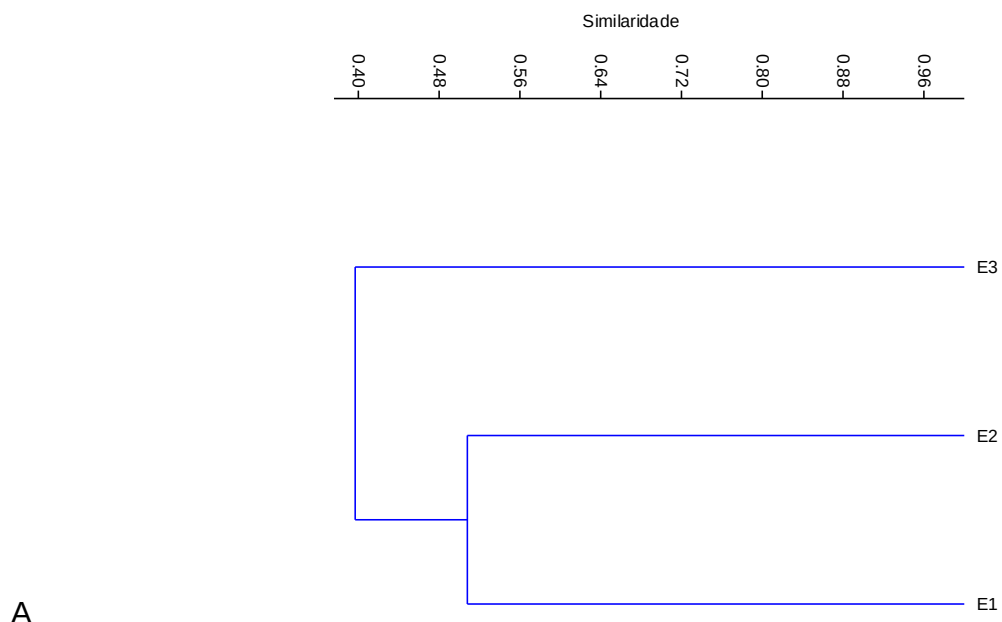


Figura 217(a-b) - Agrupamento das estações de coleta com base em densidades populacionais de organismos fitoplancônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. A, Campanha 1; B, Campanha 2.

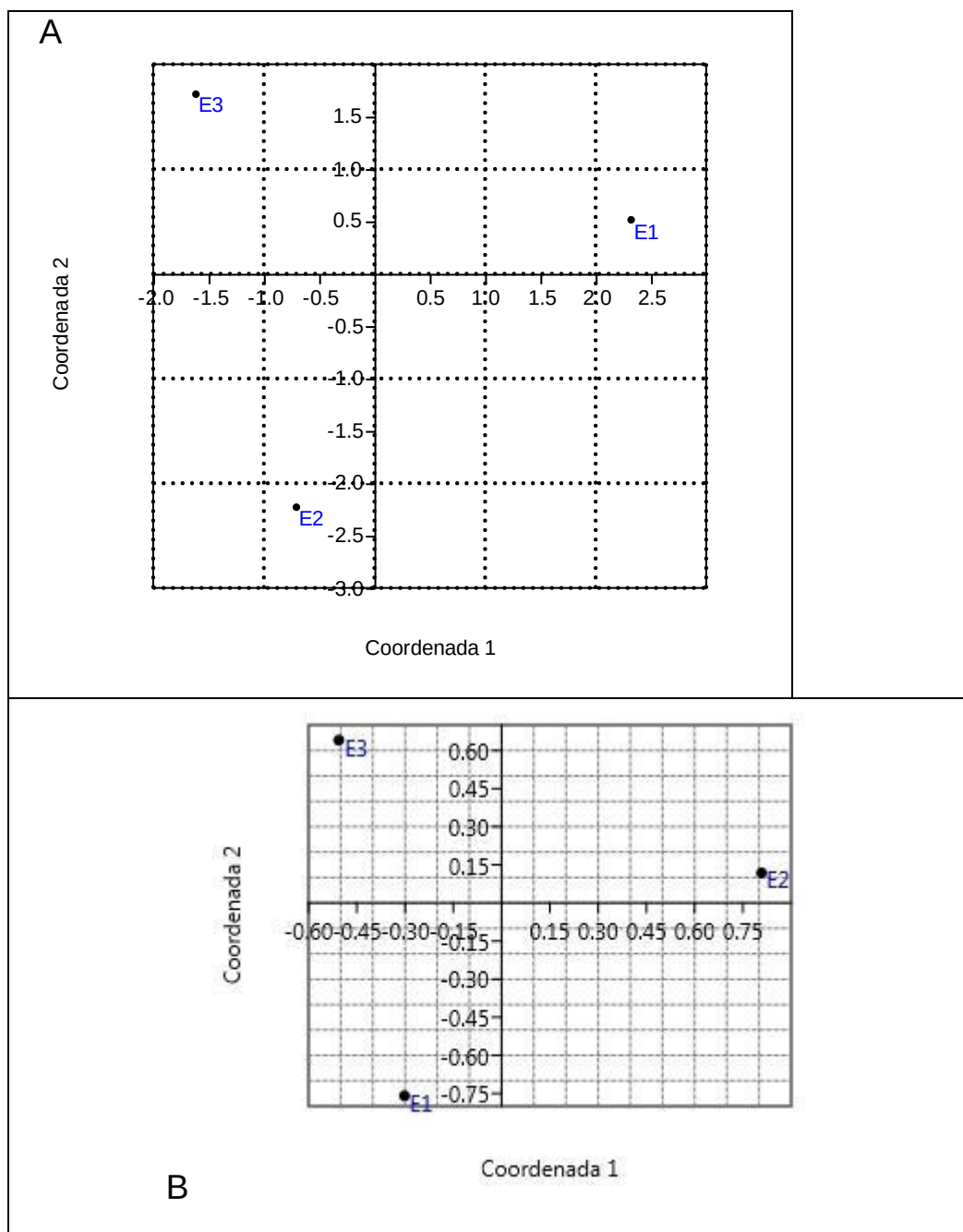


Figura 218 (a-b) - Ordenação das estações de coleta (Análise de Coordenadas Principais – PCOa), com base em densidades populacionais de organismos fitoplanctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. A, Campanha 1; B, Campanha 2.

6.2.2.7.4.2. Zooplâncton

A) Lista Taxonômica

A lista de taxa de organismos zooplanctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste, Ijuí, Rio Grande do Sul, em ambas as campanhas de coleta consta na Tabela 124.

Tabela 124 - Taxa de organismos zooplanctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanhas 1 e 2.

Taxa	Campanha 1	Campanha 2
FILO ARTHROPODA		
SUBFILO CRUSTACEA		
SUBCLASSE COPEPODA		
Naúplio	x	
ORDEM CYCLOPOIDA		
Família Cyclopidae		
<i>Thermocyclops</i> sp.	x	
FILO ROTIFERA		
CLASSE MONOGONTA		
ORDEM PLOIMA		
Família Brachionidae		
<i>Kellicottia longispina</i>	x	
<i>Keratella americana</i>	x	
<i>Keratella cochlearis</i>	x	x
<i>Keratella tropica</i>	x	x
Família Lepadellidae		
<i>Lepadella patella</i>	x	
Família Trichocercidae		
<i>Trichocerca pusilla</i>	x	
Família Synchaetidae		
<i>Polyarthra vulgaris</i>	x	
CLASSE BDELLOIDEA		
ORDEM PHILODINIDA		
<i>Philodina</i> sp.	x	
<i>Rotaria</i> sp.	x	

B) Densidade Populacional

Os valores de densidade populacional encontram-se discriminados na Tabela 125. Na campanha 1, *Keratella cochlearis* foi a espécie mais abundante em todas estações de coleta, com exceção da E2, onde foi nauplio. Já na campanha 2, não foram encontrados organismos nas E1 e E3, sendo que na E2, as espécies *Keratella cochlearis* e *Keratella tropica* foram as únicas registradas, equitativamente distribuídas.

Tabela 125 - Densidades populacionais (ind.m⁻³) de organismos zooplanctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanhas 1 e 2.

Taxa	Campanha 1			Campanha 2		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3
Naúplio	44	87	0	0	0	0
<i>Thermocyclops</i> sp.	16	0	0	0	0	0
<i>Kellicottia longispina</i>	11	0	0	0	0	0
<i>Keratella americana</i>	5	0	0	0	0	0
<i>Keratella cochlearis</i>	71	69	22	0	17	0
<i>Keratella tropica</i>	11	0	0	0	17	0
<i>Lepadella patella</i>	11	0	5	0	0	0
<i>Trichocerca pusilla</i>	5	0	0	0	0	0
<i>Polyarthra vulgaris</i>	0	26	0	0	0	0
<i>Philodina</i> sp.	38	43	0	0	0	0
<i>Rotaria</i> sp.	0	9	0	0	0	0

C) Densidade Relativa

Na campanha 1, os valores de densidade relativa encontram-se discriminados na Tabela 126 e na Figura 219. Na E1 *Keratella cochlearis* foi enquadrada na categoria Pouco Numerosa; na E2, os taxa foram enquadrados em escassos e raros, e na E3, todos os taxa são raros. Os valores de densidade relativa demonstram baixa dominância de taxa. Já na campanha 2,

as duas únicas espécies registradas foram categorizadas como abundantes (Figura 220, Tabela 127).

Tabela 126 - Classificação de taxa de organismos zooplanctônicos quanto às densidades relativas (%) na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanha 1.

Taxa	E1		E2		E3	
	DR%	Classe	DR%	Classe	DR%	Classe
Naúplio	3.12	Escassa	2.7	Escassa	0	Rara
<i>Thermocyclops</i> sp.	1.17	Escassa	0	Rara	0	Rara
<i>Kellicottia longispina</i>	0.78	Rara	0	Rara	0	Rara
<i>Keratella americana</i>	0.39	Rara	0	Rara	0	Rara
<i>Keratella cochlearis</i>	5.07	Pouco numerosa	2.16	Escassa	0.2	Rara
<i>Keratella tropica</i>	0.78	Rara	0	Rara	0	Rara
<i>Lepadella patella</i>	0.78	Rara	0	Rara	0.05	Rara
<i>Trichocerca pusilla</i>	0.39	Rara	0	Rara	0	Rara
<i>Polyarthra vulgaris</i>	0	Rara	0.81	Rara	0	Rara
<i>Philodina</i> sp.	2.73	Escassa	1.35	Escassa	0	Rara
<i>Rotaria</i> sp.	0	Rara	0.27	Rara	0	Rara

Tabela 127 - Classificação de taxa de organismos zooplanctônicos quanto às densidades relativas (%) na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste.. Campanha 2.

Taxa	E1		E2		E3	
	DR%	Classe	DR%	Classe	DR%	Classe
<i>Kellicottia longispina</i>	0	Ausente	50,0	Abundante	0	Ausente
<i>Keratella americana</i>	0	Ausente	50,0	Abundante	0	Ausente

Figura 219 - Densidades relativas (%) de organismos zooplanctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanha 1.

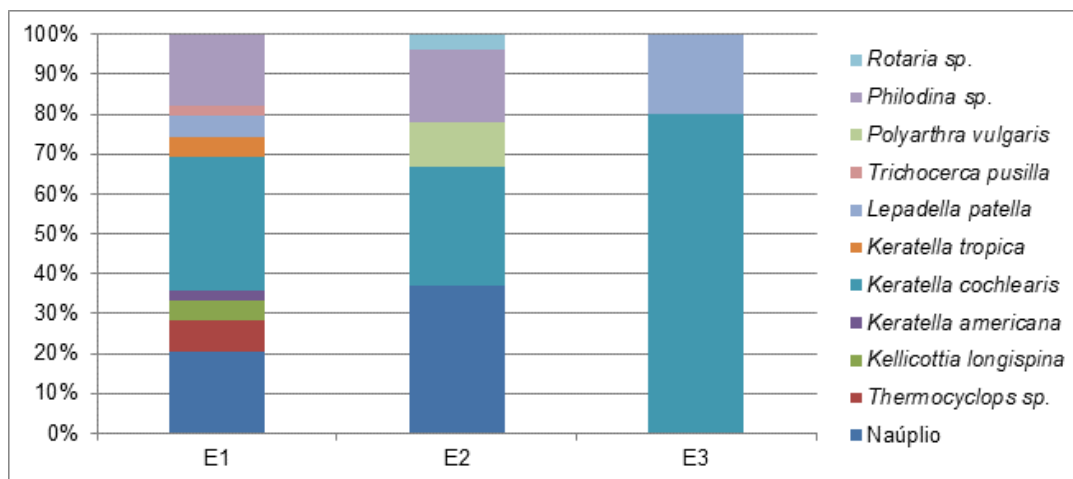
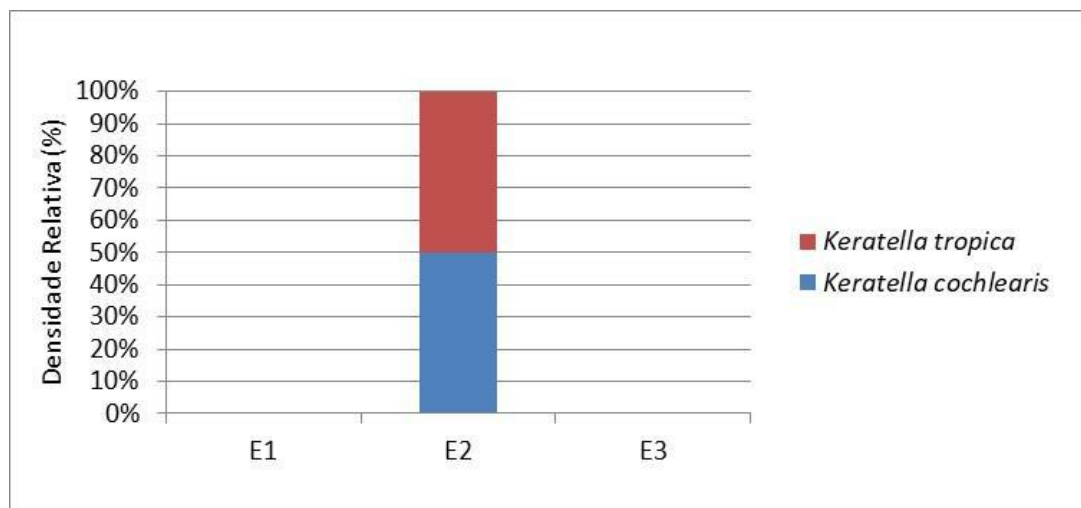


Figura 220 - Densidades relativas (%) de organismos zooplanctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanha 2.



D) Diversidade

Os valores dos índices de riqueza e diversidade encontram-se discriminados na Tabela 128. O Índice de diversidade de Shannon-Weiner (H') apresentou valor mais elevado na estação E1 (1,84) e menos elevado na

estação E3 (0,56). O Índice máximo de diversidade de Shannon-Weiner apresentou valor mais elevado na estação E1 (2,20) e menos elevado na estação E3 (0,69). Já a Equitabilidade de Pielou apresentou valor máximo na E1 (0,84) e mínimo na E2 (0,67). Para o Índice diversidade de Shannon-Weiner o limite mínimo estabelecido por MAGURRAN (1989) para comunidades consideradas em equilíbrio ecológico nos ecossistemas é 1,5. Os valores dos índices calculados da a E2 e E3 indicam comunidades abaixo do limite para o equilíbrio ecológico. Normalmente, consideram-se valores inferiores a “2” como comunidades de baixa diversidade, ao passo que, valores de superiores a “5” representam comunidades de grande diversidade (RICKLEFS, 1994). Os valores de H' verificados em todas estações de coleta estão abaixo do limite citado acima de comunidades de baixa diversidade. O Índice de diversidade de Simpson apresenta escala inversa ao Shannon-Weiner, o que corrobora o valor elevado mais elevado de diversidade na E1 (0,20). O Índice de riqueza de Margalef apresentou valor mais elevado na estação E1 (2,20) e menos elevado na estação E3 (0,51).

Esta análise não foi realizada com base nos dados coletados da E1 e E2, na campanha 2, pois não foram registrados organismos nesta estações. Na E3, os únicos dois taxa apresentaram a densidade relativa elevada, resultando também em equitatividade elevada, e conseqüentemente em valor de H' próximo do valor de H' máximo. No entanto, os valores de H' indicam comunidades pobres e abaixo do equilíbrio ecológico, conforme os parâmetros acima.

Tabela 128 - Valores dos índices de riqueza e diversidade da comunidade de organismos zooplancônicos na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanhas 1 e 2.

Índices	Campanha 1			Campanha 2		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3
H'	1,84	1,09	0,56	-	0,69	-
H máx	2,19	1,61	0,69	-	0,69	-

Equitatividade	0,84	0,67	0,81	-	1	-
Simpson	0,20	0,46	0,62	-	0,5	-

E) Estrutura da Comunidade

Com base na densidade populacional de taxa de organismos zooplanctônicos (dados transformados por meio de raiz quadrada) nas estações de coleta, a análise de agrupamento (índice de Bray-Curtis) revelou a formação de dois grupos (Figura 221) um formado pelas estações E1 e E2, e outro apenas pela E3. Esta análise não foi realizada com base nos dados coletados na campanha 2, pois foram registrados organismos apenas na E2.

Por meio da análise dos coordenadas principais (Figura 222), a coordenada 1 explicou 80,3% da variância dos dados de densidade populacional de taxa de organismos zooplanctônicos nas estações de coleta, enquanto que a coordenada 2, apenas 19,7%. O mesmo padrão espacial foi verificado por meio da ordenação, mostrando maior semelhança entre as estações de coleta E1 e E2 correlacionadas negativamente à coordenada 1, enquanto que E3 foi positivamente correlacionada a esta coordenada. E3 foi distinta das demais estações por apresentar menor diversidade, equitatividade e menor riqueza. Esta análise não foi realizada com base nos dados coletados na campanha 2, pois foram registrados organismos apenas na E2.

Figura 221 - Agrupamento das estações de coleta com base em densidades populacionais de taxa de zooplânctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanha 1.

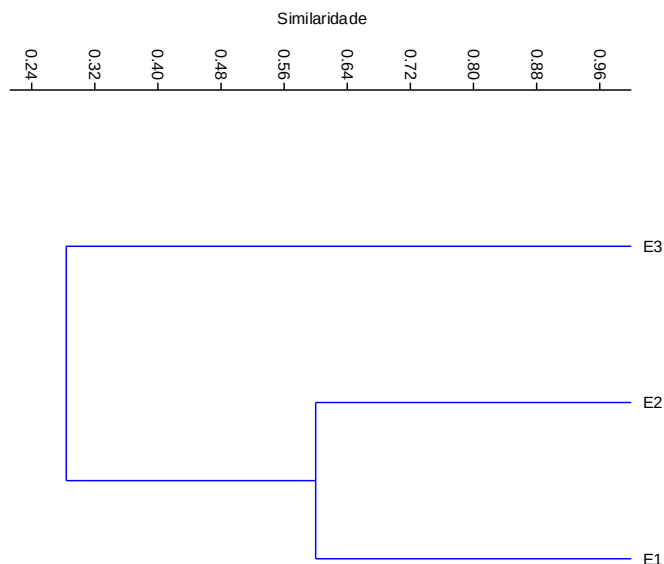
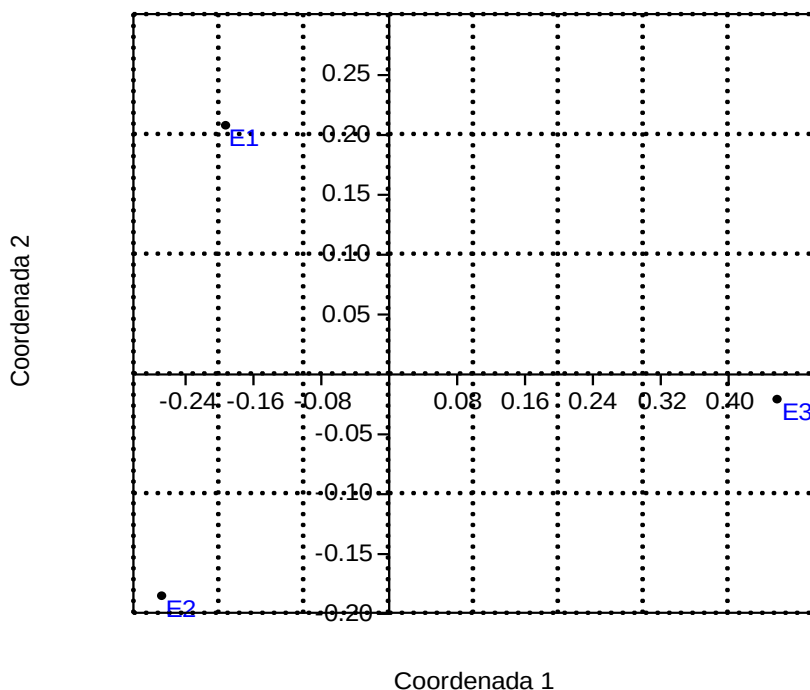


Figura 222 - Ordenação das estações de coleta (Análise de Coordenadas Principais – PCOa), com base em densidades populacionais de taxa de organismos zooplânctônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanha 1.



6.2.2.7.4.3. Macroinvertebrados

A) Lista Taxonômica

A lista de taxa de macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste, consta na Tabela 129 - Taxa de macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Na Campanha 1, estação E1 foram registrados taxa de macroinvertebrados bentônicos, na E2, três taxa, e na E3, oito taxa, o que demonstrou riqueza de taxa muito reduzida, provavelmente devido ao nível elevado do rio, decorrente de fortes chuvas na semana anterior a coleta. Na campanha 2, estação E1 foram registrados sete taxa de macroinvertebrados bentônicos; na E2, três taxa, e na E3, oito taxa, o que demonstrou riqueza de taxa muito reduzida, também nesta campanha.

Tabela 129 - Taxa de macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste.

Taxa	Campanha 1	Campanha 2
FILO ANNELIDA		
CLASSE CLITELLATA		
ORDEM OLIGOCHAETA		
Família Naididae		x
SUBCLASSE Hirudinea		
Família Glossiphoniidae	x	x
FILO Mollusca		
Classe Gastropoda		
Família Physidae		
Physa marmorata		x
Classe Bivalvia		
Família Sphaeriidae		
<i>Pisidium</i> sp.	x	
Família Corbiculidae		
<i>Corbicula fluminea</i>	x	x
FILO ARTHROPODA		
CLASSE INSECTA		
ORDEM EPHEMEROPTERA		
Família Baetidae	x	x

Taxa	Campanha 1	Campanha 2
Família Leptohyphidae	x	
ORDEM ODONATA		
Família Libellulidae	x	x
Família Protoneuridae		x
ORDEM DIPTERA		
Família Chironomidae	x	x
Família Culicidae	x	x
SUBFILO CRUSTACEA		
CLASSE MAXILLOPODA		
SUBCLASSE COPEPODA	x	
Classe MALACOSTRACA		
Família Aeglidae		
<i>Aegla</i> sp (muito jovem)		x

B) Abundância

A abundância total na Campanha 1 (Tabela 130 - Abundância de taxa de macroinvertebrados bentônicos na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste.) também foi muito reduzida, sendo registrados 14 organismos na estação E1, 26 na E2, e 13 na E3, mostrando que os substratos foram lavados pela correnteza dias antes da coleta. Chironomidae foi o taxa mais abundante em todas as estações de coleta. Na Campanha 2, a abundância total foi mais elevada, sendo registrados 42 organismos na estação E1, 19 na E2, e 31 na E3, sendo também Chironomidae mais abundante.

Tabela 130 - Abundância de taxa de macroinvertebrados bentônicos na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanhas 1 e 2.

Taxa	Campanha 1			Campanha 2		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3
Família Naididae	0	0	1	10	0	8
Família Glossiphonidae	0	0	1	11	2	0
Família Physidae						
<i>Physa marmorata</i>	0	0	0	7	0	1
Família Sphaeriidae						
<i>Pisidium</i> sp.	0	1	1	0	0	0
Família Corbiculidae						
<i>Corbicula fluminea</i>	0	0	1	1	0	0
Família Baetidae	1	1	1	4	3	1

Família Leptohyphidae	0	0	1	0	0	0
Família Protoneuridae	0	0	0	0	0	1
Família Libellulidae	1	0	0	0	0	2
Família Chironomidae	11	24	5	8	14	15
Família Culicidae	0	0	2	0	0	1
Subclasse Copepoda	1	0	0	0	0	0
Família Aeglidae						
<i>Aegla</i> sp.	0	0	0	0	0	2
Abundância Total	14	26	13	42	19	31

C) Densidade Relativa

Chironomidae foi o taxa dominante (Tabela 131 e 132), apresentando maior densidade relativa em ambas as campanhas, com exceção da estação 1 na campanha 2. Chironomidae inclui várias espécies tolerantes a poluição, o que justifica a sua dominância em todas as estações de coleta (Junqueira et al., 1998; Callisto et al., 2000).

Tabela 131 - Classificação de taxa de macroinvertebrados bentônicos quanto à densidades relativas (%), na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanha 1.

Taxa	E1		E2		E3	
	DR%	Classe	DR%	Classe	DR%	Classe
Família Naididae	0,0	Rara	0,0	Rara	7,7	Escassa
Família Glossiphonidae	0,0	Rara	0,0	Rara	7,7	Escassa
Família Sphaeriidae	0,0	Rara	3,8	Escassa	7,7	Escassa
Família Corbiculidae	0,0	Rara	0,0	Rara	7,7	Escassa
Família Baetidae	7,1	Escassa	3,8	Escassa	7,7	Escassa
Família Leptohyphidae	0,0	Rara	0,0	Rara	7,7	Escassa
Família Libellulidae	7,1	Escassa	0,0	Rara	0,0	Rara
Família Chironomidae	78,6	Numerosa	92,3	Muito Numerosa	38,5	Pouco Numerosa
Família Culicidae	0,0	Rara	0,0	Rara	15,4	Rara
Subclasse Copepoda	7,1	Escassa	0,0	Rara	0,0	Rara

Tabela 132 - Classificação de taxa de macroinvertebrados bentônicos quanto à densidades relativas (%), na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanha 1.

Taxa	E1		E2		E3	
	DR%	Classe	DR%	Classe	DR%	Classe
Família Glossiphonidae	24	Muito Numerosa	10	Pouco Numerosa	0	
Família Naidiidae	26	Muito Numerosa	0		26	Muito Numerosa
Família Physidae	17	Numerosa	0		3	Escassa
Família Corbiculidae	2	Escassa	0		0	
Família Chironomidae	19	Numerosa	74	muito abundante	48	Abundante
Família Culicidae	0		0		3	Escassa
Família Baetidae	10	Pouco Numerosa	16	Numerosa	3	Escassa
Família Protoneuridae	0		0		3	Escassa
Família Libelulidae	0		0		6	Pouco Numerosa
Família Cordulidae	2	Escassa	0		0	
Família Aeglidae	0		0		6	Pouco Numerosa

Figura 223 - Densidades relativas (%) de taxa de macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanhas 1.

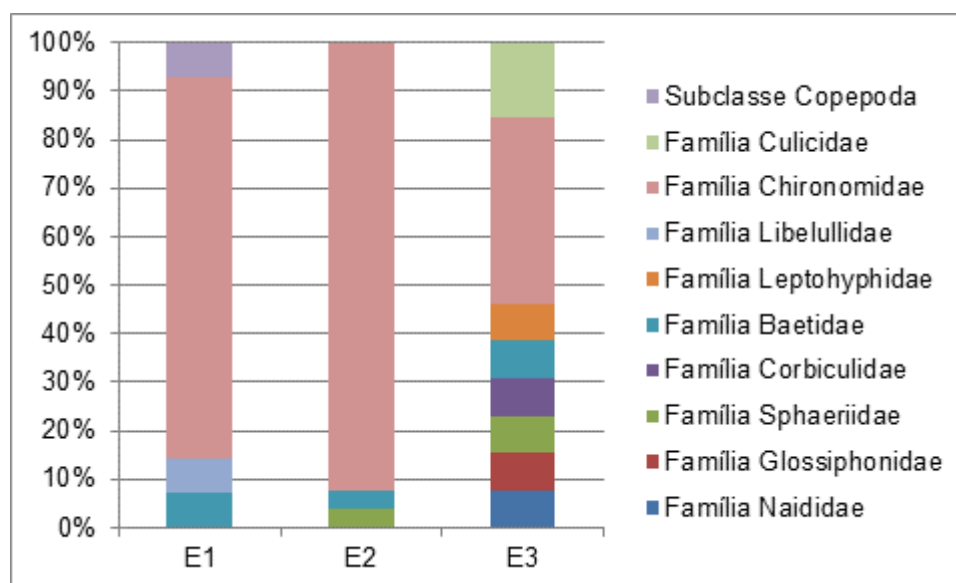
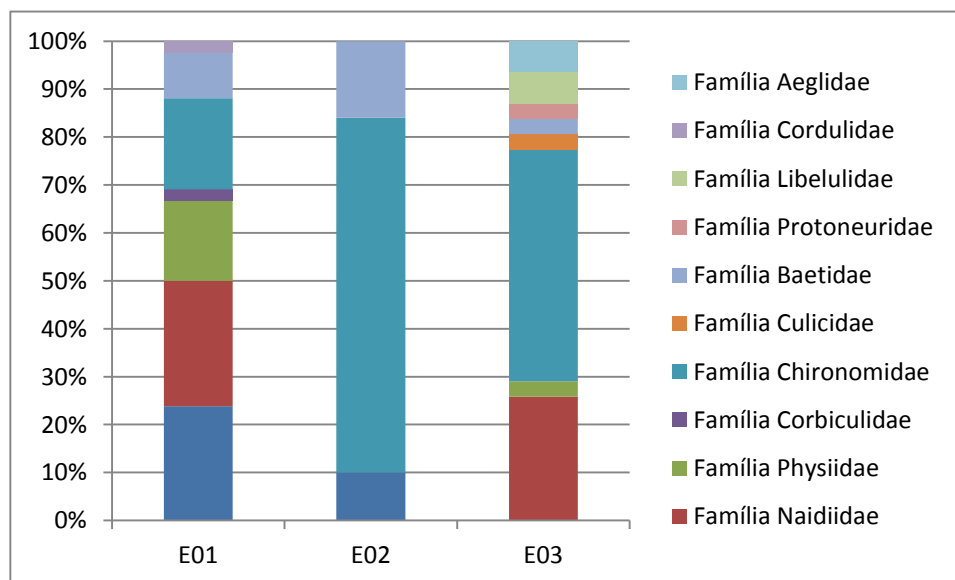


Figura 224 - Densidades relativas (%) de taxa de macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanhas 2.



D) Índices de Diversidade e BMWP

Os valores dos índices de riqueza e diversidade encontram-se discriminados na Tabela 133. O Índice de diversidade de Shannon-Weiner (H') apresentou valor mais elevado na estação E3 (1,88) e menos elevado na estação E1 (0,75), na campanha 1, e mais elevado na estação E1 (1,71) e menos elevado na estação E2 (0,75), na campanha 2. O Índice máximo de diversidade de Shannon-Weiner apresentou valor mais elevado na estação E3 (2,20 e 2,08) e menos elevado na estação E1 (0,09, Campanha 1) e E2 (1,10, Campanha 2). Já a Equitabilidade de Pielou apresentou valor máximo na E3 (0,85, Campanha 1) e E1 (0,88, campanha 2) e mínimo na E2 (0,29, campanha 1 e 0,69, na campanha 2). Para o Índice diversidade de Shannon-Weiner o limite mínimo estabelecido por MAGURRAN (1989) para comunidades consideradas em equilíbrio ecológico nos ecossistemas é 1,5. Os valores dos índices calculados na E1 e E2 indicam comunidades abaixo do limite para o

equilíbrio ecológico, na campanha 1 e, na E2 na campanha 2. Normalmente, consideram-se valores inferiores a “2” como comunidades de baixa diversidade, ao passo que, valores superiores a “5” representam comunidades de grande diversidade (RICKLEFS, 1994). Os valores de H' verificados são inferiores aos limites citados acima que indicam baixa diversidade, exceto na E3, em ambas as campanhas. O Índice de diversidade de Simpson apresenta escala inversa ao Shannon-Weiner, o que corrobora o valor elevado menos elevado na E3 (0,19) que indica maior diversidade. O Índice de riqueza de Margalef apresentou valor mais elevado na estação E3 (2,73 na Campanha 1 e 2,04, na campanha 2) e menos elevado na estação E2 (0,61). Pereira & De Luca verificaram valores de índice de Margalef entre 0,2 e 2,20 para a comunidade de macroinvertebrados da bacia do arroio Maratá, afluente do Rio Caí, RS. Os valores de diversidade refletem as densidades relativas de taxa.

Os valores do índice de BMWP (Figura 225 e 226), com base na propriedade indicadora dos organismos bentônicos, enquadram as águas das E1 e E2 em água fortemente poluída, e E3 na classe água poluída na campanha 1, o que corrobora a dominância de taxa resistente (chironomidae) e baixa riqueza nas estações de coleta. Já na campanha 2, a E2 e a E3 foram enquadradas em água fortemente poluída, enquanto a E1, foi enquadrada na classe água poluída.

Tabela 133 - Valores dos índices de riqueza e diversidade da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanhas 1 e 2.

Índices	Campanha 1			Campanha 2		
	E1	E2	E3	E1	E2	E3
H'	0,75	0,32	1,88	1,71	0,75	1,50
H máx	1,38	0,09	2,19	1,94	1,10	2,08
Equitatividade	0,54	0,29	0,85	0,88	0,69	0,72
Simpson	0,63	0,85	0,19	0,06	0,57	0,25
Margalef	1,13	0,61	2,73	1,60	0,67	2,04

Figura 225 - Valores do índice de BMWP da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanhas 1 e 2.

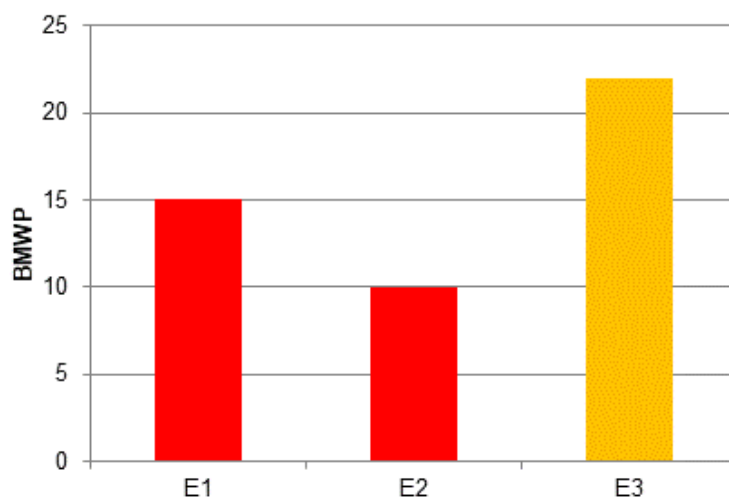
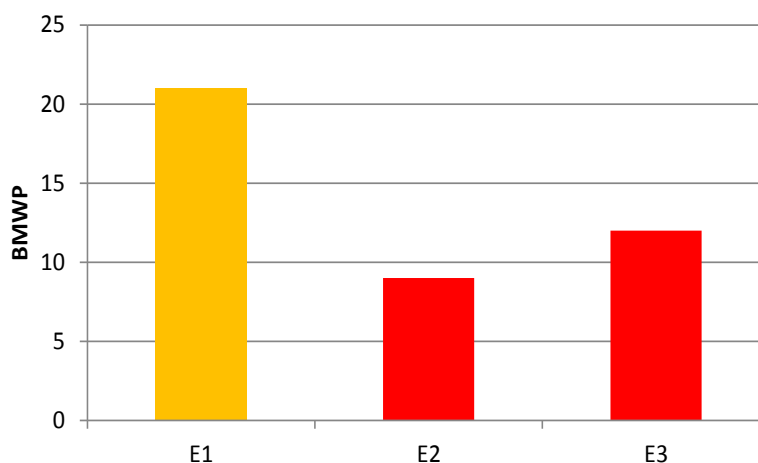


Figura 226 - Valores do índice de BMWP da comunidade de macroinvertebrados bentônicos na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. Campanhas 1 e 2.



E) Estrutura da Comunidade

Com base na densidade populacional de taxa de macroinvertebrados bentônicos (transformação pelo total marginal) nas estações de coleta, a

análise de agrupamento (índice de Bray-Curtis) revelou a formação de dois grupos (Figura 227A): um formado pelas estações E1 e E2, e outro apenas pela E3. Já na campanha 2, todas as estações são praticamente distintas (Figura 227B).

Por meio da análise de coordenadas principais (Figura 228A), a coordenada 1 explicou 97,8% da variância dos dados de densidade populacional de taxa macroinvertebrados bentônicos nas estações de coleta na campanha 1, enquanto que a coordenada 2, apenas 2,2%. O mesmo padrão espacial foi verificado por meio da ordenação, mostrando maior semelhança entre as estações de coleta E1 e E2 correlacionadas negativamente à coordenada 1, enquanto que E3 foi positivamente correlacionada a esta coordenada. A estação E3 apresenta-se distinta das demais devido a maior equitatividade, diversidade e riqueza de taxa. Já na campanha 2 (

Figura 228B), a coordenada 1 explicou 66,3% da variância dos dados de densidade populacional de taxa macroinvertebrados bentônicos nas estações de coleta, enquanto que a coordenada 2, apenas 33,7%. Todas as estações de coleta se demonstraram distintas quanto a composição e abundância relativa da fauna.

Figura 227 - Agrupamento de estações de coleta, com base na densidade relativa de macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. A, Campanha 1; B, Campanha 2.

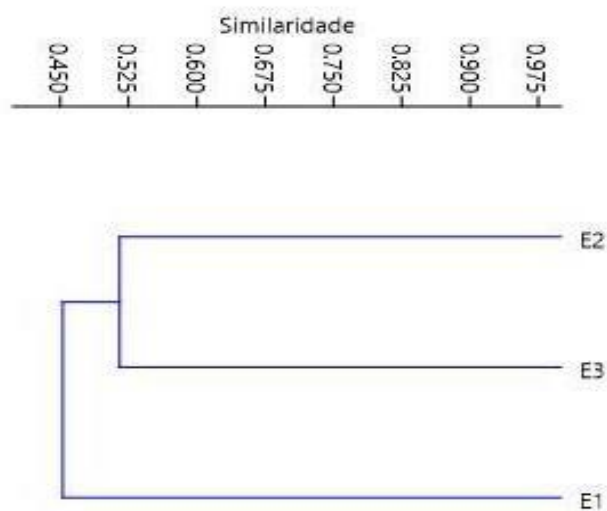
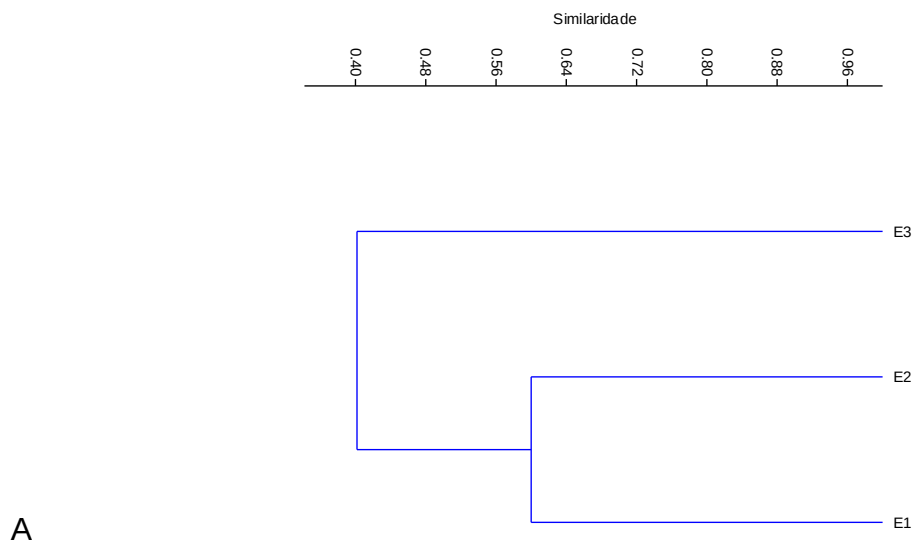
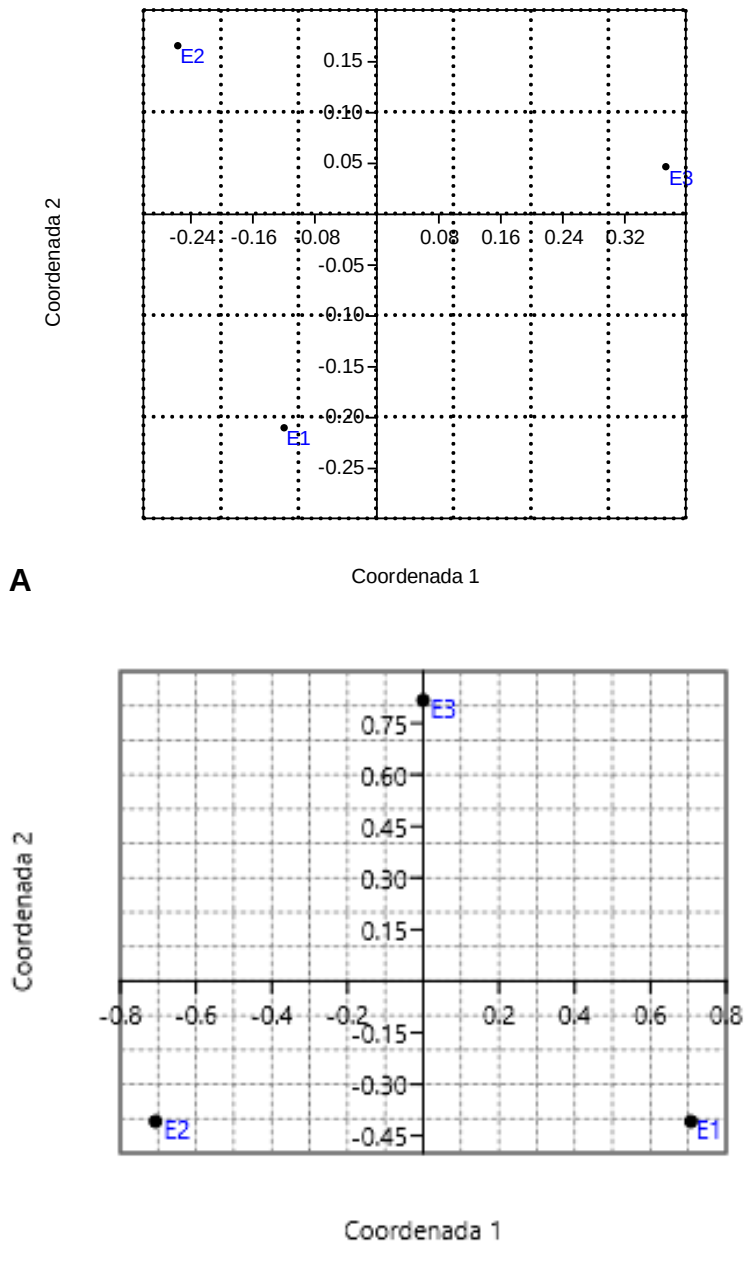


Figura 228 - Ordenação das estações de coleta (Análise de Coordenadas Principais – PCOa), com base na densidade relativa de macroinvertebrados bentônicos registrados na área de influência do empreendimento PCH Linha Onze Oeste. A, Campanha 1; B, Campanha 2.



6.2.2.7.5. Considerações Finais

- A comunidade de organismos fitoplanctônicos apresentou riqueza e diversidade elevada, assim como e equitatividade de espécies;
- A comunidade de organismos zooplanctônicos apresentou baixa riqueza, diversidade e equitatividade de espécies;
- A comunidade de macroinvertebrados apresentou baixa riqueza de espécies, provavelmente como efeito do nível elevado do rio, pois a elevada correnteza lavou os substratos;
- Foi encontrado um indivíduo muito jovem de Crustacea do gênero *Aegla*, a qual é típica de ambientes lóticos. No entanto não foi possível determinar sua espécie, com base neste organismo juvenil.
- Não foram encontradas espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção.

6.2.2.8. Diagnóstico da Biota Aquática

6.2.2.8.1. Introdução

Macrófitas aquáticas são vegetais visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas estão permanentemente, ou por diversos meses, todos os anos, totalmente ou parcialmente submersas, em água doce ou salobra, ou ainda flutuante na mesma (IRGANG & GASTAL, 1996).

A anatomia e a morfologia de cada espécie caracteriza sua forma biológica (flutuante, fixa, emergente, etc.) que está adaptada ao biótopo que ocupa (margem, fundo, lâmina da água, etc.). Durante o ciclo sazonal, as variações de nível da água modificam as características do habitat, sendo assim, algumas espécies sofrem modificações anatômicas e morfológicas caracterizando novas formas biológicas às espécies. Desta forma, as espécies

conseguem adaptar-se às condições ambientais adversas, como por exemplo, as cheias, secas, represamento, etc.

Esta plasticidade favorece a ampla distribuição geográfica das espécies de macrófitas aquáticas, que ocorrem em ambientes aquáticos diversificados (rios, lagos, lagoas e represas), tanto na água doce e como na salobra. A maioria das espécies é cosmopolita (COOK et al. 1974).

Alterações ambientais, como o represamento de um rio, implicam em mudanças na estrutura e funcionamento das comunidades biológicas. Algumas espécies são substituídas e outras permanecem em continua adaptação frente às condições ambientais adversas. Estas espécies, algumas algas e macrófitas aquáticas, tendem a um crescimento exponencial.

Os programas de monitoramento de macrófitas aquáticas em represas destinam-se a identificação de espécies que representam riscos potenciais de proliferação e ao estabelecimento de estratégias que visem o controle das populações de macrófitas aquáticas.

As macrófitas aquáticas representam uma das comunidades mais produtivas, sendo que são capazes de produzir grandes interferências no ambiente devido à sua intensa atividade metabólica (ESTEVES, 1988). A alteração das características hidrodinâmicas em um rio represado, principalmente a diminuição da turbulência, somada à disponibilidade de nutrientes, às condições climáticas favoráveis e à escassez de espécies competidoras e predadoras, favorecem o crescimento das macrófitas aquáticas, principalmente as flutuantes, que cobrem a lâmina d'água.

Dentre as macrófitas infestantes mais comuns nos reservatórios podemos citar: 1) Flutuantes livres: *Salvinia* sp. (murerê), *Azolla* sp. (murerê rendado), *Pistia stratiotes* (repolho d'água), *Eichhornia crassipes* (aguapé), *Lemna* sp. e *Spirodela* sp. (lentilha d'água); 2) enraizadas no substrato com partes com caules flutuantes e folhas emergentes: *Eichhornia azurea* (aguapé de braço); 3) enraizadas no substrato com partes com folhas flutuantes:

Nymphoides indica (soldanela d'água); 4) enraizadas no substrato com partes vegetativas emergentes: *Thypha* sp. (taboa) e *Sagittaria montevidensis* (chapéu-de-couro).

A proliferação excessiva das macrófitas sobre a lâmina de água pode dificultar o fluxo da água em canais de irrigação, ocasionar grandes perdas de água para irrigação e geração de energia elétrica através de altas taxas de evapotranspiração e absorção, ser prejudicial à navegação, à pesca e à natação (PALOMBO & PEREIRA, 1992). Além disso, diminuem a penetração de luz na coluna d'água interferindo na produção fitoplanctônica e na estratificação de temperatura, com consequências nos demais níveis tróficos do ecossistema do reservatório. Dentre os problemas operacionais também cabe destacar a interferência do material particulado em suspensão e dos próprios camalotes na operação do sistema gerador de energia.

Em ambientes lóticos represados, a produção de detritos pela decomposição de macrófitas aquáticas propicia o enriquecimento de matéria orgânica que contribui para a diminuição da saturação de oxigênio, disponibiliza os nutrientes assimilados na biomassa e contribui para a produção de gás sulfídrico, metano e de gás carbônico (Tundisi & Tundisi, 2016). A sucessão ecológica da comunidade de macrófitas e seus efeitos sobre a qualidade da água podem acarretar a eutrofização e até mesmo o assoreamento da represa, diminuindo sua vida útil (FLORES & WINKLER, S. 1979).

A drenagem de esgotos sanitários domésticos e industriais urbanos e rurais, drenagem pluvial urbana e rural, lixívia e chorumes de resíduos sólidos, efluentes industriais tratados, atividades de criação de animais, culturas irrigadas, aquicultura, águas subterrâneas e chuvas contaminadas, além dos resíduos da cobertura vegetal original, estão entre as causas da proliferação de macrófitas aquáticas em reservatórios (POMPEO, 1999). Destacam-se alguns exemplos em reservatórios brasileiros: Porto Primavera (rio Paraná), Barragem

da Lomba do Sabão (arroio Dilúvio), Itaúba (rio Jacuí), Americana e Billings (São Paulo).

Pequenos focos de macrófitas aquáticas podem acarretar a cobertura de toda a superfície de um reservatório. Em áreas agrícolas, açudes são totalmente cobertos por flutuantes quando sofrem enriquecimento por nutrientes liberados pelas fezes de gado (PEREIRA & SILVA, 2001). O sucesso da dispersão e da colonização está relacionado também com as adaptações morfológicas das espécies. O aguapé *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-Laubach possui pecíolos esponjosos ricos em tecido aerenquimatoso, que permitem a sua flutuação, e folhas com a forma de uma “vela” de barco que são impulsionadas pelo vento, até mesmo contracorrente, facilitando a proliferação desta espécie (PALOMBO & PEREIRA, op cit.).

Os estandes de macrófitas aquáticas apresentam uma arquitetura complexa devido ao arranjo formado pelas diversas formas biológicas. Esta arquitetura representa uma ampla variedade de habitats adequados à ocorrência de pequenos peixes, macroinvertebrados e algas (TUNDISI & TUNDISI, 2016). Dentre os macroinvertebrados, ocorrem vetores de doenças indesejáveis sob o ponto de vista de saúde pública, como os mosquitos vetores dos gêneros *Culex*, *Simulium*, *Aedes* e *Anopheles*, e também, os caramujos *Biomphalaria tenagophila* (Planorbidae), vetor da esquistossomose e *Lymanaea columella* (Lymnaeidae), vetor da fasciolose.

6.2.2.8.2. Procedimentos

Serão realizadas três transecções de 10 m de comprimento, perpendiculares a margem, na mancha mais representativa. No percurso da transecção serão coletadas todas as espécies diferentes de macrófitas encontradas um metro à esquerda e um metro à direita da transecção, totalizando uma área amostral de aproximadamente 20m², em cada

transecção, e, em um total aproximado de 60m², quando consideradas as três transecções. O material botânico coletado será acondicionado em prensas de madeira e, posteriormente, desidratado em forno de Pasteur a 60°C.

A avaliação quantitativa terá por enfoque a avaliação da comunidade de macrófitas aquáticas, com base na estrutura biomassa, riqueza e diversidade de espécies. A área do amostrador (cilindro de PVC) utilizado para a coleta quantitativa de macrófitas foi de 0,012m². Serão obtidas cinco réplicas em cada estação de coleta, na mancha mais representativa do ambiente aquático. O material removido da área demarcada pelo cilindro será ensacada e conservada em caixas térmicas com gelo até o laboratório. No laboratório, o material será lavado em água corrente com a finalidade de se remover o sedimento aderido, conforme recomendação de Pompêo & Moschini-Carlos (2003). As espécies serão separadas em envelopes confeccionados em papel jornal, previamente identificados, para posterior desidratação em forno de Pasteur a 60°C. Para efeito da quantificação da biomassa, será considerado todo o material vegetal (morto e vivo), incluindo folhas, flores, pecíolos e raízes, sendo os resultados expressos em termos de biomassa total da macrófita como gramas de peso seco por metro quadrado (gPS.m⁻²), com a finalidade de subsidiar o manejo da comunidade de macrófitas.

A avaliação da densidade das plantas na lagoa seguirá o padrão de estimativa visual através de escala de abundância relativa (BRAUN-BLANQUET 1964), dividido nas seguintes classes: 1, muito escasso; 2, escasso; 3, pouco abundante; 4, abundante e 5, muito abundante.

Para a determinação da área de cobertura das macrófitas aquáticas, será atribuído nível 0 quando não há macrófitas aquáticas; nível I sendo notada apenas a presença; nível II para infestação leve; nível III para infestação média; nível IV para infestação grave; e nível V para infestação crítica, conforme método proposto por Vega (1997).

A determinação das espécies será realizada com base em ampla literatura especializada incluindo Cordazzo & Seeliger (1988), Irgang & Gastal (1996) e Lorenzi (2008).

Com base nos dados do monitoramento serão sugeridas ações de controle caso ocorra à proliferação de macrófitas.

6.2.2.8.3. Referências Bibliográficas

ALLAN, J. D., (1995). **Stream ecology: structure and function of running waters**. Springer Science & Business Media.

BINDER, W. 1999. **Rios e córregos: preservar, conservar e naturalizar. A recuperação de rios, possibilidades da engenharia ambiental**. Rio de Janeiro: SEMADS/GTZ, 40p.

BRAUN-BLANQUET, J. 1964. **Fitosociologia; bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Trad. da 3.ed.rev.aum., Blume, Madrid, 820 p.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; VON ENDE, C. N. 1997a. **Field and Laboratory Methods for General Ecology**. Fourth Edition. Boston: McGraw-Hill, 273p.
BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; von ENDE, C. N. 1997a. **Field and Laboratory Methods for General Ecology**. Fourth Edition. Boston: McGraw-Hill, 273p.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; von ENDE, C. N. 1997b. **Quantitative analysis in ecology**. WN. C. Brow publisher, Iowa.

BUENO, A. A. P.; BOND-BUCKUP, G.; FERREIRA, B. D. P. 2003. **Estrutura da comunidade de invertebrados bentônicos em dois cursos d'água do Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, 20 (1): 115-125.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. 2001. **Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos**. Revista Brasileira de Recursos Hidricos 6 (1): 71-82.

COOK, C. D. K., GUT, B. J.; RIX, E. M.; SCHNELLER, J. & SEITZ, M. 1974. **Water Plants of the World. A Manual for the Identification of the Genera of Freshwater Macrophytes**. Dr. W. Junk, Pub., The Hague. 561p.

CORDAZZO, C. V. & SEELIGER, U. 1988. **Guia ilustrado da vegetação costeira do extremo sul do Brasil**. FURG, Rio Grande, 275p.

ESTEVEES, F. 1998. **Fundamentos de limnologia**. Interciência, Rio de Janeiro.

FISRWG. 1998. **Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices**. By the Federal Interagency Stream Restoration Working Group (FISRWG)(15 Federal agencies of the US gov't). GPO Item No. 0120-A; SuDocs No. A 57.6/2: EN3/PT.653. ISBN-0-934213-59-3.

FLORES, F. E. V.; WINKLER, S. 1979. **Sucessão eutrófica em açudes da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. Iheringia série Botânica, 24: 73-81.

GASTAL, C. V. S. G.; IRGANG, B. E. 1997. **Levantamento de macrófitas aquáticas do Vale do Rio Pardo, Rio Grande do Sul, Brasil**. Iheringia série Botânica, 49: 3-9.

Hauer, F. R., & Resh, V. H. (1996). **Benthic macroinvertebrates. Methods in stream ecology**, 339-369.

HYNES, H. B. N., & HYNES, H. B. N. (1970). **The ecology of running waters (Vol. 555)**. Liverpool: Liverpool University Press.

IRGANG, B. E. & GASTAL, C. V. S. G. **Macrófitas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre**. 1996.

IRGANG, B. E.; PEDRALLI, G.; WAECHTER, J. L. 1984. **Macrófitas aquáticas da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul**. Roesslária, 6: 395-404.

JUNQUEIRA, V.M.; CAMPOS, S.C.M. 1998. **Adaptation of the BMWP method for water quality evaluation to Rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil)**. Acta Limnologica Brasiliensia 10: 125-135.

LISBOA, A. M.; GASTAL, C. S. 2003. **Levantamento da vegetação costeira da região urbana do município de Guaíba, RS/Brasil**. Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, 10 (1): 63-72.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 640p.

MADDOCK, I. 1999. **The importance of physical habitat assessment for evaluating river health**. Freshwater biology, 41(2), 373-391.

MAGURRAN, A. E. 1988. **Ecological Diversity and Its Measurement**. Princeton University Press, 192p.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D. F. 2010. **Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro: para atividades técnicas, de ensino e treinamento em programas de avaliação da qualidade ecológica dos ecossistemas lóticos**. Technical Books Editora,

PALOMBO, C. R. & PEREIRA, M. D. B. 1992. **Monitoramento de plantas aquáticas por satélite**. Ambiente 6: 49-54.

PEREIRA, D. & SILVA, M. E. 2001. **Qualidade sanitária das águas da microbacia do arroio Capivara, Triunfo, Rio Grande do Sul**. Biociências 9:15-30.

POMPÊO, M. L. M. 1999. **As macrófitas aquáticas em reservatórios tropicais: aspectos ecológicos e propostas de monitoramento e manejo**. In: M. L. M. POMPÊO. (Org.). Perspectivas da Limnologia no Brasil. São Luis: Gráfica e Editora União, p. 105-119.

POMPÊO, M. L. M.; MOSCHINI-CARLOS, V. 2003. **Macrófitas aquáticas e perifiton: aspectos ecológicos e metodológicos**. São Carlos, SP: RiMa Editora, 124 p.

Reynolds, C. S. (2006). **The ecology of phytoplankton**. Cambridge University Press

RICKLEFS, R.E. 1996. **Economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Guabara-Koogan, 470p.

Rodrigues, S. C., Torgan, L., & Schwarzbald, A. (2007). **Composition and seasonal richness variation of phytoplankton at river mouths of the Jacuí Delta**, Rio Grande do Sul State, Brazil. Acta Botanica Brasilica, 21(3), 707-721.

Tundisi, J. G.; Tundisi, T. M. Limnologia. Oficina de textos, 2016.

VEGA, L.M.F. **Contribución al Estudio de Plantas Acuáticas en Embalses Hidroeléctricos. El caso Itaipu (Margem Derecha)**. Ciudad del Este: Itaipu Binacional, 1997.

VOLKMER-RIBEIRO, C.; MOTHES DE MORAES, B.; DE ROSA-BARBOSA, R.; MANSUR, M. C. D.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L. 1984. **Um estudo do bentos em raízes de *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth, do curso inferior de um rio subtropical sul-americano**. Revista Brasileira de Biologia, 44 (2): 125-132.

TUNDISI, José Galizia and Takako Matsumura Tundisi. *Limnologia*. Oficina de textos, 2016.

6.2.3 Unidades de Conservação (UC)

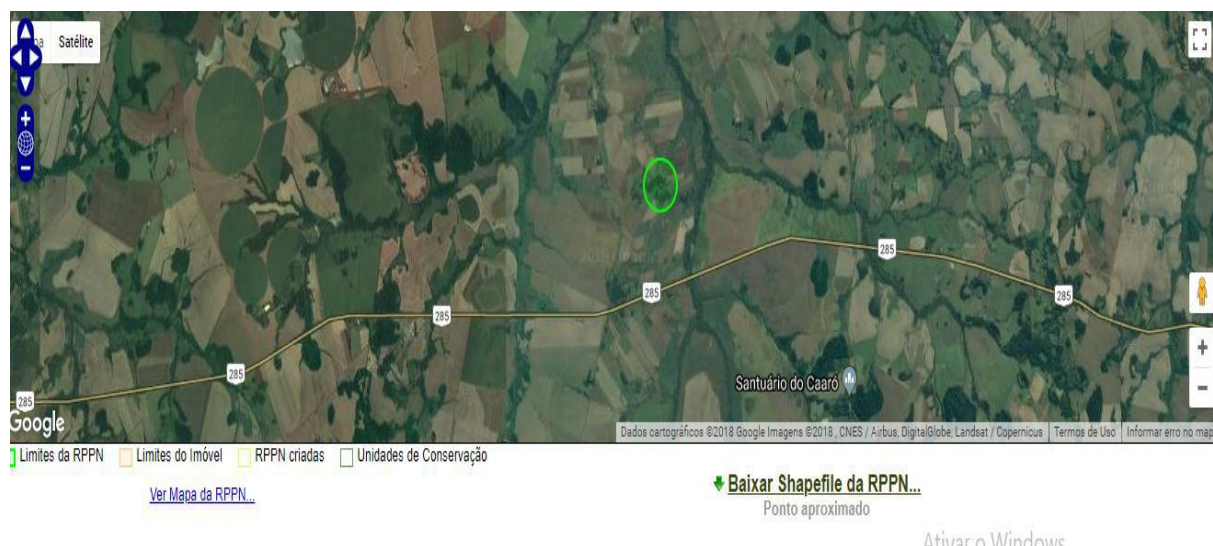
Unidade de Conservação (UC) é a denominação designada para áreas naturais a serem protegidas. São espaços territoriais com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção conforme a Lei N° 9.985, de 18 de julho de 2000.

As unidades de conservação são o principal instrumento do SNUC para a preservação em longo prazo da diversidade biológica, mantendo o sistema centrado em um eixo fundamental do processo de conservação. Contudo, com base nos relatórios técnicos dos estudos da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí, relacionamos (LP-L11O-6.2.3 – Volume II):

- ✓ Não dispõe de nenhuma Unidade de Conservação (UC) Estadual dentro da bacia Hidrográfica do Rio Ijuí (AI);
- ✓ Não dispõe de nenhuma Unidade de Conservação (UC) Municipal dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí
- ✓ Não dispõe de nenhuma Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí;
- ✓ Dispõe de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Estadual dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí, mas está mais de 10Km de raio da área do empreendimento;
- ✓ Não dispõe de nenhuma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Federal dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí

Nome da RPPN	RPPN Fazenda Espora de Ouro
Município	São Luiz Gonzaga - RS
Área da RPPN	29,00 ha
Proprietário	Nilton Medeiros Guarani
Portarias	<u>Portaria 08/99-N - DOU 27 - 09/02/1999 - seção/pg. 01 - 41</u>
Propriedade	
Nome da Propriedade:	Fazenda Espora de Ouro
Área total do Imóvel:	241,00 ha

Figura 229 – Localização da RPPN Fazenda Espora de Ouro no município de São Luiz Gonzaga.



Fontes: www.sistemas.icmbio.gov.br/simrppn/publico/detalhe/147

6.3. Meio Socioeconômico

O empreendimento abrangerá áreas de dois municípios da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, Coronel Barros e Ijuí, representados no mapa LP–L110-6.C – Área de Influência Indireta para Meio Socioeconômico (Volume II).

Encontram-se localizados na mesorregião Noroeste Rio-grandense, microrregião de Ijuí. Pertencem à Associação dos Municípios do Planalto Médio e ao COREDE – Conselho Regional de Desenvolvimento Noroeste Colonial. Os dois municípios tem sua base econômica centrada no setor primário, com atividades agropecuárias. O município de Ijuí ainda apresenta significativo destaque com relação às atividades industriais e comerciais.

Tabela 134 - Características gerais dos municípios em estudo.

CARACTERÍSTICAS	IJUÍ	CORONEL BARROS
<i>Área territorial</i>	689,10km ²	162,90 km ²
<i>Altitude</i>	328m	311m
<i>Estimativa populacional (2017)</i>	83.330 hab	2.559 hab
<i>População no último censo (2010)</i>	78.915 hab	2.459 hab
<i>Densidade demográfica (2013)</i>	116,10hab/km ²	15,30hab/km ²
<i>Taxa analfabetismo (2010)</i>	4,16% (pessoas acima de 15 anos)	3,15% (pessoas acima de 15 anos)
<i>Expectativa de vida (2010)</i>	76,48 anos	76,11 anos
<i>Taxa mortalidade infantil</i>	10,84/1000 nascidos em 2015	30,30/1000 nascidos em 2013
<i>Gentílico</i>	Ijuicense	Coronel-barrense
<i>Número de eleitores</i>	64.189 eleitores em 2016	3.456 eleitores em 2017

Fonte: IBGE e FEE, 2018.

6.3.1 Histórico de Ocupação

Município de Ijuí

O processo de formação histórica do município de Ijuí teve os primeiros registros de população em 1850, quando o Governo da Província ordenou que fosse aberta uma picada na mata, na encosta do Rio Conceição, com o intuito de reduzir caminho entre Cruz Alta e Santo Ângelo (BRUM, 1990).

Alguns trabalhadores ficaram responsáveis pela conservação da então Picada Conceição, que localizava-se onde hoje se situa Barreiro, nome atribuído em função de um lamaçal formado por vertente de água mineral.

A imigração estrangeira teve como marco inicial no Estado do Rio Grande do Sul, em meados do ano de 1824, a chegada do primeiro grupo de imigrantes alemães, os quais exerceram forte influência sobre a formação econômica do Estado gaúcho. Foi através da imigração que a dinâmica socioeconômica iniciou a sua consolidação e predomina até os dias atuais (LAZZAROTTO, 1977).

O povo indígena foi o primeiro a pisar no solo da região, seguido pelos imigrantes de origem afro-brasileira, luso-brasileira e descendentes de imigrantes europeus, inicialmente famílias de origem italiana, oriundas da Colônia de Silveira Martins na década de 80 do século XIX. Iniciava-se, então, uma grande miscigenação de etnias que caracteriza Ijuí como "Terras das Culturas Diversificadas". Em torno de 1890 começavam a chegar também os poloneses que instalaram-se, principalmente, na localidade de Santana, atual distrito do município de Ijuí.

A colônia de Ijuhy foi instalada oficialmente no dia 19 de Outubro de 1890, com a chegada dos imigrantes alemães. A partir de então, esta terra acolheu pessoas das mais diferentes origens, dentre as quais: afro-brasileiros, portugueses, italianos, alemães, poloneses, austríacos, letos, holandeses, suecos, espanhóis, russos, árabes, libaneses, lituanos, ucranianos, entre

outros. Fixaram residências e contribuíram de forma significativa para a construção do município de Ijuí. (LAZZAROTTO,2001).

Durante esse período de colonização, o Governo mediu, aproximadamente, 1.000 lotes de terra com 25 hectares, os quais foram ocupados pelos imigrantes europeus que estavam chegando às terras ijuienses. (LAZZAROTTO,1977).

Em 1911, foi inaugurada a estrada de ferro, facilitando o transporte de mercadorias, valorizando as terras, incentivando a produção de produtos exportáveis e permitindo grandes incrementos no comércio local. Em 30/01/1912 foi criado o Município de Ijuhy. (WEBER, 1987).

Município de Coronel Barros

A história do início da formação do município de Coronel Barros se deu quando o senhor Antônio Soares de Barros, conhecido como Coronel Dico, mudou-se para o município de Ijuí, em 1890, onde estabeleceu um pequeno comércio chamado “bolicho” e fundou a casa Dico, uma das primeiras casas comerciais de Ijuí.

Nascido em quatro de abril de 1871, no município de Lagoa Vermelha, Rio Grande do Sul, filho de Maria Ubaldina de Barros, natural de Lages, Santa Catarina, e de João Soares de Barros, nascido em Itu, São Paulo, tropeiro e comerciante de muares, casou-se aos 26 anos, no dia 23 de abril de 1898, com Lucília Esther da Silva e tiveram seis filhos.

Em 1910, Dico e seu irmão foram nomeados correspondentes do Banco do Comércio de Porto Alegre, posteriormente, denominado Banco Nacional do Comércio. Em 1912 foi nomeado Intendente Provisório de Ijuí, resolvia todos os problemas do município, fossem eles de ordem social, como atrito entre colonos, ou de segurança, pois a polícia era da alçada do município, e o Coronel não admitia desordeiros. Entre os legados do Coronel Barros, cabe ressaltar: em 1923 a construção de uma usina hidrelétrica; em 1931, a

instalação de britadeiras e de uma fábrica de bancos e tubos de cimento para as obras da prefeitura; em 1932, a construção do prédio do Colégio Elementar, atual Escola Ruizinho, hoje centro da área urbana de Ijuí. Em 1929, e no ano seguinte, é nomeado por Flores da Cunha como Interventor Estadual. Em 1933, recebe do governo austríaco, através do cônsul Weiz, de Porto Alegre, uma comenda, passando a ser chamado de “Comendador Soares de Barros”. Rudolfo Ignasio da Cruz construiu uma casa de saúde, com banhos medicinais. Em 1935 ele é eleito prefeito de Ijuí, exercendo o cargo até 1938.

A formação do povoado de Coronel Barros, hoje município, ocorreu a partir de 1915 com a vinda das famílias Freüdenberg, Krombauer e Wünsch, que, provenientes das colônias velhas, dos municípios de Venâncio Aires e Estrela, vieram abrir as primeiras lavouras para iniciar os plantios. Petter Kronbauer, em 1916, instalou a primeira serraria, atraindo outros colonizadores, que acabaram se instalando no entorno e formando um pequeno povoado, que deu origem a povoação de Coronel Barros, atual área urbana.

As terras da margem esquerda do Rio Conceição pertenciam à família Major Porfirio Aires. Parte desta área foi adquirida pelo Coronel Alfredo Steglich, com incentivo de Antônio Soares de Barros, Coronel Dico ou Coronel Barros, como era conhecido. Primeiro intendente eleito de Ijuí. Demarcaram a área e passaram a colonizá-la. Este núcleo de colonização e seu povoado foi chamado de povoação Coronel Barros. Os traços predominantes desta colonização são de origem Germânica. (LAZZAROTTO, 1977).

O povoado de Coronel Barros foi elevado à categoria de Distrito, criado com a denominação de Coronel Barros, por Lei Municipal nº 374, de 05/01/1956, subordinado ao Município de Ijuí. Elevado à categoria de município pela Lei Estadual nº 9.575, de 20/03/1992. Sua sede municipal foi instalada no antigo Distrito de Coronel Barros. No ano de 1992, o governador Alceu Colares,

em 20 de março, sancionou e promulgou a Lei nº 9.575 criando o atual município de Coronel Barros. (CORONEL BARROS, 2018).

6.3.2. Caracterização Demográfica

A caracterização demográfica é de suma importância para entender o comportamento e a distribuição da população dos municípios em estudo, bem como o modo de vida dessas pessoas e sua forma de organização.

➤ Para a AI – Área de Influência Indireta

Considera-se Área de Influência Indireta a área territorial de ambos os municípios que serão atingidos de forma indireta com a implantação do empreendimento. Mapa LP- L110-6.3.2.A – População nos Municípios da AI, no Volume II.

6.3.2.1. Dinâmica Demográfica dos Municípios de Ijuí e Coronel Barros

A estrutura populacional dos municípios de Ijuí e Coronel Barros, visualizada na tabela 96, mostra o comportamento da população de ambos no meio rural e urbano, bem como a distribuição por sexo.

Tabela 135 - Estimativa da População dos municípios de Coronel Barros e Ijuí.

Municípios	Pop. Total	Pop. Urbana	(%)	Pop. Rural	(%)	Homens	(%)	Mulheres	(%)
Ijuí	78.915	71.550	90,66	7.365	9,33	38.112	48,29	40.803	51,70
Coronel Barros	2.459	1.093	40,66	1.366	59,34	1.219	49,57	1.240	50,42

Fonte: FEE, 2018. Ano base: 2010.

Até os anos de 1960 a maior parte da população encontrava-se na zona rural, sendo que a partir desta época os percentuais foram invertidos. Tal fato

tem duas principais causas: o início dos desmembramentos de municípios e a mudança na política agrícola com a substituição da policultura pelo binômio trigo – soja, onde a mecanização das lavouras contribuiu para o êxodo rural. (BRUM, 1987).

Observando a tabela percebe-se que a população do município de Coronel Barros apresenta-se em maior número no meio rural, com total de 59% residente no interior, com predomínio da população feminina, superando 50%. Já a população do município de Ijuí é predominantemente urbana, com mais de 90% residente na cidade, havendo um predomínio da população feminina, superior a 51%.

O modelo agrícola existente tem dificultado a permanência da população no meio rural, por exigir escalas produtivas cada vez maiores, em função das culturas comerciais serem vantajosas para as grandes extensões de terra, opondo-se a realidade da estrutura fundiária dos municípios de Ijuí e Coronel Barros, em sua maior parte territorial. Realidade vinda do processo de ocupação destes espaços que, quando colonizados, foram divididos em colônias de aproximadamente 25 hectares por unidade familiar (LAZZAROTTO, 1977).

Permanecem no campo parte da população adulta que optou por ficar no interior para desenvolver as atividades agrícolas e, também, pela questão da sucessão familiar, para assumir a propriedade.

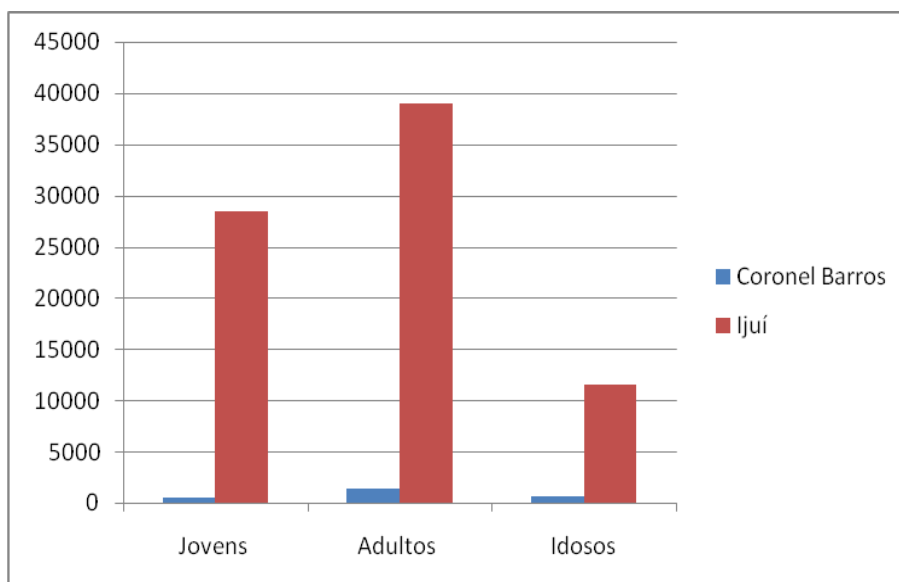
A população jovem migra para o meio urbano em busca de novas alternativas de estudo e trabalho. Essas alterações que se processam no meio rural tem feito com que atualmente exista um número reduzido de pessoas, fazendo com que permaneçam no meio rural a população mais velha. Outro fator a ser destacado é o envelhecimento da população em função da baixa natalidade, ou seja, redução do número de filhos por família.

Outro aspecto que favorece a permanência da população idosa no meio rural é a aposentadoria. As mulheres agricultoras adquirem esse direito a partir

dos 55 anos e o agricultor com 60 anos. Esse benefício favorece as pessoas no sentido de ter uma vida mais tranquila financeiramente, e consequentemente, melhor qualidade de vida.

A estrutura etária da população é dividida em três faixas: jovens (incluindo as crianças), adultos e idosos. As crianças até 12 anos, jovens 12 até 24 anos; adultos dos 25 anos até 59 anos, e os idosos acima dos 60 anos. Observando os dados da figura a seguir, constata-se que a população dos municípios que apresenta maior concentração está na faixa de adultos, ou seja a população é jovem e adulta.

Figura 230 - Estrutura Etária dos municípios de Coronel Barros e Ijuí.



Fonte: IBGE, 2017.

A densidade demográfica é um indicador socioeconômico, observando dados da Tabela 136, o município de Ijuí apresenta alta densidade demográfica, 116,10 ha/km², enquanto que Coronel Barros, 15,09ha/km² (FEE, 2018. Ano base: 2013). Isso reflete na qualidade de vida, ocupação do espaço e, consequentemente, na distribuição desta população na área territorial.

6.3.2.2. Atividades Econômicas

Os municípios em estudo tem sua economia calcada principalmente nas atividades da agropecuária.

A agricultura caracteriza-se pelas culturas anuais, especialmente soja, trigo e milho. A pecuária constitui-se basicamente na criação de gado de corte e gado leiteiro. Nos últimos anos, tem alcançado crescimento importante na bacia leiteira, ovos, mel, cera e lã, no setor de fruticulturas e horticulturas.

A economia dos municípios é medida através dos setores econômicos, de acordo com os produtos, modos de produção e recursos utilizados. Os setores econômicos são três: primário, secundário e terciário.

No município de Ijuí o **setor primário** - agricultura e produção mineral – representou, até 2012, um percentual de 16,72 (FEE, 2018. Ano base: 2012) na economia. A bacia leiteira do município produz aproximadamente 47 milhões de litros anualmente, segundo IBGE (2018. Ano base: 2017). O crescimento agrícola de Ijuí sobrepujou o setor industrial no último ano. Já no município de Coronel Barros, o setor primário é responsável por 77,80% (FEE, 2018. Ano base: 2012) do movimento da economia, isso ocorre em função da concentração das atividades no setor primário.

O **setor secundário** em Ijuí possui uma significativa influência na economia da região, representando um percentual de 14,23% (FEE, 2018. Ano base: 2012) da economia do município. Enquanto que no município de Coronel Barros, sua participação é pequena, 6,25% (FEE, 2018. Ano base: 2012).

No **setor terciário**, o município de Ijuí destaca-se, concentrando suas atividades econômicas. Participa com 69,05% dos valores neste setor, porque houve um crescimento significativo em razão da comercialização de máquinas e equipamentos vinculados à agricultura, tais como: máquinas, equipamentos eletrônicos, adubos, pesticidas, inseticidas. Outros serviços vinculados ao desenvolvimento da cidade são: supermercados, estabelecimentos comerciais

dos mais diversos setores, como: lojas de calçados e vestuários, farmácias, dentro outros.

O município de Ijuí ancorou sua economia basicamente na agricultura e num parque industrial bastante desenvolvido em relação à economia regional. Nos últimos anos, observou-se um crescimento bastante acentuado no setor terciário, transformando Ijuí em cidade pólo regional.

Os dados da tabela a seguir apresentam o comportamento das atividade com relação a cada setor econômico.

Tabela 136 - Estrutura do Valor Adicionado Bruto (%)

Município	Agropecuário (%)	Indústria (%)	Serviço e Comércio
Coronel Barros	77,80	6,25	15,95
Ijuí	16,72	14,23	69,05

Fonte: FEE, 2018. Ano Base 2012.

A seguir serão apresentados alguns dados que mostram como se comporta as questões do desenvolvimento, dados como qualidade de vida, educação, saúde, dentre outros, dos municípios em estudo.

6.3.2.2.1. Indicadores de Desenvolvimento

Índice de Desenvolvimento Humano – IDH: é uma medida geral e sintética usada para classificar grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida dos países. Foi criado em 1990 e vem sendo publicado anualmente, desde 1993, pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD da ONU. O IDH varia em uma escala que vai de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). É constituído por dimensões que são: Saúde: vida saudável e longa (medida pela expectativa de vida); Educação: Acesso ao conhecimento (medido pela média de anos de educação de adultos e a expectativa de anos de escolaridade para crianças na idade de iniciar a vida escolar), e Renda: Padrão de vida (medido pela Renda Nacional

Bruta per capita). O IDH global brasileiro para 2013 foi de 0,744 ocupando a 79ª posição no ranking mundial entre 187 países e territórios reconhecidos pela ONU. (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

O IDHM Total do Rio Grande do Sul evoluiu, de 1991 a 2010, de 0,542 - baixo desenvolvimento para 0,746 - alto desenvolvimento, de acordo com as faixas de Desenvolvimento Humano. (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Tabela 137 - Evolução do IDHM do Rio Grande do Sul 1991-2000-2010

	1991	2000	2010
Total	0,542	0,664	0,746
Renda	0,667	0,720	0,769
Educação	0,328	0,505	0,642
Saúde	0,729	0,804	0,840

Fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2018.

A Tabela 138 mostra como se comportam os municípios em estudo. O Índice de Desenvolvimento Humano do município de Ijuí era de 0.781 em 2010, em alto desenvolvimento, e o município de Coronel Barros de 0,744 também se apresenta em boas condições de desenvolvimento.

Tabela 138 - IDH dos municípios de Coronel Barros e Ijuí.

Municípios	IDH – Índice de Desenvolvimento (2010)
Ijuí	0,781
Coronel Barros	0,744

Fonte: RIO GRANDE DO SUL, 2018.

1. O **Índice de Desenvolvimento Socioeconômico – IDESE**, elaborado pela FEE - Fundação de Economia e Estatística é um índice sintético que tem por objetivo medir o grau de desenvolvimento dos municípios do Rio Grande do Sul. O IDESE é o resultado da agregação de três blocos de indicadores. Para cada uma das variáveis componentes dos blocos é calculado um Índice, entre 0 (nenhum desenvolvimento) e 1 (desenvolvimento total), que

indica a posição relativa para os municípios. São fixados, a partir disto, valores de referência máximo (1) e mínimo (0) de cada variável. O índice final de cada bloco é a média aritmética dos índices dos seus sub-blocos. Considera-se a classificação do índice em alto (acima de 0,800), médio (entre 0,500 e 0,799) e baixo (abaixo de 0,499) nível de desenvolvimento. O IDESE considera, no total, um conjunto de 12 indicadores dividido em três blocos: Educação, Renda e Saúde. (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Tabela 139 - IDH dos municípios de Coronel Barros e Ijuí.

Municípios	IDese – Índice de Desenvolvimento Socioeconômico
Ijuí	0,829
Coronel Barros	0,747

Fonte: FEE, 2018. Ano base: 2012.

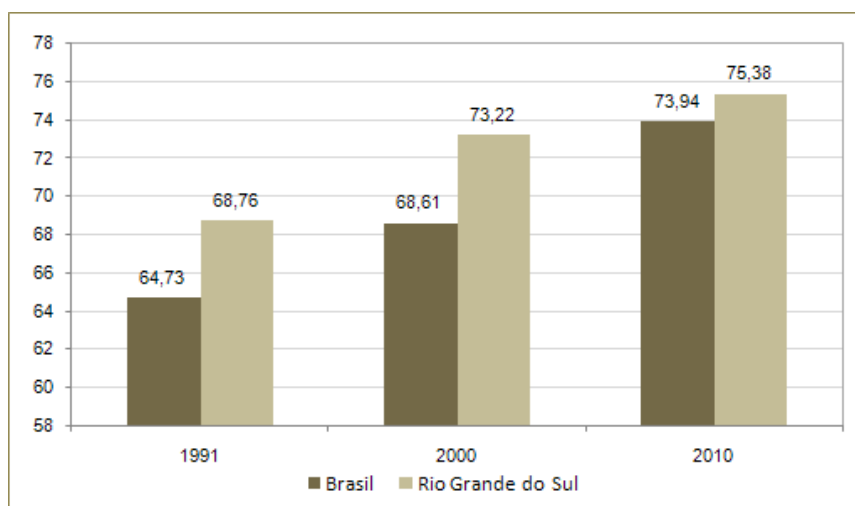
3. O **Produto Interno Bruto – PIB:** é um importante indicador econômico, expressando e quantificando a evolução e composição das atividades econômicas de um determinado lugar, definido como a soma das riquezas em um determinado período e um determinado local.

A evolução da economia gaúcha apresenta forte associação com a economia brasileira pois, além de estar sujeita à mesma política econômica e às mesmas condições do mercado externo, a indústria gaúcha possui profundas relações de compra e venda com a indústria brasileira. Assim, a variação do PIB total do Rio Grande do Sul tem, em grande medida, acompanhado o crescimento nacional. Em termos absolutos o PIB total gaúcho que, em 2002, era de 98,8 bilhões de reais, chegou, no ano de 2014, a cifra de 357,8 bilhões. O PIB brasileiro apresentou comportamento semelhante, passando de 1,5 trilhão para 5,8 trilhões, conforme dados de 2014, contas Regionais. (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Enquanto, que os municípios estudados apresentam-se da seguinte maneira: o município de **Coronel Barros**, no ano de 2015 possuía um PIB per capita de **R\$ 36.967,23**, comparando com demais municípios do Estado, sua posição era a 119º e 75.6% do seu orçamento era proveniente de fontes externas. Já o município de **Ijuí**, em 2015, tinha um PIB per capita de **R\$ 34.189,48**, comparando com demais municípios do estado, sua posição era a 145º (IBGE, 2018. Ano base: 2015).

4. **Saúde** - Segundo o IBGE, a esperança de vida ao nascer no RS, para ambos os sexos, passou de 72,4 em 2000 para 77,8 em 2016. Os estudos de evolução demográfica demonstram que, no Rio Grande do Sul, a transição demográfica começou mais cedo em relação a maior parte dos estados brasileiros e tornou-se mais evidente nas últimas décadas, caracterizando-se pelo rápido aumento absoluto e relativo das faixas de população adulta e idosa. Em relação ao sexo, estas diferenças ficam ainda mais evidentes quando se constata a maior esperança de vida ao nascer das mulheres, que em 2016 atingiu 81,1 anos, enquanto que a dos homens ficou em 74,3 anos. Como resultado, o número de mulheres é superior ao número de homens, principalmente nas faixas de idade mais avançadas. (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Tabela 140 - Esperança de vida ao nascer no Brasil e RS, para ambos os sexos, 1991-2000-2010.



Fonte: PNUD, 2018. Ano base: 2013.

De acordo com o *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil* do PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2018) a esperança de vida para ambos os sexos no Rio Grande do Sul apresentou-se superior a do Brasil em 1991; 2000 e 2010. Entre os 27 estados brasileiros, o Rio Grande do Sul, era, em 2010, o quarto com a maior esperança de vida ao nascer, superado pelo Distrito Federal, Santa Catarina e São Paulo.

Os municípios em estudo apresentam-se equivalentes a média do estado do Rio Grande do Sul, conforme pode-se observar na tabela 141.

Tabela 141 - Expectativa de Vida ao Nascer nos municípios de Coronel Barros e Ijuí.

Municípios	Expectativa de Vida ao Nascer
Ijuí	76,48
Coronel Barros	76,11

Fonte: IBGE, 2018. Ano base: 2010.

O **coeficiente de mortalidade infantil** é utilizado por todos os países como um dos mais sensíveis indicadores de saúde, pois a morte de crianças menores de um ano é influenciada direta ou indiretamente por condições de

história e idade materna, consanguinidade, procedimentos perinatais, condições e tipo de parto, pré-natal, prematuridade, baixo peso ao nascer, mas formações congênitas, mães portadoras de doenças infectocontagiosas, condições socioeconômicas, entre outros fatores de risco. Reflete a qualidade dos cuidados pré e pós-natal das crianças, além de demonstrar a eficácia das políticas públicas em relação às ações de prevenção com a saúde materna (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil *do PNUD (2018)*, o coeficiente de mortalidade infantil no Rio Grande do Sul apresentou-se bem inferior ao do Brasil em 1991; 2000 e 2010. Entre os 27 estados brasileiros, o Rio Grande do Sul era, em 2010, o segundo com menor coeficiente de mortalidade infantil, superado apenas por Santa Catarina. Os últimos dados disponíveis para o RS são do IBGE (2018. Ano base: 2016) e apontam para o valor de 9,6 óbitos/1000 n.v. Já o DATASUS (2018. Ano base: 2015), registrou para o RS, em 2014, o valor de 10,6 óbitos/1.000 n.v. Já o DATASUS – Departamento de Informática do SUS (Sistema Único de Saúde), 2015, registrou para o RS, em 2014, o valor de 10,6 óbitos/1.000 n.v.

Tabela 142 - Coeficiente de mortalidade infantil nos municípios de Coronel Barros e Ijuí.

Municípios	Coeficiente de mortalidade infantil
Ijuí	10,84 p/1000 nascimento
Coronel Barros	37,04 p/1000 nascimento

Fonte: FEE, 2018. Ano base: 2015.

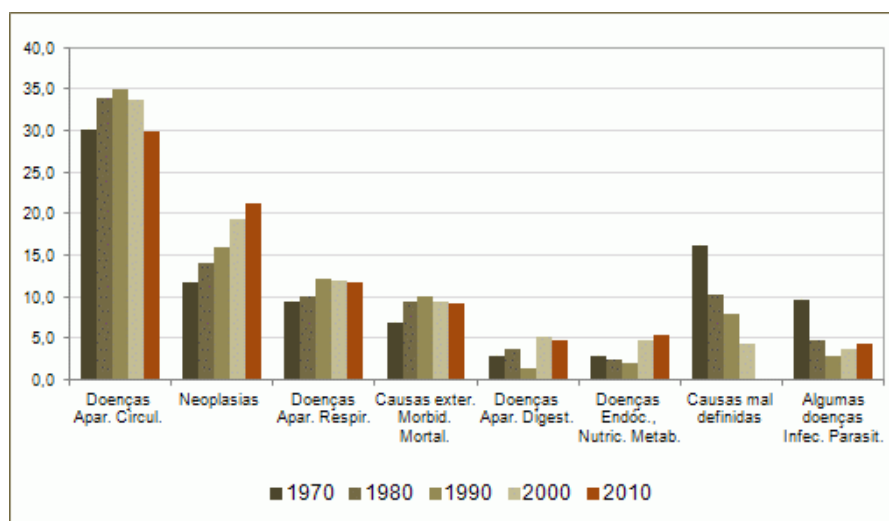
Observando dados da tabela acima verifica-se que o município de Ijuí se matem dentro da média do estado, enquanto que Coronel Barros apresenta uma disparidade significativa, que chama atenção quanto a esse dado.

O **Coeficiente de Mortalidade Geral** é uma das medidas mais utilizadas em saúde pública e expressa a relação entre o total de óbitos de um determinado local pela população exposta ao risco de morrer. Apesar de não

ser considerado um bom indicador, possibilita comparações temporais e entre diferentes unidades geográficas.

No Rio Grande do Sul, atualmente, os grupos de causas principais da mortalidade geral para ambos os sexos são: as doenças do aparelho circulatório (27%); neoplasias ou tumores (21,91%); doenças do aparelho respiratório (12,18%); causas externas de morbidade e mortalidade (9,39%); doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (5,48%); doenças do aparelho digestivo (4,49%); e algumas doenças infecciosas e parasitárias (4,19%). E, entre as 10 categorias de doenças que mais levam ao óbito estão: o infarto agudo do miocárdio; outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas; pneumonia; a neoplasia maligna dos brônquios e dos pulmões; o Diabetes Mellitus; o Acidente Vascular Cerebral; outras causas mal definidas e as não especificadas de mortalidade; a doença isquêmica do coração; a insuficiência cardíaca e agressão por meio de disparo de arma de fogo ou arma não especificada. (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Tabela 143 - Evolução da mortalidade geral por grupos de causas principais no RS - 1970-2010 (%)



Fonte: Secretária Estadual da Saúde - Estatísticas de Saúde, 2010. Atlas Socioeconômico, 2017.

Segundo Rio Grande do Sul (2006) a qualidade do dado gerado para análise da mortalidade é instrumento valioso de vigilância epidemiológica e para o planejamento de ações e monitoramento da sua eficácia. O Sistema de mortalidade da SES RS codifica todas as Declarações de Óbito segundo as regras da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID10, atual, CID10BR. Assim, quanto menor a porcentagem de mortes notificadas por causas mal-definidas melhor a qualidade da informação de mortalidade. (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Hospitais e leitos hospitalares. Hospitais podem ser definidos como estabelecimentos de saúde com serviços diferenciados, dotados de capacidade de internação, atendimento ambulatorial com consultas regulares e de urgência e de meios de diagnóstico e terapêutica, com o objetivo de prestar à população assistência médica curativa e de reabilitação, competindo-lhe também colaborar na prevenção da doença, no ensino e na investigação científica. Os critérios para a classificação dos hospitais enquadram-se em abordagens diversas, tais como: área de influência e diferenciação técnica; hierarquização de valências; número de especialidades; regime de propriedade; presença de ensino universitário, entre outros. (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

O Rio Grande do Sul contava, em 2015, com 345 estabelecimentos hospitalares distribuídos por 255 dos 497 municípios. Porto Alegre concentrava 33 estabelecimentos, seguido por Caxias do Sul e Passo Fundo com oito e Pelotas com sete. No que se refere aos COREDEs, o Metropolitano Delta do Jacuí possui a maior concentração com 41 estabelecimentos hospitalares, seguido pelos COREDEs Sul, Serra e Vale do Rio dos Sinos (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Os municípios em estudo apresentam as seguintes estruturas com relação aos estabelecimentos hospitalares e pronto atendimento ou UPA – Unidade de Pronto Atendimento.

Tabela 144 - Estabelecimentos de atendimentos a saúde nos municípios de Coronel Barros e Ijuí.

Municípios	Hospitais e unidade de Pronto Atendimento
Ijuí	53
Coronel Barros	01

Fonte: IBGE, 2018. Ano base: 2009.

5. **Índice de Gini** – É um instrumento usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

A renda per capita média de Ijuí cresceu 139,73% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 444,93, em 1991, para R\$ 660,72, em 2000, e para R\$ 1.066,65, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,71%. A taxa média anual de crescimento foi de 4,49%, entre 1991 e 2000, e 4,91%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 29,73%, em 1991, para 16,82%, em 2000, e para 5,95%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,57, em 1991, para 0,56, em 2000, e para 0,57, em 2010. (PNUD, 2018).

Já a renda per capita média de Coronel Barros cresceu 314,04% nas últimas duas décadas, passando de R\$ 268,61, em 1991, para R\$ 435,90, em 2000, e para R\$ 1.112,14, em **2010**. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 7,76%. A taxa média anual de crescimento foi de 5,53% entre 1991 e 2000, e 9,82% entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços

de agosto de 2010), passou de 42,16% em 1991, para 15,95% em 2000, e para 3,59% em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,49, em 1991, para 0,46, em 2000, e para 0,53, em 2010 (PNUD, 2018).

A tabela abaixo mostra como se comportam a renda per capita dos municípios em estudo em valores reais, além do índice de GINI.

Tabela 145 - Renda, pobreza e Desigualdade dos municípios de Coronel Barros e Ijuí.

Renda, Pobreza e Desigualdade	Ijuí			Coronel Barros		
Anos	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda per capita	444,93	660,72	1.066,65	268,61	435,9	1,112,14
% de extremamente pobres	9,1	5,84	2,34	8,39	5,67	0,19
% de pobres	29,73	16,82	5,95	42,16	15,95	3,59
Índice de GINI	0,57	0,56	0,57	0,49	0,46	0,53

Fonte: PNUD, 2018.

6.3.2.3. Processo de Organização Regional dos Municípios em Estudo

Os municípios do futuro empreendimento localizam-se na Microrregião de Ijuí e Mesorregião Noroeste Riograndense. A Microrregião de Ijuí é composta pelos seguintes municípios: Ijuí, Panambi, Santo Augusto, Coronel Bicaco, Ajuricaba, Augusto Pestana, Condor, Alegria, Chiapetta, Pejuçara, São Valério do Sul, Coronel Barros, Nova Ramada, Inhacorá e Bozano (IBGE, 2018).

Tabela 146 - População da Microrregião Ijuí.

Microrregião	População total	Pop. urbana	Pop. Rural
Ijuí	183.950	145.334	38.586

Fonte: IBGE, 2017.

A microrregião possui grande concentração urbana, com 79% da população residindo na cidade, e 21% localizam-se no meio rural. Apresenta forte característica agrícola e pecuária. Alguns municípios destacam-se pelas atividades que desenvolvem. O município de Panambi apresenta concentração de indústrias no setor metalomecânico, ocupando o terceiro lugar no estado do Rio Grande do Sul, como pólo no setor metalomecânico. O município de Ijuí, apesar de ter grande destaque para atividades agropecuárias, é um pólo regional em relação aos demais, pelas disponibilidades de alguns serviços que presta para as comunidades do entorno, na área da saúde, educação, turismo, dentre outras. Na saúde, o Hospital de Caridade de Ijuí tem várias especialidades, com destaque ao Instituto do Coração e a área da oncologia. Os demais municípios têm sua organização individual e buscam no município de Ijuí ou região o que não possuem para atenderem aos seus municípios.

AID - Área de Influência Direta do Futuro Empreendimento - PCH Linha Onze Oeste

Considera-se área de Influência Direta a área que sofrerá algum tipo de impacto pela instalação do empreendimento, seja área de alague, obras (canteiro de obras, bota fora), casa de máquinas e área da vazão remanescente, dentre outras interferências que possam ocorrer. Mapa LP-L110-6.3.2.B – Propriedades afetadas da AID.

O levantamento cadastral das propriedades para realização do diagnóstico socioeconômico foi realizado na forma conivente e com diálogo informal entre empreendedor e a população atingida.

O empreendedor acompanhou as visitas a todas as propriedades, esclareceu o projeto e solicitou a colaboração de todos e algumas informações para a realização do trabalho.

Para cada propriedade que terá perda de área, será realizado levantamento detalhado da área a ser adquirida, de acordo com o projeto executivo, levando em consideração a área de alague, a área de preservação permanente, dentre outras.

6.3.2.4. Dinâmica populacional da área do empreendimento

Na área do futuro empreendimento, atualmente, residem cerca de 225 pessoas, distribuídas em 61 propriedades. Há um forte predomínio da população adulta, que varia dos 20 aos 59 anos, assim como o número de pessoas do sexo masculino é maior que do sexo feminino, conforme observa-se nas tabelas a seguir, elaborada a partir das entrevistas realizadas a campo.

Tabela 147 - Estrutura Etária da População da Área de Influência Direta.

Faixa Etária	Total
≤ 19 anos	38
≥ 20 a 59 anos	118
≥ 60 anos	69

Fonte: Pesquisa a campo. Maio/Outubro/2017.

Tabela 148 - Amostragem da População da área de Influência Direta

Sexo	Total
Masculino	121
Feminino	104

Fonte: Pesquisa a campo. Maio/Outubro/2017.

6.3.2.5. Levantamento Fundiário e Propriedades Diretamente Atingidas

A seguir será apresentada a relação dos proprietários que terão impactos direta ou indireta nas áreas de suas propriedades. Esse material foi produzido a partir de visitação e entrevistas individuais realizadas com cada proprietário, representados e localizadas no Mapa LP- L110-6.3.2.B – Propriedades Afetadas (Volume II).

**Tabela 149 - Relação dos proprietários da MD (margem direita) do empreendimento PCH
Linha Onze Oeste.**

	PROPRIETÁRIO	ÁREA (ha)	GRAU DECIMAL	CONDIÇÃO
1	Aldair Dalla Rosa	18	-54.0344 -28.3233	Proprietário
2	André Ricardo Borkenhagen	39	-54.0233 -28.3377	Proprietário
3	Cláudio Franco	5,5	-53.9896 -28.3362	Proprietário
4	Darci Dalla Rosa	10,5	-54.0380 -28.3289	Proprietário
5	Dianessa Michael, Juliana Michael Bartz, João Michael e Oldi Armando Michael	170	-54.0437 -28.3289	Proprietários
6	Elias Dornelles Franco	12	-53.9876 -28.3360	Proprietário
7	Emma Maria Terra	3	-53.9905 -28.3349	Proprietário
8	Ervino Borkenhagen	38	-54.0227 -28.3328	Proprietário
9	Flavio Konarzewsky	9,6	-54.0406 -28.3367	Proprietário
10	Francisco Egidio Konarzewski	3,2	-54.0436 -28.3502	Proprietário
11	Geraldo de Bearzi	4	-54.0358 -28.3255	Proprietário
12	Gessy Megier	4	-54.0306 -28.3111	Proprietário
13	Gilvan Lizot	1,25	-54.0355 -28.3267	Proprietário
14	Ines Camello Jacobes	1,5	-54.0353 -28.3248	Proprietário
15	Ivo de Bearzi	4	-54.0358 -28.3264	Proprietário
16	Janir Ferrari Basso	12,5	-54.0275 -28.3165	Proprietário
17	Lourdes Kulmann	37	-54.0199 -28.3269	Proprietário
18	Luiz Lizot	1,5	-54.0354 -28.3264	Proprietário
19	Luiz Mazzurana	26	-54.0427 -28.3336	Proprietário
20	Luiz Varaschini	17,5	-54.0366 -28.3207	Proprietário
21	Neri Brissow	7	-54.0328 -28.3232	Proprietário

22	Oberdan Boniatti	2,2	-54.0306 -28.3205	Proprietário
23	Oldemir Antonio Schiavo	12,5	-54.0386 -28.3418	Proprietário
24	Paulo Boss e Pedro Boss	2,95	-53.9899 -28.3353	Proprietários
25	Rogério Mazzurana Roratto	40	-54.0382 -28.3425	Proprietário
26	Romeu Michael	44	-54.0141 -28.3403	Proprietário
27	Rosani Brissow Fruet	7	-54.0198 -28.3236	Proprietário
28	Sidinei Camelo	12,5	-54.0321 -28.3199	Proprietário
29	Valmor Konarzewski	71	-54.0402 -28.3470	Proprietário
30	Valmor Stamborovski	3,49	-54.0025 -28.3335	Proprietário
31	Valter Borkenhagen	28,9	-54.0168 -28.3344	Proprietário
32	Vilnei Lizot	1,25	-54.0352 -28.3262	Proprietário

Fonte: Entrevista a campo. Maio/Outubro de 2017.

Tabela 150 - Relação dos proprietários da ME (margem esquerda) do empreendimento PCH Linha Onze Oeste.

	PROPRIETÁRIO	ÁREA (ha)	GRAU DECIMAL	CONDIÇÃO
33	Albino Telam Sobrinho	19,5	-53.9957 -28.3441	Proprietário
34	Amauri Woecichoshi	25	-53.9951 -28.3430	Proprietário
35	Andre Luciano Carré	7,5	-54.0317 -28.3383	Proprietário
36	Arnildo Heldt	19	-54.0144 -28.3536	Proprietário
37	Darci Olivar Felden	23,2	-54.0194 -28.3423	Proprietário
38	Edemar Heidemann	5,5	-54.0166 -28.3487	Proprietário
39	Elio Schanoski	14,9	-54.0264 -28.3308	Proprietário
40	Eni Felden	26,6	-54.0299 -28.3236	Proprietário
41	Eni Marlene Michael Miolo	35	-53.9992 -28.3390	Proprietário

42	Evaldo Mazurana	13	-54.0335 -28.3357	Proprietário
43	Ildo Heldt	20	-54.0307 -28.3258	Proprietário
44	Ivo Arlindo Bonmann	29,8	-53.9961 -28.3455	Proprietário
45	Jucelino Pedro Bohn	5,5	-54.0035 -28.3369	Proprietário
46	Lucidio Hermann	48,5	-54.0142 -28.3491	Proprietário
47	Marcos Krahm	19,5	-54.0171 -28.3472	Proprietário
48	Neusa Marli Woicichowski Mann	12,5	-53.9984 -28.3403	Proprietário
49	Oldemar Brissow	19,5	-54.0131 -28.3524	Proprietário
50	Oldi Schulz	19,5	-53.9977 -28.3511	Proprietário
51	Oldimar Müller	15	-54.0338 -28.3343	Proprietário
52	Orlando Essemberg	44	-54.0266 -28.3592	Proprietário
53	Osmar Huller	23,3	-54.0254 -28.3285	Proprietário
54	Osvino Müller	16	-54.0371 -28.3322	Proprietário
55	Paulo Roberto Telam	34,5	-53.9973 -28.3418	Proprietário
56	Roberto Carlos Hermann	12,7	-54.0141 -28.3491	Proprietário
57	Sidone Kelm Sied Schmidtke	12,5	-54.0258 -28.3575	Proprietário
58	Sueli Felden	30	-54.0271 -28.3425	Proprietário
59	Valdino Heldt	16,5	-54.0147 -28.3466	Proprietário
60	Valmor Leonel Konageski	49	-54.0283 -28.3511	Proprietário

Fonte: Entrevista a campo. Maio/Outubro de 2017.

Dentre estes proprietários, da margem esquerda e direita da área de influência direta, destacamos, na área diretamente afetada pelo barramento, reservatório e APP, tomada d'água, casa de força e canal de fuga, que aproximadamente 22 propriedades serão atingidas pela implantação da PCH Linha Onze Oeste (Tabela 151).

Tabela 151 – Propriedades diretamente atingidas pela implantação da PCH Linha Onze Oeste.

	PROPRIETÁRIO	LOCAL/ MARGEM	ÁREA (ha)	GRAU DECIMAL	CONDIÇÃO
36	Arnildo Heldt	Tomada d'água/ME	19	-54.0144 -28.3536	Proprietário
49	Oldemar Brissow	Canal aproximação ME	19,5	-54.0131 -28.3524	Proprietário
50	Oldi Schulz	Reservatório/ME	19,5	-53.9977 -28.3511	Proprietário
44	Ivo Arlindo Bonmann	Reservatório/ME	29,8	-53.9961 -28.3455	Proprietário
33	Albino Telam Sobrinho	Reservatório/ME	19,5	-53.9957 -28.3441	Proprietário
55	Paulo Roberto Telam	Reservatório/ME	34,5	-53.9973 -28.3418	Proprietário
48	Neusa Marli Woicichowski Mann	Reservatório/ME	12,5	-53.9984 -28.3403	Proprietário
45	Jucelino Pedro Bohn	Reservatório/ME	5,5	-54.0035 -28.3369	Proprietário
41	Eni Marlene Michael Miolo	Reservatório/ME	35	-53.9992 -28.3390	Proprietário
5	Dianessa Michael, Juliana Michael Bartz, João Michael e Oldi Armando Michael	Barramento/MD	170	-54.0437 -28.3289	Proprietários
26	Romeu Michael	Reservatório/MD	44	-54.0141 -28.3403	Proprietário
30	Valmor Stamborovski	Reservatório/MD	3,49	-54.0025 -28.3335	Proprietário
07	Emma Maria Terra	Reservatório/MD	3	-53.9905 -28.3349	Proprietário
52	Orlando Essemberg	Canal de Fuga/ME	44	-54.0266 -28.3592	Proprietário
56	Roberto Carlos Hermann	Canal Adutor/Casa de Força/ME	12,7	-54.0141 -28.3491	Proprietário
57	Sidone Kelm Sied Schmidtke	Canal Adutor/Casa de Força/ME	12,5	-54.0258 -28.3575	Proprietário

É importante destacar que na AID a condição de uso e de posse das terras é de proprietários e, em alguns casos muito pontuais, a área encontra-se arrendada e, quando arrendada, geralmente é para familiares ou vizinhos do entorno.



Figura 231 - Área agricultável.



Figura 232 - Rebanho bovino da pastagem.

As propriedades apresentam-se, de maneira geral, organizadas e com estrutura básica para a moradia. A maioria das propriedades estão bem organizadas, com boas condições e infraestruturas em bom estado de conservação, existe alguma exceção, dentre as 60 propriedades visitadas pode-se duas ou três propriedades apresentam-se em condições mais precárias. A região em estudo é uma área onde não há famílias de baixa renda e/ou carentes.

Com relação à estrutura de maquinários, equipamentos, etc, possuem boa condição para trabalhar e desenvolver as atividades agrícolas e pecuárias, visto que nos últimos anos, houve grande incentivo para o melhoramento desses equipamentos e aquisição, através de políticas agrícolas que procuraram atender a demanda existente. Com relação à estrutura tecnológica a maioria das propriedades dispõe dos recursos básicos que facilitam o desenvolvimento dos trabalhos rurais, através de informatização tecnológica. A estrutura tecnológica refere-se desde equipamentos melhores, maquinários, acesso a informação, acesso a internet, TV por assinatura, por exemplo, proporcionando melhor qualidade de vida.



Figura 233 - Vista propriedade entorno empreendimento.



Figura 234 - Outra propriedade entorno empreendimento.



Figura 235 - Maquinários utilizados nas atividades agrícolas.

6.3.2.6. Forma de ocupação e utilização do solo na AID

Conforme estudo realizado na área do entorno do futuro empreendimento, existem 32 propriedades na margem direita - MD e 28 propriedades na margem esquerda - ME, que terão impacto direto com a instalação do empreendimento. Algumas destas propriedades terão sua área

reduzida em função da área de alagüe, área de preservação permanente, obras, casa de máquinas, áreas que deverá ser adquirida pelo empreendedor.

Na área do entorno do empreendimento há um grande parcelamento do solo, em função da forma de ocupação no período da colonização e, mais ainda, posteriormente, em função das sucessões familiares que ocorreram. Apresenta forte predomínio de minifúndio e pequenas propriedades. Nas propriedades maiores predomina o cultivo de culturas comerciais, como soja, milho e trigo, culturas de inverno e verão, predominantes na região de estudo e na região geográfica.

No geral, há uma diversificação de atividades nas propriedades e, alguns proprietários trabalham fora, na cidade de Ijuí e alguns em Coronel Barros, ou até mesmo cidades vizinhas que dispõem de trabalho. Essas pessoas trabalham em empresas, no comércio, em atividades informais, funcionário público e retornam a propriedade no final do dia ou no final de semana. Também, há um número significativo de aposentados morando no interior, alguns se aposentaram em atividades urbanas e foram residir no meio rural, mas a maioria são pessoas que sempre trabalharam na agricultura e/ou pecuária.

As atividades que se destacam na área em estudo são: agricultura com produção para subsistência e venda do excedente em alguns casos, culturas comerciais de inverno e verão (soja, milho, trigo), bacia leiteira, gado de corte, dentre outras. Na área em estudo foram encontradas duas propriedades tentando inserir novas culturas na região, nogueiras e videiras, com o objetivo de agregar renda e diversificar.



Figura 236 - Área videiras.



Figura 237 - Plantio videiras.



Figura 238 - Área nogueiras.



Figura 239 - Plantio Nogueiras.

Com relação ao nível de escolaridade da população existente na AID, constatou-se que os jovens em idade escolar estão frequentando escolas, não havendo adultos estudando. Das 225 pessoas mapeadas, 29 são estudantes, distribuídas entre séries iniciais, ensino fundamental, médio e superior. Do nível superior são apenas três estudantes.

Tabela 152 - População Estudante da Área de Influência Direta.

Faixa Etária	Estudantes
≤ 19 anos	28
≥ 20 anos	01

Fonte: Pesquisa a campo. Maio/Outubro/2017.

Esse fator pode ser analisado por dois vieses: o primeiro pela redução do número de filhos nas famílias brasileiras, que é um processo universal que vem predominando após os anos 80, devido ao acesso às informações e programas intensos de prevenção da natalidade dos órgãos de saúde. Outro fator é referente às mudanças socioeconômicas que a sociedade tem enfrentado nas últimas décadas. A redução nas vagas de trabalho, as exigências de qualificação, a grande concorrência no mercado de trabalho, as dificuldades financeiras para investir em educação de qualidade, inserção das mulheres no mercado de trabalho, são elementos importantes no planejamento familiar e na decisão da quantidade de filhos.

Conforme estudo realizado pelo IBGE/FEE (2018), em 2005, verifica-se que o comportamento referente à densidade demográfica brasileira e gaúcha tem sofrido mudanças nas últimas décadas. “Devido à queda da taxa de fecundidade, a proporção da população infantil tem diminuído nos últimos anos. No Brasil a proporção da população com menos de quinze anos deverá reduzir-se de 38% em 1980 para 28% no ano 2000”. No Rio grande do Sul, segundo estimativas de Fundação de Estatística e Economia, a proporção de jovens nesta faixa etária deverá ser de 26,5% na virada do milênio”. A área em estudo apresenta características que confirma os estudos realizados pelos órgãos FEE/IBGE, publicados no Atlas Socioeconômico, 2005 (RIO GRANDE DO SUL, 2005).

6.3.2.7. Escolaridade

A Tabela 153 mostra o nível de escolaridade da população do entorno do empreendimento da PCH Linha Onze Oeste.

Tabela 153 - Demonstrativo por nível escolar.

Escolaridade	Total
Ensino Fundamental Incompleto e completo	144
Ensino Médio Incompleto e completo	58
Superior incompleto	06
Nível Superior	05

Fonte: Pesquisa a campo. Maio/Outubro, 2017.

Observa-se na tabela acima uma concentração de pessoas com o nível de ensino fundamental incompleto e completo. Neste número estão os estudantes que frequentam a escola atualmente, que somam-se em total de 47 estudantes.

A realidade com relação ao nível de escolaridade das pessoas da área em estudo, não difere da maioria da população residente no interior, devido a condição que se vivia com relação a questão dos estudos, e da falta de acesso que não existia até poucas décadas atrás. Atualmente, o acesso a escola teve mudança significativa, há maior possibilidade de estudar, a ampliação de vagas, acesso as informações, o desenvolvimento tecnológico, a rapidez à informação tem facilitado para que esses números diminuam. Para o agricultor, o acesso técnico na área de suas atividades tem favorecido bastante com o aumento do conhecimento em relação ao que desenvolvem na propriedade. A busca pelo conhecimento atingiu as mais diversas camadas da população que, historicamente, a parcela rural ficava às margens do processo da educação, do conhecimento.

Outra realidade presente na área do entorno do empreendimento é que alguns filhos de proprietários que cursaram o ensino médio técnico, principalmente técnico agrícola ou em agropecuária, retornaram à propriedade para agregar conhecimento. Também há alguns cursando ensino superior,

como engenharia agrônômica, com o objetivo exclusivo de levar o conhecimento para a propriedade, onde serão os sucessores familiares.

Outro fator importante com relação ao nível de escolaridade e acesso a escolar é que as prefeituras de ambos os municípios disponibilizam o transporte escolar gratuito, sendo obrigatório para séries iniciais, ensino fundamental e ensino médio. Esse é fornecido pelo município com ajuda do governo estadual, facilitando o acesso dos estudantes à escola, bem como o incentivo para o estudo e a qualificação mesmo que a pessoa continue morando no meio rural.

Os alunos de ambas as margens do rio, na área em questão, deslocam-se para escolas de seus respectivos municípios. Já os estudantes de ensino superior se deslocam para outras cidades onde optam cursar sua faculdade. Quem trabalha durante o dia cursa nas universidades do entorno, nos municípios de Ijuí, Santo Ângelo, Panambi, dentre outros.

6.3.2.8. Infraestrutura das propriedades

No geral todos os proprietários do entorno do empreendimento encontram-se bem colocados, com boa infraestrutura, que atende às necessidades básicas e proporciona conforto na residência. Dispõem de infraestrutura básica, como água, energia elétrica e estradas de acesso à propriedade. É importante destacar que praticamente todos os agricultores possuem os eletrodomésticos básicos que proporcionam melhor qualidade de vida, sendo estes: televisão, freezer, geladeira, máquina de lavar roupas, telefone, antena parabólica, forno elétrico, microondas, e, em alguma propriedades, acesso à internet, TV por assinaturas.

A população do entorno da PCH dispõe de alguns tipos de lazer e turismo do município, que, na maioria das vezes, são atividades desenvolvidas junto à comunidade na sede urbana ou nas comunidades do interior.

A maioria dos moradores tem meio de transporte, que facilita a vida e dá comodidade às famílias, simplifica o deslocamento para os momentos de lazer e festas nas comunidades do município e na região.

Outro ponto importante a ser destacado com relação aos agricultores residentes na área do empreendimento é que quase todos dispõem de maquinários e equipamentos agrícolas para executar suas atividades agrícolas, e aqueles que não têm equipamentos e maquinários pagam hora a um vizinho ou trabalham no sistema de troca de dias ou horas trabalhadas.

6.3.3. Uso e Ocupação do Solo

A AID do empreendimento é composta predominantemente por Latossolo Roxo (IBGE/ Diretoria de Geociências, 2002), solo característico da região, e de grande valia, por tornar área mais própria para a exploração agrícola e, consequentemente, mais produtiva.

Como observa-se no mapa LP- L11O-6.3.3 – Uso do Solo (Volume II), os usos na AID são predominantemente agrícola e pecuária. Constata-se que mais de 90% da AID é área consolidada, com uso das atividades agropecuárias e, nas sedes das propriedades, estão instaladas todas as infraestruturas, desde a moradia, galpões das mais diversas utilizações, abrigos para maquinários, bem como estábulos para os animais, rebanho leiteiro, dentre outras atividades.

Constata-se, como pode ser observado na Figura 240, aos fundos, grande parcelamento do solo, uma fragmentação da área em diversas lavouras, diversos usos e, também, o uso intenso, restando pouca cobertura florestal. Característica normal para áreas de onde predominam propriedades de pequenas.



Figura 240 - Uso do Solo com rebanho leiteiro.



Figura 241 - Vista do rebanho leiteiro.



Figura 242 - Plantio de frutíferas.

Como constatado no trabalho de campo, existem duas comunidades instaladas na AID, que possuem locais com áreas de lazer, onde a população se reúne para rezar. Acontecem cultos dominicais, festas religiosas, reuniões da comunidade, de entidades, cooperativas, dentre outras.



Figura 243 - Igreja Evangélica Linha Onze Oeste.

O sistema viário de ambas as margens do rio Ijuí na AID apresentam condições adequadas para trafegar. Na margem esquerda as estradas possuem o traçado do período da colonização, que foram denominados de “linhas”, considerados os principais acessos às colônias, que cortavam as áreas de norte/sul, e os travessões que ligavam as propriedades no sentido leste/oeste.



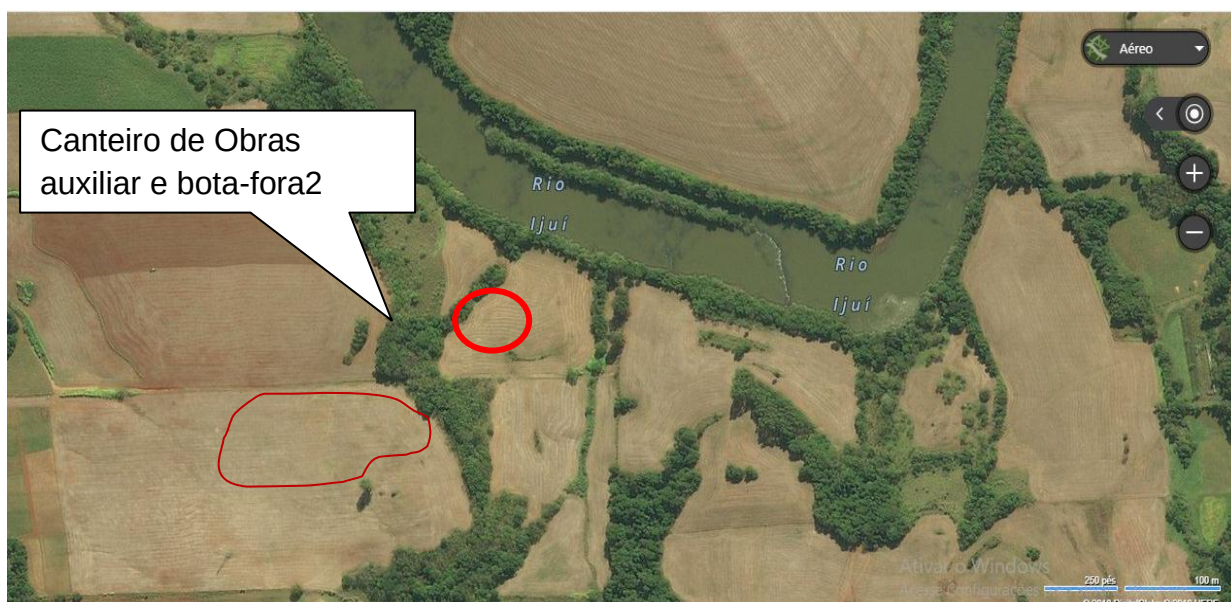
Figura 244 - Estradas na AID.



Figura 245 - Vista estrada área do futuro empreendimento.

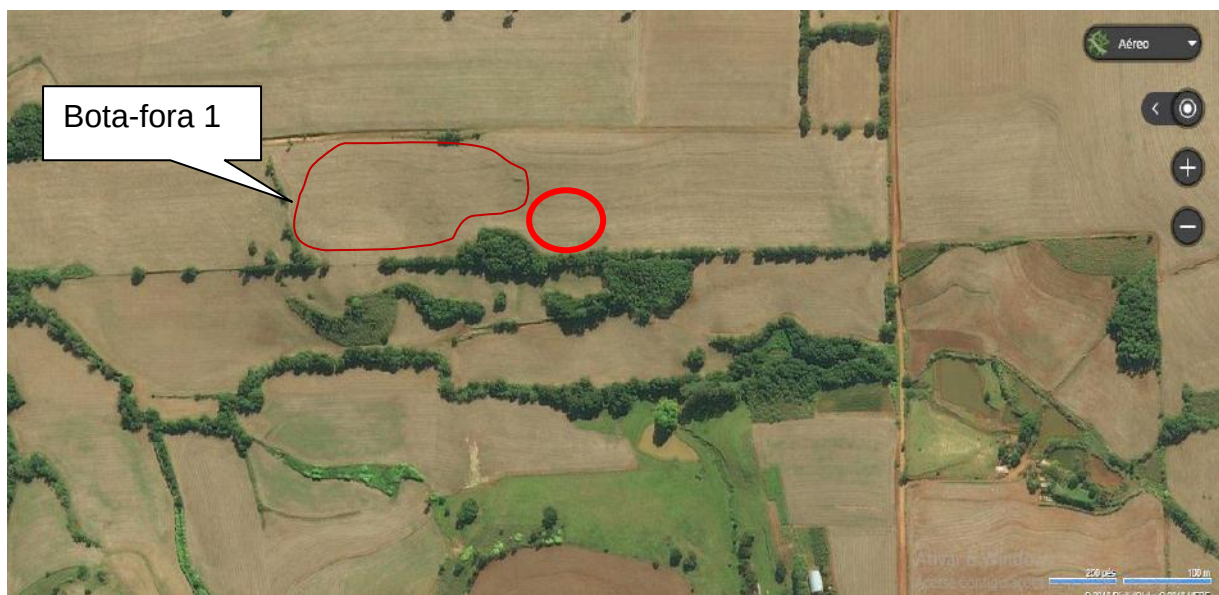
Observa-se no mapa LP-L11O-6.3.3 – Uso do Solo, no Volume II, a localização do arranjo do empreendimento. Esta área sofrerá grande impacto com abertura de estradas e acessos, com as instalações das obras, principalmente, nos locais onde será a casa de máquinas, o barramento, abertura do canal, emboque no túnel e na saída do túnel, locais que sofrerão grandes alterações do espaço físico. A projeção do empreendimento teve cuidado para não afetar diretamente a sede de propriedades, evitando a realocação dos proprietários residentes nestas áreas. Na planta LP-L11O-2.2.B - CANTEIRO DE OBRAS BOTA FORA, ÁREAS DE EMPRÉSTIMO, esta a localização do canteiro de obras, bota-fora, áreas de empréstimos projetadas para PCH Linha Onze Oeste, em locais desprovidos de benfeitorias e infraestruturas.

Figura 246 – Localização do canteiro de obras auxiliar e bota-fora 2 próximo ao eixo do barramento. Local sem benfeitorias e infraestruturas.



Fonte: Imagem parcial Bing, 2018.

Figura 247 – Localização do canteiro de obras principal e Bota-fora 1, próximo a casa de força.



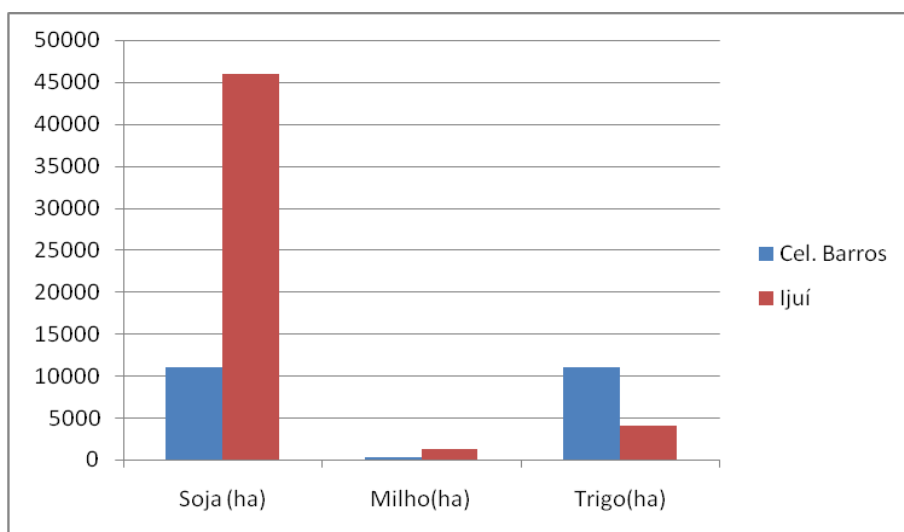
Fonte: Imagem parcial Bing, 2018.

6.3.4 Economia, Infraestrutura e Serviços Públicos

6.3.4.1. Estrutura Produtiva das Comunidades Diretamente Afetadas

A seguir serão apresentados alguns gráficos que demonstram como se comportava a economia municipal em 2017, segundo IBGE (2018). Apresenta-se as principais culturas que alavancam a economia dos municípios, e a área destinada ao cultivo destas culturas.

Figura 248 - Área destinada à produção de culturas comerciais.



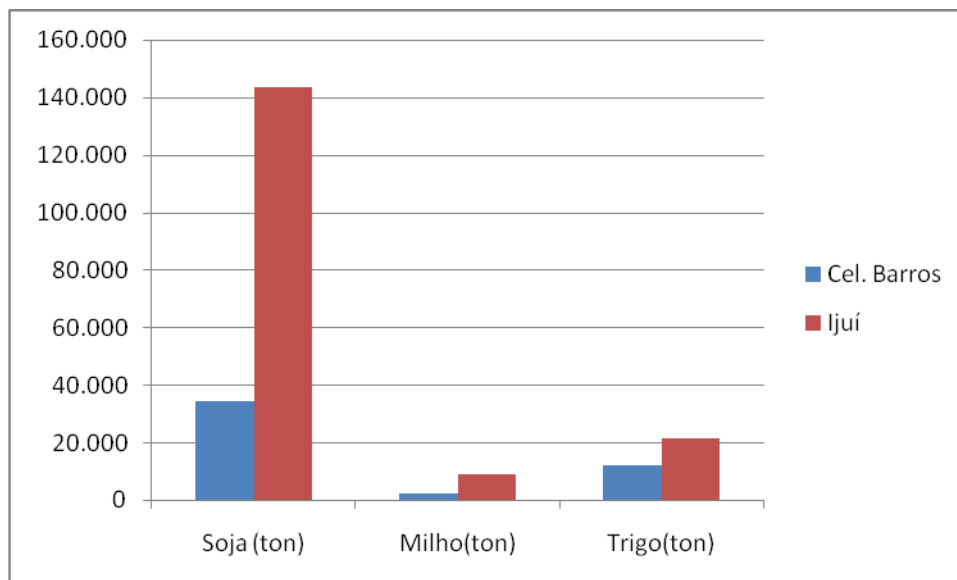
Fonte: IBGE, 2018. Ano base: 2017.

Na Figura 249 observa-se que a cultura de soja predomina nos municípios de Ijuí e Coronel Barros e, conseqüentemente, tem a maior área plantada, Figura 248. A cultura do milho é bem menor e esta produção se destina, na sua grande parte, para o consumo na propriedade, destinada a alimentação do rebanho bovino e suíno, sendo comercializada quando produzido em grande escala. É importante destacar que no inverno, nas áreas destinadas a soja e milho, são plantadas culturas de trigo, aveia e azevem, que servem de pastagem para o rebanho leiteiro e de proteção ao solo, bem como a comercialização do produto. Também, são plantadas no solo da região culturas como: girassol, canola/colza, ervilhaca, entre outras, mas em escala menor.

Ainda são plantadas, mas em área menor, as culturas de feijão, cana-de-açúcar (para produção do açúcar mascavo, melado e rapaduras) e diversos produtos de subsistência que são consumidos na propriedade e comercializados, o excedente. Alguns agricultores dedicam-se a produção com o objetivo de vender, como por exemplo, nas feiras de produtores rurais que acontecem semanalmente em ambos os municípios. No município de Coronel

Barros existe um ponto de venda constante que é a casa do produtor rural, localizadas as margens da BR 285, perímetro urbano.

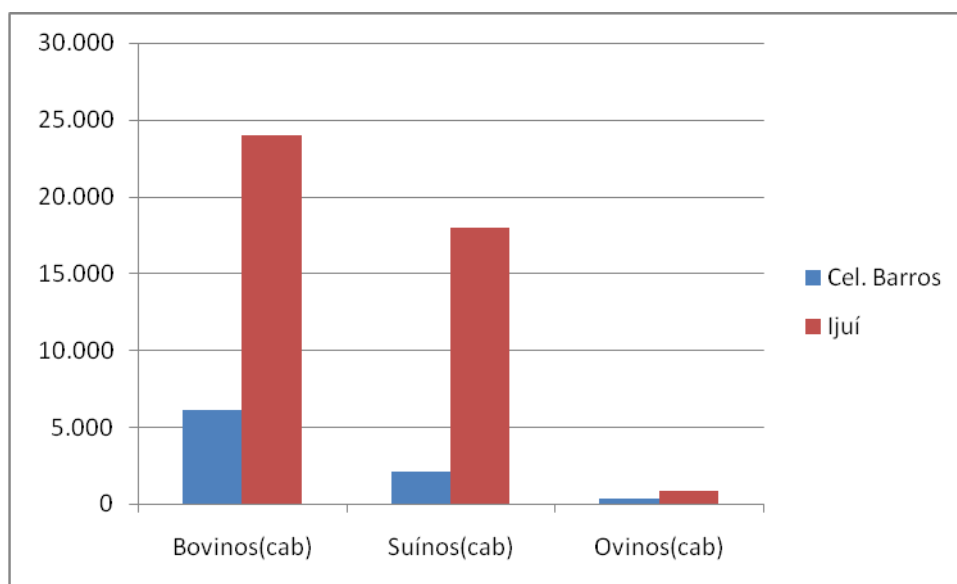
Figura 249 - Principais culturas comerciais.



Fonte: IBGE, 2018. Ano base: 2017.

A Figura 250 demonstra a distribuição do efetivo da pecuária nos municípios em estudo, onde destacam-se a bovinocultura e, em seguida, a suinocultura. A ovinocultura não tem muito destaque, sendo que a criação existente é para consumo, com venda do excedente. Segundo IBGE (2018), a criação de caprinos e coelhos, equinos e outras aves, não é muito significativo, sendo para uso em atividades, no caso dos equinos, e os demais para consumo na propriedade.

Figura 250 - Distribuição do efetivo da pecuária.



Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2017.

A avicultura, segundo IBGE (2018. Ano base: 2017), no município de Ijuí tinham 60.000 cabeças entre galos, frangos, frangas e pintos, sendo 38.000 cabeças de galinhas e 12.000 cabeças de vacas ordenhadas com produção de 47 milhões de litros de leite/ano. A produção de mel é de 21.000kg ao ano. A produção de lã de ovelha 1.100kg. A aquicultura apresenta produção de 139.700kg e esse produto é comercializado em feiras e mercados. No município de Coronel Barros, a avicultura apresenta um total de 9.000 cabeças, entre galos, frangos, frangas e pintos, destas, sendo 3.000 galinhas com a produção de ovos entorno de 56.000. Vacas ordenhadas 2.200 cabeças, com produção de 7.800mil/litros. A aquicultura apresenta produção de 31.800kg, esse produto é comercializado em feiras e mercados.

Os agricultores dos municípios de Ijuí e de Coronel Barros contam com algumas entidades que dão assistência técnicas e orientações quanto as questões agrícolas, suporte com relação a financiamentos, orientações jurídicas, dentre outras. Essas entidades são: Sindicatos dos Trabalhadores

Rurais – STR, Cooperativas, no caso a Cooperativa Agropecuária e Industrial – Cotrijuí, o Sindicato dos Empregadores Rurais, e várias Empresas particulares. Outra instituição que é de suma importância para os municípios é a EMATER/RS - ASCAR.

6.3.4.2. Serviços oferecidos à população

6.3.4.2.1. Educação

Segundo IBGE/INEP – Censo Educacional/2015, o município de Ijuí tinha 14.167 alunos matriculados na rede escolar. Esse total está distribuído entre a rede pública municipal, estadual e privada. A tabela 154 mostra a distribuição dos alunos por nível escolar.

Tabela 154 - Número de Alunos no município de Ijuí por Rede Escolar.

REDE DE ENSINO	NÚMERO DE DISCENTES POR NÍVEL ESCOLAR		
	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Escola Pública Estadual	257	4.305	2.569
Escola Pública Municipal	1.015	3.665	178
Escola Privada	522	1.258	400

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP – Censo Educacional 2015.

Tabela 155 - Número de escolas por Rede Escolar no município Ijuí.

REDE DE ENSINO	QUANTIDADE DE ESCOLAS		
	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Escola Pública Estadual	17	24	09
Escola Pública Municipal	15	14	01
Escola Privada	13	04	03

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP – Censo Educacional 2015.

Tabela 156 - Número de docentes por Rede Escolar no município de Ijuí.

REDE DE ENSINO	DOCENTES POR NÍVEL ESCOLAR		
	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Escola Pública Estadual	17	334	222
Escola Pública Municipal	107	273	19
Escola Privada	33	94	54

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2015.

Já, o município de Coronel Barros tinha 362 alunos matriculados na rede escolar, no ano de 2015. Esse total está distribuído entre a rede pública municipal e estadual. A tabela 157 mostra a distribuição dos alunos por nível escolar.

Tabela 157 - Número de Alunos no município de Coronel Barros por Rede Escolar.

REDE DE ENSINO	NÚMERO DE DISCENTES POR NÍVEL ESCOLAR		
	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Escola Pública Estadual	00	00	46
Escola Pública Municipal	54	262	00

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2015.

Tabela 158 - Número de escolas por Rede Escolar no município Coronel Barros

REDE DE ENSINO	QUANTIDADE DE ESCOLAS		
	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Escola Pública Estadual	00	00	01
Escola Pública Municipal	01	01	00

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2015.

Tabela 159 - Número de docentes por Rede Escolar no município de Coronel Barros

REDE DE ENSINO	DOCENTES POR NÍVEL ESCOLAR		
	Ensino Pré-escolar	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Escola Pública Estadual	00	00	12
Escola Pública Municipal	06	22	00

Fonte: IBGE. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais - INEP - Censo Educacional 2015.

Em ambos os municípios os estudantes que moram no meio rural são beneficiados com transporte escolar municipal que traz os alunos até a área urbana, visto que no interior do município só tem uma escola de ensino fundamental. O transporte escolar beneficia alunos da rede municipal e estadual, do ensino fundamental e médio.

Com relação ao ensino superior, os municípios contam com a Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, que é uma universidade comunitária e tem um público de aproximadamente 9.000 alunos, nos cursos presenciais e de educação à distância. Este número de alunos está contabilizado entre os diversos campi, pois a universidade tem campus nos municípios de Santa Rosa, Panambi e Três Passos. Oferece em torno de 30 cursos superiores de graduações, contando também com especializações, mestrados e doutorados. Dispõe, ainda, da universidade UNOPAR, bem como a Faculdade América Latina que oferece cursos de nível superior, tecnólogos e especializações. Em Ijuí, os estudantes podem buscar cursos de nível técnico em outras instituições, como SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial, SEG – Sistema de Ensino Gaúcho e Escolas Estadual.

6.3.4.2.2. Saúde Pública

O município de Coronel Barros conta com um estabelecimento de saúde (IBGE, Assistência Médica Sanitária, 2009) com atendimento diário a

população. Quando há necessidade de atendimento especializado desloca-se ao município de Ijuí, que é um centro de referência da saúde, tendo médicos das mais diversas especialidades, bem como hospitais com altas tecnologias, para os mais diversos tipos de tratamento na área da saúde.

Ijuí possui 57 estabelecimentos de saúde (IBGE, Assistência Médica Sanitária, 2009), sendo que três são hospitais e, os demais, são consultórios, postos de saúde e unidades de pronto atendimento, distribuídos entre o centro e os bairros da cidade.

O município de Ijuí é considerado um pólo regional de atendimento a saúde pública e particular, atendendo os mais diversos municípios do entorno, com especialidade em oncologia, Instituto de Olhos, centro cardiológico, dentre outros.

Os municípios em estudo fazem parte do CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DE SAÚDE DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – CISA, fundado em sete de maio de 1997, constitui-se sob a forma jurídica de Sociedade Civil de direito Privado, sem fins lucrativos, devendo reger-se pelas normas do Código Civil Brasileiro e Legislação pertinente, iniciando suas atividades de funcionamento no mês de novembro do mesmo ano (CISA, 2018).

Em maio de 1999, formalizou-se o credenciamento do CISA junto ao Sistema Único de Saúde – SUS, avançando com isso na consolidação dos princípios e diretrizes do SUS (Sistema Único de Saúde).

Atualmente, o CISA é constituído por 36 municípios sendo eles: Ajuricaba, Augusto Pestana, Barra do Guarita, Boa Vista do Cadeado, Bom Progresso, Bozano, Braga, Campo Novo, Catuipe, Chiapeta, Condor, Coronel Barros, Coronel Bicaco, Crissiumal, Derrubadas, Esperança do Sul, Humaitá, Ijuí, Inhacorá, Jóia, Miraguaí, Nova Ramada, Panambí, Pejuçara, Pinheirinho do Vale, Redentora, Santo Augusto, São Martinho, São Valério do Sul, Sede Nova, Taquaruçu do Sul, Tenente Portela, Tiradentes do Sul, Três Passos,

Vista Alegre e Vista Gaúcha, abrangendo uma população total de 323.280 habitantes.

O CISA, além de atuar na área de Consultas e Exames especializados, também atua na compra e distribuição de medicamentos aos municípios consorciados através de Pregão Eletrônico. Na administração do Programa SALVAR/SAMU na região de abrangência da 17ª Coordenadoria Regional de Saúde, e no Programa Centro de Especialidades Odontológico – CEO, ambos em parceria com o Hospital de Caridade de Ijuí e Sociedade Hospitalar Bom Pastor de Ijuí.

Os principais objetivos são: aumentar a resolutividade dos sistemas locais de Saúde; buscar maior eficiência e eficácia na execução de ações e serviços do SUS; regionalização e modernização administrativa; agilização na aquisição de bens e serviços para atendimento das necessidades regionais mais complexas; padronização das ações; viabilização financeira na realização de empreendimentos de alto custo; pregão eletrônico para compra e distribuição de Medicamentos aos Municípios Consorciados (CISA, 2018).

A população residente no interior dos municípios de Ijuí e Coronel Barros tem que se deslocar até a área urbana para obter atendimento médico e dentário. Os moradores do meio rural recebem a visita do agente de saúde, essa visita tem por objetivo acompanhar a população rural, bem como fazer os encaminhamentos necessários com relação as questões de agendar consultas médicas, exames, dentre outras. Na área do futuro empreendimento o agente de saúde faz uma visita mensal, em média, às famílias, salvo quando ocorre algum caso especial de problema de saúde.

6.3.4.2.3. Transportes Rodoviários e Sistema Viário Municipal

Devido as características da região serem consideradas grande produtora de grãos, sabe-se que existe elevada circulação de cargas em

direção ao porto da capital e de Rio Grande, e indústrias beneficiadoras de alimentos locais, tornando de suma importância os investimentos no setor de transportes. O transporte rodoviário é o de maior importância para os municípios.

As principais vias de acesso aos municípios ocorrem através das rodovias BR 285 e das RS 342 e 155, onde trafegam diariamente centenas de veículos pequenos e de cargas que transportam o que é produzido nos municípios e região. A área urbana do município de Coronel Barros confronta com a rodovia federal, a BR 285, via de grande importância, pois 'corta' o Estado no sentido leste/oeste. É por esta rodovia que passa grande parte dos produtos que são transportados dos grandes centros comerciais, como São Paulo, Belo Horizonte, Curitiba, Rio de Janeiro, e são levados para São Borja, Uruguaiana na fronteira oeste que, posteriormente, são exportados para os países da Argentina, Chile, Uruguai e Paraguai, que compõem o Mercosul, e processo inverso. As demais rodovias têm sua contribuição para o desenvolvimento da região.

As estradas municipais, sejam elas as principais ou vicinais, são de suma importância para a escoação da produção agrícola e pecuária do interior do município, bem como o tráfego diário da população para as mais diversas atividades no centro urbano de ambos os municípios. Geralmente, encontram-se em boas condições de tráfego, mesmo em épocas de chuva e não interfere no escoamento da produção agropecuária.

6.3.4.2.4. Telecomunicações

Os municípios de Ijuí e Coronel Barros dispõe de serviços essenciais de telecomunicação, contando com Agência de Correios e Telégrafos. Possui telefonia fixa que atende a demanda da população urbana e telefone móvel de

várias operadoras. Dispõe de sinal de Internet, proporcionando comodidade, facilidade e rapidez à população urbana e rural.

O serviço de telefonia fixa na região é prestado pela Empresa Brasil Telecom S/A (Oi), atendendo à demanda da população. A telefonia móvel apresenta-se bem servido contando com o serviço de quatro operadoras, sendo elas: Vivo, Brasil Telecom (Oi), Tim e a Claro.

Também conta com seis estações de rádio em que, quatro transmitem o sinal em Frequência Modulada (FM) e as outras duas em sistema de Amplitude Modulada (AM). Servem à coletividade regional com uma programação variada.

Existem ainda três jornais, o Jornal da Manhã, O Repórter e o Hora H, que são editados em Ijuí, trazendo notícias do município e região, com circulação regional, além dos portais de notícias *on line*, disponíveis para a população.

6.3.4.2.5. Abastecimento de Água e Esgoto

A população Ijuíense dispõe de abastecimento d'água realizado pela CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento, atendendo a área urbana municipal, abastece aproximadamente 28.946 economias. A Corsan tem duas Estações de Tratamento de Água em Ijuí.

Com relação ao esgoto, a maioria das residências possuem fossas sépticas, mas ainda existem aquelas que ligam os efluentes líquidos diretamente nos cursos hídricos da cidade, servindo de sumidouros desses dejetos. A obra da Estação de Tratamento de Esgotos - ETE da CORSAN está concluída, mas rede está sendo instalada, para que esses resíduos tenham destino correto.

No meio rural o abastecimento d'água é feito através de poços artesianos. O município tem entorno de 30 redes ativas. As famílias se

organizam em associações e os agricultores se ajudam na instalação da rede d'água, bem como ficam responsáveis pelo funcionamento posteriormente. Essas associações são compostas por um presidente e demais membros, onde tem um responsável pela cobrança mensal da água. Esse valor é destinado para conservação da rede, bomba e pagamento da conta de energia que é consumida para bombear a água até o reservatório, enfim manutenção da estrutura.

O abastecimento de água na área urbana do município de Coronel Barros é de responsabilidade da prefeitura municipal, contempla 523 residências. A água é retirada de poços artesianos. No meio rural o abastecimento d'água é feito através de poços artesianos, perfurados pela prefeitura municipal. A partir daí os moradores do meio rural se organizam em associações e os agricultores ajudam na instalação da rede d'água, bem como ficam responsáveis pelo funcionamento posterior. As associações tem a mesma forma de organização das associações do município de Ijuí, são compostas por um presidente e demais membros, tendo um responsável pela cobrança mensal da água e, o valor é destinado para conservação da rede, bomba e pagamento da conta de energia que é consumida para bombear a água até o reservatório, enfim manutenção da estrutura.

6.3.4.2.6. Energia elétrica

A energia elétrica que abastece o município de Ijuí é de responsabilidade do Departamento Municipal de Energia Elétrica - DEMEI, Cooperativa de Eletrificação Rural - CERILUZ e Rio Grande Energia - RGE.

Até 1994, a geração e distribuição de energia elétrica de Ijuí estava vinculada à estrutura administrativa do município, sob forma de uma secretaria. Em 1995, foi criado o Departamento Municipal de Energia de Ijuí – DEMEI, que

passou a atuar com personalidade jurídica de direito público, autonomia financeira, patrimonial e administrativa.

O DEMEI é responsável pela concessão dos serviços de energia do Município de Ijuí, na área urbana, com mais de 32.365 unidades consumidoras, em 2017 e no meio rural, entorno de 30 consumidores, com capacidade de energia gerada de 22.915 MW. Em 2016 possuía um quadro de 115 funcionários. (DEMEI, 2018).

A Ceriluz – Cooperativa Regional de Energia e Desenvolvimento Ijuí Ltda (2018), fornece energia para uma parte da área urbana do município de Ijuí e toda área rural. Além de Ijuí, a função da cooperativa é fornecer energia elétrica para 23 municípios, sendo que, em 13 destes, o abastecimento é total, beneficiando 13.736 mil economias.

Os consumidores da área urbana são abastecidos com energia de média - MT e baixa tensão - BT. Já no meio rural predomina consumidores abastecidos com energia monofásica, tendo algumas propriedades abastecidas com energia trifásica, quando há demanda, dependendo das atividades desenvolvidas.

6.3.4.2.7. Serviços de segurança

O município de Ijuí possui na área de segurança pública os seguintes órgãos: Polícia Rodoviária Federal (PRF), Corpo de Bombeiros, Comando Regional de Bombeiros, Destacamento Especial da Brigada Militar, 27º Grupop de Artilharia de Campanha do Ministério do Exército, Polícia Rodoviária Estadual(PRE), Centro de Registro de Veículos Automotores e Delegacia de Polícia. Esses órgãos procuram dar proteção e segurança à população ijuicense.

Já o município de Coronel Barros possui somente Brigada Militar recebendo suporte do município de Ijuí em caso de necessidades.

6.3.4.2.8. Serviços Gerais

Com relação à Indústria e Comércio, o município de Ijuí possui os seguintes estabelecimentos: agências bancárias, casa de câmbio, salão de beleza, barbearias, bares, lancherias, armazéns, fábrica de beneficiamento de erva-mate, madeiras, borracharias, casas de comércio em geral, construtoras de imóveis e engenharia, depósitos de bebidas, escritórios de despachantes, de advocacia, de contabilidade, estofarias, farmácias, fruteiras, gráficas, hotéis, laboratórios de análises clínicas, oficinas mecânicas, padarias, supermercados, açougues, transportadoras, dentre outras.

No município de Coronel Barros existe os seguintes estabelecimentos: agências bancárias, salão de beleza, barbearias, bares, lancherias, fábricas de móveis, madeiras, borracharias, casas de comércio em geral, estofaria, farmácias, fruteiras, oficinas mecânicas, supermercados, vídeo locadora, dentre outras. Em ambos os municípios as atividades agrícolas e pecuárias tem forte domínio, sendo caracterizadas como as atividades principais.

6.3.4.3. Grau de Escolaridade da Comunidade Diretamente Afetada

A tabela 160 mostra o nível de escolaridade da população do entorno do empreendimento da PCH Linha Onze Oeste.

Tabela 160 - Demonstrativo por nível escolar.

Escolaridade	Total
Ensino Fundamental Incompleto e completo	144
Ensino Médio Incompleto e completo	58
Superior incompleto	06
Nível Superior	05

Fonte: Pesquisa a campo. Maio/Outubro, 2017.

Observa-se na tabela acima uma concentração de pessoas com o nível de ensino fundamental incompleto e completo. Neste número estão os

estudantes que frequentam a escola atualmente, que somam-se em total de 47 estudantes.

A realidade com relação ao nível de escolaridade das pessoas da área em estudo, não difere da maioria da população residente no interior, devido a condição que se vivia com relação a questão dos estudos, e da falta de acesso que não existia até poucas décadas atrás. Atualmente, o acesso a escola teve mudança significativa, há maior possibilidade de estudar, a ampliação de vagas, acesso as informações, o desenvolvimento tecnológico, a rapidez à informação tem facilitado para que esses números diminuam. Para o agricultor, o acesso técnico na área de suas atividades tem favorecido bastante com o aumento do conhecimento em relação ao que desenvolvem na propriedade. A busca pelo conhecimento atingiu as mais diversas camadas da população que, historicamente, a parcela rural ficava às margens do processo da educação, do conhecimento.

Outra realidade presente na área do entorno do empreendimento é que alguns filhos de proprietários que cursaram o ensino médio técnico, principalmente técnico agrícola ou em agropecuária, retornaram à propriedade para agregar conhecimento. Também há alguns cursando ensino superior, como engenharia agrônômica, com o objetivo exclusivo de levar o conhecimento para a propriedade, onde serão os sucessores familiares.

Outro fator importante com relação ao nível de escolaridade e acesso a escolar é que as prefeituras de ambos os municípios disponibilizam o transporte escolar gratuito, sendo obrigatório para séries iniciais, ensino fundamental e ensino médio. Esse é fornecido pelo município com ajuda do governo estadual, facilitando o acesso dos estudantes à escola, bem como o incentivo para o estudo e a qualificação mesmo que a pessoa continue morando no meio rural.

Os alunos de ambas as margens do rio, na área em questão, deslocam-se para escolas de seus respectivos municípios. Já os estudantes de ensino

superior se deslocam para outras cidades onde optam cursar sua faculdade. Quem trabalha durante o dia cursa nas universidades do entorno, nos municípios de Ijuí, Santo Ângelo, Panambi, dentre outros.

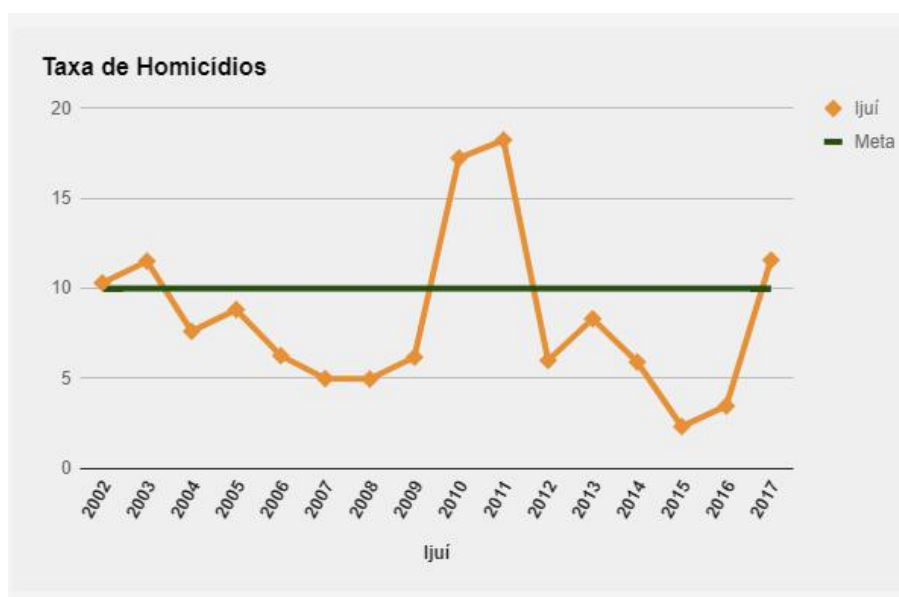
6.3.4.4. Índices de Criminalidade nas Cidades de Ijuí e Coronel Barros

Ijuí

a) Homicídios

“O sinal está AMARELO, porque a taxa de homicídios registrados em Ijuí situa-se no limite intermediário estipulado 10 a 15 óbitos resultantes deste crime para cada 100 mil habitantes. Aliás, após um pico no número de casos entre os anos de 2010 e 2011, o município vem se recuperando e em 2016 apresentou um dos menores índices desde o início do acompanhamento da série. Acima de 10 homicídios por 100 mil habitantes a Organização Mundial da Saúde – OMS considera nível de epidemia” (SSP, 2018- Ano Base 2016)

Figura 251 – Taxa de Homicídios

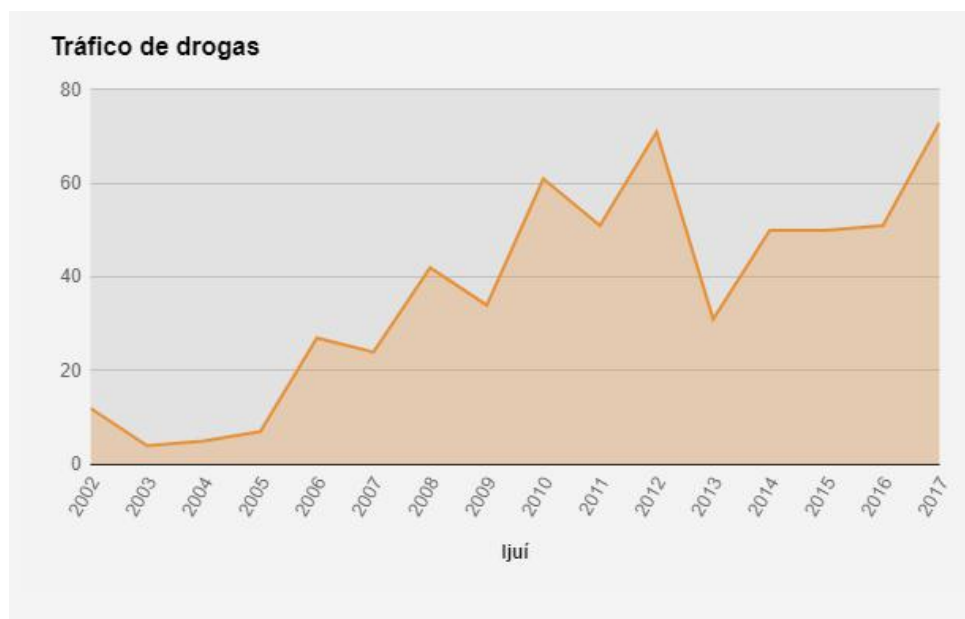


Fonte: Secretaria de Segurança pública RS, 2018.

C) Tráfico de Drogas

“O sinal está vermelho por conta do enorme crescimento das ocorrências de tráfico de drogas no município nos últimos anos. Entre 2002 e 2017 houve um aumento de aproximadamente seis vezes no número de casos. A meta da Agenda 2020 é que os casos de tráfico de drogas, por estarem excessivamente atrelados ao aumento da criminalidade e da violência, sejam reduzidos em 50% nos próximos 5 anos” (SSP, 2018)

Figura 252 – Tráfico de drogas.



Fonte: Secretaria de Segurança Pública do RS

Secretaria da Segurança Pública do Estado do Rio Grande do Sul
Departamento de Integração, Planejamento e Política de Segurança
Observatório Estadual da Segurança Pública
Indicadores Criminais por município - Período: de 01 de janeiro à 31 de dezembro 2017 - Fato Consumado

Municípios	Homicídio Doloso	Total de vítimas de Homicídio Doloso	Latrocínio	Furtos	Abigeato *	Furto de Veículo	Roubos	Roubo de Veículo	Estelionato	Delitos Relacionados à Armas e Munições	Entorpecentes - Posse	Entorpecentes - Tráfico
Ijuí	9	10	0	997	30	67	136	11	177	51	183	73
Coronel Barros	0	0	0	21	2	1	1	1	2	1	1	0

6.3.5. Patrimônio Histórico, Cultural, Arqueológico e Paisagístico

O município de Ijuí dispõe, dentro do Plano Diretor, subseção IV, de dois artigos 152 e 153, que comenta sobre as áreas do patrimônio histórico, cultural e paisagístico, sua proteção, entretanto não cita nenhum monumento, local ou prédio tombado.

Sabe-se que através do decreto municipal nº 2218, de 1997, um prédio denominado TIRO DE GUERRA 337, foi tombado e considerado parte integrante do patrimônio histórico e cultural do município.

Coronel Barro possui em sua lei orgânica, artigos que promovam a proteção e conservação do patrimônio histórico, cultural, arqueológico e paisagístico.

No Mapa LP- L110-6.3.5 – Mapa de Bens Históricos, Culturais, Arqueológicos e Paisagísticos, (Volume II) encontrados no município de Ijuí.

6.3.6. Uso da Água, Lazer e Turismo

O município de Ijuí destaca-se por alguns pontos turísticos importantes, tanto naturais quando culturais. Um deles é o museu Antropológico Diretor Pestana, que tem grande significado histórico e cultural no qual o turista ou pesquisador encontra grande parte da história do município e de sua colonização.

O município dispõe de um Parque de Eventos, Vanderlei Burmann, localizado na BR 285, leste da área urbana, saída para o município de Panambi, onde anualmente acontece a Expoljuí e Fenadi, no mês de outubro com duração média de 10 dias. É uma feira com exposição agropecuária, comércio, indústria e lazer, havendo uma amostra cultural das diversas etnias que compõem o município. É a terceira maior feira do Estado do RS. Este parque também é utilizado para realização da Feira de Negócios de Ijuí (FENII), que acontece no mês de maio e, de rodeiros gaúchos, dentre outras atividades culturais.

As quatro Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH existentes no município são consideradas pontos turísticos, sendo duas mais antigas. A Usina Velha é uma das PCH mais antigas em funcionamento no Estado do RS. Além destas atrações, o município conta com outros locais de turismo que atraem a população municipal, bem como as que passam pelo município a passeio ou a trabalho.

A Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Unijuí é considerada um ponto turístico devido a infraestrutura e organização do seu espaço.

Há uma fonte hidromineral de qualidade comprovada nacionalmente, a Fonte da Ilha Mineração Ltda, localizado no distrito de Itaí.

No distrito de Chorão há o Hotel & SPA Fonte Ijuí, com área de camping, churrasqueiras, campo de futebol, piscina, toda infraestrutura de lazer.

Além do Hotel e SPA Fonte Ijuí, o município dispõe de mais quatro hotéis de referência regional, que localizam-se na área urbano do município. Existem outros hotéis de pequeno porte, que geralmente são ocupados por viajantes e/ou pessoas que estão na cidade com objetivo de trabalho/estudo.

O município conta com diversas lancherias e restaurantes que procuram atender à demanda da população, bem como dos turistas.

Apresenta a cascata natural Warnewick, que localiza-se no rio Potiribu, próxima a Usina Velha, e vários outros balneários distribuídos pelo interior do município.

Figura 253 - Cascata Warnewick.



É importante salientar que, em função da população residente no município ser a maioria de descendência germânica, ocorre muitas festas típicas como forma de conservar a cultura, festa comunidades do interior como Linha Quatro Oeste, Linha Quatro Norte, festa comunidade Católica do

Santana, dentre outras. Além, de preservar suas tradições e os costumes de seus antepassados germânicos, não descartam as tradições gaúchas.

Do ponto de vista religioso, destacam-se os evangélicos da congregação IECLB – Igreja Evangélica de Confissão Luterana no Brasil, dentre outros linha evangélicas, e a congregação Religiosa Católica.

A criação da Rota das Terras levou Ijuí à condição de passagem obrigatória para as Missões e países do Mercosul. Em função disso, Ijuí é cidade de referência para descansos e pernoites. Devido sua localização geográfica e significativa rede viária, o município é beneficiado pelo escoamento do que é produzido no município e na região noroeste do estado.

No município de Coronel Barros, além das belezas naturais que podem ser apreciadas, acontece anualmente a Expocelb, que está em sua sétima edição. A feira movimentou a população do município e região. Também, tem bailes e festas em geral no município no meio urbano e rural, onde a população se reúne e cultivam as tradições culturais do município.

Os dois municípios estudados pertencem a Rota do Yucumã, o que os levou a intensificarem suas estruturas e participarem de acontecimentos na região, melhorarem as infraestruturas com relação a restaurantes, melhorias nas áreas urbanas municipais, dentre outras. Outro fator importante a destacar com relação a essas questões, é que principalmente o município de Coronel Barros é passagem obrigatória para as regiões das missões e países do Mercosul, estes aspectos fortalecem as questões turísticas de ambos municípios.

6.3.7. Populações Tradicionais

A busca de informações junto aos órgãos responsáveis, como INCRA, FUNAI, Fundação Cultural Palmares, constatou-se que não existe

comunidades tradicionais, quilombolas, terras indígenas, assentamentos rurais, num raio de 15km do entorno do empreendimento.

6.3.8. Percepção da População em relação ao Empreendimento

Ao realizar as entrevistas com a população do entorno do empreendimento observou-se que o olhar delas é de que o mesmo vem a agregar para os municípios de influência. Veem como investimento positivo para a região, visto que há uma demanda crescente no consumo de energia em todos os setores da economia e a geração de renda para os municípios é um fato importante.

Com o rumo mais recente que as grandes propriedades rurais têm tomado, com o processo de armazenamento e o beneficiamento da produção agrícola, há demanda maior de energia. A população no geral aposta no empreendimento para melhoria na qualidade do serviço.

Outra questão importante com relação ao futuro empreendimento é a geração de empregos, por tratarem-se de dois municípios que não possuem grandes indústrias, fábricas que gerem número significativo de empregos, a economia gira com as atividades do setor primária e terciário, principalmente o município de Coronel Barros. O empreendimento é considerado um elemento importantíssimo para a região, mesmo sabendo que alguns empregos serão pontuais, temporários.

A movimentação da economia de ambos municípios será durante o período de instalação, em que haverá empregos diretos na construção civil, na execução das obras, bem como movimentará o comércio de forma direta e indireta nos mais diversos segmentos, tais como alimentação, locação de imóveis, materiais de construções, dentre outros.

Os parágrafos segundo e terceiro deste item, já estão contemplados no e discutidos no item 6.3.2, AID – Área de Influência Direta, onde apresenta-se

uma tabela com a categorização dos tipos de ocupantes das áreas do entorno do empreendimento, bem como um mapa LP- L11O-6.3.2.B – Propriedades afetadas da AID, Volume II, listando os proprietários, arrendatários, dentre outros, que indiretamente terão impactos com a instalação do empreendimento.

6.3.9. Referências bibliográficas

BRUM, Argemiro J.; TRENNEPOHL, Vera Lúcia. **Agricultura Brasileira: Formação, Desenvolvimento e Perspectivas**. 3º edição rev. e amp. Ijuí: Editora Unijuí, 2005. 128p.

BRUM, Argemiro J. **História da Picada Conceição: Barreiro**. Ijuí: Editora Unijuí, 1990. 213p.

_____. **Modernização da Agricultura: Trigo e Soja**. Ijuí: Editora Vozes, 1987. 199p.

LAZZAROTTO, Danilo. **História do Rio grande do Sul**. Ijuí. Editora Unijui, 2001.

_____. **História de Ijuí**. Ijuí. Editora Unijui. 1977.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual da Saúde. **A Saúde da População do Estado do Rio Grande do Sul 2005**. Porto Alegre. CEVS, 2006.

WEBER, Regina. **Os Inícios de Industrialização em Ijuí**. Ijuí. Editora Unijui, 1987. 190p.

Sites eletrônicos consultados

CERILUZ - Cooperativa Regional de Energia e Desenvolvimento Ijuí Ltda. Disponível em: <<http://www.ceriluz.com.br/>>. Acesso em Janeiro de 2018.

CISA – Consórcio Intermunicipal de Saúde do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **O Consórcio**. Disponível em: <<http://www.cisaijuí.com.br/paginas/o-consorcio>>. Acesso em Fevereiro de 2018.

CORONEL BARROS. Prefeitura Municipal. Disponível em: <<http://www.coronelbarros.rs.gov.br/>>. Acesso em Fevereiro de 2018.

DATASUS – Departamento de Informática do SUS (Sistema Único de Saúde). Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/>>. Acesso em Fevereiro de 2018.

DEMEI – Departamento Municipal de Energia de Ijuí. **Demei, a energia é a nossa história.** Disponível em: <<http://www.demei.com.br/site/home/pagina/id/163/?Nossa-Historia.html>>. Acesso em Fevereiro de 2018.

FAMURS - Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.famurs.com.br/home>>. Acesso em Janeiro de 2018.

FEE – Fundação de Economia e Estatística. **Perfil Socioeconômico.** Disponível em: <<https://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/municipios/>>. Acesso em Janeiro de 2018.

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. Disponível em: <<http://www.fepam.rs.gov.br/>>. Acesso em Janeiro e Fevereiro de 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em Janeiro e fevereiro de 2018.

IJUÍ. Prefeitura Municipal. **Histórico.** Disponível em: <<http://www.ijui.rs.gov.br/paginas/historico>>. Acesso em Janeiro de 2018.

PNUD- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.** Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013>>. Acesso em Janeiro de 2018.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão. **Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul.** Disponível em: <<http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/inicial>>. Acesso em Janeiro de 2018.

7. IMPACTOS AMBIENTAIS

7.1. Identificação e Avaliação de Impactos Ambientais

Impactos ambientais são considerados toda e qualquer alteração/modificação ocasionada sobre o meio, os quais podem ser de natureza positiva ou negativa frente ao objetivo pretendido e ao estado final obtido. Neste caso, o objeto em questão refere-se a implantação de uma Pequena Central Hidrelétrica, no rio Ijuí, situada entre os municípios de Ijuí e Coronel Barros (RS).

Afora a identificação e avaliação dos impactos ambientais, o presente capítulo indica as ações de mitigação, controle, monitoramento e compensação que serão aplicadas aos impactos de natureza negativa, e as ações de potencialização que são recomendadas para os impactos de natureza positiva. Estas ações são denominadas de Medidas e Programas de Monitoramento e seu detalhamento consta no Capítulo 8 deste RAS.

7.2. Metodologia

Neste capítulo será indicada uma série de relações que podem ocorrer em decorrência da implantação do aproveitamento hidroelétrico. O método empregado na avaliação de impactos neste RAS baseia-se em referências bibliografias consagradas, bem como os levantamentos realizados pelos diversos profissionais.

Para efeito de análise, tanto quali como quantitativa, os impactos foram classificados de acordo com os seguintes critérios, têm como referência a resolução CONAMA n°. 001/86 e são apresentados a seguir:

7. **Natureza** – A natureza do impacto diz respeito à qualificação dos efeitos que pode causar ao ambiente, podendo ser positiva, negativa ou indeterminada.
- I. Positiva, quando gera efeitos benéficos.
 - II. Negativa, quando os efeitos são prejudiciais.
 - III. Indeterminada, quando os conhecimentos disponíveis não permitem prever quais serão seus efeitos.

8. **Importância** – característica do impacto que traduz o significado ecológico ou socioeconômico do ambiente a ser atingido (baixa, média, alta);

O julgamento da importância de um impacto pode parecer muito subjetivo e, ainda, abstrato, caso não exista um parâmetro bem definido que permita a sua comparação com outros de natureza ou causa similar. Neste estudo, optou-se por julgar a importância dos impactos abrangendo três níveis (baixa, média, alta) dentro da área de estudo em que estão relacionados, ou seja, aos elementos físicos, bióticos e socioeconômicos. Assim, um impacto de grande importância no meio físico é qualificado como tal somente em relação aos demais impactos do mesmo meio.

9. **Magnitude** – característica do impacto relacionada ao porte ou grandeza da intervenção no ambiente (alta, média ou baixa);
10. **Duração** – a duração do impacto está relacionada à sua permanência no ambiente a partir da manifestação de sua causa, sendo classificada como:
- I. Temporária, quando o impacto desaparece após o encerramento de sua causa como, por exemplo, o aumento temporário da oferta de emprego.

- II. Permanente, quando o impacto não cessa com o passar do tempo, como é o caso da alteração/degradação da paisagem natural.
 - III. Cíclica, quando o impacto manifesta-se sob um padrão de sazonalidade.
 - IV. Recorrente, quando o impacto pode desaparecer e reaparecer de tempos em tempos sem responder a um padrão definido.
11. **Reversibilidade** – traduz a capacidade do ambiente de retornar ou não à sua condição original, depois de cessada a ação impactante (reversível ou irreversível);
- Este aspecto deve ser analisado levando-se em conta as medidas compensadoras e mitigadoras que serão adotadas em relação ao impacto. Ele será reversível caso existam e sejam adotadas medidas capazes de anular totalmente os seus efeitos. O impacto será irreversível quando não existem medidas capazes de anulá-lo totalmente. Nesse caso, adota-se uma forma compensadora. Pode-se ainda considerar um impacto parcialmente reversível, quando as medidas adotadas, embora não possam anular os seus efeitos, podem mitigá-los parcialmente. Este atributo aplica-se somente a impactos negativos.
12. **Temporalidade** – traduz o espaço de tempo em que o ambiente é capaz de retornar à sua condição original (curto, médio ou longo prazo);
13. **Abrangência** – traduz a extensão de ocorrência do impacto considerando as áreas de influência (direta ou indireta);
14. **Probabilidade** – a probabilidade, ou frequência de um impacto, será Alta (ALT) se sua ocorrência for certa, Média (MED) se sua ocorrência for intermitente e Baixa (BAI) se for improvável que ele ocorra.

Para realizar-se a análise dos impactos ambientais peculiares a PCH

Linha Onze Oeste correlacionou-se as diversas fases do projeto e a suas ações impactantes correspondentes. No caso da usina em análise, as seguintes fases foram consideradas: fase de estudos, implantação e operação. As principais ações identificadas estão relacionadas a seguir:

a) Fase de Estudos – Nessa fase são descritas as ações que antecedem a implantação do empreendimento;

- Estudos e projetos: Relaciona-se a todos os estudos ambientais realizados a partir dos projetos de engenharia. Consideram-se os trabalhos de gabinete e avaliações em campo de todos os aspectos contemplados nos estudos, análises socioeconômicas, estudos dos ecossistemas aquáticos e terrestres e do meio físico, análises cartográficas. Incluem análises de viabilidade técnica, econômica, bem como análises de alternativas técnicas para as soluções de Engenharia;

- Discussão e apreciação do projeto: Divulgação do empreendimento em reuniões informativas e técnicas. Essa fase conclui-se com a participação de todos os atores envolvidos no processo de licenciamento ambiental;

b) Fase de Implantação da Usina - Está relacionada às ações necessárias a implantação do empreendimento, tais como:

- Aquisição ou desapropriação de terras: Definido o local de implantação do empreendimento e verificando-se sua viabilidade econômica e ambiental, inicia-se o processo de aquisição ou desapropriação de terras e, eventualmente, benfeitorias necessárias para a implantação das obras para execução da barragem, canteiros e acampamentos, áreas de empréstimo e bota-foras e para a formação do reservatório. Essa ação inicia-se na implantação, tendo em vista a implantação do canteiro, porém se prolonga até que completem as estruturas necessárias para formação do reservatório.

- Remanejamento de Famílias ou de benfeitorias: Refere-se à retirada de famílias e imóveis localizados dentro da área de inundação do reservatório ou APP;
- Contratação de mão de obra: Essa ação irá desenvolver-se ao longo de todo o processo construtivo. Estima-se um contingente de cerca de 180 pessoas contratadas diretamente e a geração de cerca de 650 empregos indiretos.
- Implantação do canteiro de obras: Inclui os serviços de limpeza inicial dos terrenos nos locais designados pelo projeto para implantação do canteiro de obras, envolvendo implantação de edificações de apoio, pátios para estoque, manobras e depósitos, instalações industriais (centrais de concreto, armaduras e carpintaria).
- Exploração de jazidas e uso de bota-foras: Exploração de jazidas de materiais de construção para conformação de aterros e lançamento de materiais inservíveis ou excedentes em pilhas de bota-fora. Essa ação pressupõe (ou inclui) trabalhos prévios de remoção da vegetação presente nas áreas a serem utilizadas e ações de afugentamento da fauna.
- Movimentação de máquinas e veículos: Essa ação se desenvolverá ao longo de trechos das rodovias BR285, e estradas vicinais que ligam a BR, os eixos das Linhas 10 e 11 e os travessões, com o empreendimento. Será intensificado o uso de caminhões fora de estrada, betoneiras, ônibus ou vans para transporte de trabalhadores, veículos leves de transporte, entre outros.
- Desvio do rio: Organização dos escoamentos do Rio Ijuí, conforme o planejamento executivo da construção, a iniciar-se após a construção das ensecadeiras.
- Escavações no leito do rio: Preparo das fundações da barragem, mediante escavações no leito do rio e ombreiras. Esses trabalhos serão

iniciados após a construção das ensecadeiras no rio Ijuí. Essa ação envolve também o tratamento das fundações da barragem.

- Lançamento em bota-fora: Formação de pilhas de estoque de material inservível e do excedente das escavações em rocha e de material para formação de estoques temporários para uso posterior.

- Construção da barragem e demais estruturas: Execução da barragem de acordo com o Projeto Executivo da PCH Linha Onze Oeste. Essa ação também inclui a montagem de equipamentos eletromecânicos, estruturas metálicas e subestação.

- Limpeza prévia e desmatamento do reservatório: Operações de retirada de benfeitorias e de vegetação presente na área do reservatório antes de seu enchimento.

- Enchimento do reservatório: Compreende a ação de remoção parcial do trecho de montante do muro ensecadeira para que o reservatório seja formado. De acordo com os estudos realizados, o tempo previsto para que o lago atinja a cota de 234,00m pode variar de 8 horas até 3 dias, dependendo do mês e a vazão de permanência escolhida;

- Remoção do canteiro: Remoção de todas as instalações provisórias utilizadas no canteiro. Inclui ainda os trabalhos de limpeza e acabamento das áreas de trabalho e estruturas permanentes e remoção de detritos e materiais inservíveis.

- Desmobilização da Mão de Obra: Após o pico construtivo inicia-se o processo de desmobilização da mão-de-obra empregada, continuando até que ao final todo o contingente de trabalhadores da etapa construtiva tenha dispensado. Fase de Implantação da Linha de Transmissão - Estão relacionadas às ações necessárias à implantação da linha de transmissão LT Santo Ângelo/Ijuí / A.L. 205 CERILUZ, 69 KV;

c) Fase de Operação – Essa fase corresponde ao funcionamento da hidrelétrica incluindo as seguintes ações:

- Hidrogeração: Compreende todo processo de geração de energia na PCH Linha Onze, que terá uma potência instalada 15,52 MW.
- Manutenção de estruturas e equipamentos: Compreende as ações de inspeção, monitoramento e reparos nos diversos equipamentos instalados na usina.
- Medidas de segurança: Ações relacionadas às rotinas de manutenção e de vigilância da PCH, principalmente nos locais de acesso restrito por razões de segurança contra acidentes.

A seguir relacionamos então nas diversas fases os impactos ocorrentes nos meios físico, biótico e antrópico.

7.3. Meio físico

7.3.1. Fase de Planejamento

1) Dinamização de Processos Erosivos e de Assoreamento em função de Sondagens: Durante a fase de planejamento, as sondagens nas áreas dos empreendimentos poderão ocasionar impactos em pontos específicos e áreas restritas. Tais atividades podem desencadear processos erosivos, sobretudo os lineares, devido à exposição do solo aos efeitos pluviais e a mobilização de sedimentos causados pela operação e deslocamento dos maquinários de sondagem.

Natureza – Negativa

Importância – Baixa

Magnitude – Baixa

Duração – Temporária

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – curto

Abrangência – direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS e PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD (PACUERA)

2) Impactos relacionados a fatores sociais: principalmente à circulação de pessoas estranhas a estes meios, portadoras de valores e hábitos culturais diferentes, o que poderá acarretar modificações nas questões de convívio e de segurança local. Segundo BONETI (1999), a insegurança e medo da população é um impacto social significativo durante o processo de construção de um empreendimento.

Natureza – Negativa

Importância – Baixa

Magnitude – Baixa

Duração – Temporária

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Curto

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

7.3.2. Fase de Implantação

1) Interferências em Áreas de Pesquisas e Concessões Minerárias

A interferência em áreas de pesquisa e concessões minerárias pelas obras e reservatórios foi analisada a partir da Tabela e mapa da Bacia com

Processo Minerários, apresentado no item 6.1.4, elaborado a partir de dados obtidos junto ao DNPM em 20 de fevereiro de 2018.

A partir desses dados, observa-se que não foram verificadas interferências sobre processos em fase de requerimento de pesquisa, autorização de pesquisa, permissão de lavra garimpeira e de licenciamento associadas a diferentes fases afetadas à Etapa de Construção (Implantação da Infraestrutura de Apoio à Construção; Implantação das Obras Principais; e Liberação das Áreas para o Reservatório), sempre relacionadas a processos de aquisição de imóveis. Nesse sentido, vale ressaltar que não existe nenhum decreto de lavra na área a ser diretamente afetada em nenhuma dessas fases. No contexto supracitado, optou-se, metodologicamente, por descrever o impacto em tela uma única vez, inserido no presente item dado ser o primeiro, seqüencialmente, onde surge na abordagem dos impactos associados à implementação da PCH Linha Onze Oeste, não haver impedimentos quanto a compra de áreas.

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Alta

Duração – Temporária

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Curto

Abrangência – Direta

Probabilidade – Média

Medida recomendada: PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO

2) Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos

A instabilização das encostas, a ocorrência de processos erosivos e o carreamento de sedimentos deverão ocorrer quando da construção de estradas, pátios, canteiros, acampamentos, alojamentos, linha de transmissão e outras instalações. No entanto, poderá também manifestar-se associado à Fase de Construção das Obras Principais, derivado da exploração de áreas de empréstimo, de pedreiras e de jazidas de solo, bem como pela disposição de bota-fora, pela construção da barragem e estruturas, pela escavação dos Canais adutor e de aproximação e canal de fuga.

Este impacto se manifestará, em especial, associado a cortes nas encostas, a escavações em solos e rochas, a movimentos de terra e a alterações do escoamento das drenagens, principalmente no caso das escavações nos locais obras principais, da construção de estradas, da exploração de áreas de empréstimo e da disposição de bota-fora. Esses processos do meio físico, deflagrados pelas ações antrópicas do empreendimento anteriormente citadas, são dependentes também da suscetibilidade erosiva dos locais das obras, que se apresenta variável conforme condicionantes geológicos, de relevo, de uso do solo e cobertura vegetal.

Natureza – Negativa

Importância – Baixa

Magnitude – Baixa

Duração – Temporária

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Curto

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

3) Alteração da Qualidade das Águas Superficiais

Na área prevista para as obras do empreendimento serão abertos os acessos necessários à circulação dos veículos e equipamentos e serão instaladas as estruturas necessárias ao adequado funcionamento das obras. Além disso, as obras de construção das estruturas da PCH, sua subestação e linha de transmissão irão movimentar material terroso, expor solos e alterar a geometria dos terrenos, o que poderá favorecer a dinamização de processos erosivos. Outra atividade durante a implantação, que poderá ocasionar efeito semelhante, com aporte de sedimentos para o corpo hídrico, é o desvio do rio com o emprego de ensecadeira.

Outro fator que pode vir a comprometer a qualidade da água do rio é a submersão da biomassa restante no momento do enchimento do reservatório, caso não seja feita a remoção da cobertura vegetal de porte arbóreo, através do corte raso. Corre-se o risco de haver um aumento considerável, ainda que pontual, na demanda bioquímica de oxigênio no local, comprometendo a qualidade das águas no local do barramento e a jusante pela redução da concentração de oxigênio dissolvido.

Natureza – Negativa

Importância – Baixa

Magnitude – Baixa

Duração – Temporária

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Médio

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA AGUA.

4) Alteração da Qualidade do Ar pela Geração de Material Particulado e Gases de Combustão: Este impacto é decorrente das máquinas, caminhões, automóveis que transitarão na obra e estradas vicinais, todas não pavimentadas, provocando geração de material particulado e gases. Importante o regime de aspersão de água nas estradas vicinais da obra e a manutenção dos equipamentos e máquinas.

Natureza – Negativa

Importância – Baixa

Magnitude – Baixa

Duração – Temporária

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Médio

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO, PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, PROGRAMA DE CONTROLE DE POLUIÇÃO POR DEFENSIVOS AGRICOLAS.

5) Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração

Os impactos que poderão ser observados no meio físico durante a construção do empreendimento são: aumento do nível de poluição atmosférica e sonora, quando da construção da PCH, em função maior fluxo das estradas não pavimentadas, pelo número de máquinas pesadas, caminhões e carros transitando nas estradas rurais de Coronel Barros e também pela margem

direita de Ijuí, Há também a poluição sonora e atmosférica causadas pelas detonações para corte da galeria de adução, fundações da casa de força, canal de fuga, barragem e principalmente o túnel.

Natureza – Negativa

Importância – Média

Magnitude – Baixa

Duração – Temporária

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Curto

Abrangência – Direta

Probabilidade – Alta

Medida recomendada: PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO E
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

6) Alteração da Qualidade dos Solos

Serão gerados efluentes e resíduos sólidos no canteiro de obras a ser construído e da operação de veículos e maquinários. Possibilidade de infiltração de efluentes e disposição de resíduos sólidos no solo e risco de vazamentos de óleo e graxa.

Natureza – Negativa

Importância – Baixa

Magnitude – Baixa

Duração – Temporária

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Curto

Abrangência – Direta

Probabilidade – Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, PRAD E PRADA.

7) Alterações no clima: Elemento natural cujos regimes podem potencializar impactos durante a implantação do empreendimento. Períodos prolongados de estiagem são em geral benéficos para obras de hidrelétricas, mas podem acarretar prejuízos como a concentração excessiva de particulados no canteiro e entorno, agravadas pela circulação e trabalhos de terraplenagem. Por outro lado os períodos de prolongadas e intensas chuvas podem acarretar prejuízos imensos ao empreendedor como destruição de ensecadeiras, alague de estruturas já construídas e obstrução de acessos.

Natureza – Negativa

Importância – Baixa

Magnitude – Baixa

Duração – Temporária

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Médio

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

7.3.3. Fase de Operação

Na fase de operação são causados impactos no meio físico, devido a:

1) Geração de resíduos em função da desmobilização do canteiro de obras, após a conclusão de construção da usina. Após término das obras e desmobilização do canteiro, ficarão resíduos sólidos da construção civil, bem como restos de madeira, que deverão ser descartados corretamente.

Natureza – Negativa

Importância – Baixa

Magnitude – Baixa

Duração – Temporária

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Curta

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

2) Solos muito compactados, de difícil recuperação

Em função do trânsito excessivo de maquinários, os solos ficam muito compactados, o que acabam diminuindo a movimentação da água no solo. Deste modo, a água da chuva acaba não infiltrando no solo, ocasionando excesso de água sobre as camadas superficiais e gerando processos erosivos.

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Média

Duração – Permanente

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Médio

Abrangência – Direta

Probabilidade – Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS.

3) Impacto paisagístico proporcionado pela alteração da paisagem com a construção da usina e demais benfeitorias

Durante a construção da PCH os impactos sobre a paisagem estão relacionados às escavações, atividades de terraplenagem, formação do reservatório, entre outras ações, que conduza a modificações de um ou mais elementos que o compõem, resultando em mudança topográfica, representada pela criação ou descaracterização de formas de relevo, pela alteração do uso do solo e/ou da cobertura vegetal existente e pela introdução de novas estruturas como estradas, barragem, edificações em geral.

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Alta

Duração – Permanente

Reversibilidade – Irreversível

Temporalidade – longo prazo

Abrangência – Direta

Probabilidade – Alta

Medida recomendada: PRAD e PRADA.

4) Assoreamento das margens onde ocorreram as obras, pela ausência de cobertura vegetal, provocando a erosão e carreamento de sedimentos ao Rio Ijuí. Na AID da PCH Linha Onze Oeste a classe predominante de suscetibilidade à erosão é a Pouco a media Frágil, em função da topografia suave nos interflúvios, presença de solos argilosos sotopostos a rochas basálticas. Porém as obras localizadas diretamente no leito ou nas margens do rio Ijuí podem alterar a dinâmica fluvial atual, principalmente com a implantação das ensecadeiras e desvio do rio na fase de implantação, implicando em erosão e solapamento de margens. O enchimento do

reservatório também poderá ocasionar instabilizações nas margens e, conseqüentemente, pequenos solapamentos.

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Alta

Duração – Temporária

Reversibilidade – Irreversível

Temporalidade – Médio

Abrangência – Direta

Probabilidade – Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS.

7.4. Meio Biótico

A construção de qualquer tipo de empreendimento provoca a modificação dos ecossistemas naturais. Neste caso, a implantação da PCH Linha Onze ocasionará a modificações ao meio Biótico, sendo na área de alague, a qual resultará num pequeno empobrecimento da diversidade biológica local, quanto a construção do barramento curso d'água o qual implicará em diversas alterações no ambiente aquático, sendo a mudança das características lóticicas para lênticas a mais facilmente perceptível.

7.4.1. Fase de Planejamento

Os impactos causados durante a fase de estudos prévios sobre a fauna e flora são imperceptíveis, pelo fato de que as análises dos ecossistemas não

envolvem a perda de material. Mesmo assim, podemos relatar como impacto as seguintes ações:

1) Retirada de amostras da flora para identificação de espécies desconhecidas em campo, realização de picadas para topografia.

Natureza – Negativa

Importância – Baixa

Magnitude – Baixa

Duração – Temporária

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – curto

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA.

2) Estresse para a fauna silvestre local durante a execução dos inventários, em função da movimentação de pessoas na área de influência direta da futura PCH: com remoção da cobertura vegetal – picadas, aumento do fluxo de pessoas, aumento do nível de ruído.

Natureza – Negativa

Importância – Média

Magnitude – Baixa

Duração – Temporária

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Curto

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE

E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE.

7.4.2. Fase de Implantação

Os impactos causados na flora e na fauna da região serão em decorrência das modificações no ambiente em função da obra da PCH, que provocam um desequilíbrio (desordem) no sistema biótico. Analisando o projeto e sua inserção na região, podem-se mencionar como prováveis impactos:

1) Aumento da Pressão de Caça e Pesca Predatória, em função do aumento de fluxo de pessoas trabalhando na obra (infimamente ligado ao Programa de Educação Ambiental)

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Média

Duração – Recorrente

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Médio

Abrangência – Direta

Probabilidade – Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

2) Aumento da Perda de Diversidade da Flora: em função da Remoção de cobertura vegetal, da movimentação de terra para a Instalação do canteiro de obras, abertura de estradas, instalação dos bota foras e LT, execução das obras civis.

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Alta

Duração – Permanente

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência – Direta

Probabilidade – Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA.

3) Aumento na População de Espécies Exóticas (Flora e Fauna): Em função da retirada da vegetação, as espécies exóticas invasoras são as primeiras a povoarem os locais degradados e como também no rio Ijuí, a barreira física (barragem) poderá diminuir a população de uma espécie de peixe nativo que realiza a piracema, poderá ocasionar a montante a explosão de outra, geralmente as espécies exóticas que possuem um gradiente mais alto de sobrevivência.

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Alta

Duração – Recorrente

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência – Direta

Probabilidade – Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DE ESPÉCIES DE PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS.

4) Proliferação de Vetores e Zoonoses: Com o enchimento do reservatório, poderá aumentar as doenças de veiculação hídrica.

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Alta

Duração – Recorrente

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Médio

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.

5) Alteração na Paisagem: Na fase de implantação da PCH Linha Onze Oeste as atividades de supressão da vegetação para formação do reservatório, construção do eixo da barragem, LT e demais infraestruturas de apoio irão ocasionar a intensificação e perda de habitat florestal contribuindo para a ampliação da fragmentação e alteração da paisagem natural, fenômeno já em curso na região estudada, principalmente das margens ciliares, onde as lavouras de soja são maioria.

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Alta

Duração – Permanente

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência – Direta

Probabilidade – Alta

Medida recomendada: PRAD e PRADA.

6) Comprometimento do Patrimônio Arqueológico: A implantação da PCH Linha Onze Oeste ao provocar intervenções no terreno (cortes, aterros, construções civis) poderá resultar em alterações nos sítios arqueológicos/históricos ali presentes. Na ADA do empreendimento ainda não foram cadastrados sítios arqueológicos e Áreas de Ocorrência Arqueológica. O projeto foi protocolado no IPHAN para aprovação. O impacto se fará sentir em todos os locais onde houver intervenções de terreno, aliado à presença de vestígios arqueológicos, tanto na área do Projeto em si, como em todas as áreas de apoio previstas como acessos, áreas de empréstimo e bota-fora, entre outros. Este patrimônio é protegido por legislação federal e estadual e deverá primeiro ser aprovado e realizado os estudos para posteriormente instalação da obra.

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Alta

Duração – Permanente

Reversibilidade – Irreversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.

7) Perda de Habitat Natural: Na fase de implantação, a remoção da vegetação para instalação das obras principais da PCH Linha Onze Oeste (barragem, canteiro de obras, canal de aproximação e adução LT, casa de

força e canal de fuga), irão ocasionar a redução do ambiente florestal, da oferta de alimento e dos locais para reprodução, afetando a fauna local. A situação da vegetação natural na AID da PCH é preocupante em função da expansão da atividade monocultora de soja, de modo que as poucas áreas remanescentes situam-se nas margens do rio Ijuí e de seus afluentes, e qualquer perda de habitat afetará a biota local. Neste caso, o impacto é considerado certo e de alta magnitude, mesmo que a área de supressão de vegetação, sobretudo a que se encontra em estágio médio de regeneração, seja de pequena monta. O elevado nível de alteração antrópica dos ecossistemas naturais vem trazendo problemas de isolamento genético, com destaque para a fragmentação de ecossistemas naturais. (Viana e Pinheiro, 1998).

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Alta

Duração – Permanente

Reversibilidade – Irreversível

Temporalidade – Curto prazo

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

8) Alteração nas Comunidades Faunísticas: A redução dos corredores e a fragmentação das áreas florestadas irão afetar a fauna local, acarretando na redução da riqueza e abundância das espécies e comunidades, sobretudo aquelas mais especializadas na alimentação e aquelas que preferem o interior das matas.

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Alta

Duração – Temporária

Reversibilidade – Irreversível

Temporalidade – Médio

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE CONTROLE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS, PROGRAMA DE RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA E PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE.

9) Perda da Diversidade de Invertebrados, Algas e Macrófitas Aquáticas: A diminuição do fluxo corrente de água propicia o desenvolvimento em massa de macrófitas aquáticas que causam a alteração na quantidade de nutrientes existentes na água. As mudanças nas condições de montante com a disponibilidade de maior quantidade de água represada, com menor quantidade de matéria orgânica em suspensão e menos oxigenada, provavelmente produzirá modificações físico-químicas que devem interferir na permanência das espécies de microorganismos aquáticos e algas atualmente presentes na área sob influência da futura PCH.

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Alta

Duração – Permanente

Reversibilidade – Irreversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE CONTROLE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS.

10) Redução de Populações ou Eliminação de Espécies da Ictiofauna Intolerantes ao Aumento da Degradação dos Habitats:

A formação do reservatório da PCH Linha Onze Oeste acarretará em uma transformação rápida e duradoura do ambiente de lótico para as características lênticas. Esta transformação implicará no rearranjo da comunidade íctica do rio de formação, favorecendo o estabelecimento das espécies melhores adaptadas ao novo ambiente, em detrimento das espécies lóticas anteriormente dominantes. Quanto ao aspecto reprodutivo, a interrupção do ciclo ocorrerá quando do impedimento do fluxo do rio acima pela barragem e, depois de formado o reservatório, pelos depósitos de assoreamento no remanso, devido à baixa profundidade e a possibilidade de formação de canais anastomosados.

Segundo diferentes autores, a maioria das comunidades de peixes das regiões tropicais e temperadas apresentam condições de se ajustar frente a estas mudanças, porém, as espécies estritamente fluviais, de grande porte e migradoras, normalmente tendem a sofrer depleção populacional, deslocamentos para trechos menores da bacia de drenagem, ou mesmo desaparecer localmente quando em função de profundas alterações ambientais.

Dentre as espécies encontradas nos levantamentos realizados, destacamos somente uma espécie migradora de longa distância a voga ou tainha do rio (*Schizodon nasutus*).

Natureza – Negativa

Importância – Alta

Magnitude – Alta

Duração – Temporária

Reversibilidade – Reversível

Temporalidade – Média

Abrangência – Direta

Probabilidade – Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA.

11) Afugentamento da fauna

Este impacto ocorrerá na fase de instalação da PCH, em decorrência da supressão da vegetação e aumento da movimentação de máquinas e pessoas na gleba e posteriormente com o alagamento, devendo ocasionar estresse à fauna nativa, o que provavelmente afastará as espécies mais exigentes ecologicamente para áreas lindeiras. Com o deslocamento desordenado aumenta os riscos de atropelamentos dos animais. No entanto, esse impacto deverá ser temporário, considerando que esses animais provavelmente retornarão após o término das obras e a implantação da área de preservação permanente da PCH.

Medidas mitigadoras: Execução do programa de resgate da fauna silvestre, execução e conservação efetiva da APP.

Natureza - Negativo

Importância - Pequena

Magnitude - Média

Duração - Temporária

Reversibilidade - Reversível

Temporalidade - Curto

Abrangência - Indireta

Probabilidade de Ocorrência – Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE.

12) Perda e alteração do habitat para a fauna silvestre:

A composição das espécies (riqueza e abundância) está diretamente relacionada à qualidade do ambiente disponível. A perda/alteração local de habitats provavelmente se constituirá em um dos principais impactos para a fauna decorrente da instalação das obras de ampliação do empreendimento, pois é causadora de diversos outros impactos e influenciará diretamente o aumento dos deslocamentos da fauna que, por sua vez, poderá se constituir em causa direta de outros impactos, como atropelamentos de exemplares da fauna terrestre.

Na área de estudo, a supressão de fragmentos de mata ciliar e, posteriormente, o alagamento poderá deixar animais desabrigados ou desorientados, podendo também atingir ninhos ativos. As espécies com interesse especial em conservação registradas na área de estudo, a exemplo das consideradas ameaçadas de extinção no Estado (DOE, 2014) *Nasua nasua* (quati), *Agouti paca* (paca), *Leopardus wiedii* (gato-maracajá) e *Amazona pretrei* (papagaio-charão) poderão ser afetadas. No entanto, cabe ressaltar que a área atingida pelo empreendimento é composta somente por pequenos fragmentos de mata ciliar, sendo que na maioria da área diretamente afetada, a mata ciliar é ausente, predominando áreas de cultivo (lavouras) e outras áreas antropizadas.

Medidas mitigadoras: Execução do programa de resgate de fauna e programa de monitoramento de fauna, dispensando atenção especial às espécies ameaçadas de extinção registradas no diagnóstico. Priorizar a

575

supressão da vegetação fora da primavera e verão, período de reprodução da maioria das espécies. Implantar a área de preservação permanente na fase de operação com a recomposição da mata ciliar e fiscalizar a conservação efetiva da mesma.

Natureza - Negativo

Importância - Média

Magnitude - Média

Duração - Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade - Curto

Abrangência – Direta

Probabilidade de Ocorrência – Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE.

13) Aumento de Acidentes com Animais Peçonhentos

O aumento da mobilidade das serpentes, aracnídeos e insetos peçonhentos, associado ao acréscimo na densidade de pessoas na área, em função das alterações dos ambientes, pode levar a um incremento no número de acidentes, pela predisposição de contato direto entre estes dois grupos.

Natureza: Negativo

Importância: Alta

Magnitude: Média

Duração: Temporária

Reversibilidade: Irreversível

Temporalidade: Curto

Abrangência: Direta

Probabilidade de Ocorrência: Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE E PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

14) Aumento da pressão antrópica sobre a vegetação

A região da PCH se caracteriza por uma pressão antrópica que se manifesta de forma bastante evidente pelas lavouras cíclicas e áreas de pastagens, muitas vezes até as margens do rio Ijuí, bastante antropizada. A instalação da usina aumentará essa pressão sobre a flora existente.

As matas ciliares situadas em ambas às margens do Rio Ijuí abrigam espécies da fauna, como insetos, aracnídeos, pequenos mamíferos e serpentes. Com a supressão de parte desta vegetação (barramento, tomada d'água, casa de máquinas, canal de fuga e acessos) haverá o afugentamento destes animais para outros locais, causando alteração e até mesmo desaparecimento da cadeia trófica destes ecossistemas.

Natureza: Negativo

Importância: Média

Magnitude: Média

Duração: Temporária

Reversibilidade: Irreversível

Temporalidade: Curto

Abrangência: Direta

Probabilidade de Ocorrência: Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA E

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

15) Perda de espécies desconhecidas, raras, endêmicas, em risco de extinção e/ou imunes ao corte: em função do desmatamento no barramento, na tomada d'água, casa de força, canal de fuga e acessos.

Natureza: Negativo

Importância: Alta

Magnitude: Alta

Duração: Temporária

Reversibilidade: Irreversível

Temporalidade: Curto

Abrangência: Direta

Probabilidade de Ocorrência: Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA.

16) Destruição de parcela da Área de Preservação Permanente (APP) que protege o rio e aumento da fragmentação desse ambiente, efeito de borda, diminuição da área florestada, com isolamento de fragmentos.

Natureza: Negativo

Importância: Média

Magnitude: Média

Duração: Permanente

Reversibilidade: Irreversível

Temporalidade: Curto prazo

Abrangência: Direta

Probabilidade de Ocorrência: Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE APP E
PROGRAMA DE DESMATAMENTO E LIMPEZA DO RESERVATÓRIO.

17) Perda de material genético: principalmente na fase de nidificação das espécies, pela não adaptação da biota às novas condições do meio; em função do isolamento dos fragmentos também.

Natureza: Negativo

Importância: Média

Magnitude: Média

Duração: Temporária

Reversibilidade: Irreversível

Temporalidade: Curto

Abrangência: Direta

Probabilidade de Ocorrência: Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA.

18) Ampliação da migração de peixes para jusante do reservatório quando da formação do lago, e diminuição da realização da piracema de montante em função da barragem, conseqüentemente diminuição da população de peixes que exigem boa oxigenação do rio.

Natureza: Negativo

Importância: Média

Magnitude: Média

Duração: Temporária

Reversibilidade: Irreversível

Temporalidade: Curto

Abrangência: Direta

Probabilidade de Ocorrência: Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA E PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO REGIME HIDROLÓGICO.

7.4.3. Fase de Operação

A construção de um reservatório artificial altera profunda e definitivamente a dinâmica da água, determinando consideráveis modificações nas comunidades bióticas nas suas áreas de influência.

1) Alteração da composição da fauna: Durante a fase de instalação do empreendimento haverá perdas de exemplares da fauna, provocadas por diversas causas, podendo haver perda de exemplares durante o alagamento, caso o resgate de fauna não seja realizado. Também poder haver mortalidade por atropelamentos com a circulação de máquinas e equipamentos, uma vez que atropelamentos de fauna são comuns, já havendo sido registrados répteis e mamíferos atropelados nas rodovias lindeiras durante o diagnóstico de fauna.

Além disso, há a possibilidade de ocorrência de conflitos dos operários com a fauna silvestre, através da caça de espécies cinegéticas, tais como os tatus (*Dasypus* spp.), a paca (*Cuniculus paca*) e a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) registradas na área de estudo, ou de animais temidos, à exemplo de serpentes.

Medidas mitigadoras: Execução do programa de resgate da fauna silvestre, programa de educação ambiental para orientar equipes da obra em relação à proibição da caça e encontros com animais peçonhentos. Implantação de placas informando o limite de velocidade nos locais das obras.

Natureza -Positiva

Importância - Baixa

Magnitude - Baixa

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade - Longo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE.

2) Impacto sobre a ictiofauna em função das flutuações diárias no nível da água. Estas flutuações, tanto a montante como a jusante, são resultado da pequena capacidade de armazenamento de água e do funcionamento em regime de geração máxima da usina nos períodos de pico de consumo de energia (Pompeu & Vieira, 2002). Essas flutuações são prejudiciais a ictiofauna, pois é através das flutuações (cheias e secas) que ocorrem naturalmente nos rios, que os peixes regulam seu ciclo de reprodução.

Natureza - Negativa

Importância - Alta

Magnitude - Alta

Duração: Recorrente

Reversibilidade - Reversível

Temporalidade - Curto

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA E PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA.

3) Perda de ecossistemas naturais: em função do lago formado, com a criação de um novo habitat.

Natureza - Negativa

Importância - Alta

Magnitude - Alta

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Médio a longo

Abrangência – Direta/Indireta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE CONTROLE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS

7.5. Meio Antrópico

7.5.1. Fase de Estudos

Durante a fase de levantamentos em campo, quando os profissionais observam o local, questionam e buscam informações sobre o ambiente, podem ocorrer impactos como:

1) Geração de Expectativas na População Local e Regional: Durante a fase de planejamento, a veiculação de informações sobre o empreendimento, deverá surgir com a elaboração dos estudos técnicos, econômicos e ambientais, e ao contato dos empreendedores com as autoridades locais, devendo, portanto, ser menos intensa e restrita aos municípios com sedes urbanas próximas às obras e/ou com área inundada (Coronel Barros e Ijuí).

Natureza -Positiva

Importância - Baixa

Magnitude - Baixa

Duração: Temporária

Reversibilidade - Reversível

Temporalidade - Curto

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

2) Mobilização e Organização da População e das Entidades não Governamentais / Articulação Sociopolítica: As experiências permitem pensar que uma intervenção desse porte no espaço físico e social pode desencadear um conjunto de conflitos entre diferentes forças sociais, mesmo que essas não estejam evidenciadas *a priori*. Mas o próprio processo, dependendo da lógica de atuação do empreendedor e também das alianças construídas e desfeitas ao longo do tempo, pode resultar em formas de mobilização e fortalecimento das instituições existentes. Mesmo com ínfima participação em instituições (sindicatos, associações, partidos políticos) por parte da população, como revelou os resultados do levantamento, surge um fato concreto e objetivo: a construção da hidrelétrica pode proporcionar o surgimento de novas

instituições ou o fortalecimento das existentes ou ainda, a organização da população em entidades criadas especialmente em decorrência do empreendimento.

Natureza - Positiva

Importância - Baixa

Magnitude - Baixa

Duração: Temporária

Reversibilidade - Reversível

Temporalidade - Médio

Abrangência - Indireta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL, PROGRAMA DE APOIO ÀS COMUNIDADES E AOS MUNICIPIOS AFETADOS, PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL.

3) Surgimento/Incremento de Tensões Sociais

A Implantação da Hidrelétrica pode ocasionar uma tensão social entre os moradores lindeiros a área de instalação, gerando preocupações e rumores.

Natureza - Positiva

Importância - Baixa

Magnitude - Baixa

Duração: Temporária

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Curto prazo

Abrangência – Direta e Indireta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

4) Modificação/Desestruturação das Redes de Relações Sociais: A população rural afetada pelo empreendimento caracteriza-se, na sua grande maioria, por residir na área há muitos anos e por apresentar condições de vida bastante satisfatórias. Tal situação permitiu e facilitou o estabelecimento de uma rede de relações sociais – parentesco, vizinhança, cuja articulação, muitas vezes, vem refletindo positivamente no cotidiano dessa população. Assim, a quebra dessa rede pré-estabelecida poderá gerar um processo de insatisfação ou mesmo de insegurança por parte da população, sendo que tal fato deverá ser sentido mais no conjunto da população que mora mais próxima da PCH e da área do reservatório, uma vez, que a maioria deverá perder parte de seus imóveis.

Natureza - Negativa

Importância - Baixa

Magnitude - Baixa

Duração: Permanente ou temporária

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade- Médio

Abrangência - Indireta

Probabilidade de Ocorrência: Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA DE APOIO ÀS COMUNIDADES E AOS MUNICIPIOS AFETADOS.

5) Aumento do Conhecimento Técnico-científico sobre a Região, em função dos licenciamentos ambientais da PCH Linha Onze Oeste, na qual, a empresa realizará estudos multidisciplinares.

Natureza - Positiva

Importância - Baixa

Magnitude - Baixa

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.

7.5.2. Fase de Implantação

Na fase de implantação do empreendimento, os impactos sobre o meio antrópico são bastante perceptíveis. A modificação na rotina local, a movimentação de veículos e a circulação de pessoas estranhas nos arredores da área de instalação da PCH, acabam provocando rumores e o descontentamento em algumas pessoas, enquanto outras vislumbram uma oportunidade de desenvolvimento para a região.

Dentre os impactos que advirão da implantação da PCH Linha Onze Oeste podemos elencar:

1) Aumento do Fluxo Migratório: em função da expectativa de empregabilidade e de negócios na população da AID, com potencial de contribuir para o aumento do fluxo migratório de mão-de-obra e de investidores que buscam oportunidades de empregos e negócios. Este impacto, no entanto, irá se manifestar de forma diferenciada ao longo das diversas etapas do empreendimento e nos territórios que compreendem a AID, sendo mais relevante nos municípios de Ijuí e Coronel Barros.

Natureza - Negativa

Importância -Baixa

Magnitude - Baixa

Duração: Temporária

Reversibilidade - Reversível

Temporalidade – Curto

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL, PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO E INDENIZAÇÕES E PROGRAMA DE REESTRUTURAÇÃO DO TERRITÓRIO E DA INFRAESTRUTURA AFETADA.

2) Intensificação do Uso e Ocupação do Solo: As áreas que anteriormente eram lavouras, agora ficaram partes submersas, pela formação do reservatório, outras áreas ficarão destinadas as áreas de proteção permanente. Haverá obras civis tanto na Linha 10, para construção da barragem, canal de aproximação, canteiro de obras 1, como na Linha 11, para Casa de Força, canal de fuga de canteiro de obras 2. Áreas para bota-fora, áreas para jazidas de matérias terrosos irão mudar e intensificar o uso do solo na região.

Natureza – Negativa

Importância - Alta

Magnitude - Média

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

3) Aumento da Demanda por Equipamentos e Serviços Sociais:

Durante a etapa de implantação do empreendimento está prevista a geração de empregos diretamente ligados à construção, que chegará ao pico das obras ao número de 180 (diretos) e 650 (indiretos). Estes trabalhadores serão contratados preferencialmente nos municípios próximos a obra, ou seja, residentes em Ijuí e Coronel Barros. Porém deverão ocorrer contratações de profissionais especializados de outras regiões para o preenchimento de vagas que demandam maior qualificação e experiência na atividade. A mão de obra contratada e os técnicos qualificados se alojarão em casas nesses municípios.

A atração desta população e, eventualmente, de seus familiares para a região do empreendimento, demandará maior oferta de serviços públicos (educação, saúde, assistência social, segurança, lazer e abastecimento) gerando uma maior pressão sobre os serviços de saneamento, em função da geração de resíduos da construção civil no canteiro e frentes de obra. Os dados atuais demonstram que a infraestrutura de saúde no município de Coronel Barros é voltada para atendimento básico de saúde e os casos de média e alta complexidade (cirurgias, internação e outras especialidades médicas), são todos realizados em Ijuí, que é polo regional de saúde da região Noroeste do Estado, sendo então este município a principal referência para o atendimento dos serviços de saúde durante a etapa de obras.

Em relação à gestão dos resíduos sólidos, ressalta-se que o município de Coronel Barros conta com coleta realizada pela empresa ASD Coleta de Resíduos e destina o seus resíduos sólidos orgânicos a Central de Tratamento de Resíduos de Giruá e o município de Ijuí realiza a coleta pela empresa ANSUS e destina seus resíduos também a Central de Tratamento de Resíduos de Giruá.

Natureza - Positiva

Importância - Média

Magnitude - Baixa

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade - Médio

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Médio

Medida recomendada: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.

4) Ampliação de Oferta de Trabalho e Emprego: As atividades de implantação da PCH Linha Onze Oeste ocorrerão durante o período de 24 meses, sendo prevista a utilização de aproximadamente 180 trabalhadores no pico das obras. A política de contratação de mão de obra privilegiará a população local, residente nos municípios de Ijuí e Coronel Barros e apenas serão contratados de outras localidades técnicos capacitados para ocupar cargos que demandam maior qualificação e experiências específicas, caso esses profissionais inexistam na região da AID. Estima-se que para cada emprego direto, em média, 3 empregos indiretos serão gerados. Essa proporção se deve ao aumento da renda e poder de consumo da população em função das contratações locais na fase de implantação do empreendimento,

com desdobramentos sobre o comércio local, dada a internalização de parte dessa renda através do consumo de bens e serviços oferecidos localmente para atender à demanda dos trabalhadores diretamente envolvidos com o empreendimento.

Natureza - Positiva

Importância - Baixa

Magnitude - Baixa

Duração: Temporária

Reversibilidade - Reversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Baixo

Medida recomendada: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.

5) Aumento da Disseminação de Doenças Endêmicas e Possibilidade de Introdução de Novas Endemias: O empreendimento resultará no aumento da densidade populacional, em canteiros de obras e vilas residenciais, que poderá originar o seguinte evento impactante: chegada de indivíduos já contaminados por doenças endêmicas transmissíveis por vetores de interesse médico, geração e acúmulo de lixo e dejetos, instalação de caixas d'água e cacimbas, que podem ser ambientes responsáveis pela proliferação dos vetores entomológicos.

Natureza - Negativa

Importância - Média

Magnitude - Baixa

Duração: Recorrente

Reversibilidade - Reversível

Temporalidade – Médio a longo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência – Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

6) Sobrecarga na Gestão da Administração Pública: em função da necessidade de implantação de mais serviços na área da saúde, transporte, educação, rede elétrica, saneamento, principalmente no município de Coronel Barros, sede da PCH.

Natureza - Positiva

Importância - Baixa

Magnitude - Baixa

Duração: Temporária

Reversibilidade - Reversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE APOIO AS COMUNIDADES E MUNICIPIOS AFETADOS

7) Especulação Imobiliária e Aumento sobre os Imóveis do Entorno da área influência da PCH

Natureza - Positiva

Importância - Baixa

Magnitude - Baixa

Duração: Temporária

Reversibilidade - Reversível

Temporalidade - Médio

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL, PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO.

8) Alteração na Relação Oferta-demanda por Insumos, Mercadorias e Serviços e Dinamização da Economia: As atividades de implantação da PCH Linha Onze Oeste ocorrerão durante o período de 14 meses, sendo prevista a utilização de aproximadamente 180 trabalhadores no pico das obras. Neste sentido, a geração de 180 empregos diretos e de aproximadamente 650 empregos indiretos deverá contribuir para a ampliação da oferta de trabalho e dinamização da economia, seja pelo aumento da massa salarial ou pela maior circulação de capital nos mercados locais, efeito que deverá ser mais intenso em Coronel Barros e principalmente Ijuí, que é centro de referência no comércio e serviços, pela proximidade ao empreendimento.

Natureza - Positiva

Importância - Baixa

Magnitude - Média

Duração: Temporária

Reversibilidade - Reversível

Temporalidade – Curto prazo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.

9) Perda de Referências Sócio-espaciais e Culturais: A implantação do projeto deverá comprometer bens culturais regionais, especialmente afetando práticas tradicionais das comunidades habitantes na ADA e áreas de seu entorno (AID).

Natureza - Negativa

Importância - Média

Magnitude - Média

Duração - Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Curto prazo (ADA), médio/longo prazo (AID)

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Baixo (ADA), médio/Alto (AID)

Medida recomendada: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO E INDENIZAÇÕES.

10) Perda de Atividades Produtivas, Perda de Renda e Fontes de Sustento: em função da perda de área, para construção das obras civis, formação do reservatório e compra da área APP.

Natureza - Negativa

Importância - Média

Magnitude - Média

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO E INDENIZAÇÕES E PROGRAMA DE APOIO AS COMUNIDADES E MUNICIPIOS AFETADOS.

11) Melhoria na Acessibilidade pela Ampliação do Sistema Viário:

Durante a etapa de implantação do empreendimento, em função da necessidade do transporte de insumos, equipamentos e materiais ao canteiro de obras, assim como para o transporte dos trabalhadores entre o município de Ijuí e/ou Coronel Barros as frentes de obra, é previsto o aumento da circulação de veículos nas estradas da região, sobretudo no trecho entre o canteiro de obras, barragem e casa de força e o acesso a BR 285, compreendido pelo trecho entre Coronel Barros e Ijuí.

Natureza -Positiva

Importância - Média

Magnitude - Média

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade - Médio

Abrangência – Direta e indireta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE REESTRUTURAÇÃO DO TERRITÓRIO E DA INFRAESTRUTURA AFETADA E PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL.

12) Perda parcial de terras: muito próximas às margens do Rio Ijuí (são 22 propriedades): A formação do reservatório e a constituição da APP da PCH Linha Onze Oeste irá demandar a aquisição de uma área total de aproximadamente 90 ha de terras, afetando 22 propriedades localizadas na área de influência direta dos municípios de Coronel Barros e Ijuí. Predominam nas áreas a serem afetadas pastagens utilizadas para a criação bovina (pecuária e leite), assim como plantações de soja e milho. Segundo a classificação fundiária do INCRA, há nesta área de estudo uma predominância de pequenas e médias propriedades (O módulo fiscal é de 2 ha, mas predominam propriedades de 1,5ha a 71ha). Ressalta-se que nas pequenas propriedades, tamanho igual ou inferiores a dois módulos fiscais, e, sobretudo nos minifúndios, inferiores a um módulo fiscal, o potencial impacto da perda de áreas produtivas em função da aquisição de terras produtivas tende a ser mais significativo.

Natureza - Negativa

Importância - Média

Magnitude - Média

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Curto prazo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Alta

Medida recomendada: PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO E INDENIZAÇÕES, PROGRAMA DE APOIO AS COMUNIDADES E MUNICIPIOS AFETADOS E PACUERA.

13) Abalo no sentimento de apego à terra, por vezes herdada de várias gerações, dos proprietários que terão parcela de suas áreas negociadas em função da construção da usina, formação do reservatório e implantação das áreas de preservação permanente (APP)

Natureza - Negativa

Importância - Média

Magnitude - Média

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Curto prazo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO E INDENIZAÇÕES.

14) Reestruturação econômica, com uma nova fonte de receitas (impostos) ao município sede da obra: Durante a fase de implantação do empreendimento, a dinamização econômica gerada tanto pelo aumento do poder aquisitivo da população empregada na obra quanto pela demanda por bens e serviços nos municípios da AID, em especial Coronel Barros irá gerar um incremento direto nas receitas municipais, através da incidência do ISS – Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza, e indireto, através da incidência do ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços. Ambos os impostos trarão reflexo tanto no repasse mensal da Quota Parte do ICMS,

596

durante o período de implantação do empreendimento, quanto posteriormente. Pela impossibilidade de previsão quantitativa da movimentação econômica gerada neste período, não será demonstrado neste tópico, dos possíveis repasses que cada município irá obter. Destaque-se que no caso de PCH's não se aplica a cobrança de royalties, a que fazem jus os municípios cujos territórios são inundados por usinas hidrelétricas com potência superior a 30 MW.

Natureza - Positiva

Importância - Baixa

Magnitude - Média

Duração: Permanente

Reversibilidade - Reversível

Temporalidade – Curto

Abrangência - Indireta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE GESTAO AMBIENTAL E
PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO.

15) Em função do aumento da população local flutuante, aumenta o risco de acidentes na obra e suas proximidades, pela intensificação do tráfego de automóveis e máquinas da obra.

Natureza - Negativa

Importância - Média

Magnitude - Baixa

Duração: Temporária

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência – Direta

Probabilidade de Ocorrência: Baixa

Medida recomendada: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.

7.5.3. Fase de Operação

Durante a fase de operação da usina, quando a população flutuante se retira, as máquinas saem e toda a infraestrutura que possibilitou a construção for desmobilizada, os impactos de maior relevância são:

1) Circulação de pessoas em visitas a área da PCH: Parte integrante do Programa de Educação Ambiental e de outros programas de visitação turística da Usina.

Natureza - Positiva

Importância - Baixa

Magnitude - Baixa

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade - Longo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E
PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.

2) Ampliação de Renda Municipal (PIB): com o funcionamento da PCH e geração de energia.

Natureza - Positiva

Importância - Alta

Magnitude - Baixa

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade - Médio

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO.

3) Aumento na Arrecadação de Tributos: com o funcionamento da PCH e geração de energia.

Natureza - Positiva

Importância - Baixa

Magnitude - Baixa

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO.

4) Retração do Mercado de Bens e Serviços: O encerramento das atividades de construção da PCH Linha Onze Oeste acarretará a desmobilização da maioria da mão-de-obra empregada durante o período de implantação. Consequentemente, o aquecimento dos mercados locais que

ocorreu durante esta fase poderá sofrer uma desaceleração, com redução da renda e poder de compra da população.

Natureza - Negativa

Importância - Baixa

Magnitude - Baixa

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO.

5) Retração do Mercado Imobiliário: Depois da obra concluída e em operação a usina, onde as negociações com as áreas do reservatório e APP já foram realizadas, a tendência do mercado imobiliário é retrair as compras e vendas nesta área, mais valorizados.

Natureza - Negativa

Importância – Baixa

Magnitude – Baixa

Duração: Temporária

Reversibilidade – Irreversível

Temporalidade – Longo

Abrangência – Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO.

6) Transporte e acessos facilitados: em função da manutenção das estradas de comunicação com a PCH, para acesso de máquinas.

Natureza - Positiva

Importância - Média

Magnitude - Baixa

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Médio

Abrangência – Direta e Indireta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO E PROGRAMA DE REESTRUTURAÇÃO DO TERRITÓRIO E DA INFRAESTRUTURA AFETADA.

7) Possibilidade de facilitação na comunicação: pela instalação de novas redes de telefonia na região em decorrência do empreendimento.

Natureza - Positiva

Importância - Baixa

Magnitude - Baixa

Duração - Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL.

8) Recuperação das condições ambientais da área do empreendimento, pelo desenvolvimento dos Planos de Controle Ambiental e Programas de Monitoramento da PCH Linha Onze Oeste.

Natureza - Positiva

Importância - Alta

Magnitude - Alta

Duração: Permanente

Reversibilidade - Irreversível

Temporalidade – Longo prazo

Abrangência - Direta

Probabilidade de Ocorrência: Média

Medida recomendada: PRADA.

7.6. Análise Integrada do Empreendimento

A análise integrada consiste na interpretação das informações geradas pelos diagnósticos realizados, ressaltando suas interações com a área de influência do empreendimento.

A análise foi desenvolvida a partir da integração das características do empreendimento com os resultados do diagnóstico ambiental, explicitando as relações de dependência e/ou sinergia entre os componentes antrópicos, bióticos e físicos avaliados. Dessa forma, buscou-se compreender a estrutura e

a dinâmica da região e destacar os aspectos mais relevantes e os pontos julgados críticos no contexto ambiental.

Após o diagnóstico de cada meio, foi elaborada uma análise integrada que caracterize os impactos na área de influência do empreendimento de forma global.

Esta interação dos itens caracterizou as principais interrelações dos impactos nos meios físico, biótico e socioeconômico, englobando as variáveis suscetíveis, direta ou indiretamente, os impactos significativos durante as fases de estudos, implantação e operação.

7.6.1. Procedimentos Metodológicos

A análise a seguir tem como objetivo integrar o conhecimento construído sobre os diversos temas que compõem o estudo dos Impactos Ambientais da PCH Linha Onze Oeste. Para isso, serão resumidos os principais fatores ambientais relativos às Áreas de Influência e os impactos do empreendimento que deverão ter diferentes graus de abrangência e intensidade. O resultado considerou os estudos de climatologia, geologia, geomorfologia, recursos minerais, recursos hídricos, solos, aptidão agrícola das terras, flora, fauna e sócioeconômico, bem como áreas de APP's. Na integração temática buscou-se explicitar as relações de dependência e/ou sinergia entre os fatores ambientais citados, de forma a compreender a estrutura e a dinâmica atual da região, destacando-se os aspectos mais relevantes e os pontos julgados críticos no contexto ambiental. A análise integrada refere-se à inserção regional do empreendimento e a área caracterizada como de Influência Direta (AID), espaço onde, diante das características do empreendimento e do que se apurou sobre os diversos temas estudados no diagnóstico ambiental, que poderão se manifestar

transformações relevantes nos elementos físicos, bióticos ou sócio-econômicos. Ainda, quando necessário, considerou-se a bacia como um todo, para aferir impactos de efeito cumulativo e sinérgico a serem provocados pela PCH a ser instalada na bacia.

A área de influência da PCH Linha Onze Oeste está inserida na região Noroeste do Estado RS e abrange dois municípios: Coronel Barros e Ijuí. Neste espaço geográfico é onde deverão ocorrer as principais transformações socioambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Os procedimentos da análise seguiram critérios e metodologias específicas, caracterizando, basicamente:

- ✓ As atuais condições ambientais da região, tendo como referência o grau de alteração dos ambientes, os padrões de ocupação, a densidade e qualidade de vida da população e a dinâmica sócio-econômica;
- ✓ A fragilidade e/ou o grau de risco de processos erosivos e deposicionais da área; as condições de acessibilidade e outros fatores condicionantes à ocupação; o potencial de uso agropecuário;
- ✓ As potencialidades específicas do território, quanto aos aspectos do uso antrópico (potencial agropecuário) e de preservação (paisagens notáveis, ambientes preservados, presença ou não de potencial arqueológico, histórico e paleontológico). A delimitação destas zonas possibilita revelar e situar possíveis problemas decorrentes da implantação do empreendimento nos diferentes setores ambientais, os quais estão detalhados no Item 7 deste volume.
- ✓ Para fins de apresentação da atual situação da bacia contribuinte da PCH Linha Onze Oeste foram consideradas as condições de vazão e qualidade da água, conforme apresentado a seguir. No que concerne aos ecossistemas aquáticos, tomou-se indicadores relativos aos seguintes aspectos: riqueza de espécies; potencial de endemismo; diversidade de biótopos e presença de sítios reprodutivos.

1) Análise integrada dos efeitos decorrentes da implantação do empreendimento na qualidade da água e as suas implicações nos meios físico, biótico e sócio-econômico

Não foram identificados na AID do empreendimento, a montante da futura PCH, usos e aproveitamentos consuntivos, até que ocorram projetos hidrelétricos maiores que aproveitem a sequência de quedas deste rio. As águas apresentam um índice de qualidade mediano, tendo em vista as ocupações em praticamente toda sua extensão, com poucos capões de matas ciliares ao longo das suas margens. As características dos solos certamente estão presentes no rio, com um arraste de particulados típico, o que dá cor ao rio e bastante turbidez, porém razoavelmente desprovido de cargas orgânicas. Possui problemas de processos erosivos, em função de margens desnudas ou com pouca vegetação ciliar nativa ou ainda com lavouras até as margens.

A região apresenta lavoura de pequeno e médio porte, com plantio de culturas anuais, até próximo as margens do rio.

2) Para o meio físico, entre outros, destacou-se os impactos sobre a estrutura do solo e os recursos hídricos superficiais

Conforme Souza (2000), os impactos físicos mais comuns são a diminuição da correnteza do rio alterando a dinâmica do ambiente aquático, com isso o fluxo de sedimentos é alterado favorecendo a deposição deste no ambiente lótico, a temperatura do rio também é modificada, tendendo a dividir o lago da represa em dois ambientes: um onde a temperatura é mais baixa (o fundo do lago) e outro onde a temperatura é mais alta (superfície do lago).

A retenção de cargas sólidas são intensificadas após o barramento, podendo desenvolver processos erosivos no leito do rio. A falta de cobertura vegetal, ou seja, o solo desnudo, principalmente na região do reservatório e casa de força da PCH Linha Onze Oeste (Planta LP-L11-8.1) provocará, riscos de erosão e carreamento de sedimentos (minerais) para as drenagens e rios,

empobrecendo o solo e provocando aporte de sedimentos, turbidez, alterações na qualidade das águas superficiais.

3) Para o meio biótico destaca-se a perda dos sítios de alimentação e reprodução ou a redução na qualidade desses ambientes; a perda de habitats para espécies da fauna e flora raras ou ameaçadas de extinção

O aumento no risco de extinção de populações ou espécies da fauna e flora é decorrente dos impactos como: Variação da diversidade e abundância de comunidades terrestres, redução da cobertura vegetal, aumento do número de atropelamentos da fauna e evasão da fauna. Todos estes fatores estão influenciando a quantidade e a distribuição das espécies na área de influência do empreendimento da PCH, pois com a construção da usina, haverá supressão da vegetação (perda de espécies da flora) em diversos pontos na área, haverá transito de máquinas, circulação de pessoas, fazendo com que se percam sítios de nidificação e alimentação da fauna.

Deste modo, os animais afugentam-se em outros ambientes ou morrem por não conseguirem acomodação em um novo habitat. Entretanto, o risco de extinção não se refere, necessariamente, à uma espécie em particular, mas também à populações inteiras, que por desventura ocupem um local a ser degradado.

Como cada componente da comunidade faz parte de uma rede de interações, a possível extinção local de uma espécie, pode ocasionar outros prejuízos, considerando as diversas interrelações que possam ocorrer entre os animais no meio ambiente.

- 4) Para o meio socioeconômico foi realizada a abordagem dos aspectos referentes à alteração ou supressão de atividades recreativas e econômicas, manifestações culturais, perda de recursos ambientais ou rompimento das relações do homem com o meio natural, acessibilidade aos serviços públicos de saúde, transporte, educação e outros**

Como comentado anteriormente, não há usos diretos das águas do Rio Ijuí na área do futuro empreendimento e economia não depende diretamente destas para irrigação ou transporte da produção.

Também não constam interesses econômicos, culturais ou locais neste rio. Os moradores da região não estão isolados de oportunidades sociais, devido a implantação da PCH. Os filhos de agricultores locais, ao concluírem o ensino médio se deslocam aos municípios de Ijuí e região para realizar cursos de aperfeiçoamento técnico ou de graduação.

Tendo em vista que o acesso a futura PCH é viabilizado pela BR 285, a qual está localizada entre os municípios de Coronel Barros e Ijuí, a acessibilidade será melhorada em função deste empreendimento, bem como melhoria nos serviços públicos em geral.

5) Análise técnica integrada para a proposição da Área de Preservação Permanente (entorno do reservatório)

Atualmente as áreas de Preservação Permanente são ocupadas por lavouras e áreas para pastagens (potreiros), com pequena faixa de mata ciliar que recobrem as margens do Rio Ijuí, variando de 5 até 180m. As lavouras utilizam técnicas agrícolas mecanizadas, com uso de agrotóxicos e fertilizantes, carreando os sedimentos diretamente para o rio. No rio Ijuí ainda, em alguns pontos em que há os potreiros, existe o acesso para dessedentação do gado.

A nova APP do reservatório se beneficiará de uma faixa adicional de terras profundas (latossolo), algumas ocupadas pela agricultura, onde deverá se formar um corredor florestal importante para a biodiversidade.

Assim, no conjunto das margens do reservatório (MD e ME), conforme legislação, deverá ser implantada uma faixa ciliar de 50m para que o fluxo gênico venha a se processar e, considerando a contaminação com lavoura de soja, buscar-se-á restabelecer ligações com os mosaicos florestais residuais da bacia.

7.7. Análise de Efeitos Sinérgicos e Cumulativos

Embora haja um reconhecimento disseminado acerca da necessidade e importância de se avaliar os impactos cumulativos e sinérgicos, persistem muitas dificuldades metodológicas para a realização desta atividade (DIAS, 2001).

Cumulatividade e sinergia são causadas pela combinação de uma ou mais ações antrópicas, pontuais ou espacialmente distribuídas, com outra(s) ações passada(s), presente(s) ou futura(s). A avaliação de impactos cumulativos e sinérgicos é de extrema importância por sua capacidade de visualizar o longo prazo e a interatividade na região do projeto contribuindo, assim, para o desenvolvimento sustentável, ajudando no processo de tomada de decisão, além de estar em concordância com a legislação existente em muitos países, como Estados Unidos e a Comunidade Europeia.

7.7.1. Metodologia

Os impactos individuais passíveis de representar importantes efeitos de cumulatividade e sinergia, indicados nos itens 7.3, 7.4 e 7.5, serão aqui retomados e avaliados como impactos interativos (cumulativos e sinérgicos).

Esta apreciação será feita de forma qualitativa, em acordo a metodologia de avaliação dos impactos individuais feita anteriormente. Desta forma, a caracterização de cada impacto interativo contará com a seguinte descrição:

- 1) Descrição do impacto: apresentação de forma sucinta e das causas e consequências do impacto em questão, com destaque para efeito adicional ou complexo gerado pela implantação e operação.
- 2) Caráter Cumulativo ou sinérgico: será anotado em destaque, em qual destes dois atributos enquadra-se o impacto analisado.

7.7.2. Impactos cumulativos e sinérgicos do Meio Físico

1) Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Assoreamentos

a) Descrição do impacto

O efeito da instabilização das encostas, se dará por ocasião da retirada da vegetação da mata ciliar que recobre as margens do Rio Ijuí, para formação do reservatório, provocando erosão das margens desnudas e o carreamento de sedimentos. Uma vez alterada a carga de suspensão de um corpo hídrico, espera-se que ocorram processos de assoreamento do reservatório até que a margem do rio se recomponha.

b) Caráter Cumulativo ou Sinérgico

Este impacto tem caráter cumulativo.

2) Alteração da qualidade das águas superficiais

a) Descrição do impacto

A agropecuária é dominante na bacia do Rio Ijuí ocorrendo principalmente pastagens e cultivos anuais. As potenciais fontes de poluição das águas associadas a estes usos são os fertilizantes e pesticidas, utilizados para maximização da produtividade agrícola, principalmente da soja e os dejetos gerados pelo gado. A maioria dos fertilizantes tem na sua composição N, P K. O principal efeito do acúmulo destes elementos em ambientes aquáticos é a eutrofização, ou seja, o seu enriquecimento em nutrientes, processo que desencadeia uma série de impactos a qualidade da água, principalmente num ambiente lântico: aumento na produção e biomassa de algas e macrófitas, desoxigenação e consequente mortandade de peixes, e alteração no sabor e odor das águas, o que pode incomodar a população do entorno. Além disto, o excesso de nitrogênio contamina as águas principalmente na forma de nitrato (NO_3). Os pesticidas, por sua vez, introduzem nos solos substâncias químicas tóxicas, podendo contaminar os cursos d'água mais próximos, seja no momento da pulverização ou posterior erosão dos solos contaminados ou contaminação dos lençóis freáticos. Seus efeitos ambientais incluem tanto a sua concentração nos organismos por contato direto quanto a amplificação dos seus efeitos através da cadeia alimentar, podendo causar morte, provocar doenças, inibir a reprodução e deprimir o sistema imune.

A implantação do reservatório da PCH Linha Onze Oeste reduzirá a capacidade de carrear o material em suspensão nestes locais do rio a montante, que ficarão depositados no fundo.

b) Caráter Cumulativo ou Sinérgico

Esse impacto tem caráter cumulativo.

7.7.3. Impactos cumulativos e sinérgicos do Meio Biótico

1) Aumento da perda de diversidade da flora

a) Descrição do impacto

Na fase de planejamento de empreendimentos hidrelétricos, os impactos são decorrentes, dos trabalhos de campo, tais como os levantamentos de fauna e flora (com retirada de amostras e coleta de materiais), serviços topográficos e sondagens. Tais efeitos são, normalmente, pontuais, reversíveis e de baixa magnitude. Porém na fase de implantação, a instalação dos canteiro de obras, criação dos bota-fora e áreas de empréstimos, obras civis, formação do reservatório e abertura de acessos, terão de ser suprimidas vegetação, reduzindo fragmentos florestais existentes, alterando os fluxos biológicos, aumentando efeito de borda, além da diminuição de riqueza de espécies e da variabilidade genética dos vegetais.

b) Caráter cumulativo ou sinérgico

Este impacto tem caráter cumulativo

2) Alteração da comunidade faunística

a) Descrição do impacto

Os serviços de campo necessários ao projeto da PCH Linha Onze Oeste podem causar impactos pontuais em decorrência de levantamentos de fauna e flora, serviços de sondagem e topografia. Porém, é na fase de implantação que se realizam as atividades mais impactantes.

Nesse período são feitas todas as escavações, supressões de vegetação e demais obras civis necessárias à instalação do empreendimento, culminando com o enchimento do reservatório.

Assim, é razoável considerar que deverão ocorrer interferências na fauna local, como na fauna regional quando se pensa nos efeitos cumulativos, sobretudo, decorrentes da retirada de vegetação. Essa supressão acaba por reduzir os corredores utilizados pela fauna como rota de deslocamento, abrigo e fonte de alimentos, o que pode prejudicar inclusive espécies com maior facilidade de migração (como aves, grandes mamíferos e bons nadadores) que, apesar de se retirarem das áreas afetadas pelos empreendimentos, podem se deparar com a falta de recursos e maior exposição a predadores. Poderão haver mortes nos diferentes grupos da fauna em diferentes fases de desenvolvimento e as ações de mitigação e medidas preventivas ou de proteção são essências para minimizar o impacto.

b) Caráter cumulativo ou sinérgico:

Este impacto tem caráter cumulativo.

3) Perda de habitats naturais

a) Descrição do impacto:

Conforme descrito anteriormente, as ações causadoras de impacto na fase de planejamento devem-se às atividades de sondagem, topografia e levantamentos de fauna e flora, não contribuindo significativamente para alguma eventual perda de ecossistemas naturais.

Já na fase de implantação, a remoção da vegetação na área de formação do lago deverá ser a responsável pelas perdas de habitats naturais, juntamente com as demais estruturas a serem construídas para o adequado funcionamento da pequena central hidrelétrica (tais como vias de acesso, barragem, casa de força, áreas de bota-fora, etc...) também contribuirão para a perda de ecossistemas naturais, em virtude da redução da oferta de alimentos, abrigo e locais para reprodução. Salienta-se que a elevação nos níveis de ruído

e do tráfego de veículos tem potencial para afetar, sobretudo, os mamíferos, tanto pelo afugentamento quanto pela maior incidência de atropelamentos pela redução de áreas vegetadas nas quais esses indivíduos poderiam deslocar-se com maior segurança. Enfim, no tocante aos ecossistemas aquáticos, a transformação de trecho do rio Ijuí de ambiente lótico para lântico, pode alterar a dinâmica dos organismos que ali habitam. A microfauna (fitoplâncton, zooplâncton e zoobênton) nesses locais também poderá ser alterada pela modificação do regime de escoamento na região do empreendimento.

b) Caráter cumulativo ou sinérgico

Este impacto tem caráter cumulativo.

4) Alterações na comunidade de invertebrados aquáticos e Ictiofauna

a) Descrição do impacto

A alteração da morfologia dos rios também é uma das principais causas da diminuição da diversidade biológica (BINDER, 1999). A perda de sinuosidade, em decorrência de retificação e canalização, causa perda de microhabitats, além do aumento da velocidade do fluxo, causando perda de diversidade bentônica. No entanto, em alguns casos não há perda de diversidade, mas sim a substituição de espécies sensíveis por outras espécies com funções distintas adaptadas a nova situação e resistentes às alterações ambientais. As populações da ictiofauna da região já sofreram alterações na composição e estrutura, em função de aproveitamentos já implantados na bacia do rio Ijuí (PCH RS 155, PCH José Barasuol, PCH Passo de Ajuricaba, UHE Passo São João e UHE São José). A execução do desvio físico do rio Ijuí modificará o ambiente bentônico, além de impedir a passagem dos peixes para a montante do empreendimento, devido à torrente aquática produzida pelo estreitamento do canal. Já na fase de operação, a transformação da dinâmica

hidrológica e a alteração da profundidade, decorrentes da formação do reservatório, consistem em um dos fatores de alteração nas características físicas, químicas e biológicas do ambiente aquático atuantes no Rio Ijuí.

b) Caráter cumulativo e/ou sinérgico

Este impacto tem caráter cumulativo e sinérgico

5) Alteração na composição e distribuição da fauna

a) Descrição do impacto

As obras de construção civil da PCH, acompanhadas da formação do lago do reservatório, provocarão supressão tanto de áreas de vegetação nativa e mata ciliar, quanto perda de terras cultiváveis, contribuindo para o aumento da fragmentação, da pouca cobertura vegetal existente na região, fenômeno em curso nas AID e ADA do empreendimento, principalmente pelo plantio de soja.

A perda dessas áreas de vegetação, juntamente com a descaracterização dos ambientes lóticos do rio Ijuí poderá potencializar as alterações na fauna, dado que, promoverá redução na área de vida das populações, perda de habitats, de locais de reprodução, e, sobretudo, de alimentação.

A alteração do ambiente aquático, que passa de lótico para lêntico, poderá também colaborar para a colonização do reservatório e dos ambientes sob influência destes por espécies alóctones e exóticas da ictiofauna, aumentando o impacto negativo sobre as espécies nativas. Destacam-se ainda os incômodos provocados pela movimentação de maquinário, além do afugentamento, possíveis atropelamentos e interferência nos corredores da fauna devido a construção de novas vias.

b) Caráter cumulativo e/ou sinérgico

Este impacto tem caráter cumulativo e sinérgico

7.7.4. Avaliação dos Impactos Cumulativos e Sinérgicos do Meio Socioeconômico**1) Ampliação de Oferta de Trabalho e Emprego****a) Descrição do impacto**

A veiculação de informações sobre o empreendimento ao longo de suas diversas etapas deverá gerar expectativas de ofertas de trabalho e de negócios na população da AID, com potencial de contribuir para o aumento do fluxo migratório de mão-de-obra e de investidores que buscam oportunidades de empregos e negócios, sobretudo na fase de implantação.

Considerando as obras, com a expectativa de geração de 180 empregos diretos 650 indiretos no pico da obra, os fluxos migratórios para a AID deverão ser ampliados, aumentando a abrangência deste impacto. Cabe ressaltar que a expectativa de aumento da empregabilidade deverá se manifestar de forma mais significativa nas sedes municipais mais próximas às áreas de obras (Coronel Barros e Ijuí).

b) Caráter cumulativo e/ou sinérgico

Este impacto tem caráter cumulativo

2) Interferência Sobre os Equipamentos e Serviços Públicos**a) Descrição**

Avaliando que a implantação da PCH Linha Onze Oeste gerará um acréscimo de 150 trabalhadores diretos na região, além dos indiretos, haverá

uma maior pressão sobre os equipamentos públicos existentes, especialmente os equipamentos de saúde na cidade de Coronel Barros.

É importante salientar que Ijuí, enquanto maior município da AID é a principal referência dos serviços de saúde e educação para os demais municípios da região Noroeste. Além de Ijuí, Santo Angelo, Cruz Alta, que são próximos, pela BR 285 e RS 342, também possuem uma boa infraestrutura de saúde e educação. É provável, portanto, que este impacto, em função de suas propriedades cumulativas, ocorra de forma diferenciada nestes municípios, especialmente em relação aos serviços de saúde em Ijuí, que é referência na região.

b) Caráter cumulativo e/ou sinérgico

Este impacto tem caráter cumulativo

3) Proliferação de vetores de doenças de veiculação hídrica.

a) Descrição do impacto

Durante a fase de operação do empreendimento, com a formação do reservatório, é esperada a diminuição do fluxo corrente de água na bacia do rio Ijuí, ou seja, regime de lótico para lântico. Essa alteração pode aumentar o risco de criação de focos de vetores de doenças de veiculação hídrica, como dengue, febre amarela entre outras, que procriam com mais facilidade em águas paradas ou de baixa circulação e limpas. Cabe salientar que a área do entorno do reservatório a ser formado, conforme indicado nos estudos de uso e ocupação do solo, apresentam média densidade de ocupação definitiva ou transitória, o que inspira cuidados da vigilância epidemiológica.

Por fim, ressalta-se que o aumento das doenças de veiculação hídrica, caso se manifeste, deverá pressionar o sistema de saúde pública dos

municípios da AID (Ijuí e principalmente Coronel Barros) para tomada devidas providências.

b) Caráter cumulativo e/ou sinérgico

Este impacto tem caráter cumulativo

- 4) Dinamização da economia local associada ao aumento demanda por bens e serviços

a) Descrição

Com o pagamento de salários dos trabalhadores e técnicos contratados para a construção da PCH, e dos empregos indiretos possivelmente gerados com o empreendimento, haverá um significativo aumento no poder de compra dessa população, o que impulsionará positivamente o comércio e serviços locais. Além disso, haverá a provável contratação de fornecedores de produtos e serviços demandados pelas obras (como os setores alimentícios, têxtil, transportes, etc.) nos municípios da AID.

b) Caráter cumulativo e/ou sinérgico

Este impacto tem caráter cumulativo

- 5) Perda de patrimônio arqueológico, histórico e cultural regional, ligados à memória regional

a) Descrição

A alteração e/ou destruição do patrimônio arqueológico e histórico presente nas áreas do empreendimento poderá provocar a perda de informações importantes para o conhecimento da Memória Regional ou até Nacional, uma vez que inviabilizará a reprodução de contextos e práticas de ocupação humana em determinada região do Rio Ijuí. Assim como o meio-

ambiente, o patrimônio arqueológico de uma nação é finito e a destruição de seus vestígios compromete, igualmente, a realização de estudos mais amplos de ocupação humana (história regional / história nacional).

b) Caráter cumulativo e/ou sinérgico

Este impacto tem caráter cumulativo

7.8. Matriz de Impactos

- Impacto Meio Físico
- Impacto Meio Biótico
- Impacto Meio Antrópico

Impacto Meio Físico									
Impacto na Fase de Planejamento									
Impacto/Natureza	Natureza	Importância	Magnitude	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Abrangência	Probabilidade	Medida Recomendada
Dinamização de Processos Erosivos e de Assoreamento em função de Sondagens	-	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS, PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD (PACUERA)
Impactos relacionados a fatores sociais	-	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Impacto na Fase de Implantação									
Impacto/Natureza	Natureza	Importância	Magnitude	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Abrangência	Probabilidade	Medida Recomendada
Interferências em Áreas de Pesquisas e Concessões Minerárias	-	ALTA	ALTA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO

Instabilização de Encostas, Ocorrência de Processos Erosivos e Carreamento de Sedimentos	-	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS
Alteração da Qualidade das Águas Superficiais	-	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA
Alteração da Qualidade do Ar pela Geração de Material Particulado e Gases de Combustão	-	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO, PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, PROGRAMA DE CONTROLE DE POLUIÇÃO POR DEFENSIVOS AGRÍCOLAS
Alteração dos Níveis de Pressão Sonora e Vibração	-	MÉDIA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO E PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
Alteração da Qualidade dos Solos	-	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, PRAD e PRADA
Alterações no clima	-	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Impacto na Fase de Operação									
Impacto/Natureza	Natureza	Importância	Magnitude	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Abrangência	Probabilidade	Medida Recomendada
Geração de resíduos em função da desmobilização do canteiro de obras, após a conclusão de construção da usina	-	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
Solos muito compactados, de difícil recuperação	-	ALTA	MÉDIA	PERMANENTE	REVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS
Impacto paisagístico proporcionado pela alteração da paisagem com a construção da usina e demais benfeitorias	-	ALTA	ALTA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	ALTA	PRAD e PRADA
Assoreamento das margens onde ocorreram as obras, pela ausência de cobertura vegetal, provocando a erosão e carregamento de sedimentos ao Rio Ijuí	-	ALTA	ALTA	TEMPORÁRIA	IRREVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA DE CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

Impacto Meio Biótico									
Impacto na Fase de Planejamento									
Impacto/Natureza	Natureza	Importância	Magnitude	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Abrangência	Probabilidade	Medida Recomendada
Retirada de amostras da flora para identificação de espécies desconhecidas em campo, realização de picadas para topografia.	-	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA
Estresse para a fauna silvestre local durante a execução dos inventários	-	MÉDIA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE

Impacto na Fase de Implantação									
Impacto/Natureza	Natureza	Importância	Magnitude	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Abrangência	Probabilidade	Medida Recomendada
Aumento da Pressão de Caça e Pesca Predatória,	-	ALTA	MÉDIA	RECORRENTE	REVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
Aumento da Perda	-	ALTA	ALTA	PERMANENTE	REVERSÍVEL	LONGO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA

de Diversidade da Flora						PRAZO			
Aumento na População de Espécies Exóticas (Flora e Fauna)	-	ALTA	ALTA	RECORRENTE	REVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE CONTROLE E ERRADICAÇÃO DE ESPÉCIES DE PLANTAS EXÓTICAS INVASORAS
Proliferação de Vetores e Zoonoses	-	ALTA	ALTA	RECORRENTE	REVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA
Alteração na Paisagem	-	ALTA	ALTA	PERMANENTE	REVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	ALTA	PRAD e PRADA
Comprometimento do Patrimônio Arqueológico	-	ALTA	ALTA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
Perda de Habitat Natural	-	ALTA	ALTA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
Alteração nas Comunidades Faunísticas	-	ALTA	ALTA	TEMPORÁRIA	IRREVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE CONTROLE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS, PROGRAMA DE RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA E PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE.

Perda da Diversidade de Invertebrados, Algas e Macrófitas Aquáticas	-	ALTA	ALTA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE CONTROLE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS
Redução de Populações ou Eliminação de Espécies da Ictiofauna Intolerantes ao Aumento da Degradação dos Habitats	-	ALTA	ALTA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA
Afugentamento da fauna	-	PEQUENA	MÉDIA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	INDIRETA	ALTA	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE
Perda e alteração do habitat para a fauna silvestre	-	MÉDIA	MÉDIA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE
Aumento de Acidentes com Animais Peçonhentos	-	ALTA	MÉDIA	TEMPORÁRIA	IRREVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE E PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Aumento da pressão antrópica sobre a vegetação	-	MÉDIA	MÉDIA	TEMPORÁRIA	IRREVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA E PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
Perda de espécies desconhecidas, raras, endêmicas, em risco de extinção e/ou imunes ao corte	-	ALTA	ALTA	TEMPORÁRIA	IRREVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA
Destruição de parcela da Área de Preservação Permanente (APP)	-	MÉDIA	MÉDIA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE APP E PROGRAMA DE DESMATAMENTO E LIMPEZA DO RESERVATÓRIO
Perda de material genético	-	MÉDIA	MÉDIA	TEMPORÁRIA	IRREVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA
Ampliação da migração de peixes para jusante do reservatório quando da formação do lago, e diminuição da realização da piracema de montante em função da barragem,	-	MÉDIA	MÉDIA	TEMPORÁRIA	IRREVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA DE RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA E PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO REGIME HIDROLÓGICO

Impacto na Fase de Operação									
Impacto/Natureza	Natureza	Importância	Magnitude	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Abrangência	Probabilidade	Medida Recomendada
Alteração da composição da fauna	+	BAIXA	BAIXA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE
Impacto sobre a ictiofauna em função das flutuações diárias no nível da água.	-	ALTA	ALTA	RECORRENTE	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA AQUÁTICA E PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA
Perda de ecossistemas naturais: em função do lago formado, com a criação de um novo habitat.	-	ALTA	ALTA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	MÉDIO A LONGO PRAZO	DIRETA/INDIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE CONTROLE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS

Impacto Meio Antrópico									
Impacto na Fase de Planejamento									
Impacto/Natureza	Natureza	Importância	Magnitude	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Abrangência	Probabilidade	Medida Recomendada
Geração de Expectativas na População Local e Regional	+	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
Mobilização e Organização da População e das Entidades não Governamentais / Articulação Sociopolítica	+	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	INDIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL, PROGRAMA DE APOIO ÀS COMUNIDADES E AOS MUNICÍPIOS AFETADOS, PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL
Surgimento/Incremento de Tensões Sociais	+	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	IRREVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA E INDIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Modificação/Desestruturação das Redes de Relações Sociais	-	BAIXA	BAIXA	PERMANENTE OU TEMPORÁRIA	IRREVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	INDIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE APOIO AS COMUNIDADES E MUNICÍPIOS AFETADOS E PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
Aumento do Conhecimento Técnico-científico sobre a Região,	+	BAIXA	BAIXA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	ALTA	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Impacto na Fase de Implantação									
Impacto/Natureza	Natureza	Importância	Magnitude	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Abrangência	Probabilidade	Medida Recomendada
Aumento do Fluxo Migratório	-	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO E INDENIZAÇÕES, PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA DE REESTRUTURAÇÃO DO TERRITÓRIO E DA INFRAESTRUTURA AFETADA
Intensificação do Uso e Ocupação do Solo	-	ALTA	MÉDIA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE CONTROLE PROCESSOS EROSIVOS

Aumento da Demanda por Equipamentos e Serviços Sociais:	+	MÉDIA	BAIXA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
Ampliação de Oferta de Trabalho e Emprego	+	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	BAIXO	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
Aumento da Disseminação de Doenças Endêmicas e Possibilidade de Introdução de Novas Endemias	-	MÉDIA	BAIXA	RECORRENTE	REVERSÍVEL	MÉDIO A LONGO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
Sobrecarga na Gestão da Administração Pública	+	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE APOIO AS COMUNIDADES E MUNICÍPIOS AFETADOS
Especulação Imobiliária e Aumento sobre os Imóveis do Entorno da área influência da PCH	+	BAIXA	MÉDIA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO
Alteração na Relação Oferta-demanda por Insumos, Mercadorias e	+	BAIXA	MÉDIA	TEMPORÁRIA	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Serviços e Dinamização da Economia:									
Perda de Referências Sócio-espaciais e Culturais	-	MÉDIA	MÉDIA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	CURTO PRAZO (ADA), MÉDIO/LONGO PRAZO (AID)	DIRETA	BAIXA (ADA) MÉDIA/ALTA (AID)	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO E INDENIZAÇÕES
Perda de Atividades Produtivas, Perda de Renda e Fontes de Sustento:	-	MÉDIA	MÉDIA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO E INDENIZAÇÕES E PROGRAMA DE APOIO AS COMUNIDADES MUNICIPIOS AFETADOS
Melhoria na Acessibilidade pela Ampliação do Sistema Viário	+	MÉDIA	MÉDIA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA E INDIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE REESTRUTURAÇÃO DO TERRITÓRIO E DA INFRAESTRUTURA AFETADA E PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL
Perda parcial de terras: muito próximas às margens do Rio Ijuí (são 22 propriedades)	-	MÉDIA	MÉDIA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	ALTA	PACUERA, PROGRAMA DE APOIO AS COMUNIDADES E AOS MUNICIPIOS AFETADOS E PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO E INDENIZAÇÕES
Abalo no sentimento de	-	MÉDIA	MÉDIA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	CURTO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE DESAPROPRIAÇÃO E INDENIZAÇÕES

apego à terra, por vezes herdada de várias gerações									
Reestruturação econômica, com uma nova fonte de receitas (impostos) ao município sede da obra	+	BAIXA	MÉDIA	PERMANENTE	REVERSÍVEL	CURTO PRAZO	INDIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL E PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO
Em função do aumento da população local flutuante, aumenta o risco de acidentes na obra e suas proximidades	-	MÉDIA	BAIXA	TEMPORÁRIA	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	BAIXA	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Impacto na Fase de Operação									
Impacto/Natureza	Natureza	Importância	Magnitude	Duração	Reversibilidade	Temporalidade	Abrangência	Probabilidade	Medida Recomendada
Circulação de pessoas em visitas a área da PCH	+	BAIXA	BAIXA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
Ampliação de Renda Municipal (PIB):	+	ALTA	BAIXA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO
Aumento na Arrecadação de Tributos:	+	BAIXA	BAIXA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO
Retração do Mercado de Bens e Serviços	-	BAIXA	BAIXA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO
Retração do Mercado Imobiliário	-	BAIXA	BAIXA	TEMPORÁRIA	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO
Transporte e acessos facilitados	+	MÉDIA	BAIXA	TEMPORÁRIA	IRREVERSÍVEL	MÉDIO PRAZO	DIRETA E INDIRETA	MÉDIA	PROGRAMA AMBIENTAL DE CONSTRUÇÃO E PROGRAMA DE REESTRUTURAÇÃO DO TERRITÓRIO E DA INFRAESTRUTURA AFETADA

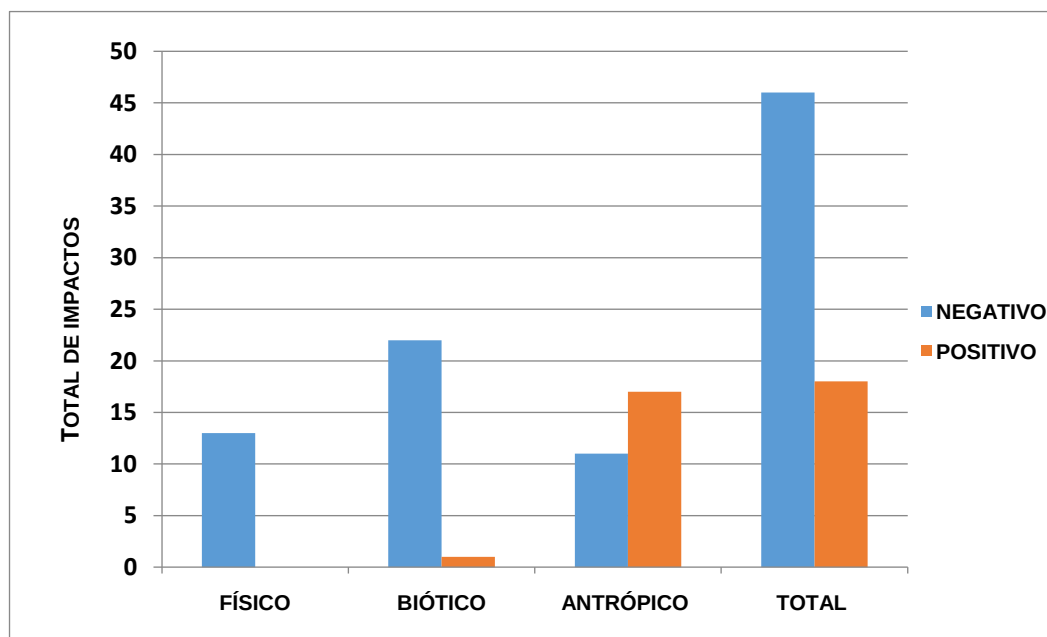
Possibilidade de facilitação na comunicação	+	BAIXA	BAIXA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL
Recuperação das condições ambientais da área do empreendimento	+	ALTA	ALTA	PERMANENTE	IRREVERSÍVEL	LONGO PRAZO	DIRETA	MÉDIA	PRADA

7.8.1. Síntese dos Impactos

Com a implantação da PCH Linha Onze Oeste têm-se a ocorrência de 64 impactos (Figura 234), dos quais 18 tem natureza positiva e 46 negativa. Observa-se a predominância dos impactos negativos durante a fase de construção, já que esta fase possui inúmeras interferências nos meios físico, biótico e antrópico. Observa-se ainda que, dentre os impactos positivos, 72,22% (13) possuem a magnitude “baixa”, 22,22% (4) possuem a magnitude média, enquanto 5,56% (1) referem-se à magnitude alta.

Ainda na análise dos impactos positivos, apenas 13 possui baixa Importância, enquanto os demais referem-se à alta. Já dentre os impactos negativos a maioria possui magnitude baixa, mas de baixa importância.

Figura 254. Síntese dos impactos gerados pelo empreendimento.



Fonte: GEOMAC, 2018.

Figura 255 - Magnitude e importância dos impactos positivos gerados pelo empreendimento.

IMPACTOS POSITIVOS 	MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA		
	BAIXA	MÉDIA	ALTA	BAIXA	MÉDIA	ALTA
PLANEJAMENTO	4	-	-	4	-	-
IMPLANTAÇÃO	3	4	-	5	2	-
OPERAÇÃO	6	-	1	4	1	2
TOTAL	13	4	1	13	3	2

Fonte: GEOMAC, 2018.

Figura 256 - Magnitude e importância dos impactos negativos gerados pelo empreendimento

IMPACTOS NEGATIVOS 	MAGNITUDE			IMPORTÂNCIA		
	BAIXA	MÉDIA	ALTA	BAIXA	MÉDIA	ALTA
PLANEJAMENTO	5	-	-	4	1	-
IMPLANTAÇÃO	9	13	11	7	12	14
OPERAÇÃO	3	1	4	3	-	5
TOTAL	17	14	15	14	13	19

Fonte: GEOMAC, 2018.

8. MEDIDAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

8.1. Programa de Gestão Ambiental (PGA)

As questões ambientais vêm ocasionando sérias preocupações em virtude das ações antrópicas ocasionadas pelo homem na natureza. Neste sentido, o Programa de Gestão Ambiental (PGA) busca realizar o controle dos aspectos ambientais durante toda a fase construtiva de um empreendimento, permitindo de forma organizada que todos os planos de ação e programas de minimização dos impactos ambientais sejam executados dentro dos prazos estabelecidos.

De acordo com a Normativa NBR ISO 14001, o sistema de gestão ambiental é a parte do sistema de gestão global, o qual inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental.

Viterbo Junior (1998) e Valle (2002) consideram a gestão ambiental como uma organização administrativa das relações entre suas atividades e o meio ambiente que as abriga, que através de um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos que, se adequadamente aplicados, permitem reduzir e controlar os impactos decorrentes de suas atividades.

- OBJETIVOS

Este programa tem como principal objetivo, auxiliar no desenvolvimento das ações propostas junto aos demais programas ambientais estabelecidos no Termo de referência - RAS, os quais estejam relacionados ao futuro empreendimento PCH Linha Onze Oeste.

- METODOLOGIA

O Programa de Gestão Ambiental deverá dispor de um Gestor responsável que irá coordenar a equipe de Responsáveis Técnicos pelos demais Programas Ambientais dispostos no Relatório Ambiental Simplificado – RAS e futura Licença Ambiental. A cada trimestre o Gestor responsável deverá realizar encontros com todos os técnicos responsáveis pelos Programas Ambientais, a fim de sistematizar o andamento das atividades propostas em cada uma das etapas da obra.

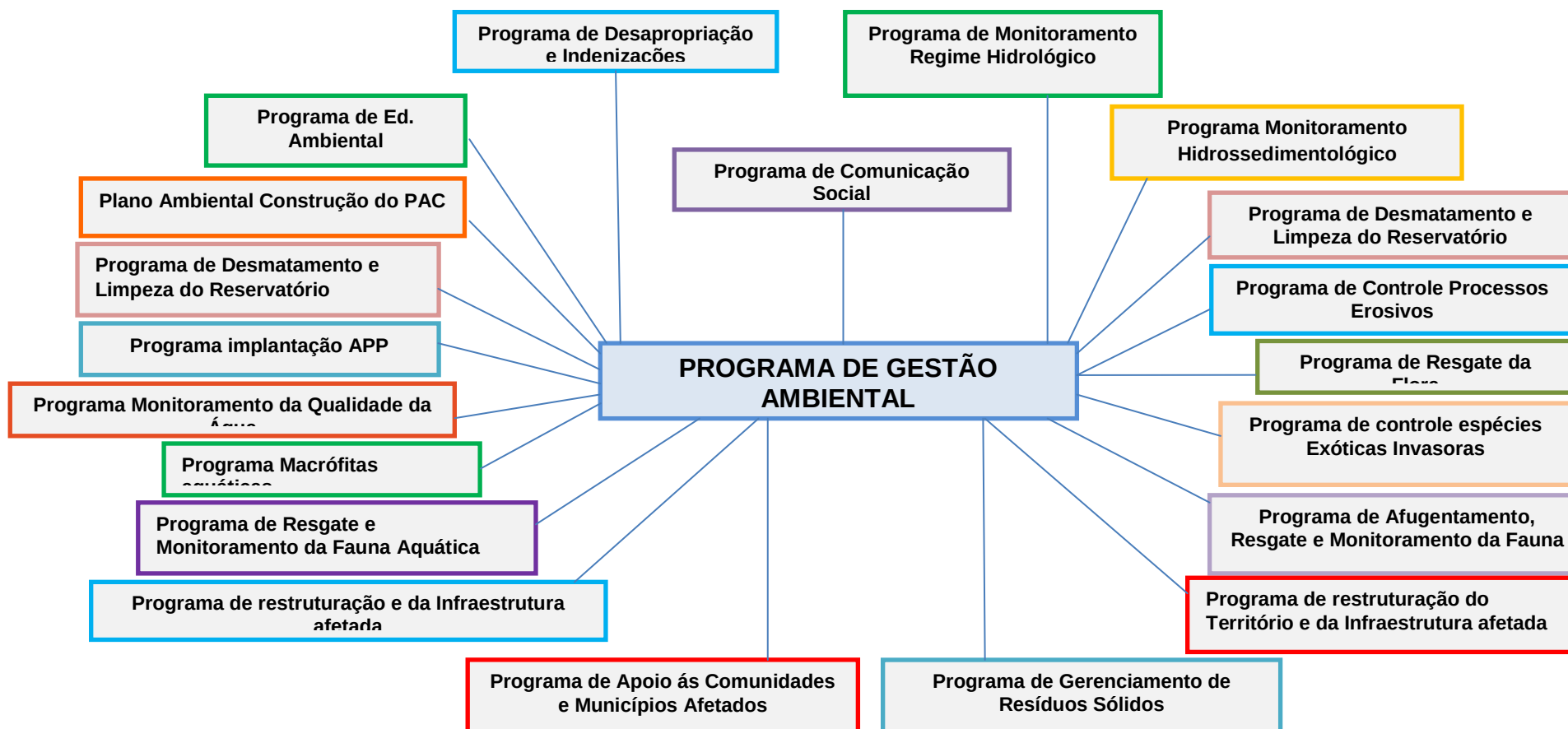
- METAS

- Realizar a gestão de todos os Programas ambientais dispostos no Relatório Ambiental Simplificado (RAS) e na referida Licença Ambiental;
- Manter contato direto com os Técnicos Responsáveis pelos Programas Ambientais, solicitando informações detalhadas sobre o andamento das atividades propostas e desenvolvidas em cada uma das etapas construtivas do empreendimento;
- Realizar encontros Trimestrais para sistematização das atividades e integração entre os demais profissionais envolvidos.

Contudo, o Programa de Gestão Ambiental torna-se de fundamental para o andamento e execução dos planos de ação dos demais programas ambientais.

A seguir pode ser observada a diversidade de Programas que integram o PGA e o detalhamento de cada um destes programas estará disponível no decorrer deste trabalho.

Figura 257: Detalhamento de Programas Ambientais, os quais o Programa de Gestão Ambiental deverá auxiliar no desenvolvimento das atividades mitigadoras.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Sistema de Gestão Ambiental ABNT NBR ISO 14001**, 2015.

VITERBO JÚNIOR, Ênio. **Sistema integrado de Gestão Ambiental: Como implementar um sistema de gestão que atenda à norma ISO 14001 a partir de um sistema baseado na norma ISO 9000**. São Paulo: Aquariana, 1998.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: ISO 14001**, 4 Ed. Ver. E amp. São Paulo: SENAC, 2002.

8.2. Programa de Comunicação Social (PCS)

- APRESENTAÇÃO/JUSTIFICATIVA

As dúvidas e incertezas dos moradores da ADA são consideradas impactos negativos (e positivos) mitigáveis quando devidamente conduzidas por planejamento de equipe técnica qualificada. Da mesma forma diversos aspectos da conduta dos trabalhadores da obra (saúde, meio ambiente e cuidados com os “vizinhos” do empreendimento) são possibilitados através de ações de comunicação e educação ambiental.

É fundamental informar e discutir com a sociedade local os custos e benefícios socioambientais da atividade de geração de energia. Embora seja um empreendimento de pequena magnitude e denominado pela legislação nacional como “Utilidade Pública” este programa visa refletir esta atividade com os “vizinhos” deste empreendimento e demais interessados no assunto, incluindo moradores da ADA e proximidades e os trabalhadores envolvidos na construção desta PCH.

- OBJETIVOS

O objetivo central deste programa é a criação de canais de comunicação entre o empreendedor e sociedade local, de modo que todas ações previstas nas diferentes etapas do empreendimento sejam transparentes e de pleno conhecimento desta população.

São objetivos específicos deste programa:

- Elaboração de folheto informativo contendo informações básicas sobre os custos e benefícios desta PCH;
- Comunicação e informação da atividade da PCH junto à comunidade de Coronel Barros e Ijuí visando à reflexão dos custos socioambientais e benefícios da atividade de geração de energia;
- Participação nos treinamentos dos funcionários da obra.

- METODOLOGIA

Estão previstos neste programa três atividades principais:

(A) elaboração do Informativo da PCH – Inclusão no Informativo Trimestral da Cooperativa para todos os associados;

(B) participação dos treinamentos dos trabalhadores da obra;

(C) realização de uma reunião com a comunidade da ADA– área diretamente afetada de Coronel Barros e também de Ijuí.

a) Elaboração de Release do Folheto Informativo

Será elaborado um folheto informativo contendo as características básicas da PCH Linha Onze Oeste, assim como os cuidados sociais e ambientais adotados pelo empreendimento visando minimizar ao máximo os danos socioambientais decorrentes de sua implantação. Também serão informados à sociedade os custos ambientais decorrentes da instalação de um projeto de utilidade pública – geração de energia.

A linguagem desta notícia informativa deverá ser acessível ao público leigo e em nível fundamental (1º grau), contendo ilustrações do layout geral da

obra. Sua impressão dar-se-á em quatro cores. Sua tiragem mínima é de 10.000 exemplares conforme divulgação regular dos acontecimentos da cooperativa. Oportunamente o conteúdo dos encontros e do informativo impresso da Ceriluz será divulgado no Jornal local no site da cooperativa. Adicionalmente haverá inserção de notícias nas rádios locais para divulgação de comunicados gerais da obra e também no Informativo de Rádio que vai ao ar nas emissoras da região de abrangência da Cooperativa uma vez por semana durante 15 minutos.

b) Participação dos Treinamentos dos Funcionários da Obra

Durante a primeira semana de trabalho dos funcionários que irão trabalhar na obra, haverá treinamento ofertado pela empresa Linha Onze Energia, visando a capacitação básica dos colaboradores. Nestes eventos (organizados pelo setor de segurança de trabalho da cooperativa) haverá um painel de 30 minutos (ministrado por este programa) contendo temática socioambiental, especialmente os cuidados sociais e ambientais adotados pelo empreendimento visando minimizar ao máximo os impactos decorrentes de sua implantação.

Também serão abordados tópicos de saúde (resíduos, efluentes, qualidade da água, velocidade máxima dos veículos durante o trabalho), tratativas harmoniosas com os “vizinhos do empreendimento”, entre outros temas associados com a instalação deste empreendimento. Da mesma forma serão fornecidas informações dos programas e medidas socioambientais adotadas pelo empreendedor para minimizar os danos ambientais gerados durante a fase de instalação desta PCH.

A exemplo do tópico anterior, o formato didático destes eventos terá como ferramenta pedagógica básica uma apresentação em formato power point (projetada em data-show) contendo as principais características técnicas da PCH, aspectos construtivos de instalação, programas socioambientais de instalação e operação, processo do licenciamento ambiental, atividades

denominadas de “Utilidade Pública” entre outros temas associados. Ao final dos encontros será entregue para cada participante um INFORMATIVO (produzido no primeiro item deste programa).

c) Reunião Comunitária na localidade de Coronel Barros e Ijuí

No primeiro mês da obra (Mês 1) haverá a organização e realização de uma reunião comunitária no município de Coronel Barros e outra em Ijuí. Este evento visa a apresentação e discussão dos cuidados sociais e ambientais adotados pelo empreendimento visando minimizar ao máximo os impactos decorrentes de sua implantação.

Também serão abordados tópicos de saúde (resíduos, efluentes, qualidade da água, velocidade máxima dos veículos durante o trabalho, tratativas harmoniosas com os funcionários da obra), entre outros temas associados com a instalação deste empreendimento. Da mesma forma serão fornecidas informações dos programas e medidas socioambientais adotadas pelo empreendedor para minimizar os danos ambientais gerados durante a fase de instalação desta PCH.

A exemplo do tópico anterior, o formato didático destes eventos terá como ferramenta pedagógica básica uma apresentação em formato power point (projetada em data-show) contendo as principais características técnicas da PCH, aspectos construtivos de instalação, programas socioambientais de instalação e operação, processo do licenciamento ambiental, atividades denominadas de “Utilidade Pública” entre outros temas associados. Ao final dos encontros será entregue para cada participante um INFORMATIVO (produzido no primeiro item deste programa).

- CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A tabela a seguir apresenta o cronograma de implantação.

Tabela 161 – Cronograma da Comunicação Social.

Atividades / Mês	Fase de Implantação																				
	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	M 10	M 11	M 12	M 13	M 14	M 15	M 16	M 17	M 18	M 19	M 20	M 21
Contato prefeitura	X																				
Elaboração/impressão folheto informativo		X	X																		
Palestras interativas com comunidade				X				X				X				X				X	
Palestras interativas e treinamento trabalhadores da obra	X						X					X					X				
Relatórios técnicos de acompanhamento**			X			X			X			X			X			X			X
Relatório Final (fase implantação)																					X

* A primeira campanha deve ocorrer do início das obras de acessos e/ou atividades de construção do canteiro de obras.

** Este programa deve ser mantido desde a implantação até o final até a operação deste empreendimento com Relatórios técnicos semestrais.

- ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS E/OU OUTROS REQUISITOS

Este programa visa atender os preceitos contidos nos seguintes diplomas legais:

- Lei Federal nº 9.795/99 - Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
- Decreto Federal nº 4.281/2002 - regulamenta a Política Nacional de Educação Ambiental.
- Resolução CONAMA nº. 422/2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental.

- RECURSOS MATERIAIS E HUMANOS

a) Recursos humanos

Gerente de projeto: Profissional de Comunicação Social da empresa LINHA ONZE OESTE ENERGIA LTDA.

b) Recursos materiais, logísticos e/ou financeiros

Edição/impressão do informativo da PCH Linha 11 Oeste (tiragem 1.500);

Projetor data show.

- INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

No planejamento deste programa será convidada formalmente a Secretaria de Educação e Cultura e de Meio Ambiente dos municípios de Coronel Barros e Ijuí para integrarem-se ao Projeto. A LINHA ONZE OESTE ENERGIA é a empresa coordenadora de todas as ações, no entanto, havendo interesse de agregação de outras instituições no Programa de Educação Ambiental estas entidades serão convidadas e integradas mediante formalização de convênios de cooperação específicos.

- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL (República Federativa do BRASIL). **Lei nº 9.795/99 - Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.** Brasília: D.O.U 28/04/1999.

_____. **Decreto Federal nº 4.281/2002 - regulamenta a Política Nacional de Educação Ambiental.** Brasília: D.O.U 26/06/2002.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº. 422/2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental,** Brasília: DOU 24/03/2010.

8.3. Programa de Desapropriação e Indenizações

-JUSTIFICATIVA

O Programa de Desapropriação e Indenizações às famílias atingidas tem como finalidade promover a desocupação das áreas necessárias para a construção da PCH Linha Onze Oeste, de forma pacífica e ordenada, inseridas na ADA, de modo a reduzir, controlar, mitigar e compensar os impactos

provocados de modo direto e específico pelo empreendimento em famílias que têm suas condições de subsistência dependente de atividades e/ou estruturas na ADA da PCH, além de traçar um conjunto de medidas que monitorem as alterações na dinâmica social local com a implantação da PCH. O programa compreende atividades que permitam a dinamização socioeconômica local de forma sustentável.

Os objetivos deste Programa são que os processos de desapropriação ocorram em sintonia com as condições socioeconômicas das famílias, com absoluta transparência e respeitando seus direitos e suas expectativas; recomposição e, quando viável e possível, o aprimoramento das condições de vida e de trabalho das famílias atingidas (expropriados, proprietários que não tenham sido desapropriados ou que tenham remanescentes inviabilizados, não-proprietários e trabalhadores que tenham perdido seus empregos rurais em terras desapropriadas – todos que tenham tido sua capacidade de produção, suas condições de vida e de trabalho direta, específica e tangivelmente afetados pela implantação da PCH).

- METAS

- Realizar um levantamento físico, biótico e socioeconômico das propriedades, que identificará os limites físicos de cada posse ou propriedade existente ao longo da faixa da PCH, bem como as benfeitorias instaladas, sua localização, delimitação e descrição, lavouras e pastagens, como também vai descrever seus ocupantes, observando os seus modos de vida e produção e demandas sobre o território;
- Monitorar os processos de desapropriação, apoiando técnica e juridicamente os órgãos responsáveis pelos processos de desapropriação, para fluência e eficiência nos procedimentos relativos ao processo de indenização, documentação e interferências nas propriedades e no cotidiano das famílias afetadas direta ou indiretamente pelo empreendimento, através de um

mapeamento territorial das propriedades;

- Promover o acesso das famílias a conhecimentos, oportunidades, ferramentas e tecnologias para que possam reconstituir suas condições de vida, de trabalho e suas capacidades produtivas.
- No processo de levantamento verificou-se que 22 propriedades serão atingidas pelo reservatório e pelas obras de construção da usina.

- FASE DE IMPLEMENTAÇÃO E DURAÇÃO

O processo de negociação e desapropriação deverá ser iniciado ainda na fase de planejamento, e prosseguir no decorrer da etapa de instalação.

8.4. Programa de Educação Ambiental

O processo de utilização dos recursos naturais deve ser realizado de forma a garantir a existência dos mesmos para gerações futuras. A educação ambiental é o caminho que permitirá o uso dos recursos naturais de uma maneira consciente.

A participação da população no processo de implantação do empreendimento de caráter social como a PCH Linha Onze Oeste, localizada no Rio Ijuí é fundamental para o sucesso das ações propostas e para efetivação do programa de educação ambiental.

Segundo a Lei Federal N° 9.795/1999, entende-se por educação ambiental todos os processos por meio dos quais o indivíduo e sua coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo: I - ao Poder Público, II - às instituições educativas, III - aos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente, IV - aos meios de

comunicação de massa, V - às empresas, entidades de classe, instituições públicas e privadas, e VI - à sociedade como um todo.

Deste modo, o Programa de Educação Ambiental da PCH Linha Onze Oeste visa implementar ações ambientais com base na Resolução CONAMA N° 422, de 23 de março de 2010, a qual estabelece diretrizes para a implantação de campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental a partir da sensibilização dos moradores e pessoas diretamente relacionadas e envolvidas com o novo empreendimento.

- OBJETIVOS

- Destacar a importância da energia elétrica no cotidiano e inserir ações que gerem o uso racional desta energia;
- Estimular a preservação dos recursos naturais da área de influência da usina;
- Divulgar e difundir as ações e práticas na área ambiental que colaborem para preservação do Rio Ijuí;
- Sensibilizar a população sobre a manutenção da fauna terrestre e aquática para equilíbrio dos ecossistemas presentes nestes locais.

- METAS

O Programa de Educação Ambiental da **PCH LINHA ONZE OESTE** tem por metas:

- Desenvolver a sensibilização ecológica através da realização de atividades que estimulem a conservação ambiental;
- Estratégias de ação para identificação e controle de vetores, causadores de problemas de saúde (ação conjunta com a vigilância sanitária municipal de Coronel Barros);
- Conservação do solo e qualidade da água na área de influência direta da usina, principalmente nas regiões do entorno do lago e jusante;
- Conservação e recuperação das áreas de APP do Rio Ijuí;

- Organização de visitas orientadas às atividades ambientais realizadas na PCH, com participação de sindicatos, associações, universidades, comitês e escolas;
- Organização de programas de educação ambiental para trabalhadores da obra e moradores do entorno, englobando controle da ocorrência de caça de animais silvestres, poluição, prevenção de acidentes com animais peçonhentos e de impacto à vegetação nativa não diretamente relacionada com o empreendimento.

- PÚBLICO ALVO

- Equipes do empreendedor;
- Poder Público municipal e estadual; órgãos e entidades públicas e privadas com atuação em Ijuí, Coronel Barros e região;
- Grupos e entidades representativas da sociedade civil da AII e AID: representantes de associações comunitárias, de instituições de pesquisa e de organizações não governamentais;
- Diretores e professores das escolas locais, dentre outros;
- Lideranças formais e informais da AII e AID;
- Imprensa local e regional, sob demanda, ou reforçando esclarecimentos relevantes para a comunidade sobre a instalação da PCH e seus programas;
- População residente e trabalhadora nos municípios de Ijuí e Coronel Barros;
- Lideranças comunitárias e famílias moradoras nas áreas rurais diretamente afetadas e área de entorno;
- Trabalhadores e população atraída pela obra.

- CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO

O período de duração do programa de educação ambiental será de no mínimo 4 anos, com início após a concessão da Licença de Instalação pelo Órgão de Controle Ambiental - FEPAM. No início do 4º ano deverá ser realizada uma avaliação do programa para melhorias e alterações necessárias ao pleno e satisfatório desenvolvimento das atividades.

- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL (República Federativa do BRASIL). **LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.**

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO Nº422, De 23 de Março de 2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências.** Publicado no DOU nº 56, de 24/03/2010, pág. 91.

8.5. Plano Ambiental para a Construção (PAC)

JUSTIFICATIVA

O Plano de Ambiental de Construção - PAC define o processo a ser adotado para a execução das ações destinadas a potencializar e controlar os impactos provocados pela implantação das obras de construção e operação da PCH Linha Onze Oeste.

Tendo em vista o porte do empreendimento e a multiplicidade das ações necessárias para o adequado funcionamento do canteiro, bem como o cumprimento de pressupostos de eficiência no trabalho e da legislação em vigor, foram planejados conjuntos de ações que visam à execução das

medidas de controle ambiental, comunicação social, de saúde e segurança no trabalho.

O Plano Ambiental para a Construção da PCH Linha Onze Oeste (PAC) deverá dispor de um Técnico Responsável pela execução das atividades propostas no Plano e gerenciamento dos demais profissionais envolvidos. A eficácia deste plano dependerá basicamente das medidas e ações de controle técnico, qualitativo, logístico e cronológico na implantação e execução do empreendimento.

OBJETIVOS

- Fiscalizar e acompanhar a condução dos processos de implementação dos programas e projetos civis e ambientais.

- ATIVIDADES

- Fiscalização das Empreiteiras;
- Estabelecer normas e procedimentos que deverão estar descritos no “Manual de Procedimentos Operacionais”, entre os quais se destacam:
 - Obrigação do uso permanente de EPIs (Equipamentos de Proteção Individual), conforme exigidos em cada local da obra;
 - Proibição de coleta de plantas e animais silvestres sem prévia autorização;
 - Demarcação, sinalização e proteção ambiental prévia das áreas das obras;
 - Ações para prevenção de incêndios;
 - Proibição de lançamento de lixo no solo, em cursos d’água e nos remanescentes florestais;
 - Estabelecimento de locais próprios e ambientalmente protegidos para lançamento de materiais inservíveis e resíduos sólidos;

- Umedecimento de vias de acesso e das áreas de manobras e de serviço dos veículos e equipamentos da obra, para redução da emissão de poeira;
- Divulgação dos programas e projetos ambientais para a comunidade da região e para os empregados das empreiteiras.

- FISCALIZAÇÃO DOS PROGRAMAS DO PCA

O PCA deverá dispor de um espaço no canteiro de obras, para ser uma referência junto aos trabalhadores, empresas prestadoras de serviço e comunidade da região.

Dois critérios principais devem orientar o planejamento do canteiro, da locação das instalações e da escolha de áreas para uso temporário ou definitivo:

- Prioridade de uso para áreas já degradadas, evitando-se, sempre que possível às áreas ambientalmente frágeis e os espaços preservados ou pouco antropizados, especialmente quanto à flora. Por isso a utilização da área do bota fora 1, como área de canteiro posteriormente.

- Seleção de áreas para locação de instalações e de vias, pátios ou equipamentos, de forma a reduzir os impactos adversos nas comunidades locais e suas atividades. Todas as instalações de controle ambiental e de utilidades, como as de água potável e de tratamento de esgotos sanitários, serão dimensionadas para atender à demanda pelo pico do efetivo da mão-de-obra. Sempre que possível, os sistemas de tratamento serão centralizados, evitando-se a multiplicação de pequenas unidades de controle ambiental.

Este programa deverá ser executado de modo contínuo, durante toda a fase da obra até a desativação do canteiro de obras e início da operação da PCH, onde se destacam nos itens abaixo os seguintes procedimentos:

A) Controle das Vias de Acesso

As vias de acesso compreendem aquelas de uso provisório durante as obras e as definitivas que permanecerão durante a vida útil do empreendimento. Sua implantação deverá ocorrer de forma a aproveitar possíveis vias existentes e evitar a construção de muitas vias, aumentando o impacto sobre as áreas.

Critérios ambientais para o projeto, construção e operação dessas vias, que deverão contemplar os seguintes pontos:

- a minimização de cortes e aterros, equilibrando-se os volumes para reduzir o uso de bota-fora e de áreas de empréstimo;
- a proteção contra erosões, dando-se tratamento adequado à condução das águas pluviais e às áreas expostas, especialmente nos acessos próximos a corpos d'água;
- a proteção dos sistemas de drenagem e cursos d'água naturais existentes para evitar assoreamentos e interrupções dos fluxos naturais;
- a umectação periódica de vias para reduzir a geração de poeira em suspensão;
- a sinalização das vias (placas de controle de velocidade, animais silvestres, cruzamentos, indicação da obra, etc.),

B) Mobilização e Desmobilização de Pessoas e Empresas

A contratação de pessoas e empresas para participarem da implantação do empreendimento PCH Linha Onze Oeste deverá obedecer às seguintes premissas principais:

- priorizar a contratação de pessoas residentes, prestadores de serviços e empresas oriundas das áreas do entorno e, em, especial das cidades de Ijuí e Coronel Barros;
- estabelecer uma política de contratação de pessoas e manter centros de informação sobre as oportunidades de contratação e de prestação de serviços nas referidas cidades;

- limitar a mobilização de famílias de outras regiões aos recursos estratégicos das empresas e prestadores de serviços;
- reduzir a mobilização de pessoas oriundas de outras regiões que não puderem ser atendidas com os recursos existentes na Área de Influência Direta do empreendimento;
- incentivar e acompanhar o retorno definitivo das pessoas desmobilizadas às suas regiões de origem.

Tais premissas têm por objetivo reduzir os impactos adversos potenciais da indução de movimentação de pessoas atraídas por oportunidades de emprego ou de serviços relacionados ao empreendimento. Visam também reduzir os impactos derivados da prolongada permanência do canteiro de obras (efeitos de canteiros) através da qualificação crescente de recursos regionais. Pretende-se adotar o princípio do tempo mínimo para recursos externos, o que se traduzirá em usar recursos externos à região até o momento em que um recurso equivalente não for disponibilizado localmente.

C) Controle Ambiental

As atividades de controle ambiental incluem vários subconjuntos de ações desenhadas para controlar, eliminar ou mitigar potenciais impactos resultantes da implantação do empreendimento. Dentre eles, destacam-se:

D) Tratamento e Recuperação de Áreas Degradadas

As degradações impostas ao meio ambiente pela implantação dos canteiros de obras provisórios envolvem danos à flora, deterioração pontual dos solos, possíveis desencadeamentos de processos erosivos e de assoreamento dos cursos d'água e redução na recarga dos aquíferos.

Entre as áreas específicas que necessitam de atenção especial estão as áreas de empréstimo, o próprio canteiro de obras (1 e 2), bota-foras e acessos. As ações específicas aconselhadas para essas áreas são:

1) Áreas de Empréstimo

A exploração da área de empréstimo deverá ser realizada em obediência a um plano preestabelecido, observando a topografia do terreno e características geotécnicas do solo local, tais como a definição da altura e da inclinação dos taludes — produtos das obras de escavação, talvegues das drenagens naturais do entorno e conformação topográfica durante o período de exploração, bem como estar licenciada no órgão ambiental competente.

Deverá ser implantado um sistema de drenagem superficial provisório, paralelamente ao processo de escavação, para assegurar a estabilidade do terreno e evitar erosões e assoreamentos. Após a exploração da jazida, além da execução do sistema de drenagem definitivo, será também executada a revegetação da área, conforme programa específico.

As ações a serem implementadas nesse local deverão ser tomadas durante ou imediatamente após sua exploração, abrangendo: exploração planejada da área; análise da topografia das áreas a reabilitar; suavização dos cortes; caracterização e levantamento da vegetação ocorrente na região de localização das áreas a reabilitar; execução do desmate (se houver) e separação do solo superficial para estoque temporário; operação da área segundo plano específico de exploração e proteção; monitoramento das atividades de exploração e de proteção durante o período de obras; reconformação e preparo para revegetação após a finalização da exploração com reaplicação do solo vegetal, preparo e correção do solo, onde necessário, aquisição/produção de mudas e plantio de vegetação, segundo programa específico.

2) Canteiro de obras, acessos e bota-foras.

As áreas destinadas aos canteiros de obras de uma forma geral incluem: áreas administrativas, refeitórios, canteiro industrial e estradas (vias de acessos). Tal áreas (2) para o empreendimento é de aproximadamente (somando) 0,47hectares.

A área potencial destinada aos bota-foras é: bota-fora 1 - 2,72 hectares e bota-fora 2 é - 3,42 hectares, localizadas em áreas estratégicas, sendo a primeira próximo ao canal de fuga e a segunda a jusante do barramento (junto ao canal de aproximação), respectivamente.

Todas as áreas recuperadas serão submetidas ao monitoramento e manutenção, objetivando corrigir possíveis falhas no sistema de recuperação adotado.

3) Revegetação e Recuperação

Este conjunto de ações trata do planejamento da revegetação de áreas degradadas e deve ocorrer no período de recuperação posterior ao término da exploração de cada área. Inclui o levantamento das espécies vegetais nativas, o estado da vegetação encontrada em cada área, o planejamento das atividades de proteção temporária com vegetação durante o período de obras e a recuperação definitiva ao final da implantação do empreendimento.

A preparação de mudas, o preparo do solo e plantio, as práticas de cultivo e manejo até a consolidação do processo de recuperação fazem parte desse conjunto de atividades que se aplica a todas as áreas degradadas afetadas pelas obras de implantação da PCH. Cada uma dessas áreas receberá tratamento específico conforme suas características iniciais, de exploração e da recuperação posterior.

As áreas de empréstimo, por exemplo, receberão mudas de vegetação nativa arbórea, já os acessos provisórios, canteiros e bota-foras receberão camada de solo e vegetação rasteira (gramíneas), para posteriormente tornarem-se áreas de pastagem.

4) Tratamento e Controle dos Efluentes Líquidos

Este conjunto de ações inclui o projeto, instalação e operação dos sistemas de tratamento dos efluentes líquidos (originados dos esgotos sanitários e dos efluentes industriais), com fossas sépticas, filtros e

656

sumidouros. Aplica-se ao canteiro de obras os critérios de projeto e de desempenho conforme leis estaduais, com relatório de monitoramento desses efluentes.

5) Gerenciamento e Disposição de Resíduos Sólidos

O gerenciamento dos resíduos sólidos (observando as disposições apresentadas na Resolução CONAMA 307, de 5 de julho de 2002, Lei Federal 12.305/2010) deverá atender ao canteiro e todas as suas instalações onde serão gerados diversos tipos de resíduos e em quantidades variáveis durante todo o período de vigência da obra. As diretrizes de gerenciamento e disposição de resíduos constituem-se em um conjunto de recomendações que visam reduzir ao máximo a geração de resíduos e definir o manejo e disposição dos resíduos e materiais perigosos, de forma a minimizar seus impactos ambientais e evitar danos à saúde.

- Resíduos Industriais: os principais tipos de resíduos industriais que poderão ser gerados durante as atividades construtivas da PCH Linha Onze Oeste que deverão ser objeto de gestão obrigatória em termos de coleta, disposição e destinação adequada são: pano, estopas, filtros, embalagens de óleo lubrificante usada e material plástico contaminado (classe I); EPIs em geral (plásticos, poliuretano, borracha e couro) (classe I); graxa e lubrificantes derivados de petróleo (classe I); óleo lubrificante (classe I); pneus usados (classe II); sucata metálica em geral – não contaminada (classe II); restos de madeira, pallets – não contaminada; entulhos inertes – restos de concreto e alvenaria; embalagens de papel – sacos – não contaminada; embalagens de solventes, tintas e derivados de petróleo – contaminadas (classe I).

- Destinação Final dos Resíduos

A destinação final dos resíduos dependerá da possibilidade de haver reuso, reaproveitamento ou reciclagem feito por terceiros, licenciados ou autorizados pelos órgãos competentes, ou de receptor licenciado para

disposição final, seja esta por meio de aterro industrial controlado, co-processamento ou destruição térmica. A seguir, apresentam-se recomendações e sugestões para destinação de cada resíduo.

- **Estopas, filtros, embalagens de óleo lubrificante usada e Material Plástico:** todas as sobras destes materiais e de material plástico deverão ser devidamente armazenadas para posterior destinação final. O armazenamento deverá ser feito dentro do depósito temporário, onde esses resíduos deverão ser acondicionados em tambores de 200 litros. O mesmo procedimento deverá ser adotado para os EPIs inutilizados.

- **Graxa e Óleos Usados:** os reagentes químicos mais utilizados são óleo lubrificante, graxas e combustíveis, solventes, aditivos, tintas. Esses resíduos são definidos pela nova legislação ambiental como classe I, por serem tóxicos e inflamáveis e deverão ser devidamente identificados e coletados em tambores de armazenamento e acondicionados no depósito temporário de resíduos. Os óleos usados poderão ser disponibilizados a terceiros para serem rerrefinados e utilizados em processos menos nobres. Não obstante, deverá dar continuidade aos procedimentos de manutenção permanente dos veículos para evitar vazamentos de óleo e seu consumo exagerado, bem como a higiene nas instalações da oficina, não despejando sob hipótese alguma os resíduos na atmosfera, solo e cursos d'água.

- **Pneus Usados:** deverão ser armazenados em local apropriado e cobertos por lona para evitar o acúmulo de água em seu interior até se definir sua destinação final.

- **Sucata Metálica não Contaminada:** deverá ser reunida e armazenada para posterior venda a sucateiros ou destino final adequado.

- **Papéis do Administrativo e Plásticos de Refeitório:** são materiais de escritório e refeitório, basicamente. Esse material deverá ser armazenado em caixas de papelão e/ou sacos plásticos e, posteriormente, destinado à localidade que tenha coleta regular para disposição em locais adequados e regulamentados.

- **Solos e restos vegetais:** deverá ser seguido um plano para retirada e estocagem desse material (material de espera), até sua reutilização na recuperação das áreas degradadas.

6) Procedimentos para o armazenamento e a reposição, visando à racionalização e perdas do solo

Deve-se ter uma área reservada para a estocagem do material. O armazenamento deve ser diferenciado, em fileiras: uma para a cobertura vegetal, uma para o material húmico e outra para o restante do solo. O pátio de armazenamento deste deve ser limitado por um sistema de drenagem (canaletas ao redor e caixa de sedimentação a jusante do mesmo) para evitar perda do material pela ação das chuvas, bem como para que o mesmo não atinja a rede de drenagem natural, ocasionando o assoreamento. Se possível, é aconselhável cobrir o material armazenado com lona, evitando assim a sua exposição direta em relação à ação das chuvas e do vento.

7) Monitoramento e Registro

Este conjunto de atividades tem por finalidade o acompanhar o funcionamento das unidades de controle ambiental, da qualidade do ambiente no entorno dos empreendimentos, das atividades de exploração e de recuperação de áreas degradadas, do canteiro de obra.

Neste conjunto está incluído o monitoramento das unidades de tratamento de efluentes líquidos sanitários e industriais, das quantidades de resíduos sólidos e da operação das atividades de manejo e destino final desses resíduos, da qualidade da água potável distribuída, da qualidade das águas superficiais no entorno dos empreendimentos, das operações de controle de erosões e de sedimentos, da exploração das áreas de jazidas e de bota-fora e dos estágios de recuperação das áreas degradadas, qualidade do ar nas áreas de obras, da qualidade do ambiente de trabalho, dos indicadores de segurança do trabalho e coletiva nos canteiros e áreas de entorno.

- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL (República Federativa do BRASIL). **RESOLUÇÃO Nº 307, DE 5 DE JULHO DE 2002.** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

_____. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

8.6. Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório

Esse projeto visa descrever as técnicas que serão utilizadas para retirar a biomassa da área do reservatório, onde haverá a construção das ensecadeiras, para as obras da barragem.

- OBJETIVOS

O Programa de Desmatamento e Limpeza do Reservatório e das Áreas Associadas à Implantação da PCH Linha Onze Oeste tem como objetivo principal minimizar os impactos ambientais ocasionados pela supressão da vegetação e enchimento do reservatório. Este Programa como um todo, é considerado de extrema importância durante a instalação do empreendimento, tendo em vista os possíveis impactos gerados sobre os diferentes ecossistemas, podendo ocasionar mudanças na qualidade da água, bem como, interferirem na sobrevivência da fauna silvestre residente junto às áreas revegetadas.

- METODOLOGIA

Para a instalação da PCH Linha Onze Oeste está prevista a supressão de vegetação junto as seguintes áreas: reservatório, barramento, casa de força, cana de adução, canteiro de obras e demais instalações, acessos as áreas de empréstimos e bota-foras, áreas de subestação(ões) de energia,

faixas da linha de transmissão e canal de fuga.

Para a manutenção da qualidade da água do reservatório, será necessário promover o corte raso da vegetação e o decapeamento da camada orgânica do solo, a fim de reduzir o volume de matéria orgânica na área do reservatório, que exigiria maiores níveis de oxigênio para decomposição e, conseqüentemente, diminuiria os índices de OD no reservatório, prejudicando a flora e a fauna aquática. Será também realizada a supressão da vegetação de árvores e arvoretas nas áreas que abrigarão estruturas como casa de máquinas e canal de fuga, entre outras.

Antes da supressão, epífitas constantes na lista da Flora Ameaçada de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul e árvores consideradas imunes ao corte no RS, deverão ser resgatadas para posterior transplante.

Durante o processo de limpeza da área da futura PCH Linha Onze Oeste deverão ser tomadas as seguintes precauções:

- O corte da vegetação deve ser executado a partir da margem do rio. Assim os animais podem seguir em busca de outros abrigos.
- Todos os envolvidos devem utilizar equipamentos de proteção individual (EPI).
- Logo após a obtenção da LI (Licença de Instalação) para se proceder a uma exata localização das áreas a serem desmatadas no reservatório deverão ser demarcados topograficamente todo o perímetro das obras, com a colocação de estacas pintadas de branco, com um máximo de 1m de altura acima do solo, distantes 20 m umas das outras, facilitando sua visualização dentro da mata.

- Condições gerais para desmatamento:

- Direção do corte;
- Corte semi-mecanizado (motosserra) ou equipamento especializado;
- Retirada do material lenhoso;

- Enleiramento e limpeza da vegetação arbustiva;
- Separação do material e correta destinação.

8.7. PACUERA

8.7.1. Apresentação e descrição do empreendimento

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório Artificial da futura PCH Linha Onze Oeste (PACUERA), a ser implantado no Rio Ijuí, Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí (U90), municípios de Ijuí e Coronel Barros, no Estado do Rio Grande do Sul, com potência de 15,52 MW, visa atender a legislação ambiental vigente, seguindo orientações do Termo de Referencia estabelecido pela FEPAM e Resolução CONAMA nº 302/2002.

Dentro desta perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo apresentar-se como parte integrante do RAS, categorizando as ações de manejo necessárias e de forma adequada. O Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da futura **PCH LINHA ONZE OESTE** é um instrumento que concretizará compromissos firmados, ao longo dos anos, através dos programas ambientais, ações de melhoria ao ambiente local e regional.

Desta forma, o presente trabalho pretende estabelecer o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da futura PCH Linha Onze Oeste, contribuindo nas decisões sociais, ambientais e institucionais. Direcionando para o uso e ocupação adequadas dos solos e seu entorno, através do estabelecimento de diretrizes que contribuam na gestão íntegra do reservatório.

As ações propostas foram compatibilizadas com as características naturais da região, bem como com as necessidades do desenvolvimento local

e regional, a serem executadas a curto, médio e longo prazo, visando à sustentabilidade ambiental, econômica e social.

8.7.1.1. Identificação do empreendedor

Nome: Razão Social: Linha Onze Oeste Energia Ltda.

Nome de Fantasia: Linha Onze Oeste Energia

Endereço: Rua do Comércio, 921 – Sala G Bairro: Centro

CNPJ: 27.059.624/0001-30

Cidade: Ijuí, RS.

CEP: 98.700-000

Fone/Fax: (55) 3331-9100

E-mail: ceriluz@ceriluz.com.br; meidt@coprel.com.br

8.7.1.2. Empresa responsável

GEOMAC - Geologia Mineração e Meio Ambiente Ltda

Endereço: Rua 15 de Novembro, 321, sala 303 – Ijuí/RS CEP: 98700-000

8.7.2. Síntese do empreendimento, sua localização, principais acessos e o cronograma físico de implantação

A futura PCH Linha Onze Oeste está localizada na Bacia Hidrográfica U90, Sub-bacia 75 do Rio Ijuí, entre os municípios de Ijuí e Coronel Barros, parte integrante a região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Figura 258). A síntese do empreendimento é apresentada de forma resumida no PACUERA, já que no RAS esta mais esclarecida.

As coordenadas geográficas DATUM SIRGAS 2000 da área do Barramento e Casa de Força são as seguintes:

Barramento

Latitude: -28.351280

Longitude: -54.004843

Casa de Força

Latitude: -28.356514

Longitude: -54.028842

Figura 258 - Localização da área da futura instalação da PCH Linha Onze Oeste, situada no Rio Ijuí, Bacia Hidrográfica U90, Sub-bacia 75.

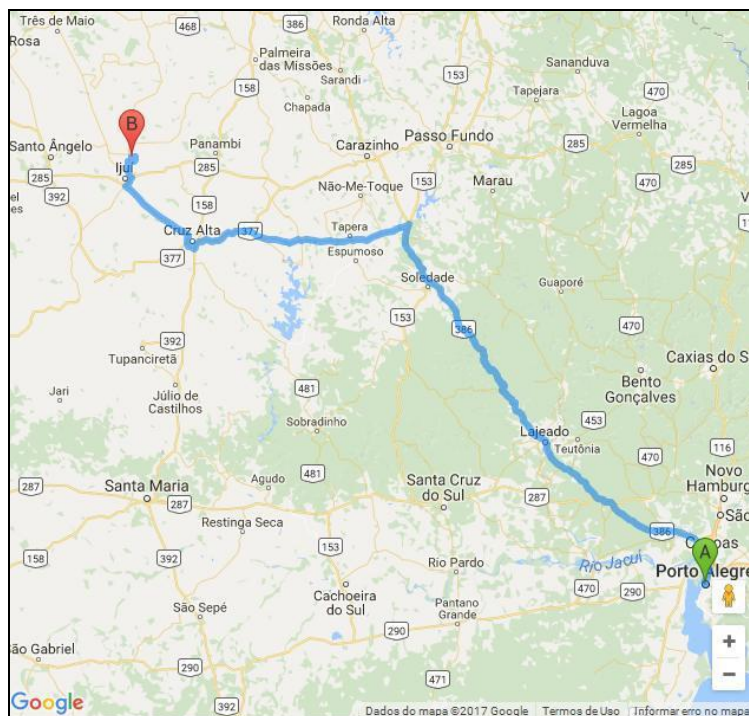


Fonte: Google Earth, 2018.

Para acessar o município de Ijuí, local da futura instalação da PCH, partindo da Capital de Porto Alegre, percorre-se cerca de 113 km até o município de Lajeado, onde segue por mais 103 km até o município de Soledade, onde segue em direção ao município de Tio Hugo por aprox. 36 km, onde dobra-se a esquerda no sentido ao município de Cruz Alta por cerca de

105 km, a partir de Cruz Alta segue por cerca de 60 km até chegar no município de Ijuí (Figura 259).

Figura 259 - Acesso ao Município de Ijuí local da futura instalação PCH Linha Onze Oeste, partindo da Capital de Porto Alegre, por cerca de 417km.



Fonte: Google Mapas, 2017.

Para acessar a área de localização do Barramento da PCH Linha Onze Oeste partindo do trevo de acesso ao município de Ijuí, segue na direção da BR 285, sentido município de Coronel Barros por cerca de 10,6 km, onde dobra-se a direita na localidade Linha 10 Oeste e segue por aproximadamente 3,64 km, dobra novamente a direita em propriedade do Sr. Oldemar Brissow e segue por cerca de 1,18 km até a Barragem da PCH. Já o Acesso a Casa de Força da PCH, partindo do trevo de acesso ao município de Ijuí, segue na direção da BR 285, sentido município de Coronel Barros por cerca de 11,6 km, onde dobra-se a direita na localidade Linha 11 Oeste e segue por aproximadamente 2,97 km, onde dobra-se a esquerda e segue por 0,34km até a área da Casa de Força.

Na imagem a seguir pode ser visualizada a estrada de acesso ao Barramento e Casa de Força da futura PCH Linha Onze Oeste.

Figura 260 - Estrada de acesso ao Barramento e Casa de Força partindo do trevo de acesso ao município de Ijuí, segue em direção ao município de Coronel Barros BR 285.



Fonte: Google Earth, CERILUZ, PCH Linha Onze Oeste.

8.7.2.1. Localização da área do empreendimento em Carta do Exército, escala 1:50.000.

O Mapa do exército encontra-se disponível no Volume II, planta 02. LP-L110 - 3.2 - CARTA DO EXÉRCITO.

8.7.3. Cronograma Físico de Implantação da Obra

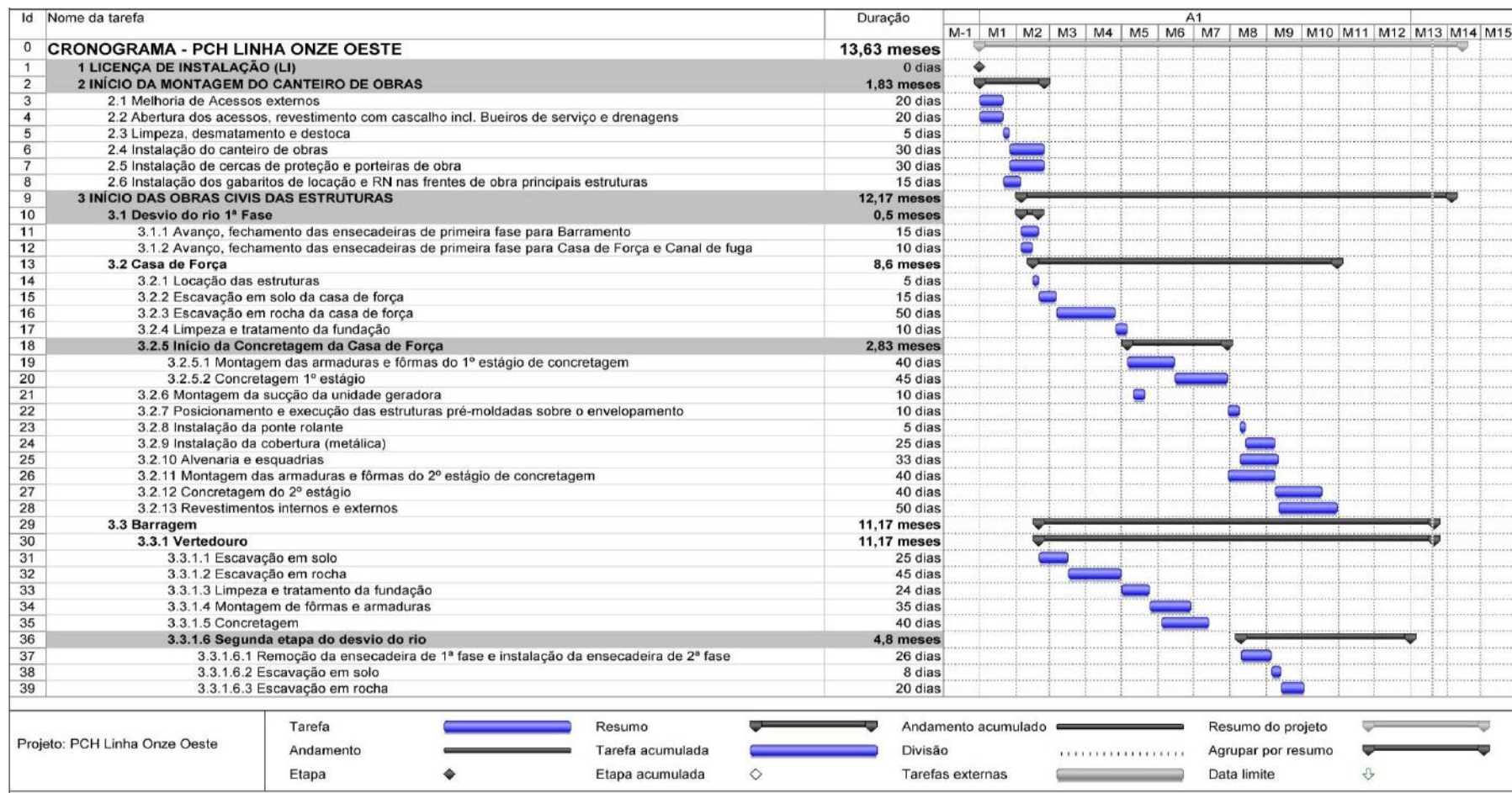
O cronograma físico da PCH Linha Onze Oeste tem duração prevista de somente 14 meses, dada à complexidade do arranjo e volume de obras civis. O cronograma apresentado considera alguma folga nas atividades permitindo a recuperação do atraso em caso de algum incidente como a ocorrência de uma cheia excepcional ou excesso de chuvas.

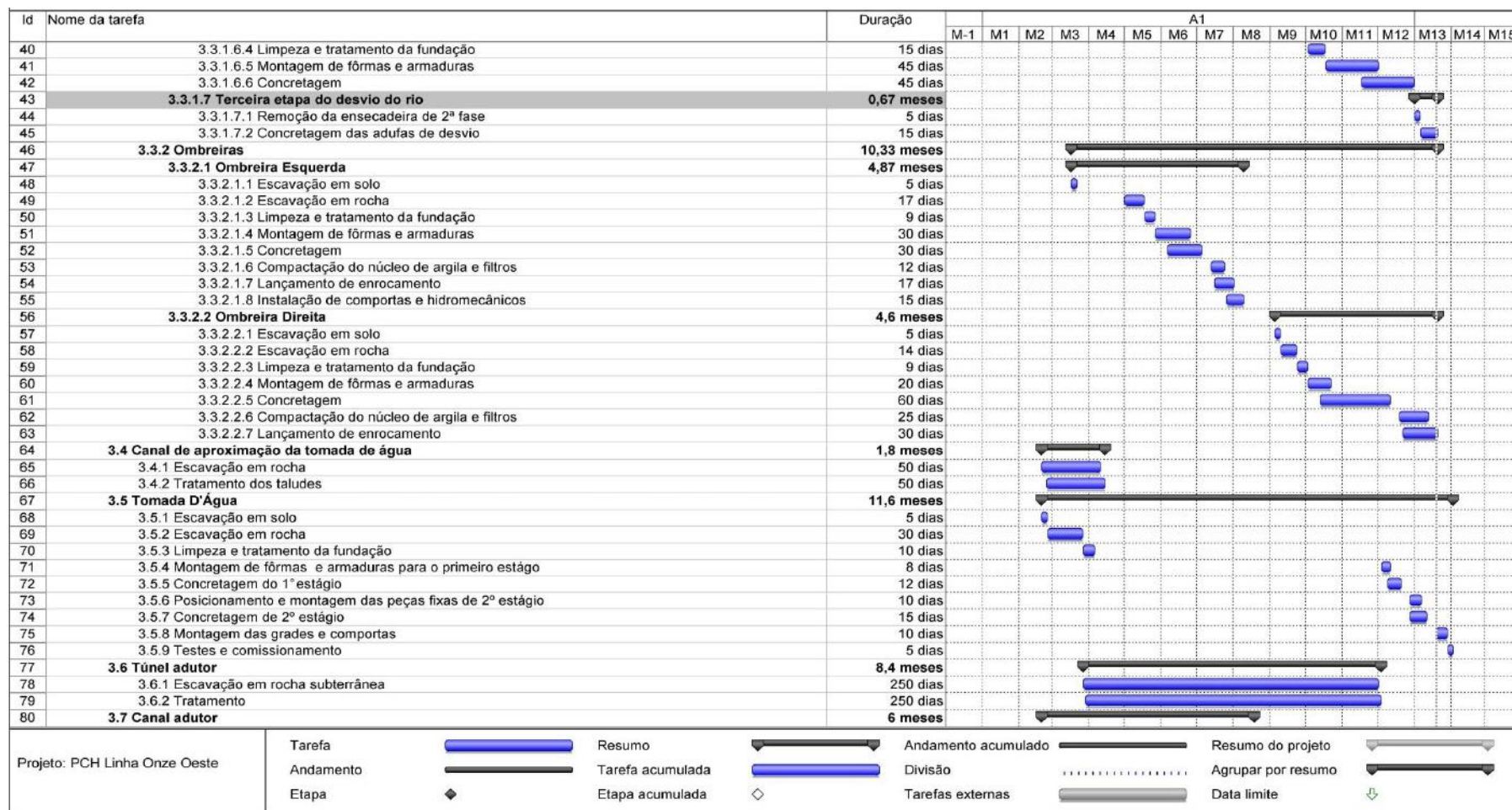
A seguir é apresentado o um resumo das principais fases do cronograma e o cronograma físico completo de obras da PCH Linha Onze Oeste.

Tabela 162 – Principais fases do cronograma.

FASE	TEMPO (meses)
Início das obras até o desvio do rio:	1,83
Desvio do rio até o fechamento:	12,17
Fechamento até geração da 1ª unidade:	0,40
Prazo de geração entre unidades:	0,03
Prazo total da obra (geração da última unidade)	13,63
Marco - montagem eletromecânica (1ª unidade):	10
Marco - operação primeira unidade:	14

Fonte: ENEBRAS Energia, 2014.





8.7.4. Justificativa

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório da futura PCH LINHA ONZE OESTE busca atender as normas e o termo de referência da FEPAM, para empreendimentos hidroelétricos, versão janeiro de 2017, como também, nortear de forma organizada e conjunta as ações ambientais no seu entorno.

Esta futura PCH tem como objetivo principal a geração de energia elétrica através de um potencial hidráulico existente, com baixo impacto ambiental e condições de competitividade no mercado, promovendo o desenvolvimento regional e o melhoramento das condições de infraestrutura dos consumidores e municípios envolvidos.

A PCH LINHA ONZE OESTE está localizada na bacia hidrográfica do Rio Ijuí (U90), onde possui excelente potencialidade hidroenergética.

Dentre as alternativas de arranjo e localização contempladas no estudo do Projeto Básico, o aproveitamento PCH Linha Onze Oeste, foi consolidado, enquadrando-se da melhor forma possível nos seguintes requisitos:

- maximização da geração de energia;
- maior retorno econômico;
- menor impacto ambiental.

Nas análises energético-econômicas foram utilizados modelos de simulação considerando as vazões médias no local do aproveitamento, que possibilitaram a determinação das energias médias produzidas, o cômputo de benefícios com os custos de geração e o estabelecimento dos indicadores que confirmaram a viabilidade da implantação da PCH em questão.

A elaboração do Plano passou por duas fases distintas: a primeira, de caracterização do meio onde será inserido o empreendimento, realizada concomitantemente à elaboração do Relatório Ambiental Simplificado (RAS); a segunda, realizada após os estudos ambientais básicos, que contempla a avaliação conjunta dos impactos ambientais e formas de mitigação dos mesmos e sua relação com as problemáticas com a sociedade.

A mitigação dos impactos está apresentada na forma de programas e planos, que devem ser implementados com auxílio e participação do empreendedor, da comunidade, dos órgãos municipais e do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí.

8.7.5. Aspectos Legais

Para compatibilizar o PACUERA com a legislação pertinente foi realizada uma pesquisa incluindo leis, normas, decretos e instruções federais, estaduais e municipais aplicáveis à faixa de interesse (até 1000 metros de distância do reservatório e APP), ressaltando capítulos e artigos que tratam sobre questões relevantes para a preservação e conservação dos ambientes naturais e ordenação do uso e ocupação do solo e dos recursos hídricos.

A Tabela 1 cita a legislação federal e estadual que balizou os estudos e, com maior grau de detalhe, a legislação municipal de Ijuí e Coronel Barros, que influenciaram na elaboração do presente Plano.

8.7.5.1. Legislação Federal e Estadual

Tabela 163 - Relação da Legislação Federal e Estadual aplicável ao PACUERA da futura PCH Linha Onze Oeste.

Legislação Federal			Legislação Estadual
Constituição Federal	Leis (cont.)	Resoluções	Decretos
Art. 5º. XXIII	Lei Nº 5.870/1973	CONAMA Nº 001/1986	Decreto Nº 37.033/1996
Art. 186	Instrução Nº 17-B/1980	CONAMA Nº 006/1986	Decreto Nº 38.355/1998
Art. 255	Lei Nº 6.938/1981	CONAMA Nº 011/1986	Decreto Nº 38.356/1998
Decretos	Lei Nº 6.902/1981	CONAMA Nº 006/1987	Decreto Nº 52.431/2015
Decreto Nº 24.643/1934	Lei Nº 7.347/1985	CONAMA Nº 009/1987	Leis
Decreto Nº 24.645/1934	Lei Nº 7.679/1988	CONAMA Nº 001/1988	
Decreto-Lei Nº	Lei Nº 7.754/1989	CONAMA Nº 013/1990	Lei Nº 7.488/1981

3.763/1941			
Decreto nº 59.428/1966	Lei Nº 8.171/1991	CONAMA Nº 009/1996	Lei Nº 8.108/1985
Decreto-Lei Nº 221/1967	Lei Nº 9.111/1995	CONAMA Nº 237/1997	Lei Nº 7.989/1985
Decreto nº 3.179/1999	Lei Nº 2.119/1997	CONAMA Nº 274/2000	Lei Nº 8.676/1988
Decreto nº 87.648/1982	Lei Nº 9.433/1997	CONAMA Nº 279/2001	Lei Nº 8.735/1988
Decreto Nº 4.297/02	Lei Nº 9.605/1998	CONAMA Nº 302/2002	Lei Nº 9.077/1990
	Lei Nº 9.785/1999	CONAMA Nº 303/2002	Lei Nº 9.519/1992
Leis	Lei Nº 9.984/2000	CONAMA Nº 357/2005	Lei Nº 10.350/1994
Lei Nº 3.824/1960	Lei Nº 9.985/2000	CONAMA Nº 369/2006	Lei Nº 10.164/1994
Lei Nº 3.924/1961	Lei Nº. 10.257/2001	CONAMA Nº 378/2006	Lei Nº 11.520/2000
Lei Nº 4.504/1964	Lei Nº. 11.428/2006	CONAMA Nº 04/1985	Lei Nº 11.877/2002
Lei Nº 4.771/1965	Lei Nº 12.651/2012	CONAMA Nº 003/1987	Lei Nº 9433/1997
Lei Nº 5.197/1967		Portaria FEPAM 39/2017	Lei Nº 6.938/1981
		ANA Nº 317/2003	

Fonte: GEOMAC, 2018.

Lei Orgânica do Município de Ijuí – Capítulo V – Meio Ambiente

Art. 101. O meio ambiente é bem e uso comum do povo e a manutenção de seu equilíbrio são essenciais à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Município e à coletividade o dever de defendê-lo, preservá-lo e restaurá-lo, cabendo a todos exigir a adoção de medidas necessárias nesse sentido, nos termos do disposto nas Constituições Federal e Estadual.

Parágrafo único. Para assegurar a efetividade desse direito o Município desenvolverá ação permanente de proteção, controle, restauração e fiscalização do meio ambiente, incumbindo-lhe primordialmente:

I - cadastrar, fiscalizar e manter as áreas de preservação e de domínio públicas, assim declaradas por lei municipal, impedindo sua utilização predatória e promovendo sua recuperação ecológica;

II - adotar normas e critérios técnicos para arborização, remoção, podas e tratamento fitossanitário;

III - combater a destruição e promover a preservação permanente da fauna e da flora natural, ao longo de matas ciliares, rodovias e ferrovias, prevenindo e controlando a poluição e a erosão;

IV - incentivar o aproveitamento de energia alternativa não poluidora;

V - vedar a produção, o transporte, a comercialização e uso de medicamentos, biocidas, agrotóxicos ou produtos químicos e biológicos cujo emprego tenham sido comprovadamente como nocivo em qualquer parte do território nacional por razões toxicológicas, farmacológicas ou de degradação ambiental;

VI - exigir das autoridades públicas ou privadas, causadoras de poluição, a implementação de mecanismos técnicos capazes de evitar a degradação da qualidade ambiental.

Art. 102. Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

Art. 103. As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, às sanções administrativas e penais, independente da obrigação de reparar os danos causados.

Art. 104. A lei disporá sobre a organização do Sistema Municipal de Proteção Ambiental definindo a participação de entidades, associações ecológicas e a integração com outros órgãos.

Art. 105. O Município implementará programas próprios de produção de mudas frutíferas e de essências nativas, exóticas e ornamentais.

Legislação Municipal de Coronel Barros

Emenda a Lei Orgânica Municipal Nº 05/2013 - Altera Artigos da Lei Orgânica Municipal de Coronel Barros, Estado do Rio Grande Do Sul.

Lei Municipal nº 1.076, de 15 de maio de 2007 - Introduz alterações no art. 22 da Lei nº 061, de 13 de outubro de 1993 que aprova a política de uso e conservação de solos, água e estradas e a preservação e a recuperação ambiental de Coronel Barros, dispõe sobre a preservação do solo destinado ao uso agro-silvo-pastoril e adota outras providências.

Lei Complementar Municipal nº 1.253, de 02 de setembro de 2008 -
Dispõem sobre a criação da taxa de licenciamento ambiental e dá outras Providências.

Lei Complementar Municipal nº 1.379, de 27 de outubro de 2009 -
Estabelece normas para licenciamento e Fiscalização ambiental no Município de Coronel Barros, e dá outras providências.

Baseou-se em todas estas leis e principalmente a Resolução CONAMA Nº 302, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno e em seu Artigo 1º que define a obrigatoriedade da instituição a elaboração de Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais (PACUERA). O PACUERA é definido como sendo um conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, respeitados os parâmetros estabelecidos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

Em seu artigo 4º, a referida Resolução estabelece que o empreendedor, no âmbito do procedimento de licenciamento ambiental, deve elaborar o plano ambiental de conservação e uso do entorno de reservatório artificial em conformidade com o termo de referência expedido pelo órgão ambiental competente (neste caso FEPAM), para os reservatórios artificiais destinados à geração de energia e abastecimento público. Caberá ainda ao órgão ambiental competente aprovar ou não o PACUERA, sem prejuízos ao processo de licenciamento ambiental.

A Resolução CONAMA Nº 302/02 define também que o PACUERA poderá indicar áreas para a implantação de polos turísticos e lazer no entorno do reservatório artificial, que não poderão exceder a 10% da área total do seu entorno. A ocupação dessas áreas, no entanto, deverá estar de acordo com a legislação aplicável (federal, estadual e municipal) e será passível de licenciamento ambiental.

Cabe frisar que a Resolução ANEEL/ANA 03/10 complementa a Lei Nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. É objetivo do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos coletar, reunir, dar consistência e divulgar dados e informações sobre a situação dos recursos hídricos e fatores intervenientes em sua gestão.

A Lei Nº 6.938/1981, em seu Art. 5º, estabelece que as diretrizes da Política Nacional de Meio Ambiente serão formuladas em normas e planos, destinados a orientar a ação dos Governos da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios no que se relaciona com a preservação da qualidade ambiental e manutenção do equilíbrio ecológico. Dentre os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, figura o zoneamento ambiental. O principal diploma federal que rege a matéria é o Decreto Federal Nº 4.297/02, que regulamenta o artigo 9º, inciso II, da Lei No 6.938/1981 (Política Nacional de Meio Ambiente). Este Decreto estabelece os princípios e objetivos do Zoneamento Ecológico-Econômico no Brasil, os termos para sua elaboração, os elementos mínimos que deverão constar de seu conteúdo, bem como o uso, o armazenamento, a custódia e a publicidade dos dados e informações coletados, entre outros aspectos. No Rio Grande do Sul, as principais leis que tratam especificamente do ZEE Estadual são:

- Comissão Estadual do ZEE-RS, Decreto Estadual n.º 49.255/12
- Equipe técnica executiva do ZEE-RS, Portaria SEMA/FEPAM/FZB n.º 60
- Órgão competente: SEMA-RS, Lei Estadual n.º 11.362/99
- Base legal: Art 9º, Inc. II da Lei Federal 6.938/81 (Política Nac. Meio Ambiente)
- Princípios e critérios de elaboração do ZEE: Decreto Federal nº 4.297/2002.

Utilizaram-se também as leis ambientais para subsidiar a formação da APP do lago principalmente a recente Portaria da FEPAM Nº 39/2017, propor as mitigações e compensações ambientais, desde o calculo da reposição, bem

como a compra futura das áreas de APP, corredores ecológicos, corredores de dessedentação, áreas de lazer, etc.

8.7.6. Objetivo

O objetivo deste Plano é determinar regras para o uso e ocupação do solo nas áreas de entorno do reservatório, que passarão a fundamentar as decisões da LINHA ONZE OESTE ENERGIA no processo de gestão e uso racional dos recursos naturais em sua propriedade. O uso e ocupação das áreas de terceiros na AID do empreendimento continuarão a ser disciplinados pelos órgãos competentes, que poderão se valer das diretrizes do presente Plano.

O PACUERA foi elaborado com base no diagnóstico socioeconômico e ambiental e na legislação vigente e tem como subproduto o Zoneamento Ambiental do reservatório e seu entorno, com a indicação de áreas destinadas à preservação, conservação e usos múltiplos passíveis de serem implantados nestas áreas.

Os objetivos específicos do PACUERA são:

- ❖ Assegurar a qualidade e a quantidade de água no reservatório da futura PCH, visando demanda futura de geração de energia elétrica e os usos múltiplos da água.
- ❖ Garantir aos diferentes usuários os usos múltiplos da água e dos recursos naturais na área de influência da PCH Linha Onze Oeste, no que se refere à irrigação e a dessedentação animal.
- ❖ Estimular o uso racional dos recursos hídricos, com controle dos sistemas públicos e privados de abastecimento de água para consumo doméstico e industrial.
- ❖ Propiciar a execução do Programa de Educação Ambiental voltado para a sub-bacia do Rio Ijuí nas áreas de influência da futura PCH.

- ❖ Estimular as ações voltadas às técnicas de plantio direto, manejo sustentável do solo e recuperação de pastagens na AID da futura PCH, trabalhando diretamente com os proprietários o Programa de Controle e Monitoramento da Erosão.
- ❖ Manejar as áreas de influência do futuro reservatório, principalmente matas ciliares, nascentes e áreas degradadas pela construção da PCH, com vistas à melhoria da qualidade ambiental regional.
- ❖ Propor parâmetros para o Zoneamento Ambiental na AID da futura PCH, considerando os interesses da comunidade, com o intuito de preservar os recursos naturais e melhorar a qualidade de vida da população afetada pelo empreendimento.

8.7.7. Metodologia de Elaboração do Plano

A metodologia utilizada para a elaboração do Plano somou as informações obtidas pelo Diagnóstico Ambiental a documentos, legislação e o Termo de Referência estabelecido pela FEPAM.

Para fins de padronização foram definidas as áreas de influência do empreendimento, conforme abaixo:

Área de Influência Indireta (AII): Municípios Sedes: Ijuí e Coronel Barros. Durante o Diagnóstico Ambiental, nestes municípios foi realizada análise socioambiental abrangente.

Área de Influência Direta (AID): trecho que se estende a partir de montante do futuro reservatório até jusante do canal de fuga, incluindo as áreas onde será instalada a infraestrutura básica e de apoio à construção da PCH. A análise do meio antrópico considera AID as comunidades desta região, incluindo aquelas da zona de transição.

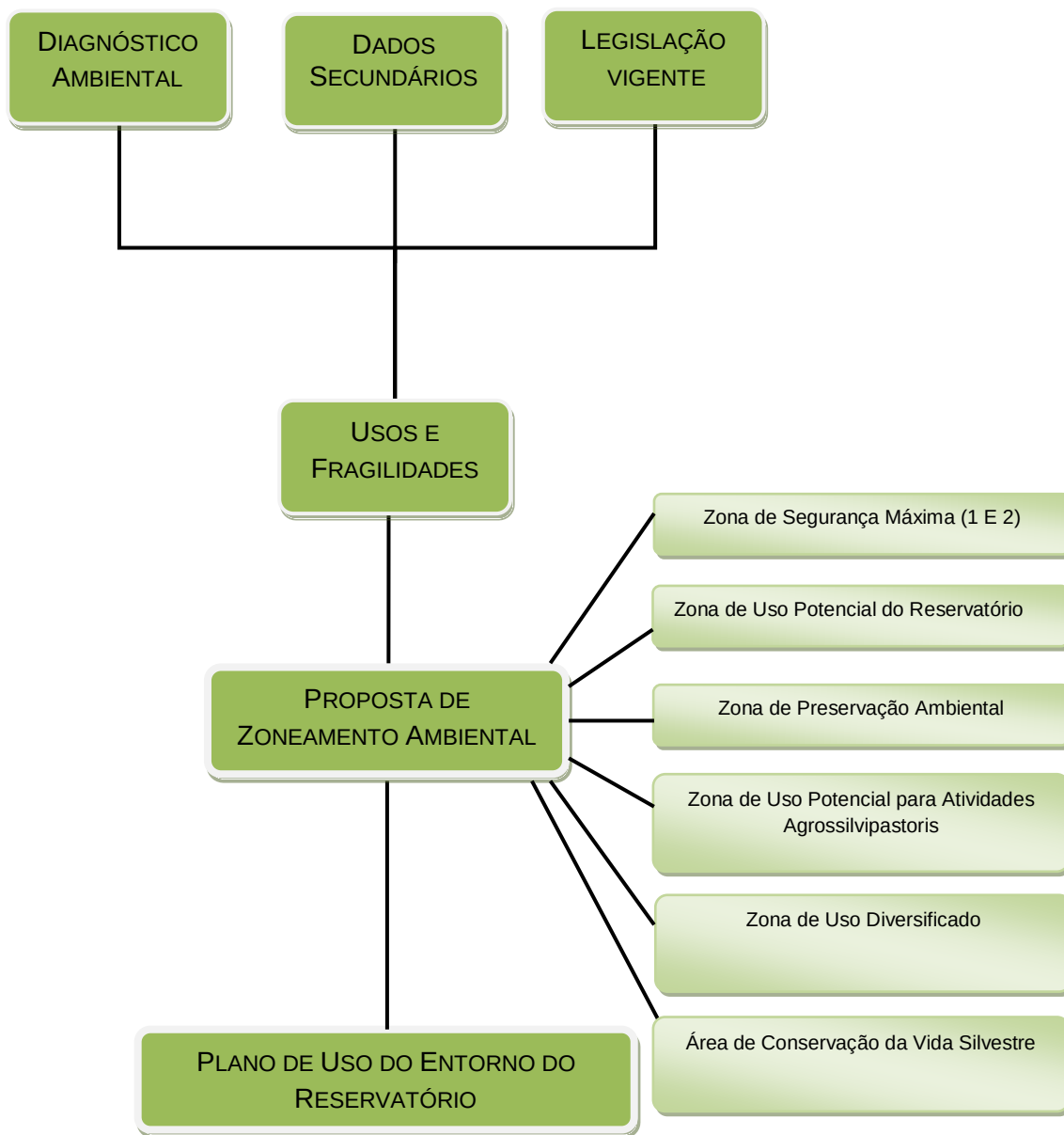
Todos os dados primários foram obtidos através de expedições a campo por equipe multidisciplinar. Os primeiros trabalhos objetivaram o reconhecimento da AII e da AID, sendo posteriormente realizadas expedições

técnicas para coleta de dados sobre solo, vegetação, clima e fauna. Para a coleta de dados do meio antrópico foram realizadas observações e entrevistas com a população residente do entorno e áreas atingidas pelas obras.

Os dados secundários foram obtidos através de levantamento planialtimétrico, referências bibliográficas e consultas a *sites* de pesquisa. Além da base cartográfica foi utilizado o cadastro das propriedades confrontantes ou lindeiros, com demarcação das áreas, a partir de marcos implantados nas divisas.

Posteriormente foram compilados os resultados e realizada a avaliação da área destinada ao empreendimento. Como produto desta análise foi proposto um Zoneamento Ambiental para uma faixa contígua de 1050 a 1070 metros ao redor do futuro reservatório, medidas a partir da sua cota normal de operação, e ao redor das áreas de implantação das estruturas da PCH, constando de duas (2) Zonas de Segurança Máxima, Zona de Uso Potencial do Reservatório, Zona de Preservação Ambiental, Zona de Uso Potencial para Atividades Agrossilvipastoris e Zona de Uso Diversificado. Estas zonas foram estabelecidas considerando as exigências legais, os planos governamentais existentes e os conflitos, carências e potencialidades regionais.

Figura 261 - Fluxograma de estudos e desenvolvimento do Zoneamento Ambiental da futura PCH Linha Onze Oeste.



Fonte: GEOMAC, 2018.

8.7.8. Diagnóstico Ambiental

Embora o trabalho tenha se baseado no Termo de Referência para Elaboração de Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas de Reservatórios Artificiais da FEPAM, este item já foi contemplado

totalmente no item 6 do RAS, onde há descrição do meio físico, biótico e antrópico e por isso não será novamente descrito no plano, sendo somente citado que está no Relatório Ambiental Simplificado.

8.7.9. Potencialidades da Região

A indicação de usos potenciais para a área do futuro reservatório e entorno do empreendimento foi realizada com base nas características da região. Esta abordagem abrange infraestruturas, serviços e possíveis atividades turísticas que possam ser associadas àquelas já desenvolvidas, compondo uma nova relação de oportunidades de desenvolvimento.

Singularidades locais, como aspectos geográficos, naturais, culturais e históricos atraem visitantes para uma determinada região. Deste modo, estas características devem ser valorizadas na elaboração de programas de turismo para os municípios de Ijuí e Coronel Barros.

No reservatório da PCH Linha Onze Oeste as vocações turísticas identificadas apontam para atividades voltadas ao uso sustentável dos recursos naturais. O principal atrativo do Rio Ijuí é o ambiente natural, utilizado pela população do entorno como área para recreação e lazer, embora no Plano não estejam previstos. Práticas de turismo ecológico devem ser incentivadas e coordenadas na região, evitando-se um possível impacto negativo da população sobre os ecossistemas. Da mesma forma, os impactos que o ambiente pode causar sobre os empreendimentos instalados próximos ao reservatório e seus afluentes devem ser avaliados, já que situações de cheias e enxurradas estão cada vez mais recorrentes nos dias atuais.

Se for instalado futuramente balneário no reservatório, por um dos proprietários do entorno do empreendimento serão considerados os seguintes critérios:

- ❖ **No máximo 10% da área do futuro reservatório poderá ser ocupada por este tipo de atividade;**

- ❖ **Avaliação e licenciamento ambiental deverão ser realizados, principalmente para atividades potencialmente poluidoras, mantendo a qualidade da água para balneabilidade;**
- ❖ **Sinalização para banhistas e demais cuidados com a segurança devem ser implementados.**

Investimento em turismo é uma atividade com retorno financeiro a médio e longo prazo. Atualmente o turismo ecológico e de aventura são os mais procurados pela população, mas devem estar amparados por investimentos em infraestrutura, segurança, divulgação, preservação ambiental e cumprimento da legislação, para que haja retorno financeiro.

Outras modalidades de turismo, como turismo rural, turismo étnico-histórico-cultural e ecoturismo, para observação da infraestrutura gerada pelo empreendimento são potenciais que podem vir a ser desenvolvidos na região.

O turismo rural tem como proposta incrementar a renda dos proprietários rurais valorizando os modos de vida tradicionais, a ruralidade e o contato harmonioso com o ambiente rural (SETUR/RS, 2010). Caracterizam-se pela valorização do patrimônio cultural e natural como elementos da oferta turística. Assim, os empreendedores, na definição de seus produtos de turismo rural, devem contemplar com a maior autenticidade possível as manifestações e práticas regionais como folclore, trabalhos manuais, “causos” e gastronomia, e primar pela conservação do ambiente natural. O investimento nesta atividade poderá agregar significativo valor econômico à rotina, às lides do campo.

Para que as atividades turísticas acima citadas possam ser introduzidas e desenvolvidas com sucesso, será necessário o estabelecimento de uma rede de serviços básicos de consumo turístico, com alimentação, hospedagem e transporte. Os serviços, quando em concordância com a vocação turística local, valorizam os atrativos e instigam a demanda, tendo relação direta com o número de visitantes e perfil do turista atraído. Desta forma, a oferta dos seguintes tipos de serviço deve ser ampliada em Ijuí e Coronel Barros:

- ❖ Hotéis, pousadas, camping e hospedagem em geral;
- ❖ Restaurantes, bares e lancherias;
- ❖ Posto médico, farmácia e hospital;
- ❖ Bancos;
- ❖ Sinalização e manutenção de acessos, estradas e rodovias, principalmente aos locais turísticos.

8.7.10. Compatibilização do Plano com as Ações Relacionadas pelo PBA e RAS

O presente Plano possui relação direta com as Medidas Mitigadoras e Compensatórias elencadas no item Avaliação de Impactos Ambientais e com os programas de monitoramento relacionados neste relatório e no Projeto Básico Ambiental da PHC Linha Onze Oeste. Abaixo estão elencadas ações propostas pelo RAS que são complementadas pela execução do PACUERA:

- 1) Programa de Manutenção da Vazão Remanescente;
- 2) Programa de Remanejamento e/ou Indenização da População Atingida pelo Empreendimento;
- 3) Programa de Educação Ambiental;
- 4) Projeto de Reposição Florestal Obrigatória;
- 5) Programa de Resgate da Fauna;
- 6) Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- 7) Programa de Controle de Poluição por Defensivos Agrícolas e Outros;
- 8) Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre;
- 9) Programa de Monitoramento da Ictiofauna;
- 10) Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e
- 11) Programa de Controle e Monitoramento da Erosão;
- 12) Programa de Comunicação Social.

Durante a implantação do Programa, deverão ser obedecidas as determinações do Código Florestal, atualmente em revisão, e de suas

implicações sobre a Lei Federal 4771/65, de 15.09.65, assim como as Resoluções CONAMA 04/85, de 18.09.85, e CONAMA 302/02, de 20 de março de 2002.

Programa	Fator de relação
Programa de Comunicação e Participação Social	Sensibilização da sociedade em geral sobre a importância de participação das reuniões para discussão das propostas de zoneamento e uso do reservatório durante a elaboração do Plano.

8.7.10.1. Compatibilização do Plano com Programas Governamentais

A Linha Onze Oeste Energia Ltda., como produtora independente, está integrada ao programa de diversificação da matriz energética nacional e possui registro ativo para Estudos de Projeto Básico da PCH Linha Onze Oeste na ANEEL.

Para a elaboração e posterior implantação do Plano de Uso do Entorno do Reservatório de PCH's é imprescindível considerar quais os programas governamentais existentes e quais as diretrizes que o Plano deverá seguir. Deste modo, foi realizado um levantamento dos programas de abrangência federal, estadual e municipal, nos municípios limítrofes do reservatório, visando à definição de possíveis restrições ao Plano. Por outro lado, o projeto da PCH Linha Onze Oeste foi concebido em harmonia com os programas governamentais de incentivo ao desenvolvimento, estimulando a geração de energia de forma ambientalmente sustentável.

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório da futura PCH Linha Onze Oeste procurou integrar-se aos programas governamentais federais, estaduais e municipais, de instituições de fomento e de capitalização em vigor citados pela Tabela 170:

Tabela 164 - Relação dos Programas de Incentivo ao desenvolvimento, compatibilizados com o PACUERA da futura PCH LINHA ONZE OESTE.

GOVERNO FEDERAL
Programa de Aceleração do Crescimento
Programa de Aceleração do Crescimento 2
Ministério da Agricultura
Programa Agricultura de Baixo Carbono
Plano Nacional de Agroenergia
Produção Integrada de Orgânicos
Integração Lavoura, Pecuária e Floresta
Conservação do Solo e Água
Plantio Direto
Recuperação de Áreas Degradadas
Extrativismo Vegetal Orgânico
Registro de Identificação Geográfica
Florestas Plantadas
Ministério do Desenvolvimento Agrário
Agroindústrias
Alimentação Escolar
Assistência Técnica e Extensão Rural
PRONAF
PRONAF Florestal
Diversificação Econômica
Política Setorial do Leite
Selo de Identificação da Agricultura Familiar
Programa Nacional de Crédito Fundiário
Programa de Cadastro da Terra e Regularização Fundiária
Ministério de Minas e Energia
Luz para Todos
Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
Ministério do Turismo
Planejamento e Gestão do Turismo
Informações e Estudos Turísticos
Regionalização do Turismo
Fomento à Iniciativa Privada
Infraestrutura Pública
Qualificação dos Equipamentos e Serviços Turísticos
GOVERNO ESTADUAL

EMATER
ProFruta/RS
Agroindústria Familiar
RS Rural
Secretaria da Agricultura, Pesca e Agronegócio
Agregar Carnes RS
Programa Troca-Troca de Sementes de Forrageiras
Secretaria Estadual de Meio Ambiente
Programa Mata Ciliar
Secretaria de Habitação, Saneamento e Desenvolvimento Urbano
Programa Estadual de Saneamento para Pequenas Comunidades
Planos Municipais de Saneamento
Fonte: GEOMAC, 2018.

8.7.11. Zoneamento

A avaliação das potencialidades regionais e locais se deu através do cruzamento dos dados primários e secundários com o mapa de cobertura vegetal e com o mapa de solos (focando a resistência do solo aos impactos ambientais). A partir deste cruzamento e das discussões, visitas na comunidade, reuniões com as prefeituras, foram sugeridas as potencialidades locais visando os usos múltiplos da água na área do entorno do reservatório e a proteção do solo em áreas frágeis, onde ocorrerá a implantação das estruturas da usina.

A presente proposta foi elaborada a fim de estabelecer os usos na área do futuro reservatório, sua Área de Preservação Permanente, definida como uma faixa de área contígua de 50m de largura a partir da cota de inundação (234m), baseado na Portaria da FEPAM Nº 39/2017, para reservatórios com área de 10 ha a 50 ha (neste caso 42ha).

Na área de uso antrópico consolidado foi demarcada uma faixa variável de 50m e a Área de Uso Diversificado de 1.000m. Nestas áreas de faixa variável o solo terá propostas de uso ordenado e regrado, como forma de conservação e preservação dos ecossistemas adjacentes ao empreendimento.

O local onde se pretende instalar a PCH possui vocação econômica essencialmente agrícola. É importante destacar que na AID a condição de uso e de posse das terras é de proprietários e, em alguns casos muito pontuais, a área encontra-se arrendada e, quando arrendada, geralmente é para familiares ou vizinhos do entorno.

Conforme estudo realizado na área do entorno do futuro empreendimento, existem 32 propriedades na margem direita - MD e 28 propriedades na margem esquerda - ME, que terão impacto direto com a instalação do empreendimento. Algumas destas propriedades terão sua área reduzida em função da área de alague, área de preservação permanente, obras, casa de máquinas, áreas que deverá ser adquirida pelo empreendedor.

Na área do entorno do empreendimento há um grande parcelamento do solo, em função da forma de ocupação no período da colonização e, mais ainda, posteriormente, em função das sucessões familiares que ocorreram. Apresenta forte predomínio de minifúndio e pequenas propriedades. Nas propriedades maiores predomina o cultivo de culturas comerciais, como soja, milho e trigo, culturas de inverno e verão, predominantes na região de estudo e na região geográfica.

Entretanto a utilização do reservatório para dessedentação animal, projetos de recuperação ciliar e para estudos ambientais terão prioridade.

As áreas definidas pelo zoneamento como de preservação serão manejadas exclusivamente com ações de reflorestamento e recuperação ambiental, enquanto que nas áreas onde será viabilizado o uso antrópico serão permitidas atividades agroecológicas. O zoneamento deverá resultar em uma área composta por um mosaico de usos diversificados, com um sistema de usos múltiplos, sem prejuízo dos ecossistemas existentes e da população residente.

As atividades que se destacam na área em estudo são: agricultura com produção para subsistência e venda do excedente em alguns casos, culturas comerciais de inverno e verão (soja, milho, trigo), bacia leiteira, gado de corte, dentre outras. Na área em estudo foram encontradas duas propriedades

tentando inserir novas culturas na região, nogueiras e videiras, com o objetivo de agregar renda e diversificar.

A partir desta definição, foi elaborada a caracterização de cada unidade e definidas as regulamentações específicas de uso. Para a regulamentação, foram criadas duas categorias: as **Zonas** e as **Áreas**. As Zonas são localizadas dentro da Faixa de 100m e as áreas são localizadas na Faixa entre os 100m e os 1.100m. **Contudo, a Zona de Segurança Máxima 2, encontra-se após a faixa de zoneamento dos 1.100 m, na área da Casa de Força e Canal de Fuga.**

Na Tabela 165 pode-se observar um resumo das propostas de zoneamento ambiental, com descrição das referidas zonas.

Tabela 165 - Proposta de Zoneamento Ambiental do Reservatório da PCH Linha Onze Oeste e seu entorno.

CATEGORIA	TRECHO	ZONAS/ÁREAS	DESCRIÇÃO	
ZONAS	RESERVATÓRIO	ZSR/ZMáx1	ZONA DE SEGURANÇA DO RESERVATÓRIO ou ZONA DE SEGURANÇA MÁXIMA 1	
		ZUR	ZONA DE USO POTENCIAL DO RESERVATÓRIO	
	Faixa de 100 m do Reservatório	ZPA	ZONA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL	ZPA - ZONA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL
				ZPD - ZONA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL COM POSSIVEL PASSAGEM PARA DESSEDENTAÇÃO ANIMAL
		ZUP	ZONA DE USO POTENCIAL PARA ATIVIDADES AGROSSILVIPASTORIS	
ÁREAS	Faixa dos 100 aos 1.100 m do Reservatório	ACV	ÁREA DE CONSERVAÇÃO DA VIDA SILVESTRE	
		AUD	ÁREA DE USO DIVERSIFICADO	
ZONA	Após os 1.100 m do Reservatório	ZMáx2	ZONA DE SEGURANÇA MÁXIMA 2	

Fonte: GEOMAC, 2018.

Na **Planta PAC-L110-01** apresentam-se o zoneamento ambiental proposto para a PCH LINHA ONZE OESTE.

De acordo com o Termo de Referência PACUERA, a caracterização de cada Classe de uso está descrita pelos itens a seguir.

8.7.11.1. Zoneamento Ambiental do Reservatório

Na área do lago serão estabelecidas duas zonas distintas:

A) Zona de Segurança Máxima 1 (ZMax1)

Composta por áreas localizadas junto às estruturas do barramento, vertedouro e tomada d'água. Será estabelecida uma zona de 100m de extensão, a montante e a jusante do barramento. Não serão permitidas quaisquer atividades que não àquelas relacionadas à geração de energia, controle de cheias e programas ambientais e de monitoramento. Nestas áreas serão sinalizadas as restrições aos usuários e aos moradores do entorno, estabelecidas de acordo com normas técnicas específicas.

B) Zona de Uso Potencial do Reservatório (ZUR)

Composta pela área do futuro reservatório. Os usos serão restritos às atividades que maximizem a saúde e a vida útil do lago, protegendo a fauna aquática e possível atividade de turismo, em conformidade com a legislação vigente e com a aptidão da área. De acordo com normas da ANEEL para reservatórios, na área compreendida pelo corpo d'água na sua cota máxima normal de operação fica proibida a construção de edificações permanentes ou temporárias de caráter residencial, comercial ou industrial. Para a FEPAM, o reservatório não poderá ter, mais de 10 % de sua área destinada às atividades balneárias.

Na área dos 100m de preservação permanente

A) Zona de Preservação Ambiental (ZPA)

Composta por uma faixa de 50m (MD) e 50m (ME), denominada faixa de preservação permanente do Rio Ijuí, onde serão preservadas as matas ciliares existentes ao longo das margens do rio e não será permitido nenhum uso antrópico, nem mesmo plantio de nativas, será deixada as áreas, para processo de regeneração natural. Estas áreas serão cercadas com cerca de arame farpado ou liso, pelo empreendedor, como forma de proteção, não permitindo a passagem do gado. Para a passagem do gado até rio será criado os corredores de dessedentação. É obrigatória a preservação dos recursos naturais existentes desta zona, visto que os mesmos promovem a conectividade dos fragmentos de APP e protegem a fauna remanescente.

B) Zona Preservação Ambiental com possível passagem para Dessedentação Animal (ZPD)

Para as propriedades lindeiras ao reservatório, localizadas junto a Zona de Preservação Ambiental que tenham a prática da pecuária entre suas atividades, será permitida a construção de corredores para a dessedentação de animais, sendo estes, diferenciadas em 02 categorias:

- **Categoria 1** - Propriedades que tenham a pecuária como atividade econômica relevante e;
- **Categoria 2** - Propriedades que praticam a pecuária de subsistência. Em ambos os casos terão como condição básica o atendimento das diretrizes descritas, desde que:
 - 1) Possuam cadastro junto a Concessionária;
 - 2) Não comprometa nenhum dos incisos do § 1º do artigo 11 da Resolução CONAMA nº 369/2006;
 - 3) Sejam devidamente licenciadas pelo órgão ambiental correspondente, através da emissão de autorização ambiental, devidamente instruído pela documentação acrescida da anuência do empreendedor.

Implantação dos Corredores de Dessedentação

Em função da relação atividade/propriedade, identificadas nos estudos socioeconômicos, 3 (três) propriedades atingidas diretamente ou indiretamente pelo projeto e que foram cadastradas pela Concessionária e aptas a receber os corredores de dessedentação previstos na ZPD, sendo uma na Margem Esquerda e duas na Margem Direita. Os corredores concedidos terão uma largura máxima de 5m, sendo que para a construção dos corredores deverão ser respeitadas as condições morfológicas do terreno, ficando vetada a construção em áreas que apresentem elevado grau de declividade.

Diante do diagnóstico realizado e visando definir a quantidade de corredores de dessedentação para as áreas que praticam a atividade da pecuária (criadores de gado corte e leiteiro), apresenta-se na Tabela 6 cada propriedade em relação à APP do reservatório e o número de corredores. **Importante observar que do total da Área de Preservação Permanente dessas áreas (6,99 ha), a ZPD representa 1,07% deste total, sendo (0,075ha).**

A indicação das áreas de alocação dos corredores de dessedentação foi baseada no critério das Propriedades que tenham a pecuária como atividade econômica relevante e/ou propriedades que praticam a pecuária de subsistência. Além disso, foram indicadas áreas que apresentam uma conexão com as pastagens, áreas que possuem pouca vegetação, evitando a supressão de maiores remanescentes florestais e áreas que apresentam um baixo grau de declividade.

Tabela 166 – Propriedades com corredores de dessedentação animal

Proprietário	APP	Local
(Lote 05) Dianessa Michael, Juliana Michael Bartz, João Michael e Oldi Armando Michael	0,86	MD
(Lote 30) Valmor Stamborovski	2,73ha	MD
(Lote 41) Eni Marlene Michael Miolo	3,70ha	ME

Fonte: GEOMAC, 2018.

Importante ressaltar que a ZPD está indicada no Mapa PAC-L11O-01, sendo que a localização definitiva de cada corredor de dessedentação das propriedades cadastradas encontrar-se-á georreferenciado na ficha de emissão da autorização do órgão ambiental responsável.

Processo de Construção

A implementação dos corredores será realizada através da construção de cercas com 03 fios de arame (lisos ou farpados) e palanques (15 cm de diâmetro com base tratada) a cada 05 metros, sendo o empreendedor responsável pela sua construção nesta etapa. É vedado aos proprietários realizar qualquer tipo de construção junto aos corredores (decorrer do trajeto), tais como cochos, abrigos, mangueiras, etc.

A substituição da prática de pecuária por outra atividade motivará por parte da Concessionária o fechamento do corredor e remoção da cerca de acesso.

O acesso ao reservatório para animais criados nas propriedades será feito exclusivamente pelos corredores de dessedentação que vierem atender os critérios aprovados no PACUERA. As diretrizes previstas para a Zona De Preservação Ambiental com Possível Passagem Para Dessedentação Animal são apresentadas na Tabela 167.

Autorização e Licenciamento de Novos Corredores

Para receber a autorização de construção de novos corredores os proprietários deverão solicitar ao Empreendedor uma Carta de Anuência aprovando a construção do corredor na Área de APP do reservatório.

Com a Carta de Anuência o proprietário deverá dar início ao processo de licenciamento junto ao órgão ambiental da criação e após receber a licença o proprietário poderá iniciar a construção do mesmo, a qual será de sua responsabilidade.

Tabela 167 - Zona Exclusiva de Dessedentação de Animais na ZPD.

USOS	
Permitido	Não Permitido
Dessedentação de animais	Realizar qualquer tipo de construção junto aos corredores e no decorrer do trajeto, tais como cochos, abrigos, mangueiras, etc.
	Utilizar o corredor para acesso ao reservatório que não seja única e exclusiva atividade de dessedentação dos animais

Fonte: GEOMAC, 2018.

C) Zona de Uso Potencial para Atividades Agrossilvipastoris

Corresponde às áreas onde houver uso agrossilvipastoril consolidado, determinado no Mapa de Uso Atual do Solo elaborado no Diagnóstico Sócio-Ambiental, e que apresenta baixa ou muito baixa fragilidade ambiental diagnosticada. Esta Zona apresenta 70m de largura e encontra-se situada sempre posterior a ZPD ou ZPA.

8.7.11.2. Na zona de transição

Na zona entre 100m e 1100m

A) Área de Conservação da Vida Silvestre

Áreas que correspondem a APPs (Áreas de Preservação Permanente) dos recursos hídricos naturais ou encostas com declividade superior a 45°, dentro da faixa dos 100 aos 1.100 metros de distância do reservatório. Corresponde aos trechos onde não será permitida a supressão vegetal e nenhum uso antrópico, salvo àqueles que requererem licença para o órgão ambiental gestor e a obtiverem. Segundo o Código Florestal Lei nº. 4.771/65, Áreas de Preservação Permanente (APP) são espaços territoriais onde o uso antrópico é extremamente restrito, limitando-se às atividades de interesse

social ou de utilidade pública. Estas áreas têm por objetivo básico a proteção de recursos hídricos, encostas e topos de morro.

B) Área de Uso Diversificado

Compreende áreas com uso agrossilvipastoril ou uso turístico e de lazer consagrados ou com grande potencial de desenvolvimento, dentro da faixa dos 100 aos 1.100 metros de distância do reservatório. As áreas de uso agrossilvipastoril correspondem àquelas terras onde há atividade de agricultura (lavoura), silvicultura ou pecuária, com ou sem habitações rurais.

C) Zona de Segurança Máxima 2 (ZMax2)

Composta por áreas localizadas junto às estruturas do canal de adução, câmara de carga, casa de força e canal de fuga. Será estabelecida uma zona de 15m de extensão de cada lado do eixo do canal de adução, destinada à proteção contra acidentes e conservação do canal. Em torno da câmara de carga, conduto forçado, casa de força e canal de fuga até o Rio Ijuí estabeleceu-se faixa de 50m de extensão para proteção destas estruturas, onde não serão permitidas quaisquer atividades que não àquelas relacionadas à geração de energia, controle de cheias e programas ambientais de monitoramento e recuperação de áreas degradadas. Nestas áreas serão sinalizadas as restrições aos usuários e moradores do entorno, estabelecidas de acordo com normas técnicas específicas.

8.7.11.3. Normas Gerais do Zoneamento Ambiental da PCH Linha Onze Oeste

De acordo com a legislação vigente e com normas do empreendedor, fica **proibido** na área do futuro empreendimento:

- ❖ Suprimir qualquer espécie vegetal nativa, salvo quando necessário à operação do reservatório, ou implantação de obra de utilidade pública,

ou que venha a constituir risco à integridade humana. Nestes casos, deve ser solicitado licenciamento para o órgão responsável;

- ❖ Depositar lixo em locais inadequados;
- ❖ Realizar queimadas;
- ❖ Acessar o lago (ZSMAx 1) e/ou a Zona de Segurança Máxima 2 (ZSmax 2) sem prévia autorização e orientações sobre segurança individual e ambiental;
- ❖ Lançar qualquer tipo de efluente no Rio Ijuizinho e seus afluentes;
- ❖ Implantar qualquer tipo de edificação para moradia ou inserir uma atividade que não esteja em acordo com este Plano na área do futuro reservatório ou na ZPA (Zona de Preservação Ambiental);
- ❖ Degradar o solo ou a água;
- ❖ Remover ou demolir marcos e elementos delimitadores da área do empreendimento sem prévia autorização, sob pena de os responsáveis por tais atos responderem criminalmente pela ação.
- ❖ Utilizar, perseguir, caçar e/ou apanhar animais silvestres conforme Lei Federal nº 5197/67.
- ❖ Praticar qualquer atividade conflitante com o sistema operacional da usina, com os programas ambientais relacionados e/ou com as recomendações da ANEEL.
- ❖ Alterar as dimensões da Área de Preservação Permanente (ZPA);
- ❖ Utilizar e/ou atracar embarcações de qualquer porte na área a partir do barramento até 200 m a montante e a jusante, sem prévia autorização;
- ❖ A instalação de áreas e atividades de lazer e recreação, como balneários, campings, ecoturismo e turismo rural, desde que 200 m a montante e a jusante do barramento e sem ultrapassar 10 % da área total do entorno do reservatório. Estas atividades devem ser licenciadas pelo órgão ambiental responsável e, quando incluir a utilização de equipamentos de navegação, pela marinha;
- ❖ Pesca amadora e esportiva (obedecendo às restrições e recomendações do IBAMA);

- ❖ O uso da APP para lançamento de efluentes com vistas à satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais rurais.

Será permitido, na área do futuro empreendimento:

- ❖ Realizar programas de monitoramento ambiental e pesquisas relacionadas, comunicadas formalmente a Concessionária;
- ❖ Recompôr a vegetação em áreas contíguas à APP's de arroios, desde que em acordo com Projeto de Reposição Florestal Obrigatória ou sob orientação de profissional habilitado e de acordo com a legislação.
- ❖ O acesso do gado e outros animais aos corredores de dessedentação, desde que as APPs sejam protegidas por cercas e moirões.
- ❖ Na Zona de Uso Restrito, a construção de rampas para embarcações, trapiches, quiosques, canchas esportivas e de bocha, parques infantis (exclusivamente em madeira de reflorestamento e materiais recicláveis) e trilhas ecológicas.
- ❖ Captação de água para irrigação a montante do reservatório em produção agrícola, desde que realizados estudos de vazão desta área do rio para o não comprometimento da geração de energia e ecossistemas aquáticos.
- ❖ Atividades de agricultura e pecuária na Zona de Transição (ZT), desde que respeitada à legislação ambiental.
- ❖ Construção de edificações na Zona de Transição (ZT), desde que sem supressão de vegetação nativa e em áreas com declividade inferior a 30°.
- ❖ Atividades potencialmente poluidoras como suinocultura, avicultura e implantação de aterros sanitários de resíduos domésticos e industriais somente poderão instalar-se na ZT e, em outros locais, mediante licenciamento ambiental pelo órgão competente.
- ❖ Manejo adequado do solo, de modo a evitar a instalação de processos erosivos que possam comprometer a qualidade da água do reservatório

e o desenvolvimento da vegetação existente na Área de Preservação Permanente – APP;

- ❖ Manejo adequado das atividades agrícolas, de modo a evitar a contaminação do reservatório e trechos do rio Ijuí, sobretudo a porção de vazão reduzida por agrotóxicos que comprometam a qualidade da água e que possam representar risco à saúde da fauna que habitará a Área de Preservação Permanente – APP;
- ❖ Manejo adequado das atividades pecuárias, de modo a evitar que o rebanho tenha acesso à Área de Preservação Permanente – APP além dos corredores de dessedentação animal e comprometa o desenvolvimento da vegetação lá existente.

8.7.12. Conflitos de Uso

A finalidade principal do reservatório é a geração de energia elétrica, não sendo descartada, no entanto, sua utilização para finalidades como controle de cheias ou manutenção da vazão sanitária do rio em períodos de estiagem.

A geração de energia utiliza a água armazenada pelo reservatório e a reintegra turbinada ao leito do rio, provocando uma grande modificação no regime hídrico desde o barramento até a saída no canal de fuga. Esta modificação pode conflitar com outros usos que dependam do regime do rio, como irrigação, por exemplo. Em função das características regionais, o conflito maior, são as próprias usinas existentes ao longo do Rio Ijuí, limitando o potencial, pela existência de uma partição de quedas e projetos entre elas.

Abastecimento Público e Industrial: Na AID da futura PCH Linha Onze Oeste não foi verificado abastecimento público a partir do uso da água do Rio Ijuí. Quanto ao uso industrial, na região não há estabelecimentos com demanda de água para utilização em seus processos industriais.

A) Geração de Energia: No Departamento de Recursos Hídricos do RS existem 3 processos de solicitação de Outorga do Uso da Água no Rio Ijuí para geração de energia, estando os 3 (três) deferidos, como

mostra a Tabela168. Estes processos podem configurar futuro conflito de uso, dependendo de sua localização, em relação à potência necessária a Geração desses empreendimentos, pelo estudo de partição de quedas.

Tabela 168 - Aproveitamentos hidroelétricos projetados no Rio Ijuí.

Nome	Tipo	Classificação	Status	Finalidade	Município
Cooperativa Regional de Energia e Desenv. Ijuí	Hidrelétrica	Outorga PCH José Barasuol	Deferido	Geração de Energia	Ijuí
Cooperativa de Geração de Energia e Desenvolvimento Social Ltda - Ceriluz	Hidrelétrica	Outorga PCH RS 155	Deferido	Geração de Energia	Ijuí
CEEE GT	Hidrelétrica	Outorga	Deferido	Geração de Energia	Rolador
Rio Grande Energia S/A	Hidrelétrica	Outorga	Deferido	Geração de Energia	Ijuí

Fonte: Site DRH/SEMA-RS

B) Irrigação

Primeiramente procedemos a um reconhecimento a campo das atividades agrosilvopastoris dos lindeiros no entorno da PCH Linha Onze Oeste para identificar usuários de sistemas de irrigação, o porte e o local de captação. O segundo passo foi à busca de informações nos departamentos públicos competentes dos dois municípios sedes da PCH que são Ijuí e Coronel Barros.

A última atividade foi uma pesquisa no sistema da FEPAM e do DRH/SEMA em busca de sistemas de irrigação cadastrados. Não localizamos nenhum processo de irrigação na FEPAM no município de Ijuí ou de Coronel Barros que utilize o Rio Ijuí para sistema de irrigação e no DRH, também não encontramos processo de outorga para Irrigação.

C) Navegação, Lazer e Esportes Náuticos: Este trecho do Rio Ijuí não apresenta condições de navegação comercial, em função de suas corredeiras. A navegação limita-se a barcos e botes de pesca, como para travessias (margem a margem). A prática de esportes náuticos não é atividade

presente nos rios da região, portanto não serão considerados como conflitos de uso.

Os balneários existentes deverão passar por licenciamento ambiental para manterem suas atividades ao longo do Rio Ijuí ou na área do reservatório da futura PCH. A implantação de empreendimentos pela iniciativa privada e que visem aproveitar as potencialidades turísticas do entorno do reservatório estarão sujeitas às normas e procedimentos estabelecidos no Zoneamento Ambiental e no Plano de Uso apresentado e aprovado.

D) Pesca: De acordo com os levantamentos realizados na área de estudos, não há atividade pesqueira comercialmente significativa na região. A pesca é artesanal e amadora, constituindo-se como uma atividade de lazer eventual, porém realizada por vezes de forma predatória (colocam redes no rio). Com o represamento e consequente alteração do regime hidrológico de lótico para lântico, serão necessários dados de monitoramento da ictiofauna para considerar (ou não) a pesca na região como atividade conflitante.

E) Turismo: A partir do levantamento socioeconômico realizado na área de estudo, verificamos que não há pontos turísticos com exploração comercial na AID do empreendimento. Apenas alguns locais, com estruturas rudimentares são utilizados para lazer pelos proprietários e seus familiares, sem acesso ao público.

8.7.13. Consolidação do Plano

A LINHA ONZE OESTE ENERGIA Ltda. é a responsável pela gestão e monitoramento do Plano na área de implantação da futura PCH Linha Onze Oeste. Desta forma, para que a gestão esteja em concordância com as demandas socioambientais dos municípios de Ijuí, Coronel Barros e da região como um todo, a consolidação do presente Plano se dará através de trabalho conjunto entre empreendedor, prefeituras, sindicatos e Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí.

Os programas abaixo citados são ricamente detalhados no Capítulo 8 – Medidas e Programas Ambientais (RAS), entretanto, salienta-se para que sejam efetivados, os órgãos responsáveis pela fiscalização devem ser atuantes, auxiliando na gestão ambiental do empreendimento.

8.7.13.1. Programa de Limpeza da Área do Reservatório

Esse programa visa então, descrever as técnicas que serão utilizadas para retirar a biomassa da área onde haverá a construção das ensecadeiras para as obras da barragem e no acesso a tomada d'água e para construção das ombreiras e por fim na área terrestre que ficará alagada.

Para a limpeza destas áreas deverá ser realizado o corte raso da vegetação e o decapeamento da camada orgânica do solo, a fim de reduzir o volume de matéria orgânica que poderá ir para área do reservatório, que exigiria maiores níveis de oxigênio para decomposição e, conseqüentemente, ocasionando efeito estufa na área. Será também realizada a supressão da vegetação de árvores e arvoretas nas áreas que abrigarão estruturas como casa de máquinas, canteiro de obras, canal de fuga e também aos acessos a essas estruturas. Antes da supressão, epífitas e mudas de pequeno porte (até 3,0 m de altura) e de espécies que estão na lista da Flora Ameaçada de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul (Decreto 52.109/2014)/ou são consideradas imunes ao corte no RS deverão ser resgatadas para posterior transplante e plantio nas áreas de reposição e afluentes do rio Ijuí, que estão desprovidas de vegetação.

Durante o processo de limpeza da área da futura PCH Linha Onze Oeste deverão ser tomadas as seguintes precauções:

- ❖ O corte da vegetação deve ser executado a partir da margem do rio na área das ombreiras para interior. Assim os animais podem seguir em busca de outros abrigos.
- ❖ Todos os envolvidos devem utilizar equipamentos de proteção individual (EPI's).

- ❖ Logo após a obtenção da LI (Licença de Instalação) para se proceder a uma exata localização das áreas a serem desmatadas nas ombreiras, tomada d'água, barragem, reservatório, canal de fuga, casa de máquinas e acessos deverão ser demarcados topograficamente todo o perímetro das obras, com a colocação de piquetes e estacas pintadas de branco, com um máximo de 1m de altura acima do solo, distantes 20m umas das outras.
- ❖ Condições gerais para desmatamento:
 - Direção do corte;
 - Corte semimecanizado (motosserra) ou outro equipamento apropriado;
 - Retirada do material lenhoso;
 - Enleiramento e limpeza da vegetação arbustiva;
 - Separação do material e correta destinação (Transporte DOF – se necessitar)

8.7.13.2. Programa de Manutenção da Vazão Remanescente

O objetivo deste Programa é possibilitar que fauna e flora local sobrevivam na área de jusante do barramento, apesar das oscilações normais do reservatório. Assim, como forma de não comprometer a vazão do rio a jusante do barramento e, conseqüentemente, a biologia dos ecossistemas, o projeto prevê a manutenção da Vazão Remanescente (Sanitária) pela mini central, na ombreira esquerda, que ficara aberta, passando a vazão de engolimento correspondente a vazão sanitária da $Q_{95\%} = 16,43\text{m}^3/\text{s}$

Em períodos de cheia, é acionada a comporta de fundo automaticamente, ou quando a mini central para de funcionar, para manter a vazão correspondente.

8.7.13.3. Programa de Remanejamento e/ou Indenização da População atingida pelo Empreendimento

O estudo da PCH Linha Onze Oeste mostra que, de acordo com os licenciamentos normais, há necessidade da compra de áreas de alagado e de APP. Esta perda de área nas propriedades lindeiras ao reservatório, muitas vezes acarreta processos de realocação e assentamento dos moradores. Todas as tratativas serão conduzidas de forma amigável a execução deste Programa e contemplará as seguintes etapas:

1. Caracterização socioambiental das propriedades do entorno do reservatório e área construtiva (ocorrida durante levantamento socioeconômico).
2. Padronização de valores para aquisição de áreas agrícolas, lotes ou pastagens, benfeitorias, residências e remanescentes florestais, das áreas que estão na APP;
3. Construção e/ou manutenção de pontes e acessos às propriedades que porventura fiquem isoladas ou com acesso dificultado;
4. Reuniões com as partes envolvidas para resolver questões jurídicas como troca, posse, compra e venda, escrituras, partilhas, etc.
5. Reuniões com profissionais da área social para trabalhar questões como apego à terra, adaptação e readaptação, alteração na rotina de trabalho, dentre outros aspectos, quando houver necessidade.

8.7.13.4. Programa de Educação Ambiental (PEA)

A implantação de aproveitamentos hidrelétricos altera a situação demográfica e as relações humanas, sociais, culturais, econômicas e políticas da região onde estão inseridos. Sendo assim, a implantação de um Programa de Educação Ambiental justifica-se pelo compromisso que os empreendedores assumem de diminuir os efeitos dos impactos negativos e potencializar os

efeitos dos impactos positivos, com ações de informação e reordenamento das relações que foram alteradas.

Os desdobramentos do PEA devem resultar em ações que ressaltem a importância do ambiente natural, da manutenção da biodiversidade e da qualidade de vida, de modo a tornar os membros dos grupos de interesse em sujeitos ativos e colaboradores na implantação dos programas e projetos ambientais do empreendimento.

- Objetivos do PEA

Um Programa de Educação Ambiental, para ser efetivo, deve promover o desenvolvimento do conhecimento e de atitudes e habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental. Este é o objetivo geral do PEA da futura PCH Linha Onze Oeste que tem como objetivos específicos:

- ❖ Fomentar a preservação dos recursos naturais nas áreas de influência direta e indireta da usina.
- ❖ Sensibilizar os colaboradores da obra em relação à importância de cada um no tocante à preservação e conservação ambiental.
- ❖ Difundir a importância dos cuidados com a higiene pessoal e com o meio ambiente para evitar a proliferação de doenças e como forma de incentivo à preservação ambiental.
- ❖ Sensibilizar os produtores rurais sobre a necessidade da conservação e recuperação da vegetação ribeirinha, dos solos e dos recursos hídricos.
- ❖ Difundir a importância da energia elétrica e promover ações que resultem no uso racional desta energia.
- ❖ Sensibilizar a população sobre a importância da manutenção da fauna (terrestre e aquática) para o equilíbrio dos ecossistemas.

- Metas do Programa

- ❖ Promover e divulgar ações que colaborem com a preservação do Rio Ijuizinho e seus afluentes.

- ❖ Realizar atividades com a população afetada pelo empreendimento que estimulem a conservação ambiental.
- ❖ Desenvolver oficinas com os colaboradores da obra sobre caça de animais silvestres, pesca durante de Piracema, prevenção de acidentes com animais peçonhentos e extração ilegal de madeira, dentre outros temas.
- ❖ Implantar estratégias de controle de vetores de doenças em conjunto com a fiscalização sanitária municipal.
- ❖ Envolver a comunidade (sindicatos, associações, universidades, comitês e escolas) no PEA do empreendimento, através de visitas e outras atividades.
- ❖ Promover debates entre comunidade e grupo empreendedor para discutir e analisar os problemas enfrentados pela população durante o período de implantação da usina.

- Público Alvo

- ❖ Equipes de obras;
- ❖ Professores e estudantes de escolas de ensino fundamental e médio de Ijuí e Coronel Barros;
- ❖ Sindicatos, associações, cooperativas e universidades;
- ❖ População residente na área de influência direta do aproveitamento.

- Cronograma de Implantação do Programa de Educação Ambiental

O período de duração do programa de educação ambiental (PEA) será de cinco anos, sendo quatro anos e meio de ações junto à comunidade e meio ano para avaliação dos resultados, como mostra a Tabela 169. O PEA terá início a partir da concessão da Licença de Instalação pela FEPAM.

Tabela 169 - Cronograma de atividades do Programa de Educação Ambiental.

Atividades	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
PALESTRAS					AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS
Controle de Vetores	X	X	X		
Acidentes com Animais Peçonhentos	X	X	X		
Vegetação Ribeirinha	X	X	X	X	
Conservação do Solo e da Qualidade da Água	X	X	X	X	
Orientação da Equipe de Operários	X	X	X		
SEMINÁRIOS					
Associações, Universidades, Escolas, etc.		X	X	X	
VISITAS ORIENTADAS					
Escolas, Universidades, Cooperativas, etc.		X	X	X	
OFICINAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL					
Escolas participantes PEA		X	X	X	
DIVULGAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DAS ATIVIDADES AMBIENTAIS	X	X	X	X	

Fonte: GEOMAC, 2018.

8.7.13.5. Projeto de Reposição Florestal Obrigatória

O projeto de **Reposição Florestal Obrigatória** da futura **PCH Linha Onze Oeste** poderá ser realizado por duas formas:

- Aquisição de área de mato equivalente a área desmatada = 12,96 hectares, ou
- Reposição de Mudas nativas = 475.380 mudas, que equivalem a compra de 274,428 hectares de área para esta reposição.

Se o empreendedor optar por **REPOSIÇÃO FLORESTAL OBRIGATÓRIA OU COMPENSAÇÃO POR ÁREA ECOLÓGICAMENTE EQUIVALENTE VINCULADO A OBRAS E EMPREENDIMENTOS NOS QUAIS OCORREU MANEJO DE VEGETAÇÃO NATIVA**, terá que apresentar as seguintes informações:

PROJETO TÉCNICO DE REPOSIÇÃO FLORESTAL OBRIGATÓRIA, CONTENDO:

- a) Justificativa e objetivos;
- b) Área total em hectares do plantio proposto;
- c) Quadro do número de mudas por espécie florestal (nome comum e científico);
- d) Metodologia de plantio e manutenção das mudas com tratos silviculturais até o (4º) quarto ano de monitoramento;
- e) Identificação da(s) área(s) de plantio (se área pública ou privada, perímetro rural ou urbano);
- f) Cronograma de implantação do projeto prevendo envio anual de relatórios técnicos de acompanhamento por um período de no mínimo 4 (quatro) anos;

PROJETO TÉCNICO DE COMPENSAÇÃO POR ÁREA EQUIVALENTE

- A) Justificativa e objetivos;
 - B) Área total em hectares do local proposto para compensação;
 - c) Cronograma de ações prevendo a averbação da área aprovada como servidão ambiental;
 - d) Memorial fotográfico do local proposto que demonstrem as características da paisagem;
- observação 1: apresentar posteriormente ao sema/debio, quando aprovado, cópia da certidão de matrícula do imóvel cuja área foi adquirida para a compensação e averbada como reserva ambiental; (se o empreendedor já possuir área adquirida, a matrícula da mesma poderá ser entregue junto no momento do protocolo da proposta)
- observação 2: a destinação de área poderá ser realizada mediante a aquisição e doação ao órgão ambiental competente de área localizada no interior de unidade de conservação legalmente instituída, pendente de regularização fundiária, a critério do órgão licenciador.
- observação 3: para os casos de regularização da r.f.o. não cumpridos até a data de publicação da instrução normativa sema 02/2013, ler com atenção o disposto no art. 5º e em seu parágrafo único.

8.7.13.6. Programa de Resgate da Fauna**8.7.13.6.1. Fauna íctica**

A **fauna íctica** do Rio Ijuí sofrerá os impactos da futura PCH Linha Onze Oeste a partir da fase de implantação do empreendimento. Apresentamos a seguir o plano de manejo e resgate da fauna íctica de responsabilidade do Biólogo José Francisco Pezzi da Silva.

- JUSTIFICATIVA

A construção de estruturas que alteram o curso natural de um rio envolvem atividades que geram modificações na hidrologia em determinados trechos do curso d'água, gerando impactos significativos sobre a Ictiofauna. Esses impactos são observados em determinadas fases da construção.

O primeiro impacto é observado na fase de desvio e dessecação do rio para a construção da estrutura principal (barramento). É um impacto pontual e de natureza temporária que, pode prender exemplares de peixes nas chamadas ensecadeiras. O processo de esgotamento dessa área deve ter o acompanhamento de profissionais Biólogos, com o objetivo de evitar mortandades em pontos onde a fisionomia natural da calha não permita o escoamento da água para jusante.

O segundo impacto é observado na fase de enchimento do reservatório, onde o trecho a jusante do barramento tem seu volume natural de água diminuído, restando apenas a vazão sanitária recomendada pelo órgão licenciador. Durante o período de enchimento do reservatório, até o reestabelecimento de uma vazão significativa, a área do Trecho de Vazão Reduzida (TVR) deve ter o acompanhamento a fim de minimizar a mortandade peixes nessa área do curso d'água.

- OBJETIVOS

Prevenção de mortandades de peixes em ambientes que permaneçam isolados durante as fases de desvio do rio e enchimento do reservatório através da relocação dos indivíduos aprisionados para locais onde que apresentem condições para manutenção da vida dos peixes.

- METAS

Resgatar e relocar o maior número de exemplares de peixes que venham a ficar aprisionados no meio das pedras e em poças que não apresentem condições para a manutenção da vida desses animais.

- METODOLOGIA

As equipes de campo deverão avaliar na fase de pré-dessecação dos trechos afetados a existência de pontos onde possa ocorrer o risco de aprisionamento de peixes, com o objetivo de operacionalizar os acessos a esses locais.

A execução do programa se dará nos eventos de desvio do rio para instalação das ensecadeiras e enchimento do reservatório, no trecho do Trecho de Vazão Reduzida (TVR).

Durante os trabalhos de esgotamento das ensecadeiras uma equipe formada por um técnico Biólogo, especialista em ictiofauna, e um efetivo de seis a dez ajudantes, dependendo da área total da estrutura, deve acompanhar o processo de bombeamento até o esgotamento total da área.

No processo de enchimento do reservatório, durante a redução do volume de água do trecho afetado, as equipes de resgate devem percorrer o Trecho de Vazão Reduzida (TVR) a fim de realizar o salvamento dos exemplares. O trecho do TVR possui cerca de 10,63km de extensão, para o acompanhamento desse processo serão constituídas cinco equipes formadas por um técnico Biólogo, especialista em ictiofauna, e um efetivo de dez ajudantes. A primeira equipe deve ser posicionada logo a jusante do barramento, a segunda equipe cerca de 2,5km a jusante, onde existe uma mata junto à margem direita e um acesso por fazenda, a terceira equipe na margem esquerda a 5km da barragem, a quarta equipe a 7,0km e a quinta na ilha, próximo a saída do canal de fuga.

Considerando as condições de morfologia do canal, volume de água e segurança será utilizado também o uso de embarcação com motor para o deslocamento da equipe no trecho, tendo em vista a maior dinâmica possibilitada para a realização do trabalho.

A fisionomia do rio no trecho do TVR é formada basicamente por trechos de corredeiras seguidos de grandes áreas de remanso. Nos trechos de remanso possivelmente não serão necessárias intervenções para resgate da ictiofauna, mas sim monitoramento da qualidade da água com o objetivo de

garantir a sobrevivência dos peixes. Nos trechos de corredeiras e poças menores que se formarem ao longo do rio a atenção deverá ser maior, pois nesses locais é mais provável que ocorra o aprisionamento de peixes, principalmente da Ordem Siluriformes (bagres e cascudos).

O dimensionamento das equipes deverá ser reavaliado em um período próximo ao enchimento do reservatório, devendo ser levado em consideração às condições climáticas durante o processo. Variáveis como precipitação e temperatura podem atuar de forma positiva ou negativa no procedimento de resgate da ictiofauna.

A captura dos peixes será realizada por uma equipe treinada que utilizará as metodologias e equipamentos adequados às condições do meio evitando assim o manejo desnecessário e o acúmulo dos animais. A captura deve ser feita com aparelhos de pesca adequados ao ambiente (tarrafas, puçás, rede de arrasto e redes de emalhar) além de coleta manual de peixes que por ventura fiquem aprisionados entre as pedras.

Os animais capturados devem ser acondicionados em baldes (10 e 20 litros) e tarros plásticos (50 litros) a fim de evitar a rápida alteração da qualidade da água para que seja viável seu transporte até os pontos de soltura.

Os exemplares deverão ser soltos em locais o mais próximo possível ao local da captura, com o objetivo de aumentar as chances de sobrevivência dos animais resgatados.

8.7.13.6.2. Fauna Terrestre

A área de abrangência deste Programa compreende apenas as áreas diretamente afetadas pelas obras de implantação do empreendimento. Neste caso, ficam restritas as formações vegetais a serem suprimidas durante as obras de instalação do reservatório, canais, casa de força, barramento e demais estruturas associadas de implantação da PCH.

INTRODUÇÃO

Os programas de afugentamento, resgate e de monitoramento de fauna são ferramentas importantes para a redução de impactos sobre a mesma. Durante o processo de implantação de um empreendimento, espécies da fauna que anteriormente utilizavam o local de intervenção como área de vida necessitam ser afugentadas ou retiradas do local, uma vez que ninhos, tocas, áreas de reprodução e/ou alimentação podem sofrer interferências.

Em geral, as espécies da fauna terrestre mais afetadas por esse tipo de empreendimento são as que apresentam mobilidade baixa. Levando em conta o tipo e local do empreendimento em questão, os grupos de vertebrados terrestres que necessitam atenção especial provavelmente são:

- Anfíbios: são animais que apresentam relação estreita com a água e tendem a permanecer em ambientes que proporcionem boas condições de umidade (HADDAD *et al.*, 2008);
- Répteis: os aspectos comportamentais destes animais, uma vez que apresentam baixa mobilidade, somados ao fato de serem ectotérmicos, aumentam sua probabilidade de serem afetados (POUGH *et al.*, 2008);
- Pequenos roedores: em geral ratos e camundongos não possuem grandes áreas de vida, além de que, devido ao seu alto poder adaptativo, podem ser atraídos para locais durante a instalação do empreendimento que lhes ofereçam recursos alimentares e abrigo (REIS *et al.*, 2008).

Animais com maior mobilidade são capazes de fugir dos locais que lhes ofereçam perigo. Enquadram-se nesta categoria principalmente as aves e mamíferos de médio e grande porte, sendo estes geralmente afugentados pela própria circulação de pessoas e/ou veículos durante a implantação do empreendimento, salvo os que se refugiam em tocas ou abrigos ou ainda aves que estejam com ninhos ativos.

A área de abrangência do presente programa inclui a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, além de áreas adjacentes (Área de Influência Indireta - AII).

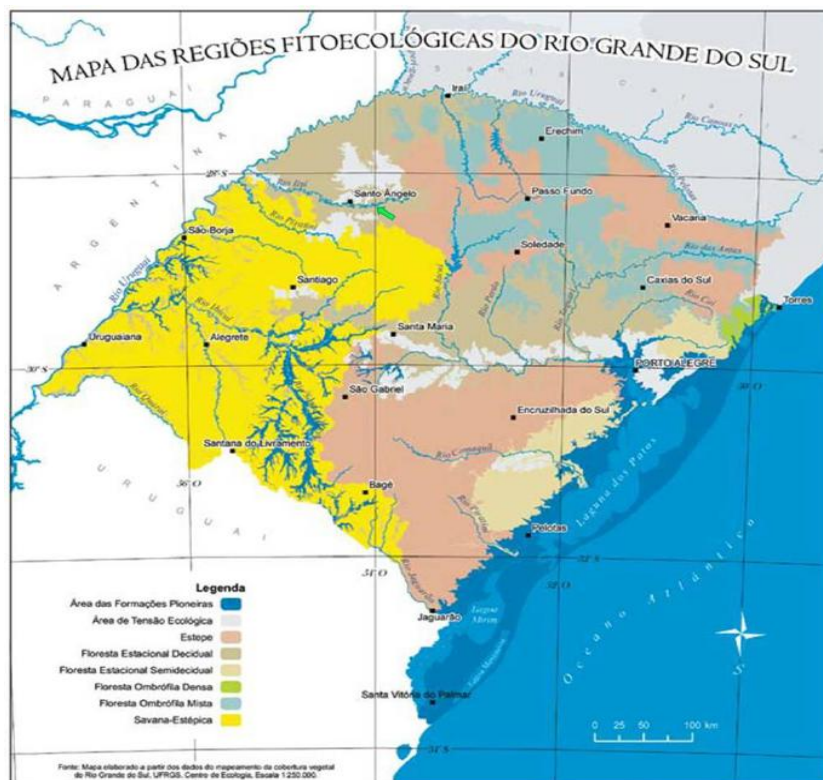
A supressão da vegetação, atividades de movimentação do solo e o enchimento do reservatório podem ocasionar o afugentamento da fauna local das áreas perturbadas para áreas adjacentes onde tentarão se restabelecer.

Sendo assim, o afugentamento pela presença humana na área requer tomada de medidas que minimizem o efeito negativo sobre a fauna, tais como lesões aos indivíduos, interferência reprodutiva, atropelamentos, morte, etc. No entanto, muitas espécies não possuem a capacidade de deslocamento por conta própria, necessitando de auxílio para assim garantir o seu refúgio aos locais com remanescentes de vegetação e/ou ambientes aquáticos próximos e semelhantes que sejam menos atingidos pela construção do empreendimento.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Ijuí está localizado na região Noroeste do Rio Grande do Sul, a cerca de 330 km da capital Porto Alegre, em linha reta. Está inserido no *domínio Mata Atlântica* (Lei Federal 750/93; IBGE, 2004), dentro da região fitoecológica classificada como *Floresta Estacional Decidual* (CORDEIRO e HASENACK, 2009) (Figura 262).

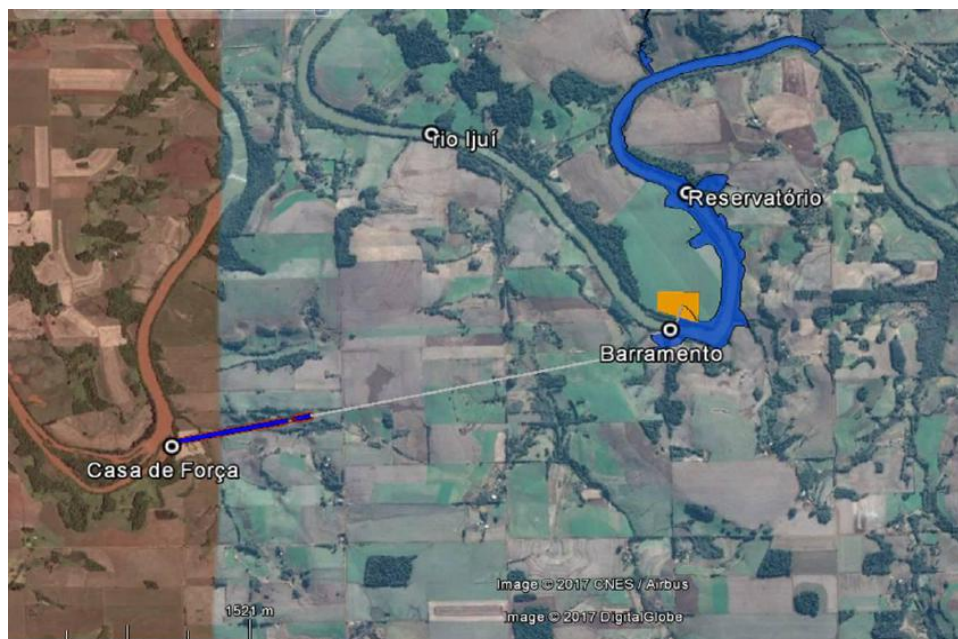
Figura 262 - Mapa de biomas presentes no Estado do Rio Grande do Sul. Localização aproximada da área do empreendimento na região Noroeste, seta em verde.



Fonte: CORDEIRO e HASENACK, 2009.

A área do empreendimento em questão está localizada no rio Ijuí. O rio Ijuí atualmente apresenta mata ciliar reduzida, mesclando áreas de cultivo de soja e áreas destinadas a pecuária intensiva (Figuras 263 e 264).

Figura 263- Imagem de localização do empreendimento no rio Ijuí.



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2017.

Figura 264 - Vista da localização prevista para o barramento da PCH Onze no rio Ijuí.



Fonte: Cristiano E. Rovedder, junho de 2017.

OBJETIVOS

O principal objetivo deste Programa é o de acompanhar todas as atividades que ocorrerem na área em virtude da instalação do empreendimento, localizando, afugentando a fauna existente e, quando necessário, resgatando e realocando ninhos ou indivíduos que não possuam condições de deslocamento por conta própria, garantindo um local seguro para os mesmos.

O Programa ainda possui os seguintes objetivos específicos:

- Proteger e conservar a fauna local existente, garantindo o menor impacto negativo;
- Avaliar e pré-definir as áreas próximas ao empreendimento como áreas seguras de refúgio da fauna;
- Conduzir o afugentamento dos espécimes encontrados para áreas seguras;
- Resgatar e realocar os indivíduos que não tenham condições de deslocamento;
- Elaborar relatório sobre os espécimes encontrados na área, bem como suas informações biológicas e ecológicas e tipo de destinação dos mesmos (resgate, realocação, local de refúgio, etc.);
- Prevenir acidentes com animais peçonhentos;
- Orientar os funcionários da obra a fim de evitar ações que possam impactar negativamente as espécies locais, através de conversas, palestras, etc.

JUSTIFICATIVA

A implantação do empreendimento ocasionará em atividades como a supressão da vegetação e enchimento do reservatório, além da utilização de maquinários e outros equipamentos que possam impactar na segurança da fauna local.

Sendo assim, a implementação do Programa se justifica pela necessidade de conservação e proteção da fauna que possa existir no local e que venha a se deslocar durante as atividades de implantação do empreendimento. Isso se dará através do resgate brando. O resgate consiste basicamente em afugentar e, caso necessário, capturar os animais sujeitos ao salvamento, a fim de evitar perdas desnecessárias da fauna durante as obras de implantação e operação do empreendimento.

LEGISLAÇÃO

As principais legislações aplicáveis referentes à fauna silvestre são:

- Decreto Estadual nº. 51.797/2014. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências;
- IUCN 2017. Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção - Mundial. Versão 2017-1;
- Lei Estadual nº. 11.520/2000. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências;
- Lei Federal nº. 6.905/98. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei Federal nº. 6.938/1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Portaria MMA nº. 444/2014. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Mamíferos, Aves, Anfíbios, Répteis e Invertebrados Terrestres).

- METODOLOGIA

De forma a minimizar os impactos sobre a fauna local, será realizado o acompanhamento da supressão da vegetação durante o período de

714

implantação, anterior ao início do enchimento do reservatório.

- Resgate brando da fauna terrestre durante a supressão da vegetação

Este programa tem início conjuntamente com os trabalhos de supressão da vegetação. Tendo em vista a necessidade do corte, este será direcionado, evitando a formação de “ilhas vegetais”.

Nenhuma atividade deverá iniciar sem a presença da equipe responsável pela execução do Programa. Durante as atividades de desmatamento a equipe técnica deverá orientar os trabalhadores na direção da supressão, de modo a direcionar os animais para as áreas mais seguras. Se for o caso, também deverá atentar para evitar o aumento do fluxo de animais silvestres nas estradas próximas, diminuindo assim o risco de atropelamento dos mesmos. Os profissionais irão se posicionar a frente da equipe de trabalho, atentos aos animais afugentados e àqueles que venham a apresentar qualquer dificuldade de deslocamento. A velocidade deverá ser lenta e contínua a fim de afugentar naturalmente a fauna. Árvores que serão suprimidas deverão anteriormente ser inspecionadas, em busca de ninhos ou abrigos de animais.

Durante o acompanhamento, a devida atenção deverá ser dada às vocalizações de animais, presença de tocas, ninhos, pegadas, fezes e demais vestígios.

O sucesso da remoção da fauna silvestre está intimamente ligado aos cuidados tomados durante as atividades. A efetiva presença e acompanhamento dos profissionais às frentes de trabalhos devem induzir a fauna se deslocar para outros ambientes fora da área diretamente afetada, diminuindo a intervenção antrópica e assim evitando o estresse da captura, transporte e soltura dos animais.

Para a realização das atividades, a equipe técnica deverá estar devidamente equipada com EPI (botinas, luvas, perneiras, ganchos, redes, entre outros) para evitar acidentes tanto com os animais como com os técnicos.

A equipe técnica irá elaborar relatórios mensais de acompanhamento, constando a localização dos trabalhos realizados e a listagem das espécies encontradas durante as atividades, destacando as ameaçadas de extinção, as endêmicas, as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental, as de importância econômica e cinegética, as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive as domésticas, e as migratórias e suas rotas, conforme especificado pela Instrução Normativa IBAMA nº146/2007. Todos os indivíduos observados serão fotografados, sempre que possível.

Os animais eventualmente encaminhados ao centro de triagem ou à clínica veterinária para tratamento serão listados com o respectivo parecer médico-veterinário.

- Resgate e salvamento da fauna terrestre pré e pós enchimento do reservatório

Essa atividade será iniciada com o fechamento das comportas e o início do enchimento do reservatório, prolongando-se até quinze dias após o fim do enchimento (estabilização do reservatório). O prazo de enchimento depende das condições hidrológicas e a previsão ora citada pode sofrer alterações. O local de atuação da equipe técnica será a área a ser inundada, acompanhando a elevação do nível do reservatório até alcançar a cota máxima de alagamento. O acompanhamento será realizado a pé e de barco durante e após o enchimento completo do reservatório.

Os métodos para o resgate poderão ser variados, podendo ser: diretamente com as mãos, para aquelas espécies consideradas inofensivas (caso dos anfíbios e aves), ou através do uso de materiais como puçás, redes, laços, pinças, ganchos, e gaiolas. Uma vez contidos, os animais serão alocados em caixas de transporte e encaminhados para áreas próximas onde deverão ser libertados.

Os animais resgatados que estiverem feridos ou com dificuldades de locomoção, serão mantidos, provisoriamente, no centro de triagem ou clínica veterinária conveniada até que readquiram condições adequadas para soltura.

- Captura e coletas

Todas as espécies capturadas serão fotografadas e as seguintes informações serão anotadas: a data, o horário e o local onde foi encontrado, incluindo o tipo de substrato (altura, distância da água ou da borda e demais dados importantes). Para os espécimes que por ventura sejam encontrados ou que venham à óbito, os mesmos deverão ser coletados e, além das informações supracitadas, deverá ser informado o nome do coletor. Todos os dados deverão ser anotados em uma planilha e cada exemplar possuirá um número de campo.

Os exemplares coletados serão depositados, como espécimes-testemunho, na coleção científica de uma instituição de pesquisa e esta deverá conter uma estrutura mínima para os procedimentos necessários para manter os espécimes, bem como declarar, via carta de aceite, interesse em receber e tomar o material.

Cada grupo irá seguir os métodos de fixação e preservação descritos a seguir:

- ANFÍBIOS E RÉPTEIS

Deverão ser fixados em formol 4% e preservados em álcool 70%, sendo posteriormente levados à instituição de pesquisa previamente contatada.

- AVES E MAMÍFEROS

Deverão ser conservados em um freezer até serem levados à instituição pesquisa, onde serão devidamente taxidermizados.

- *Centro de triagem*

Deverá ser implantado no canteiro de obras um Centro de Triagem com estrutura mínima para que possa abrigar, temporariamente, os animais encontrados mortos ou levemente feridos que poderão ser soltos imediatamente. O Centro será dotado de luz elétrica, água encanada e equipado com freezer, bancadas e materiais necessários para procedimentos simples. Nos casos mais graves, os animais serão levados a uma clínica veterinária da região.

Indicadores adotados

Os seguintes indicadores devem ser observados:

- Número de espécies coletadas por mês;
- Número de espécies em extinção encontradas no programa;
- Número de novas espécies encontradas no programa;
- Número de espécies resgatadas;
- Número de atendimentos veterinários mensais.

- RESULTADOS

Os seguintes produtos devem ser gerados:

- Relatórios parciais e finais contendo as espécies encontradas no programa;
- Relatórios parciais e finais dos atendimentos veterinários realizados no programa;
- Relatórios parciais e finais das espécies resgatadas no programa.

- CRONOGRAMA

A execução do Programa de Resgate da Fauna Terrestre ocorrerá durante o tempo previsto de execução da supressão da vegetação, instalação do canteiro de obras, construção do Barramento e da Casa de Força. Após a

fase de instalação do empreendimento deverá ser realizado o acompanhamento durante a fase de enchimento do reservatório, findando somente 15 dias após a o mesmo atingir sua cota final prevista.

8.7.13.7. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Este Programa tem como objetivo principal a revegetação das áreas atingidas pelas obras de implantação da PCH Linha Onze Oeste (canteiros de obras, alojamento, vias de serviço e bota-foras), para:

- ❖ Prevenir processos erosivos e assoreamento.
- ❖ Proteger os solos e os mananciais hídricos.
- ❖ Reintegrar estas áreas à paisagem.
- ❖ Viabilizar a integridade do próprio empreendimento.

As superfícies ocupadas por áreas que, durante o processo de instalação da usina, objetivaram viabilizar as obras, resultarão em pequenos setores modificados e que deverão ser recuperados imediatamente após o encerramento das mesmas, restando somente os acessos definitivos e as estruturas operacionais construídas da usina. Estes locais deverão passar por processo de reabilitação, sendo a inserção de solo em áreas compactadas e posteriormente o plantio de gramíneas ou plantio de árvores, as alternativas mais simplificadas para inseri-las ao ambiente próximo do original.

- JUSTIFICATIVA

Devido à grande degradação que a Mata Atlântica sofreu e continua sofrendo, diversas ações no sentido de recuperar esse Bioma tão importante devem ser realizadas. Uma dessas ações é a recuperação dessas áreas degradadas, instrumento que favorece a formação de corredores unindo fragmentos remanescentes e permitindo a continuidade do fluxo gênico, necessário para a manutenção das espécies e da variabilidade de suas populações.

Embora de pequena magnitude, a geração de áreas degradadas é um dos impactos de maior expressividade deste empreendimento ocorrendo desde o início das obras de implantação do empreendimento e também associada à supressão da vegetação nativa.

Portanto impõe-se a vigilância sobre suas proposições envolvendo as empresas terceirizadas a serem contratadas e as ações a serem adotadas visando a minimização das interferências sobre os sistemas naturais (especialmente qualidade da água e geração de focos erosivos). A recuperação de áreas degradadas promove condições para acelerar o processo natural de sucessão em direção aos estágios mais avançados (Kageyama e Gandara, 2000).

- OBJETIVOS

A meta central deste programa é a restauração das áreas degradadas decorrentes da instalação do canteiro de obras da PCH Linha Onze Oeste.

São objetivos específicos deste programa:

- Recompôr as áreas marginais ao reservatório desta PCH, naquelas áreas que sofreram impacto direto através da instalação do canteiro de obras, abertura dos arruamentos e bota-espera;
- Evitar a instalação de processos erosivos que levem ao assoreamento do rio e do lago do reservatório;
- Proporcionar a recuperação dos ambientes florestais de modo a proporcionar recursos para as espécies animais;
- Restabelecer a relação solo/água/planta nas áreas atingidas pelo empreendimento;
- Contribuir para a reconstituição da vegetação em suas condições similares a originais, nas áreas impactadas pelo canteiro de obras.

- METODOLOGIA

Na implantação deste programa são utilizadas quatro técnicas diferentes: (A) Remoção, Armazenamento e Manejo do Material Vegetal e do Horizonte Superficial do Solo; (B) Organização e limpeza das Áreas de Trabalho (C) Remodelagem do relevo afetado pelas obras; (D) Transposição de Solo; (E) Transposição de Galharia; (F) Espécies Herbáceas Cultivadas / Hidrossemeaduras e (G) Plantios / Manutenção de espécies arbóreas. A seguir descreve-se os procedimentos metodológicos destas atividades.

a) Remoção, Armazenamento e Manejo do Material Vegetal e do Horizonte Superficial do Solo

No início das atividades de abertura de acessos e do canteiro de obras, deve-se retirar e armazenar a camada fértil do solo para uso posterior, representada por uma Camada superficial de 20 cm de solo. A remoção e o armazenamento, de forma adequada, do material vegetal e das camadas superiores do solo, para futura utilização, constituem uma prática comprovada e eficiente na recuperação de áreas degradadas, pois é na camada superior do solo que se concentram os teores mais altos de matéria orgânica e da atividade microbológica.

Portanto, no momento do refeioamento do terreno para a instalação do canteiro de obras, as camadas superiores, onde a topografia e a tipologia de solo permitam, serão removidas e armazenadas para posteriormente serem utilizadas para restaurar as áreas impactadas, trazendo vantagens. Essa atividade aproveita o banco de sementes e toda a fauna do solo associada. É possível programar para resgatar o banco de sementes de diferentes tipologias vegetacionais da região impactada, levando uma fina camada de solo que além de conter muitas sementes de espécies pioneiras, propícias para restaurar áreas degradadas, acompanha uma rica diversidade de microorganismos. Pode-se também conservar espécies comuns e raras, desde que seja do grupo ecológico das espécies pioneiras ou secundárias iniciais.

b) Organização e limpeza das Áreas de Trabalho (desmobilização do canteiro de obras)

Antes de iniciar os serviços de restauração das áreas afetadas, será executada uma limpeza do terreno na qual serão removidos os vestígios de construção ou de exploração existentes. As benfeitorias e equipamentos do canteiro de obras serão retirados pelo empreendedor para utilização em outras obras ou outra destinação. É o caso dos alojamentos, escritórios, oficinas, laboratórios e demais estruturas provisórias.

Os resíduos e entulhos das obras, bem como restos de estruturas e de instalações temporárias, estoques de material excedente ou inútil, bases (pisos) e fundações serão retirados e depositados nas depressões do terreno que foram formadas pelas instalações da obra, processo este denominado de preenchimento.

c) Reafeiçãoamento (remodelamento) do Relevo e Condução das Drenagens

O modelamento do terreno tem como objetivo a recomposição final do relevo, mediante o redimensionamento dos taludes de corte e aterro e a reordenação de linhas de drenagem, procurando harmonizar a morfologia do conjunto das áreas afetadas com o seu futuro uso e a paisagem.

O trabalho será composto da Sistematização do Terreno e do Preparo do Solo. A Sistematização do Terreno é composta pelo conjunto de serviços que, objetivando a configuração final do terreno, facilitando a introdução da futura cobertura vegetal. Esta etapa iniciará com remodelação dos taludes de corte e aterro, mediante a redução de sua extensão e declividade, e a suavização dos contornos e contatos com as demais linhas do relevo da área. Quando o terreno apresentar superfícies inclinadas muito extensas e com declividades muito acentuadas, os taludes serão desdobrados, criando patamares (ou terraços) escalonados, com 3m (brechas e taludes nunca maiores que 5m).

Nos locais onde a exploração de materiais para a obra provocar a formação de crateras, devido a escavações profundas, será necessário “preencher” o seu interior com rejeitos de outras áreas (item A) e de redução da declividade dos taludes de cortes. Nos casos em que as escavações forem superficiais, os cortes de vertentes serão atenuados e as superfícies aplainadas reconstruídas.

Em seguida será realizado o reordenamento das linhas de drenagem. Os solos das áreas degradadas, principalmente daquelas com intensa movimentação de máquinas e/ou sem cobertura, possuem baixa taxa de infiltração, aumentando o escoamento superficial e a ocorrência de processos erosivos.

Quando a declividade for pouco acentuada (ou suave), serão implantados canais de drenagem e camaleões diretamente no terreno, para conduzírem o excesso de águas pluviais até as estruturas de drenagem construídas nas extremidades do terraço. Essa solução ajudará o desenvolvimento da cobertura vegetal que for implantada, já que facilitará a infiltração da água. Com o tempo, esses dispositivos acabarão se integrando à paisagem.

No caso de declividades mais acentuadas, as soluções requeridas para a drenagem da área poderão exigir tratamento mais elaborado como, por exemplo, a utilização de canaletas de concreto, caixas coletoras para dissipação de energia, canal coletor de sedimentos, controle do grau de inclinação dos canais e valetas.

d) Preparo do solo

Nesta etapa será realizada após a Sistematização do Terreno através de diversos procedimentos. O primeiro deles é a escarificação/subsolagem de solo compactado, que tem por finalidade revolver a superfície do terreno, rompendo as camadas compactadas e impermeáveis, fatores prejudiciais ao desenvolvimento da vegetação a ser implantada. Essa atividade será realizada nos locais onde o solo encontra-se compactado pela terraplenagem necessária

à implantação das estruturas da obra (benfeitorias provisórias) ou pela circulação de equipamentos pesados (estradas que serão desativadas e pátios de estacionamento). Para a descompactação das camadas superficiais será utilizado escarificador, enquanto que as camadas mais profundas serão descompactadas com subsolador.

Após a descompactação do solo, será realizada a adição da camada fértil de solo, advinda da fase inicial da abertura das áreas do canteiro de obras. A espessura dessa camada dependerá da disponibilidade de material. O material será espalhado uniformemente sobre toda área afetada, obedecendo a conformação topográfica do terreno.

Em locais onde a área a ser recuperada não apresentar mais os horizontes do solo, como os locais de exploração de pedreiras, será depositado uma camada de aproximadamente 20 cm de subsolo sobre a rocha e daí então será depositada a camada fértil de solo de aproximadamente 10 a 15 cm.

e) Transposição de solo

Nos locais onde o solo apresentar horizonte edáfico de baixa expressão (solo “pobre” ou “muito fraco”) será realizado transposição de solo de locais adjacentes situados nas áreas que ocorreram supressão da vegetação (processo similar ao processo de recuperação das áreas degradadas). Para viabilizar esta atividade, durante as atividades de elaboração do canteiro de obras e atividades de supressão da vegetação nativa, far-se-á a remoção e o armazenamento do material vegetal e das camadas superiores do solo. Esta prática apresenta boa eficiência, pois na camada superior do solo se concentram os teores mais altos de matéria orgânica e de atividade microbiológica. Desta forma, esta atividade complementar aproveitará o banco de sementes da flora e micro fauna associada ao solo retirado do canteiro de obras.

f) Transposição de Galharia

Nas áreas mais degradadas com solo muito compactado ou muito pedregoso, recomenda-se como técnica adicional aos plantios, a transposição de galharias advindas das áreas que terão a vegetação suprimida do futuro reservatório, pois favorece a instalação de microorganismos e nutrientes (sais minerais) para as plantas colonizadoras.

De acordo com Reis (2001), é possível constatar que:

- Troncos maiores e de madeiras mais moles, rapidamente mostraram sinais de tritramento realizado, principalmente, por larvas de coleópteros. Este processo representa que há uma colonização de insetos capazes de atrair seus predadores. Caracterizou o início de uma cadeia alimentar tanto para os animais predadores destes insetos como para as plantas que poderiam aproveitar os sais minerais disponibilizados pelo tritramento da madeira;
- Muitas aves começaram a utilizar estes montes na procura de insetos e para fazerem ninhos;
- Observou-se que a galharia passou a servir de abrigo para ratos e cobras;
- Alguns troncos ou árvores arrancadas iniciaram um processo de brotamento formando plantas novas;
- Os montes de galharia foram sendo, aos poucos, cobertos por vegetação.

Essa técnica nucleadora é uma forma eficiente de obtenção de matéria orgânica para as áreas. O fato de muitos pássaros virem até a galharia para caçarem insetos trará para estes montes muitas sementes através de suas fezes. Muitos pássaros que comem insetos são onívoros, ou seja, se alimentam também de frutos. A quantidade de galharia utilizada será variável em função da disponibilidade de material.

g) Espécies Herbáceas Cultivadas

Após as atividades de Limpeza das Áreas de Trabalho e Reaferimento do Terreno o solo das áreas estará exposto, sem cobertura vegetal, que é a defesa natural e mais eficiente contra erosão. Para uma rápida cobertura do solo, reestruturação do mesmo e o desenvolvimento de um sistema radicular que controlará o processo erosivo, serão utilizadas espécies de gramíneas e leguminosas.

As gramíneas desempenharão importante papel na produção de massa verde, as leguminosas na fixação biológica de nitrogênio. Caso haja dificuldade na disponibilização de sementes na ocasião do plantio poderão ser utilizadas outras espécies, desde que atendam aos objetivos propostos.

Em locais de declividade acentuada, principalmente taludes de corte de estradas e aqueles formados para implantação das estruturas da obra, a técnica de plantio das espécies herbáceas será por semeadura à lanço ou por instalação de leivas de gramíneas.

h) Plantios / manutenção de Espécies arbóreas

Os plantios (com espécies nativas) irão ocorrer nas áreas ocupadas por plantios (com espécies nativas) irão ocorrer nas áreas degradadas onde houver o horizonte de solo mais estruturado. A distribuição dos plantios dar-se-á com adensamento 1666 mudas/ha (espaçamento padrão de 3,00 X 2,0m). A tabela 170 apresenta as espécies florestais a serem utilizadas nos plantios.

As mudas devem apresentar altura em torno de 50cm ou mais e oriundas de viveiros regionais localizados próximo da área de influência deste empreendimento. Recomenda-se que, trinta dias antes da retirada das mudas dos viveiros, sejam expostas ao processo de rustificação (exposição gradativa às condições naturais de campo com redução de irrigação e de sombreamento). O coveamento dos plantios terá dimensões de 20 cm de diâmetro por 30 cm de profundidade.

Será impedido o acesso de animais domésticos às áreas revegetadas, como bovinos, caprinos e eqüinos, evitando o pisoteio, pastoreio e consumo das plantas por estes animais através do cercamento das áreas em

restauração. Essa medida favorece o processo de revegetação, pois permite um pleno desenvolvimento das mudas e da regeneração natural, bem como diminui a necessidade de se fazer o replantio de mudas.

Será realizado o replantio das mudas que morrerem, tendo como objetivo manter uma sobrevivência média de 90% do plantio, aplicando-se todas as operações técnicas anteriormente descritas, excetuando-se a adubação.

Tabela 170 – Nome comum e científico das espécies sugeridas na recuperação de áreas degradadas da PCH Linha Onze Oeste.

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae
Angico-vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae
Araçá-do-mato	<i>Myrcianthes gigantea</i> (D.Legrand) D.Legrand	Myrtaceae
Ariticum-do-mato	<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H. Rainer	Annonaceae
Aroeira-periquita	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae
Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae
Branquilho	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm & Downs	Euphorbiaceae
Cabreúva	<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Fabaceae
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vellozo	Meliaceae
Cerejeira	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Myrtaceae
Chá-de-bugre	<i>Casearia silvestris</i> Swartz	Salicaceae
Chal-chal	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Camb. & A.Juss) Radlk.	Sapindaceae
Cocão	<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St.-Hilaire	Erythroxylaceae
Guabiju	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	Myrtaceae
Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O .Berg	Myrtaceae
Guaçatonga	<i>Casearia decandra</i> Jacquin	Salicaceae
Guajuvira	<i>Cordia americana</i> (L.)Gottshling.&J.E.Mill.	Boraginaceae
Leiteiro	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Euphorbiaceae
Pessegueiro-bravo	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae
Rabo-de-bugio	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth	Fabaceae
Timbó	<i>Ateleia glazioviana</i> Baill.	Fabaceae
Uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.	Myrtaceae

Fonte: GEOMAC, 2018.

- MANUTENÇÃO

Visando a verificação do grau de sucesso das atividades de recuperação ambiental executadas, serão realizadas vistorias periódicas nos locais de plantio.

Caso houver necessidade de replantio em função de perda ou mortandade de indivíduos florestais, os novos indivíduos serão escolhidos dentre as espécies listadas anteriormente com os mesmos procedimentos de cultivo mencionados anteriormente. Prevê-se a reposição de 30% dos plantios e monitoramento das áreas por no mínimo por 2 anos após o plantio das mudas. Neste período também serão realizadas capinas e roçadas de manutenção visando o controle das plantas invasoras.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A Tabela 171 abaixo apresenta o cronograma de implantação deste programa.

Tabela 171 – Cronograma do Monitoramento e Controle dos processos erosivos.

Atividades / Mês	Fase de Implantação																				
	M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6	M 7	M 8	M 9	M 10	M 11	M 12	M 13	M 14	M 15	M 16	M 17	M 18	M 19	M 20	M 21
Monitoramento dos taludes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X			X			X
Revegetação da faixa ciliar*					X	X	X			X							X	X	X		
Relatórios Técnicos de acompanhamento			X			X			X			X			X			X			X
Relatório Final (fase de implantação)																					X

Fonte: GEOMAC, 2018.

-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL (República Federativa do BRASIL). **Lei Nº. 12.651 /2012 - Código Florestal (e atualizações posteriores)**. Brasília: Diário Oficial da União (DOU), de 25 de maio de 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama/legislacao>>.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 302/2002 - Definição de Áreas de Preservação Permanente**. Brasília/DF: DOU 21/03/2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama/legislacao>>.

_____. **RESOLUÇÃO Nº 429/2011 - Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs**. Publicada no D.O.U. de 02/03/ 2011 (nº 43, Seção 1, pág. 76). 2011.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. **Recuperação de áreas ciliares**. In: RODRIGUES, R. e LEITÃO-FILHO, H. F. (eds). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. Edusp, São Paulo. 2000.

REIS, A. 2001. **Avaliação da recuperação de taludes de área de empréstimo na Usina Hidrelétrica de Ita, através da sucessão e dispersão de sementes**. Relatório final de pesquisa, FAPEU, Florianópolis, 42 p.

REIS, A.; BECCHARA, F.C.; ESPÍNDOLA, M.B.; VIEIRA, N.K.; SOUZA, L.L. 2003. **Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais**. *Natureza & Conservação* 1(1): 28-36.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. 2000. **Heterogeneidade Florística das Matas**. In: RODRIGUES, R. R. e LEITÃO-FILHO, H. F. (eds). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. Edusp, São Paulo: p. 45-7.

8.7.13.8. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas

Este Programa visa obter dados dos padrões físico-químicos e bacteriológicos das águas subterrâneas e superficiais do Rio Ijuí na AID do aproveitamento. Para tal, primeiramente foi realizado reconhecimento das condições atuais das águas subterrâneas e superficiais da região, estabelecendo um parâmetro comparativo a partir do chamado “Ponto Branco” em relação aos resultados obtidos ao longo da instalação e operação da PCH.

729

A observação destes resultados permitirá o estabelecimento de um *background* da qualidade das águas, segundo cada parâmetro analisado, assim como a identificação dos impactos da operação da PCH sobre o recurso hídrico.

Para os estudos preliminares foram coletadas amostras de água superficial em quatro pontos do Rio Ijuí, sendo o primeiro a montante do reservatório, o segundo no reservatório, o terceiro a jusante do barramento e o quarto a jusante do futuro canal de fuga. A partir do início das obras as coletas seguirão a metodologia descrita a seguir.

Tabela 172 - Localização dos Pontos de Coleta para Análise de Água na AID da Futura PCH.

Ponto	Coordenada (UTM)	Descrição
Ponto 1	0207762 6860570	Montante reservatório
Ponto 2	0793990 6860291	Reservatório
Ponto 3	0791879 6862880	Alça Seca (TVR)
Ponto 4	0790212 6859332	Jusante Casa de Força (JCF)

O monitoramento da água superficial será realizado em quatro pontos. O primeiro, Ponto Branco, localizado a montante do reservatório; o segundo no reservatório; o terceiro a jusante do barramento e o quarto a jusante da casa de força.

Para o **monitoramento das águas subterrâneas** deverão ser construídos três poços de visita, denominados *piezômetros*. Este sistema permitirá a coleta e análise das águas subterrâneas seguindo cronograma específico. Os piezômetros devem ser construídos aproximadamente dois meses antes da conclusão do barramento e fechamento das comportas, em pontos pré-determinados, acima da *cota maximorum*. Para construção dos piezômetros será necessário:

- ❖ Locação dos pontos de monitoramento.
- ❖ Determinação dos parâmetros.

- ❖ Estabelecimento de cronograma da medição da superfície piezométrica.
- ❖ Perfuração e construção dos piezômetros.

Tabela 173 - Localização dos pontos de coleta para análise de água subterrânea dos piezômetros na AID da futura PCH.

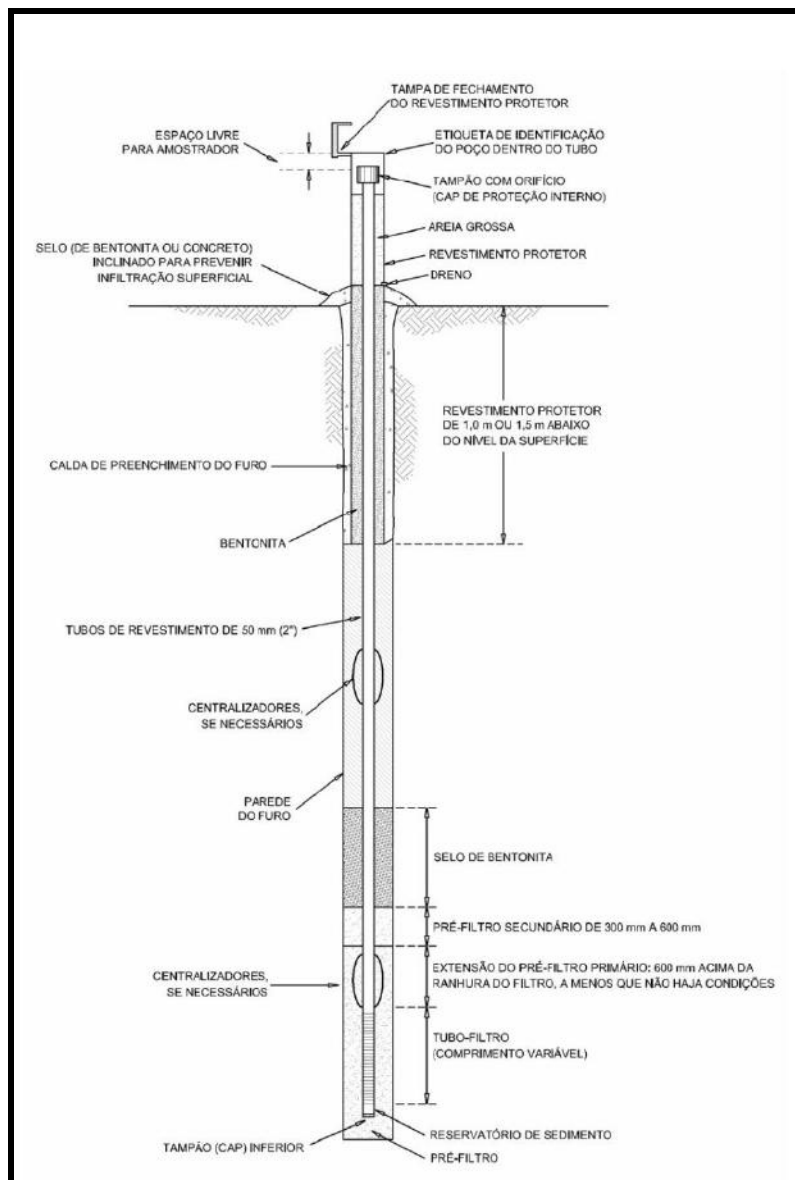
Amostra	Coordenadas UTM		Trecho
	Latitude	Longitude	
PZ 1	-28.360013	-54.038253	Final reservatório
PZ 2	-28.345150	-54.001163	Reservatório.
PZ 3	-28.335125	-53.995687	Jusante canal de fuga

Fonte: GEOMAC, 2018.

O perfil geológico e construtivo dos piezômetros poderá sofrer variações individuais de acordo com a espessura do solo e o manto de alteração e também pela profundidade da superfície piezométrica interceptada.

O procedimento construtivo dos poços de monitoramento deverá obedecer a NBR 15495-1:2007, como mostra a Figura 264.

Figura 265 - Croqui de poço de monitoramento recomendado para os terrenos da PCH Linha Onze Oeste de acordo com Norma Técnica.



Fonte NBR 15495-1:2007.

Os parâmetros de análise das amostras que serão coletadas nos piezômetros e na coleta de água superficial do rio Ijuí são definidos de acordo com a resolução do CONAMA 357/2005, considerando o enquadramento como **Águas da Classe1**.

Parâmetros tradicionalmente adotados por outros empreendimentos hidroenergéticos em operação também poderão ser utilizados, valendo-se de

bibliografias específicas. Basicamente, os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos que devem ser pesquisados nas análises dos piezômetros e das águas superficiais do Rio Ijuí são:

Tabela 174 - Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos a serem analisados na futura PCH Linha Onze Oeste., conforme parâmetros Res CONAMA para Classe 1.

Parâmetro	Padrão	Unidade
Condutividade		uS/cm
DBO ₅ (mg O ₂ /L)	até 3mg/L O ₂	mg/L O ₂
DQO (mg O ₂ /L)		mg/L O ₂
Fósforo total (mg/L)	ambiente lântico= 0,020 ambiente intermediário, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente=0,025 ambiente lótico=0,10	mg/L
Nitrogênio Amoniacal	3,7 mg/L N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg/L N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg/L N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg/L N, para pH > 8,5	mg/L
Nitrogênio Total		mg/L
Oxigênio Dissolvido	Não inferior 6mg/L O ₂	mg/L O ₂
pH	entre 6,0 e 9,0	- - -
Turbidez	até 40 UNT	UNT
Sólidos Suspensos	500 mg/L	mg/L
Temperatura da amostra		°C
Temperatura		°C

Fonte: Resolução CONAMA nº 357/05.

CRONOGRAMA DO MONITORAMENTO

O cronograma apresentado tem como ponto de referência o início das obras de construção da futura PCH, ainda sem data definida, e divide-se nas seguintes fases:

1. **Planejamento/locação dos pontos:** Será concluído na etapa do licenciamento prévio.
2. **Construção dos piezômetros:** Realizada dois meses antes da conclusão da nova barragem e fechamento das comportas.

3. **Monitoramento:** A aferição do nível estático do lençol freático e as coletas para determinação dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos das águas subterrâneas e superficiais terão início antes da instalação e operação da usina e prosseguirão trimestralmente por quatro anos, para que seja elaborado um modelo hidrogeológico natural e para que sejam monitoradas as variações que devem ocorrer a partir do fechamento das comportas com alteração na qualidade da água.

****Coleta de amostra:** água superficial e subterrânea - realização de coleta e análise de todos os parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005, em ponto representativo do trecho previsto para instalação do futuro empreendimento, de modo a embasar e justificar eventual exclusão de parâmetros no programa a ser executado, tendo no mínimo os parâmetros inseridos na tabela anteriormente citada;

4. **Relatórios:** Os relatórios das campanhas de monitoramento trimestral de qualidade da água superficial e subterrânea serão entregues semestralmente, iniciando 30 dias antes da instalação do empreendimento, com apresentação de ART de responsável técnico pela elaboração e execução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 15.495-

1. Norma para construção de Poços de Monitoramento em Aquíferos Granulares. Rio de Janeiro. 2007.

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. RESOLUÇÃO Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.

8.7.14. Programa de Monitoramento e Avaliação do Plano

O Programa de Monitoramento e Avaliação Final do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno e das Águas do Reservatório da futura PCH Linha Onze Oeste consistirá de reuniões periódicas semestrais da equipe responsável com os participantes de cada segmento do Plano, com apresentação dos relatórios. Estes relatórios deverão ser divulgados a toda a comunidade de Ijuí e Coronel Barros.

Novas propostas e correções do Plano deverão ser apresentadas, avaliadas e quando aprovadas, implementadas conforme cronograma decidido em reunião. No final do quinto ano de monitoramento os resultados do Plano serão apresentados e a continuidade das ações será avaliada.

8.7.15. Conclusões

A demanda ambiental vem ganhando um espaço crescente no meio das empresas públicas e privadas. Deste modo, o papel ambiental da Linha Onze Oeste Energia Ltda. pode ser representado pelo seu empenho com as obrigações assumidas para a preservação ambiental da área de influência da PCH Linha Onze Oeste. Contudo é fundamental o estabelecimento de parcerias com instituições públicas, órgãos ambientais e comunidade local, como elemento motivador a acompanhar o desempenho e a eficácia ambiental dos projetos desenvolvidos na área do empreendimento.

Ao longo da elaboração deste Plano foi intenção buscar a interação com diversos programas governamentais, bem como a compatibilização do mesmo com como a legislação vigente, estabelecendo-se uma proposta de Zoneamento Ambiental que abranja tanto ações de preservação e de mitigação as ações antrópicas na AID da futura PCH.

A criação de uma política de gestão ambiental junto a PCH Linha Onze Oeste acarreta a oportunidade de estabelecer indicadores de medição de resultados, quanto à implementação de procedimentos para a preservação ambiental da região de inserção do empreendimento, uma vez que o

Zoneamento aqui proposto para o reservatório e sua área de entorno fará a interligação entre os poucos, mas importantes remanescentes florestais existentes. Recuperará áreas degradadas, incentivará também preservação e conservação dos demais recursos naturais.

Neste contexto, o “Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da Pequena Central Hidrelétrica Linha Onze Oeste” passará a constituir-se num documento de referência para as atividades e usos que sejam propostos na região de inserção do empreendimento, bem como um documento de apoio à gestão dos recursos hídricos da Sub-bacia hidrográfica do Rio Ijuí.

8.8. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PMQA), abrangendo todas as fases do empreendimento (pré-instalação, instalação, pós-instalação e operação)

a) Plano de amostragem dos recursos hídricos da área de abrangência do futuro reservatório, casa de força e tributários do corpo hídrico a ser barrado

O programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas visa obter dados acerca de padrões físico-químicos e bacteriológicos das águas na área diretamente afetada pelo empreendimento.

O reconhecimento das condições atuais da água superficial e subterrânea visa estabelecer um parâmetro comparativo, a partir das análises de um “**ponto branco**”, entre as condições presentes e os resultados obtidos posteriormente ao longo da instalação e operação da central geradora hidrelétrica.

A observação destes resultados permitirá o estabelecimento de um “*background*” da qualidade das águas, segundo cada parâmetro analisado, assim como detectar e qualificar o impacto da operação do empreendimento de geração de energia sobre a água (subterrânea e superficial).

O programa de monitoramento das águas subterrâneas e superficiais influenciadas pela PCH Linha Onze Oeste possui concepção extremamente simplificada e é composto basicamente por pontos de visita ao aquífero subterrâneo e coletas de água superficiais.

- OBJETIVOS

O principal objetivo do Programa é realizar o monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do Rio Ijuí, com vistas a garantir a qualidade do recurso hídrico em questão, antes, durante e após a operação do empreendimento.

- METODOLOGIA

Para os estudos preliminares, foram coletados amostras em quatro pontos para monitoramento da água superficial. A partir do início das obras as coletas seguirão a metodologia descrita abaixo.

Os pontos de monitoramento da água superficial e subterrânea, bem como, os locais onde foram realizadas as amostragens iniciais estão alocados na **Prancha LP-L110-8.7** com as seguintes distribuições:

Pontos de monitoramento da água superficial:

- **PONTO 1-** Ponto Branco (montante do reservatório).
- **PONTO 2-** Reservatório.
- **PONTO 3-** Vazão Remanescente.
- **PONTO 4-** Jusante da Casa de Fuga

Pontos de monitoramento da água subterrânea:

- **PONTO Z1-** Ponto Branco (montante do reservatório).
- **PONTO Z2-** Reservatório.
- **PONTO Z3-** Jusante da Casa de Fuga

b) Cronograma prevendo alteração no PMQA, após consolidação do empreendimento, contemplando a fase de transição entre regime lótico e lântico na área do reservatório

Após o início das obras, as coletas da água superficial **passarão a ser realizada trimestralmente**. Os resultados da primeira análise de água denominados de amostras padrões que foram realizadas **antes da construção** da PCH, servirão de base para as próximas avaliações da qualidade da água, **durante a implantação e operação da PCH**. Os parâmetros de análise deverão seguir os mesmos da coleta inicial: coliformes termotolerantes, DBO5, OD, turbidez, cor verdadeira, pH, clorofila a, densidade de cianobactérias, sólidos dissolvidos totais, fósforo total, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal total.

8.9. Programa de Controle de Macrófitas Aquáticas

Macrófitas aquáticas são vegetais visíveis a olho nu, cujas partes fotossintetizantes ativas estão permanentemente, ou por diversos meses, todos os anos, totalmente ou parcialmente submersas, em água doce ou salobra, ou ainda flutuante na mesma (IRGANG & GASTAL, 1996).

A anatomia e a morfologia de cada espécie caracteriza sua forma biológica (flutuante, fixa, emergente, etc.) que está adaptada ao biótopo que ocupa (margem, fundo, lâmina da água, etc.). Durante o ciclo sazonal, as variações de nível da água modificam as características do habitat, sendo assim, algumas espécies sofrem modificações anatômicas e morfológicas caracterizando novas formas biológicas às espécies. Desta forma, as espécies conseguem adaptar-se às condições ambientais adversas, como por exemplo, as cheias, secas, represamento, etc.

Esta plasticidade favorece a ampla distribuição geográfica das espécies de macrófitas aquáticas, que ocorrem em ambientes aquáticos

diversificados (rios, lagos, lagoas e represas), tanto na água doce e como na salobra. A maioria das espécies é cosmopolita (COOK et al. 1974).

Alterações ambientais, como o represamento de um rio, implicam em mudanças na estrutura e funcionamento das comunidades biológicas. Algumas espécies são substituídas e outras permanecem em continua adaptação frente às condições ambientais adversas. Estas espécies, algumas algas e macrófitas aquáticas, tendem a um crescimento exponencial.

Os programas de monitoramento de macrófitas aquáticas em represas destinam-se a identificação de espécies que representam riscos potenciais de proliferação e ao estabelecimento de estratégias que visem o controle das populações de macrófitas aquáticas.

As macrófitas aquáticas representam uma das comunidades mais produtivas, sendo que são capazes de produzir grandes interferências no ambiente devido à sua intensa atividade metabólica (ESTEVES, 1988). A alteração das características hidrodinâmicas em um rio represado, principalmente a diminuição da turbulência, somada à disponibilidade de nutrientes, às condições climáticas favoráveis e à escassez de espécies competidoras e predadoras, favorecem o crescimento das macrófitas aquáticas, principalmente as flutuantes, que cobrem a lâmina d'água.

Dentre as macrófitas infestantes mais comuns nos reservatórios podemos citar: 1) Flutuantes livres: *Salvinia* sp. (murerê), *Azolla* sp. (murerê rendado), *Pistia stratiotes* (repolho d'água), *Eichhornia crassipes* (aguapé), *Lemna* sp. e *Spirodela* sp. (lentilha d'água); 2) enraizadas no substrato com partes com caules flutuantes e folhas emergentes: *Eichhornia azurea* (aguapé de varaço); 3) enraizadas no substrato com partes com folhas flutuantes: *Nymphoides indica* (soldanela d'água); 4) enraizadas no substrato com partes vegetativas emergentes: *Thypha* sp. (taboa) e *Sagittaria montevidensis* (chapéu-de-couro).

A proliferação excessiva das macrófitas sobre a lâmina de água pode dificultar o fluxo da água em canais de irrigação, ocasionar grandes perdas de água para irrigação e geração de energia elétrica através de altas taxas de

evapotranspiração e absorção, ser prejudicial à navegação, à pesca e à natação (PALOMBO & PEREIRA, 1992). Além disso, diminuem a penetração de luz na coluna d'água interferindo na produção fitoplanctônica e na estratificação de temperatura, com consequências nos demais níveis tróficos do ecossistema do reservatório. Dentre os problemas operacionais também cabe destacar a interferência do material particulado em suspensão e dos próprios camalotes na operação do sistema gerador de energia.

Em ambientes lóticos represados, a produção de detritos pela decomposição de macrófitas aquáticas propicia o enriquecimento de matéria orgânica que contribui para a diminuição da saturação de oxigênio, disponibiliza os nutrientes assimilados na biomassa e contribui para a produção de gás sulfídrico, metano e de gás carbônico (Tundisi & Tundisi, 2016). A sucessão ecológica da comunidade de macrófitas e seus efeitos sobre a qualidade da água podem acarretar a eutrofização e até mesmo o assoreamento da represa, diminuindo sua vida útil (FLORES & WINKLER, S. 1979).

A drenagem de esgotos sanitários domésticos e industriais urbanos e rurais, drenagem pluvial urbana e rural, lixívias e chorumes de resíduos sólidos, efluentes industriais tratados, atividades de criação de animais, culturas irrigadas, aquicultura, águas subterrâneas e chuvas contaminadas, além dos resíduos da cobertura vegetal original, estão entre as causas da proliferação de macrófitas aquáticas em reservatórios (POMPEO, 1999). Destacam-se alguns exemplos em reservatórios brasileiros: Porto Primavera (rio Paraná), Barragem da Lomba do Sabão (arroyo Dilúvio), Itaúba (rio Jacuí), Americana e Billings (São Paulo).

Pequenos focos de macrófitas aquáticas podem acarretar a cobertura de toda a superfície de um reservatório. Em áreas agrícolas, açudes são totalmente cobertos por flutuantes quando sofrem enriquecimento por nutrientes liberados pelas fezes de gado (PEREIRA & SILVA, 2001). O sucesso da dispersão e da colonização está relacionado também com as adaptações morfológicas das espécies. O aguapé *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms-

Laubach possui pecíolos esponjosos ricos em tecido aerenquimatoso, que permitem a sua flutuação, e folhas com a forma de uma “vela” de barco que são impulsionadas pelo vento, até mesmo contracorrente, facilitando a proliferação desta espécie (PALOMBO & PEREIRA, op cit.).

Os estandes de macrófitas aquáticas apresentam uma arquitetura complexa devido ao arranjo formado pelas diversas formas biológicas. Esta arquitetura representa uma ampla variedade de habitats adequados à ocorrência de pequenos peixes, macroinvertebrados e algas (TUNDISI & TUNDISI, 2016). Dentre os macroinvertebrados, ocorrem vetores de doenças indesejáveis sob o ponto de vista de saúde pública, como os mosquitos vetores dos gêneros *Culex*, *Simulium*, *Aedes* e *Anopheles*, e também, os caramujos *Biomphalaria tenagophila* (Planorbidae), vetor da esquistossomose e *Lymnaea columella* (Lymnaeidae), vetor da fasciolose.

- PROCEDIMENTOS

Serão realizadas três transecções de 10m de comprimento, perpendiculares a margem, na mancha mais representativa. No percurso da transecção serão coletadas todas as espécies diferentes de macrófitas encontradas um metro à esquerda e um metro à direita da transecção, totalizando uma área amostral de aproximadamente 20m², em cada transecção, e, em um total aproximado de 60m², quando consideradas as três transecções. O material botânico coletado será acondicionado em prensas de madeira e, posteriormente, desidratado em forno de Pasteur a 60°C.

A avaliação quantitativa terá por enfoque a avaliação da comunidade de macrófitas aquáticas, com base na estrutura biomassa, riqueza e diversidade de espécies. A área do amostrador (cilindro de PVC) utilizado para a coleta quantitativa de macrófitas foi de 0,012m². Serão obtidas cinco réplicas em cada estação de coleta, na mancha mais representativa do ambiente aquático. O material removido da área demarcada pelo cilindro será ensacada e conservada em caixas térmicas com gelo até o laboratório. No laboratório, o

material será lavado em água corrente com a finalidade de se remover o sedimento aderido, conforme recomendação de Pompêo & Moschini-Carlos (2003). As espécies serão separadas em envelopes confeccionados em papel jornal, previamente identificados, para posterior desidratação em forno de Pasteur a 60°C. Para efeito da quantificação da biomassa, será considerado todo o material vegetal (morto e vivo), incluindo folhas, flores, pecíolos e raízes, sendo os resultados expressos em termos de biomassa total da macrófitas como gramas de peso seco por metro quadrado (gPS.m⁻²), com a finalidade de subsidiar o manejo da comunidade de macrófitas.

A avaliação da densidade das plantas na lagoa seguirá o padrão de estimativa visual através de escala de abundância relativa (BRAUN-BLANQUET 1964), dividido nas seguintes classes: 1, muito escasso; 2, escasso; 3, pouco abundante; 4, abundante e 5, muito abundante.

Para a determinação da área de cobertura das macrófitas aquáticas, será atribuído nível 0 quando não há macrófitas aquáticas; nível I sendo notada apenas a presença; nível II para infestação leve; nível III para infestação média; nível IV para infestação grave; e nível V para infestação crítica, conforme método proposto por Vega (1997).

A determinação das espécies será realizada com base em ampla literatura especializada incluindo Cordazzo & Seeliger (1988), Irgang & Gastal (1996) e Lorenzi (2008).

Com base nos dados do monitoramento serão sugeridas ações de controle caso ocorra à proliferação de macrófitas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAUN-BLANQUET, J. 1964. **Fitosociologia; bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Trad. da 3.ed.rev.aum., Blume, Madrid, 820 p.
- COOK, C. D. K., GUT, B. J.; RIX, E. M.; SCHNELLER, J. & SEITZ, M. 1974. **Water Plants of the World. A Manual for the Identification of the Genera of Freshwater Macrophytes**. Dr. W. Junk, Pub., The Hague. 561p.

CORDAZZO, C. V. & SEELIGER, U. 1988. **Guia ilustrado da vegetação costeira do extremo sul do Brasil**. FURG, Rio Grande, 275p.

ESTEVES, F. 1998. **Fundamentos de limnologia**. Interciência, Rio de Janeiro.

FLORES, F. E. V.; WINKLER, S. 1979. **Sucessão eutrófica em açudes da planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. Iheringia série Botânica, 24: 73-81.

IRGANG, B. E. & GASTAL, C. V. S. G. **Macrófitas aquáticas da planície costeira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre**. 1996.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 640p.

PALOMBO, C. R. & PEREIRA, M. D. B. 1992. **Monitoramento de plantas aquáticas por satélite**. Ambiente 6: 49-54.

PEREIRA, D. & SILVA, M. E. 2001. **Qualidade sanitária das águas da microbacia do arroio Capivara, Triunfo, Rio Grande do Sul**. Biociências 9:15-30.

POMPÊO, M. L. M. 1999. **As macrófitas aquáticas em reservatórios tropicais: aspectos ecológicos e propostas de monitoramento e manejo**. In: M. L. M. POMPÊO. (Org.). **Perspectivas da Limnologia no Brasil**. São Luís: Gráfica e Editora União, p. 105-119.

VEGA, L.M.F. **Contribución al Estudio de Plantas Acuáticas en Embalses Hidroeléctricos. El caso Itaipu (Margem Derecha)**. Ciudad del Este: Itaipu Binacional, 1997.

TUNDISI, José Galizia and Takako Matsumura Tundisi. **Limnologia**. Oficina de textos, 2016.

8.10. Programa de Monitoramento do Regime Hidrológico, incluindo o trecho do rio correspondente ao trecho de vazão reduzida

OBJETIVO

O monitoramento dos níveis e vazões tem por finalidade registrar as variações do regime hidrológico, tanto espaciais como temporais, que ocorrerão no reservatório, no TVR (trecho de vazão reduzida) do rio Ijuí. Dessa forma, será possível estabelecer com maior precisão a extensão das superfícies inundadas em função das vazões afluentes e do nível d'água na barragem. Durante a fase de operação, esse monitoramento será de vital importância para a determinação precisa das áreas inundadas, bem como a vazão remanescente.

JUSTIFICATIVA

Quantificar as reais alterações de níveis d'água, velocidades e profundidades que irão ocorrer no reservatório da PCH Linha Onze Oeste, passa necessariamente pelos monitoramentos hidráulico-hidrológico antes do enchimento do reservatório e após o seu enchimento. Este monitoramento implica na implantação de dispositivo (soleira vertedora) para medição de vazões, limnógrafos para a medição de níveis d'água e na instalação de pluviógrafos em pontos estratégicos para apurar a distribuição espacial e temporal das chuvas intensas que afetam grandezas hidráulicas envolvidas (níveis d'água, profundidade e velocidade do escoamento). Este programa deve ser compatibilizado com as exigências da ANEEL.

O monitoramento irá permitir avaliar as afluências ao reservatório, a partir de medições de vazões líquidas em um posto situado fora da área de remanso e avaliar as defluências da usina com a implantação de um posto fluviométrico a jusante do aproveitamento, de forma a acompanhar a variação dos níveis e vazões devido à sua operação.

Com o monitoramento ao longo de no mínimo dois anos será possível dispor de dados suficientes para, a partir de cálculos hidrológicos e hidráulicos,

definir as vazões no Rio Ijuí e na sua alça de vazão reduzida e aferir o modelo de cálculo de remanso (água lântica) e com isto reconstituir com maior precisão as características hidrológicas e hidráulicas desta porção do rio e suas alterações de vazão. Destaca-se ainda, a importância desse monitoramento para uma previsão de afluências e administração melhor das vazões que serão liberadas durante períodos de cheias ou de secas, no caso do trecho de vazão reduzida.

METODOLOGIA

O monitoramento hidrológico-hidráulico poderá ser materializado através da implantação de soleiras vertedouras, postos fluviométricos, com limnígrafos e pluviográficos que irão quantificar a real disponibilidade hídrica do Rio Ijuí e seu afluentes na AID, o que permitirá avaliar os efeitos das vazões nos níveis d'água atuais e após o enchimento do reservatório e a sobrelevação dos níveis d'água e alteração das demais grandezas hidráulicas.

INTERFACE COM OUTROS PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS

Esse Programa funcionará como subsídio a vários outros programas previstos nesse RAS uma vez que os dados de vazão são condicionadores ao enchimento, resgate de fauna e flora, desmatamento, e principalmente ao Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.

INSTALAÇÕES DE RÉGUAS LIMNIMÉTRICAS E DO LIMNÍGRAFO DA BARRAGEM

Para acompanhamento da variação dos níveis d'água, prevê-se, caso necessário, a instalação de réguas limnimétricas complementares que teriam que instalar ao longo do reservatório do rio Ijuí, e também a jusante da barragem e Casa de Força principal, com medições de vazão e nível para o estabelecimento da curva chave. Além dos postos mencionados, prevê-se também a instalação de limnígrafos no reservatório, junto ao corpo da barragem. O posto limnimétrico deverá estar instalado até o início do

enchimento do reservatório e o limnógrafo logo após a conclusão da fase de enchimento.

- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KOBIYAMA, MASATO. **Curso de capacitação em hidrologia e hidrometria para conservação de mananciais.** 3ª edição – Florianópolis: UFSC/CTC/ENS/LabHidro, 2011. 242p.

<http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidreletricas/Belo%20Monte/EIA/Volume%2033%20%20Planos,%20Programas%20e%20Projetos%20e%20Conclus%5es/TEXO/Planos,%20Programas%20e%20Projetos.pdf>

8.11. Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

JUSTIFICATIVA

O aporte de sedimentos no rio Ijuí é bastante alta em função das própria característica do rio e das suas margens. Com a formação do reservatório, um novo ambiente será criado onde as velocidades de escoamento serão menores. A carga sólida que vem transportada pelo rio em suspensão, por diluição ou por arraste, será em parte depositada à medida que as velocidades diminuem.

A importância dos estudos hidrossedimentológicos, antes, durante e após a construção de reservatórios está fundamentado, no fato de que os sedimentos têm seu fluxo alterado pelo efeito do barramento. Essa condição tem reflexos diretos no empreendimento como é o caso da redução da vida útil do reservatório, devido ao assoreamento e também sobre os chamados efeitos secundários. Entre os efeitos secundários destacam-se:

- mudanças na qualidade da água devido às alterações sofridas pelos sedimentos retidos no reservatório;
- erosão nas margens dos reservatórios devido ao embate das ondas;

- efeitos de jusante do barramento resultante de um novo equilíbrio do canal aluvial devido à redução do fluxo de sedimentos.

Do ponto de vista do empreendimento (ANEEL, 2000), estabelece que os principais problemas do assoreamento são: a redução da capacidade útil do reservatório, as enchentes, a redução do volume morto e os problemas de abrasão nas estruturas hidráulicas.

Tendo em vista a natureza destes efeitos, a aplicação de medidas mitigadoras, corretivas e/ou compensatórias depende dos resultados de monitoramentos ambientais, para identificar e medir e avaliar os impactos causados por este tipo de empreendimento hidroenergético. Todavia, é importante que nos programas de monitoramento ambiental, seja aplicada uma abordagem mais ampla na interpretação das alterações sofridas, pois um enfoque reducionista será incapaz de interpretar corretamente as relações de causa e efeito.

Também é importante nos programas de monitoramento hidrossedimentológico identificar as fontes de produção de sedimentos. Para tanto, é necessário se considerar as alterações do uso das terras na bacia hidrográfica e, especificamente no entorno do reservatório. Estas alterações irão ocorrer com o tempo e podem ser intensificadas pelas externalidades causadas pelos empreendimentos, decorrentes do fortalecimento da economia local.

OBJETIVOS

Para diagnosticar, avaliar e identificar as medidas, que devem ser implementadas, o programa de monitoramento hidrossedimentológico deve atender, aos seguintes objetivos:

- a) ampliar e aprofundar o conhecimento dos processos de hidrossedimentologia área de influência direta e indireta do empreendimento;
- b) conhecer a dinâmica do processo de afluência dos sedimentos e sua deposição na área do reservatório;

- c) determinar a distribuição dos sedimentos na área do reservatório;
- d) identificar e monitorar a erosão das margens;
- e) avaliar alterações a montante e a jusante do trecho represado;
- f) monitorar o volume de sedimentos depositado;

Para:

- definir ações preventivas aos processos de erosão, transporte e assoreamento;
- indicar, quando necessário, procedimentos adequados para a remoção dos sedimentos;
- propor ações preventivas e corretivas, quando necessário, relativas as alterações provocadas ao desequilíbrio do meio aquático;
- prever corretamente a perspectiva de vida ou período de operação do empreendimento.

METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos que forma elencados é necessário constituir um programa que envolva três diferentes etapas; a primeira que precede as alterações provocadas pelo empreendimento, a segunda que permita o acompanhamento das alterações no decorrer das obras e a terceiro que permita estabelecer as condições hidrossedimentológicas após a conclusão das obras. Estas três etapas, devem prever o registro contínuo de níveis e a coleta de material para definição do fluxo e do aporte de sedimentos ao rio e reservatório.

A partir desta premissa e considerando os regimes climatológico e hidrológico da região, objeto do programa, é absolutamente necessário estabelecer um protocolo de coleta de dados que considere medições de níveis dos rios e amostragens de sedimentos nas diferentes condições estabelecidas pelos regimes mencionados. A instalação de uma rede de monitoramento, que contemple o registro contínuo de níveis de água e a coleta de amostras de

sedimentos, de forma intensiva, durante a época das chuvas, é absolutamente necessária.

O segundo ponto a ser considerado diz respeito ao levantamento das condições de fundo da calha do rio e dos reservatórios. O levantamento de seções topobatimétricas a montante, jusante e no corpo do reservatório, não permitem uma definição precisa do mesmo, sendo necessário a complementação destes levantamentos, a intervalos de tempo regulares, da geometria do fundo do reservatório. Além de possibilitar uma avaliação mais particularizada das alterações ocorridas, estes levantamentos complementares de batimetrias, poderão atender a resolução da ANEEL. O capítulo a seguir descreve os procedimentos e a programação a serem adotados para desenvolvimento do Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico.

O terceiro item diz respeito a análise dos resultados alcançados. Esta análise deverá ser realizada a partir das informações obtidas com o monitoramento das variáveis de níveis, vazão, concentração dos sedimentos e distribuição do tamanho das partículas. Informações relativas ao uso do solo, do clima e características físicas da bacia hidrográfica, serão importantes e inseridas na análise dos resultados, objetivando a definição de medidas corretivas ou mitigadoras e o redimensionamento do programa de monitoramento a longo prazo.

PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

- 1) Levantamento das estações fluviométricas, postos topobatimétricos, existentes na área de influência do empreendimento

Este levantamento deverá ser realizado junto das instituições oficiais e não oficiais responsáveis pela operação de redes de monitoramento hidrológico e sedimentológico. Deverão ser consideradas todas as informações de postos / estações existentes, estando às informações consistidas ou não.

Instalação da rede de monitoramento

Implantação e operação de 3 (três) estações hidrossedimentométricas completas (estação sedimentométrica + fluviométricas + 1 liminométrica). Esta densidade e, distribuição dos postos de monitoramento será suficiente para proporcionar a caracterização do regime hidrológico e sedimentológico, afluente e efluente a região do aproveitamento.

2) Operação dos postos instalados

A operação destes postos compreende o acompanhamento periódico das vazões nos diferentes pontos selecionados, durante as quatro estações do ano. A manutenção da rede poderá ser aperiódica, contemplando eventos de águas baixas, médias e altas. As medições de vazões líquidas e a coleta de amostras deverão ser realizadas ao longo de um período de vinte e quatro (24) meses, intensificando-se nos períodos chuvosos. Tanto os procedimentos como os equipamentos empregados para medição desta variável deverão estar em conformidade com as recomendações da literatura específica. Considerando que o leito destes rios é rochoso, a descarga sólida de fundo deverá ser realizada de forma indireta utilizando modelos consagrados da literatura e respeitando as características hidráulicas das seções de medição.

3) Construção das curvas-chave de descarga líquida

Construção e atualização, a cada doze medições de vazão, das curvas chaves de descarga líquida, realizadas junto dos postos hidrossedimentométricos, instalados na bacia de contribuição do aproveitamento hidrelétrico. Deverão ser testados diferentes métodos de construção de curvas chaves entre os quais o logarítmico, Stevens e área - velocidade. As curvas chaves serão construídas utilizando o método de melhor ajuste ou aquele que melhor represente as condições hidráulicas da calha do rio.

4) Levantamento de seções topobatimétricas e batimetria

Para a avaliação do assoreamento do rio e da área do reservatório, devem ser realizados dois levantamentos topobatimétricos em pelo menos 15 seções transversais ao longo dos 24 meses de monitoramento. Os locais destas seções transversais serão determinados, utilizando imagens de alta precisão e visita a região, quando deverá ser percorrida a toda a extensão da calha do rio, junto da área de influência direta e indireta dos empreendimentos. Para coincidir com eventos significativos, as datas das campanhas de levantamento, serão definidas com base no cronograma físico das obras e ajustadas no decorrer do desenvolvimento das mesmas. Em função da profundidade da lâmina de água e das condições de navegação, o levantamento das seções transversais, será executado utilizando um ecobatímetro ou escalas graduadas.

Após a formação dos reservatórios, deverão ser realizadas as batimetrias ou seja a definição da geometria do fundo dos mesmos. Estes levantamentos deverão ser realizados com um conjunto de equipamentos interligados; ecobatímetro - GPS e laptop associados a um software específico.

5) Definição do regime hidrossedimentológico

A partir do monitoramento e dos dados contínuos de informações hidrológicas e sedimentológicas, levantadas no monitoramento realizado, poderão ser caracterizados o novo regime de escoamento do rio Ijuí e dos seus afluentes e formadores, permitindo assim avaliar os efeitos secundários decorrentes da implantação dos reservatórios existentes na própria bacia. Instalada a rede e entrando em operação a mesma, os dados derivados do monitoramento associados a informações complementares, serão empregados para realizar os estudos relativos a (s): análise morfológica, investigações hidrológicas e análise do transporte de sedimentos a montante e a jusante dos barramentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, N.O.; FILIZOLA JR., N.P.; SANTOS, P.M.C.; LIMA, J.E.F. **Guia de Avaliação de Assoreamento de Reservatórios. Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL**, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas. Brasília, 2000.

8.12. Programa de Controle de Processos Erosivos, contemplando a estabilização de movimentos de massa e o mapeamento das áreas suscetíveis à erosão

OBJETIVO

O programa é dirigido para o detalhamento da caracterização dos processos de instabilização das encostas marginais do reservatório e também de encostas e taludes no entorno dos elementos construtivos da usina como barramento, tomada d'água, espelhos de emboque e desemboque do túnel adutor, casa de máquinas e canal de fuga.

O foco é para detalhar a existência ou não e ainda o grau de suscetibilidade aos processos erosivos nestes setores sendo que os resultados do programa de monitoramento destas encostas marginais deverão identificar e caracterizar de forma detalhada os condicionantes, processos e mecanismos de instabilização destas encostas.

No caso de encostas marginais com grau de suscetibilidade erosional no entorno do reservatório deve-se avaliar o grau de susceptibilidade aos processos em períodos antes, durante e após o enchimento, caracterizando-se assim a influência do reservatório. Deverão possibilitar também a indicação de medidas de proteção contra os processos de instabilização e estabelecer as recomendações. Se detectado casos graves de erosão deve ainda indicar e detalhar sobre tratamentos previstos em locais de suscetibilidade alta e de relevante criticidade.

No caso das encostas e taludes que contornam as obras da usina e que possuem suscetibilidade erosional o objetivo é o diagnóstico e a indicação e detalhamento de obras de contenção que contemplem a proteção destas estruturas.

JUSTIFICATIVA DA NECESSIDADE

Em uma hidroelétrica a ocorrência de processos erosivos não afeta apenas a qualidade do ambiente, mas também a geração de energia, já que esta depende da qualidade e da disponibilidade de água. O incremento de erosão tem como consequência direta a degradação da bacia hidrográfica, sedimentação e assoreamento do rio, aumento da temperatura das águas, diminuição dos níveis de oxigênio, obstrução da “cama” de desova dos peixes, perda de capacidade de regeneração das florestas e diminuição da vida útil do reservatório.

Erosões intensas podem inviabilizar projetos hidroenergéticos pela perda de volume de água acumulada no reservatório (o que diminui a vazão firme) e ocasionam sérios prejuízos materiais, como corrosão das pás das turbinas, desgaste dos mecanismos de adução e fuga e aumento na pressão sobre o barramento.

No diagnóstico ambiental foram identificados e avaliados os principais processos e mecanismos visualizados e potenciais de instabilização das encostas marginais, bem como avaliados o grau de suscetibilidade dessas encostas a esses processos/mecanismos, a partir dos principais condicionantes de relevo, geológico-geotécnicos, estruturais e de uso e ocupação do solo.

Os resultados estão sintetizados na PRANCHA LP-L110-8.1 denominada de ÁREAS SUSCETÍVEIS A EROSÃO.

DIAGNÓSTICO E POSIÇÃO DAS ÁREAS COM SUSCETIBILIDADE EROSIONAL

No diagnóstico ambiental procedemos a mapeamento geotécnico com

753

caminhamento em toda a área diretamente afetada onde detectamos a presença de quatro áreas com suscetibilidade erosional em função da maior declividade, presença de solos finos sendo em algum deles colúvios.

Assim detectamos uma área com suscetibilidade na margem direita do reservatório (área 1), uma área imediatamente a jusante do barramento na margem esquerda (área 2), uma área maior no “fechamento” da alça de um meandro no trecho de vazão remanescente (área 3) e ainda a área contornando a região de desemboque do túnel e casa de máquinas (área 4).

-Área 1: Com 8,2 hectares possui suscetibilidade erosional somente em função da configuração morfológica do terreno com declividade considerável, porém como possui a encostada em grande parte vegetada com mata nativa preservada e ainda mata ciliar bem preservada na cota de fundo do vale fluvial na margem do Rio Ijuí. Como se trata de uma área de reservatório a preocupação maior seria com a erosão e o carreamento de partículas sólidas para dentro da calha fluvial comprometendo assim a vida útil e a operacionalidade do reservatório.

-Área 2: Com 27,3 hectares e posicionado na região do trecho de vazão remanescente se trata de uma área com suscetibilidade erosional devido a combinação de duas variantes geomorfológicas que é a conformação de uma crista topográfica elevada e adelgada com orientação norte-sul marcando um divisor de água com encostas bastante declivosas que decaem para leste e oeste porém com as margens do Rio Ijuí muito próximas e assim no risco de sofrer o carreamento rápido de partículas eventualmente desestabilizadas. Como atenuante temos uma estrada instalada justamente sobre esta crista, no divisor de águas podendo então desta forma com obras de arte de drenagem pluvial bem construídas conter na fonte o processo erosivo. Ainda como fator positivo temos que estas áreas são preservadas do uso agrícola e com boa cobertura vegetal de vegetação secundária em estágio pioneiro e médio de regeneração e ainda capões de mata nativa bem fechadas em estágio mais

avanzado.

-Área 3: Com 2,57 hectares uma área imediatamente a jusante do barramento na margem esquerda possui declividade fraca mas se destaca em meio a uma região mais monótona e com declividades absolutamente suave. Como atenuante deve-se ressaltar que o uso e ocupação do solo está limitado justamente em função desta maior declividade estando o local coberto por um capão de mata nativa que protege o local e preserva o solo sem desencadear processos erosivos que poderiam comprometer a qualidade do recurso hídrico próximo ao barramento e imediatamente no início do T.V.R.

-Área 4: Com 4,27 hectares constitui uma mancha de maior declividade e de maior suscetibilidade erosional por justamente estar em uma região com sulcamento e formação de um talvegue importante. Esta região está rodeada por lavouras, mas justamente no meio da cicatriz do talvegue ocorrem manchas vegetadas em caponetes descontínuos e formada principalmente por capoeirões e espécies arbóreas nativas de maior parte esparsas. Neste local haverá supressão vegetal de toda a mata em função da necessidade de escavação do espelho de desemboque do túnel adutor e ainda da casa de máquinas e início do canal de fuga.

MÉTODOS DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS

Os mecanismos de controle dos processos erosivos variam em função do tipo de intervenção, material em que é realizada a intervenção (rocha ou solo) e do local de realização, seja no reservatório, área de vazão remanescente e áreas no entorno da casa de máquinas.

Para que os objetivos deste Programa sejam alcançados é proposta a integração de uma série de atividades que devem ser catalisadas pelo empreendedor e envolver a comunidade rural local com apoio das Prefeituras na formação de um grupo de trabalho. Estas atividades devem buscar

resultados imediatos, engajando os participantes nas ações desenvolvidas pelo Programa de Educação Ambiental.

Algumas das atividades que devem ser fomentadas por este grupo de trabalho e coordenadas pelo Programa de Educação Ambiental são de ordem generalista envolvendo práticas de florestamento, edáficas e práticas mecânicas:

-Práticas Vegetativas: Florestamento e reflorestamento, Plantas de cobertura, Cobertura morta, Rotação de culturas, Formação e manejo de pastagem, Cultura em faixa, Faixa de bordadura, Quebra-vento e bosque sombreador, Cordão vegetativo permanente, Manejo da floresta e alternância de capinas.

-Práticas Edáficas: Cultivo de acordo com a capacidade de uso da terra, adubação: verde, química, orgânica, calagem e correção.

-Práticas Mecânicas: Preparo do solo e plantio em nível, Distribuição adequada dos caminhos, camalhões em pastagens, Enleiramento em contorno, Terraceamento, Subsolagem, Irrigação e drenagem.

Salienta-se que a aplicabilidade destas atividades deve ser avaliada caso a caso. Isoladamente, cada prática previne apenas de maneira parcial o problema. Para uma prevenção adequada da erosão faz-se necessária a adoção simultânea de um conjunto de práticas. Neste contexto, o estabelecimento de reservas legais nas propriedades rurais também contribui para a recuperação e reabilitação dos recursos naturais e processos ecológicos. Espera-se assim contribuir com a manutenção, retorno e fixação das espécies da flora e fauna nativa, culminando na conservação da biodiversidade local.

MEDIDAS ESPECIAIS DE CONTROLE NOS SETORES ESPECÍFICOS PARA CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS NA PCH LINHA 11 OESTE

-Área 1: Como se trata de uma área de reservatório a preocupação maior seria com a erosão e o carreamento de partículas sólidas para dentro da calha fluvial comprometendo assim a vida útil e a operacionalidade do reservatório. Deve haver atenção também em relação as oscilações do NA entre a cota normal e máximo maximorum nos períodos de cheia pois isso pode acarretar colapsos por fragilidade em margens de solos argilosos devido a expansão e contração da argila saturada (cheia) e seca na baixa. Não está previsto obras especiais como implantação de sistemas *rip-rap* e/ou *rip-rap* vegetado. Recomendamos apenas o monitoramento geotécnico neste setor e a adoção de medidas corretivas ambientalmente integradas devem ser priorizadas como estaqueamento e paliçadas com madeiras do próprio corte raso do reservatório. Favoravelmente como referido anteriormente, este setor possui uma encosta preservada com mata nativa em caponetes e cordões ciliares que terão supressão mínima, já que neste local o reservatório volta a ficar praticamente encaixado no leito natural. Os capões de mata nativa na encosta superior devem ter sua preservação incentivada e serão adensados com fechamento integral encosta abaixo até a margem do reservatório no Rio Ijuí por força do plantio na APP constituída. Com isso prevemos uma boa condição de preservação.

-Área 2: Área com mais de 27,3 hectares posicionada na região do TVR se trata de uma área com suscetibilidade erosional devido a se constituir em uma delgada e elevada crista topográfica com encostas declivosas mergulhantes para a direção do Rio Ijuí. Favoravelmente as encostas, em seus pontos de declividade mais críticas, não são antropicamente exploradas por cultivos e então temos melhor condição de preservação. A maior parte destas encostas são ocupadas por vegetação nativa pioneira e secundária em variados estágios sucessionais garantindo assim a preservação da cobertura do solo. Como

medida preventiva temos o posicionamento de uma estrada municipal no topo desta encosta onde em convênio com o município de Coronel Barros iremos solicitar a implantação, sob monitoramento de nossa equipe técnica, de um eficiente sistema de drenagem pluvial contendo e dissipando a água precipitada para evitar o agravamento dos processos erosivos nestas encostas. Com isso e aliado a adoção de técnicas agrícolas conservacionistas edáficas e mecânicas com apoio de extensionistas da EMATER engajados no Programa de Educação Ambiental poderemos controlar e mitigar os processos erosivos desencadeados neste setor de influência direta da obra por estar posicionado no trecho de vazão remanescente.

-A Área 3 com 2,57 está posicionadas imediatamente a jusante do corpo do barramento em uma encosta na margem esquerda bem preservada, adjacente a Zona de Segurança Máxima 1 do Barramento do e já definida no Zoneamento Ambiental desta PCH Linha 11 Oeste como ACVS ou Área de Conservação de Vida Silvestre por se tratar de uma encosta declivosa mas bem preservada com capão de mata nativa íntegro e que deverá ser incentivado com conservação servindo possivelmente de abrigo e refúgio para a fauna silvestre em migração após o início das obras. Trata-se de um local de constante monitoramento e que receberá atenção especial das equipes ambientais atuantes na PCH Linha 11 Oeste incentivando e aumentando as condições de preservação da vegetação e consequentemente do solo.

-A Área 4 com 4,27 hectares está posicionada em um local de potencialidade erosiva, no sulcamento e início de encaixe de um talvegue e que sofrerá intervenções com supressão da rala vegetação existente e escavação para implantação de espelho de desemboque do túnel adutor, canal adutor de desemboque, casa de máquinas e subestação. Será também implantado imediatamente a montante da casa de máquinas a direita desta encosta um bota-fora ou bota-espera que receberá os materiais rochosos escavados no túnel e a céu-aberto nestes setores de escavação obrigatória.

Fundamental neste setor e de forma preventiva deve-se atentar para o adequado uso de técnicas de cultivos conservacionistas do solo, pois a montante deste setor, na superfície do túnel de adução e nos terrenos adjacentes mais elevados ocorre o intensivo cultivo agrícola mecanizado do solo com destaque para a cultura de verão (soja), milho (sazonal) e culturas de inverno (trigo, linhaça, aveia, canola e pastagens). Nestes locais será obrigatório a técnica mais conservacionista com plantio direto na palha, menor revolvimento possível do solo antrópico e adoção de terraços de base larga que possibilitam além da contenção, também a infiltração do excesso pluvial precipitado.

Já com respeito à potencialização de possíveis processos erosivos pela implantação da obra, a mesma será executada com as mais aprimoradas e normatizadas técnicas de terraplenagem, dando máxima estabilidade aos “cortes” promovidos. Movimentações em solos de 1ª e 2ª categoria terão gabarito de 45° (1:1) e posteriormente revestidos com gramíneas. Os aterros serão compactados e terão a “saia” reforçada e estabilizada com blocos e agregados rochosos, sendo também posteriormente gramados na seção lateral.

No espelho frontal e lateral do túnel e ainda da casa de máquinas os cortes terão tratamento ainda mais arrojado sendo indicado o grampeamento do solo de primeira e segunda categoria e o revestimento dos maciços rochosos escavados com concreto projetado.

Os cortes em rocha no canal de adução e casa de máquinas terão inclinação de 15° a 17°. No topo de qualquer seção escavada serão construídos drenos de crista que encaminharão toda a água pluvial para caixas dissipadoras com coleta e o encaminhamento do excesso pluvial depurada e lentamente para infiltração em solo ou descarga dissipada nos afluentes e no próprio Rio Ijuí.

IMPLANTAÇÃO E MONITORAMENTO

O programa de controle dos processos erosivos passando pela sua implantação e monitoramento deverá ser iniciado em até 3 meses antes do

início das obras de construção e implantação da PCH Linha 11 Oeste.

Nesta fase precursora de 3 meses anteriores ao início da obra será realizado uma etapa de detalhamento topográfico e geotécnico compondo um detalhado Projeto Executivo de Geologia de Engenharia de Controle de Processos Erosivos nos quatro (4) setores diagnosticados.

Durante a fase de implantação da obra serão executados obras de controle geotécnico especificadas neste Projeto Executivo e o monitoramento destas obras e setores será permanente com a produção de relatórios mensais durante todo o período de implantação da obra e perdurará por mais um ano após o início da operação e geração da PCH Linha 11 Oeste.

8.13. Programa de Resgate de Flora

As matas ciliares são consideradas formações florestais encontradas ao longo dos cursos d'água e nascentes, com excelente importância ecológica, as quais possibilitam a preservação da qualidade das águas e manutenção das nascentes, evitando processos erosivos, além de constituir-se fonte de refúgio e alimento para a fauna silvestre.

Para o Programa de Resgate de Flora da **PCH Linha Onze Oeste** será proposto o Salvamento de todos os exemplares nativos constantes na Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção, seguindo como base o novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), a Portaria IBAMA Nº 37-N/1992, e o Decreto nº 52.109/2014 as quais estabelecem a Lista das Espécies da Flora Ameaçadas Extinção.

Para tanto, as formas de manejo de conservação da flora, constitui-se uma ferramenta metodológica essencial para aprimorar as ações de resgate da Flora, bem como o seu replantio. O corrente Plano de Resgate de Flora apresenta os procedimentos metodológicos e técnicos referentes aos processos resgate e reposição vegetal em se tratando de recomposição da vegetação ciliar na área da futura PCH.

As ações de resgate das epífitas na área de intervenção da **PCH Linha**

Onze Oeste deverão ser executadas antecedente a supressão da vegetação, sendo que as espécies de epífitas deverão ser realocadas junto as áreas adjacentes ao empreendimento, junto as APP.

OBJETIVOS

O Programa de Resgate da Flora da PCH Linha Onze Oeste tem como principal objetivo minimizar os impactos advindos da supressão da Vegetação nativa junto às áreas do Reservatório, Canal de Adução e Casa de Força, proporcionando a preservação dos exemplares nativos e constantes na Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção, oferecendo a reintegração do material coletado para junto a outras áreas adjacentes.

METODOLOGIA

Para a realização do resgate e realocação dos exemplares nativos ameaçados de extinção ou imunes ao corte, encontrados na AID do empreendimento, compreendem um conjunto de técnicas e métodos que deverão ser executados durante as atividades de Coleta de Material Vegetativo (arbóreo, arbustivo e herbáceo e epífitas).

Para a execução destas atividades deverão ser utilizados equipamentos de campo úteis à coleta dos elementos florísticos, como:

- **Podão:** consiste em uma lâmina articulada presa na ponta de uma haste, movimentada por meio de um cordão;
- **Gancho:** haste com um gancho de vergalhão preso em uma ponta;
- **EPI:** equipamentos de proteção individual utilizados para a proteção contra a queda de frutos, galhos, animais peçonhentos dentre outros;
- **Caixa de transporte:** utilizada para transporte do material coletado;
- **Etiqueta de identificação em campo:** para identificação dos materiais coletados em campo;
- **Máquina Fotográfica:** para realizar o registro das ações de resgate e realocação das espécies executadas na área do empreendimento;

- **Aparelho GPS:** utilizado para coleta de coordenadas geográficas e localização das áreas de resgate e realocação do material botânico.

OBS: A coleta de epífitas (orquídeas, bromélias, aráceas e cactáceas), consiste na retirada de todo o indivíduo, independente do estágio reprodutivo ou desenvolvimento da planta, a coleta deverá ser cuidadosa de modo a evitar danos às partes aéreas e raízes.

- REINTEGRAÇÃO DOS INDIVÍDUOS

Após a extração ou arranque, todas as espécies deverão ser agrupadas ainda no local, considerando o ambiente de origem, altura e classificação taxonômica, sendo todas etiquetadas para facilitar o seu transplante.

Para a reintegração do material botânico coletado, sugerem-se ainda que, estes sejam realocados junto aos fragmentos florestais do entorno da futura PCH.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, PORTARIA N.º 37-N, DE 03 DE ABRIL DE 1992: Reconhece como lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção a relação que apresenta.

RIO GRANDE DO SUL, DECRETO Nº 52.109, DE 19-12-2014: Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no listado do Rio Grande do Sul. DOE 02-12-2014.

8.14. Programa de Controle e Erradicação de Espécies de Plantas Exóticas Invasoras

Espécies exóticas invasoras são uma das maiores ameaças à conservação da biodiversidade e devem ser manejadas com base em métodos de controle adequados a condições ambientais locais e regionais.

De acordo com a Portaria SEMA nº 79 de 31 de outubro de 2013, a qual estabelece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul, no seu **Artigo 4º**, entende-se por espécies exóticas invasoras:

As espécies ou taxa inferior (incluindo qualquer nível, como gametas, sementes, ovos ou propágulos) ocorrente fora da sua área natural de distribuição presente ou pretérita e que, uma vez introduzida, se adapta e se reproduz invadindo os ambientes de espécies nativas, produzindo alterações em processos ecológicos naturais e/ou na composição e/ou riqueza de espécies, tendendo a se tornar dominante, com reflexos negativos também para a economia e para a saúde humana.

Para a CDB - Convenção da Diversidade Biológica, as espécies exóticas invasoras são organismos que, quando introduzidos fora da sua área de distribuição natural, ameaçam os diferentes ecossistemas. Através do seu rápido potencial de dispersão, colonização e dominação, estas espécies acabam pressionando o desenvolvimento das espécies nativas. Sendo assim, a Resolução do CONAMA nº 369 de 28 de março de 2006, artigo 2º, inciso II considera-se de interesse social a erradicação de espécies invasoras, para assegurar a proteção da integridade da vegetação nativa.

OBJETIVOS

O Programa de Controle e Erradicação de Espécies de Plantas Exóticas Invasoras junto as área construtivas da PCH Linha Onze Oeste tem como objetivo evitar o desenvolvimento e a dispersão de espécies exóticas invasoras ao longo das áreas de APP da PCH, realizando a retirada de todo e qualquer indivíduo encontrado no local, proporcionando a preservação da biodiversidade das espécies nativas.

METODOLOGIA

O Programa de Controle e Erradicação das Espécies Exóticas da PCH Linha Onze Oeste busca propor alternativas efetivas como:

- Executar ações de prevenção e erradicação de espécies exóticas invasoras na AID do empreendimento;
- Realizar a retirada de todo e qualquer espécie exótica invasora

encontrada na AID da PCH;

➤ Realizar o constante monitoramento das áreas de APP do Rio Ijuí, evitando o aparecimento e a dispersão de espécies exóticas dentro da AID do empreendimento e seus afluentes.

Sendo assim, todos os exemplares exóticos invasores que forem encontrados na área de instalação da futura PCH Linha Onze Oeste, deverão ser suprimidos e substituídos por espécies nativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO Nº369, de 28 de março de 2006.** Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2006_369.pdf

SEMA, Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **PORTARIA nº 79 de 31 de outubro de 2013.** Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul e demais classificações, estabelece normas de controle e dá outras providências. Disponível em: <http://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/23180118-portaria-sema-79-de-2013-especies-exoticas-invasoras-rs.pdf>

8.15. Programa de Afugentamento, Resgate e Monitoramento da Fauna Terrestre

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Programa de Afugentamento, Resgate e Monitoramento da Fauna Terrestre, sendo parte integrante do processo de licenciamento da PCH Linha Onze Oeste, no rio Ijuí, município de Ijuí/RS. A confecção de tal programa está prevista no *Termo de Referência para Energia Hídrica* (FEPAM, versão janeiro/2017).

INTRODUÇÃO

Os programas de afugentamento, resgate e de monitoramento de fauna são ferramentas importantes para a redução de impactos sobre a mesma. Durante o processo de implantação de um empreendimento, espécies da fauna que anteriormente utilizavam o local de intervenção como área de vida necessitam ser afugentadas ou retiradas do local, uma vez que ninhos, tocas, áreas de reprodução e/ou alimentação podem sofrer interferências.

Em geral, as espécies da fauna terrestre mais afetadas por esse tipo de empreendimento são as que apresentam mobilidade baixa. Levando em conta o tipo e local do empreendimento em questão, os grupos de vertebrados terrestres que necessitam atenção especial provavelmente são:

- Anfíbios: são animais que apresentam relação estreita com a água e tendem a permanecer em ambientes que proporcionem boas condições de umidade (HADDAD *et al.*, 2008);
- Répteis: os aspectos comportamentais destes animais, uma vez que apresentam baixa mobilidade, somados ao fato de serem ectotérmicos, aumentam sua probabilidade de serem afetados (POUGH *et al.*, 2008);
- Pequenos roedores: em geral ratos e camundongos não possuem grandes áreas de vida, além de que, devido ao seu alto poder adaptativo, podem ser atraídos para locais durante a instalação do empreendimento que lhes ofereçam recursos alimentares e abrigo (REIS *et al.*, 2008).

Animais com maior mobilidade são capazes de fugir dos locais que lhes ofereçam perigo. Enquadram-se nesta categoria principalmente as aves e mamíferos de médio e grande porte, sendo estes geralmente afugentados pela própria circulação de pessoas e/ou veículos durante a implantação do empreendimento, salvo os que se refugiam em tocas ou abrigos ou ainda aves que estejam com ninhos ativos.

A área de abrangência do presente programa inclui a Área Diretamente Afetada (ADA) e a Área de Influência Direta (AID) do empreendimento, além de áreas adjacentes (Área de Influência Indireta - AII).

A supressão da vegetação, atividades de movimentação do solo e o

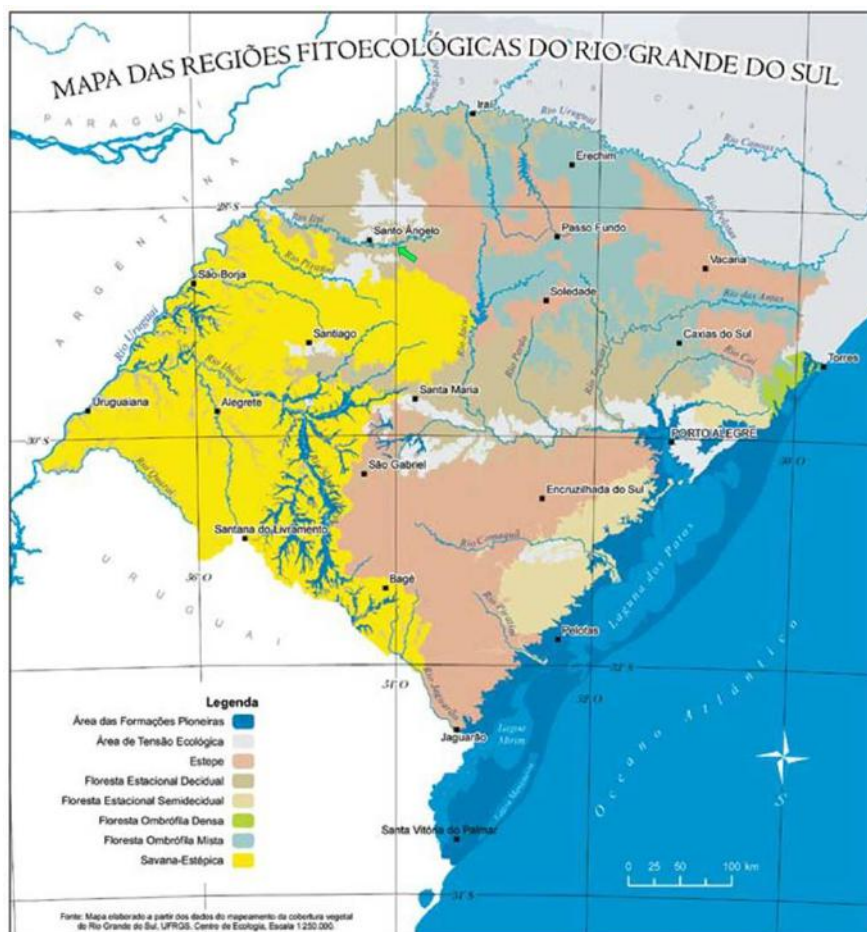
enchimento do reservatório podem ocasionar o afugentamento da fauna local das áreas perturbadas para áreas adjacentes onde tentarão se restabelecer.

Sendo assim, o afugentamento pela presença humana na área requer tomada de medidas que minimizem o efeito negativo sobre a fauna, tais como lesões aos indivíduos, interferência reprodutiva, atropelamentos, morte, etc. No entanto, muitas espécies não possuem a capacidade de deslocamento por conta própria, necessitando de auxílio para assim garantir o seu refúgio aos locais com remanescentes de vegetação e/ou ambientes aquáticos próximos e semelhantes que sejam menos atingidos pela construção do empreendimento.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Ijuí está localizado na região Noroeste do Rio Grande do Sul, a cerca de 330 km da capital Porto Alegre, em linha reta. Está inserido no *domínio Mata Atlântica* (Lei Federal 750/93; IBGE, 2004), dentro da região fitoecológica classificada como *Floresta Estacional Decidual* (CORDEIRO e HASENACK, 2009) (Figura 266).

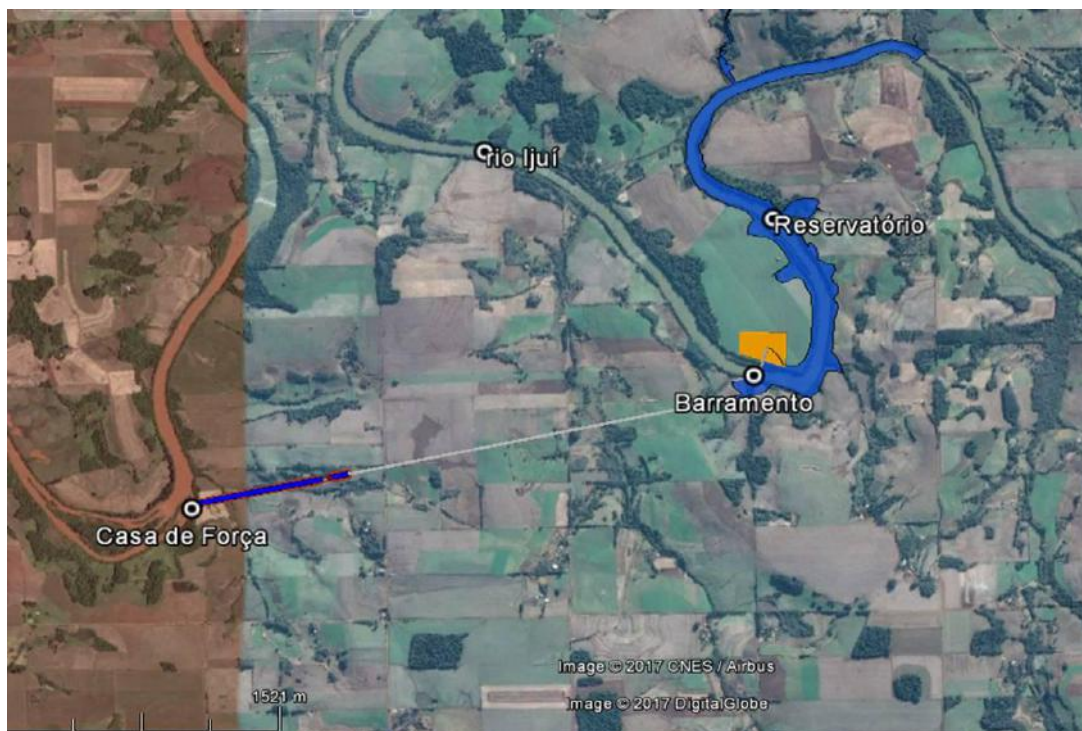
Figura 266 - Mapa de biomas presentes no Estado do Rio Grande do Sul. Localização aproximada da área do empreendimento na região Noroeste, seta em verde.



Fonte: CORDEIRO e HASENACK, 2009.

A área do empreendimento em questão está localizada no rio Ijuí. O rio Ijuí atualmente apresenta mata ciliar reduzida, mesclando áreas de cultivo de soja e áreas destinadas à pecuária intensiva (Figuras 267 e 268).

Figura 267 - Imagem de localização do empreendimento no rio Ijuí.



Fonte: Adaptado de Google Earth Pro, 2017.

Figura 268 - Vista da localização prevista para o barramento da PCH Onze no rio Ijuí.



Foto: Cristiano E. Rovedder, junho de 2017.

OBJETIVOS

O principal objetivo deste Programa é o de acompanhar todas as atividades que ocorrerem na área em virtude da instalação do empreendimento, localizando, afugentando a fauna existente e, quando necessário, resgatando e realocando ninhos ou indivíduos que não possuam condições de deslocamento por conta própria, garantindo um local seguro para os mesmos.

O Programa ainda possui os seguintes objetivos específicos:

- Proteger e conservar a fauna local existente, garantindo o menor impacto negativo;
- Avaliar e pré-definir as áreas próximas ao empreendimento como áreas seguras de refúgio da fauna;
- Conduzir o afugentamento dos espécimes encontrados para áreas seguras;
- Resgatar e realocar os indivíduos que não tenham condições de deslocamento;
- Elaborar relatório sobre os espécimes encontrados na área, bem como suas informações biológicas e ecológicas e tipo de destinação dos mesmos (resgate, realocação, local de refúgio, etc.);
- Prevenir acidentes com animais peçonhentos;
- Orientar os funcionários da obra a fim de evitar ações que possam impactar negativamente as espécies locais, através de conversas, palestras, etc.

JUSTIFICATIVA

A implantação do empreendimento ocasionará em atividades como a supressão da vegetação e enchimento do reservatório, além da utilização de maquinários e outros equipamentos que possam impactar na segurança da fauna local.

Sendo assim, a implementação do Programa se justifica pela necessidade de conservação e proteção da fauna que possa existir no local e que venha a se deslocar durante as atividades de implantação do empreendimento. Isso se dará através do resgate brando. O resgate consiste basicamente em afugentar e, caso necessário, capturar os animais sujeitos ao salvamento, a fim de evitar perdas desnecessárias da fauna durante as obras de implantação e operação do empreendimento.

LEGISLAÇÃO

As principais legislações aplicáveis referentes à fauna silvestre são:

- Decreto Estadual nº. 51.797/2014. Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências;
- IUCN 2017. Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Extinção - Mundial. Versão 2017-1;
- Lei Estadual nº. 11.520/2000. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências;
- Lei Federal nº. 6.905/98. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;
- Lei Federal nº. 6.938/1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- Portaria MMA nº. 444/2014. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Mamíferos, Aves, Anfíbios, Répteis e Invertebrados Terrestres).

METODOLOGIA

De forma a minimizar os impactos sobre a fauna local, será realizado o acompanhamento da supressão da vegetação durante o período de implantação, anterior ao início do enchimento do reservatório.

Resgate brando da fauna terrestre durante a supressão da vegetação

Este programa tem início conjuntamente com os trabalhos de supressão da vegetação. Tendo em vista a necessidade do corte, este será direcionado, evitando a formação de “ilhas vegetais”.

Nenhuma atividade deverá iniciar sem a presença da equipe responsável pela execução do Programa. Durante as atividades de desmatamento a equipe técnica deverá orientar os trabalhadores na direção da supressão, de modo a direcionar os animais para as áreas mais seguras. Se for o caso, também deverá atentar para evitar o aumento do fluxo de animais silvestres nas estradas próximas, diminuindo assim o risco de atropelamento dos mesmos. Os profissionais irão se posicionar a frente da equipe de trabalho, atentos aos animais afugentados e àqueles que venham a apresentar qualquer dificuldade de deslocamento. A velocidade deverá ser lenta e contínua a fim de afugentar naturalmente a fauna. Árvores que serão suprimidas deverão anteriormente ser inspecionadas, em busca de ninhos ou abrigos de animais.

Durante o acompanhamento, a devida atenção deverá ser dada às vocalizações de animais, presença de tocas, ninhos, pegadas, fezes e demais vestígios.

O sucesso da remoção da fauna silvestre está intimamente ligado aos cuidados tomados durante as atividades. A efetiva presença e acompanhamento dos profissionais às frentes de trabalhos devem induzir a fauna se deslocar para outros ambientes fora da área diretamente afetada, diminuindo a intervenção antrópica e assim evitando o estresse da captura, transporte e soltura dos animais.

Para a realização das atividades, a equipe técnica deverá estar

devidamente equipada com EPI (botinas, luvas, perneiras, ganchos, redes, entre outros) para evitar acidentes tanto com os animais como com os técnicos.

A equipe técnica irá elaborar relatórios mensais de acompanhamento, constando a localização dos trabalhos realizados e a listagem das espécies encontradas durante as atividades, destacando as ameaçadas de extinção, as endêmicas, as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as passíveis de serem utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental, as de importância econômica e cinegética, as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive as domésticas, e as migratórias e suas rotas, conforme especificado pela Instrução Normativa IBAMA nº146/2007. Todos os indivíduos observados serão fotografados, sempre que possível.

Os animais eventualmente encaminhados ao centro de triagem ou à clínica veterinária para tratamento serão listados com o respectivo parecer médico-veterinário.

Resgate e salvamento da fauna terrestre pré e pós enchimento do reservatório

Essa atividade será iniciada com o fechamento das comportas e o início do enchimento do reservatório, prolongando-se até quinze dias após o fim do enchimento (estabilização do reservatório). O prazo de enchimento depende das condições hidrológicas e a previsão ora citada pode sofrer alterações. O local de atuação da equipe técnica será a área a ser inundada, acompanhando a elevação do nível do reservatório até alcançar a cota máxima de alagamento. O acompanhamento será realizado a pé e de barco durante e após o enchimento completo do reservatório.

Os métodos para o resgate poderão ser variados, podendo ser: diretamente com as mãos, para aquelas espécies consideradas inofensivas (caso dos anfíbios e aves), ou através do uso de materiais como puçás, redes, laços, pinças, ganchos, e gaiolas. Uma vez contidos, os animais serão alocados em caixas de transporte e encaminhados para áreas próximas onde

deverão ser libertados.

Os animais resgatados que estiverem feridos ou com dificuldades de locomoção, serão mantidos, provisoriamente, no centro de triagem ou clínica veterinária conveniada até que readquiram condições adequadas para soltura.

Captura e coletas

Todas as espécies capturadas serão fotografadas e as seguintes informações serão anotadas: a data, o horário e o local onde foi encontrado, incluindo o tipo de substrato (altura, distância da água ou da borda e demais dados importantes). Para os espécimes que por ventura sejam encontrados ou que venham à óbito, os mesmos deverão ser coletados e, além das informações supracitadas, deverá ser informado o nome do coletor. Todos os dados deverão ser anotados em uma planilha e cada exemplar possuirá um número de campo.

Os exemplares coletados serão depositados, como espécimes-testemunho, na coleção científica de uma instituição de pesquisa e esta deverá conter uma estrutura mínima para os procedimentos necessários para manter os espécimes, bem como declarar, via carta de aceite, interesse em receber e tomar o material.

Cada grupo irá seguir os métodos de fixação e preservação descritos a seguir:

ANFÍBIOS E RÉPTEIS

Deverão ser fixados em formol 4% e preservados em álcool 70%, sendo posteriormente levados à instituição de pesquisa previamente contatada.

AVES E MAMÍFEROS

Deverão ser conservados em um freezer até serem levados à instituição pesquisa, onde serão devidamente taxidermizados.

Centro de triagem

Deverá ser implantado no canteiro de obras um Centro de Triagem com estrutura mínima para que possa abrigar, temporariamente, os animais encontrados mortos ou levemente feridos que poderão ser soltos imediatamente. O Centro será dotado de luz elétrica, água encanada e equipado com freezer, bancadas e materiais necessários para procedimentos simples. Nos casos mais graves, os animais serão levados a uma clínica veterinária da região.

Indicadores adotados

Os seguintes indicadores devem ser observados:

- Número de espécies coletadas por mês;
- Número de espécies em extinção encontradas no programa;
- Número de novas espécies encontradas no programa;
- Número de espécies resgatadas;
- Número de atendimentos veterinários mensais.

RESULTADOS

Os seguintes produtos devem ser gerados:

- Relatórios parciais e finais contendo as espécies encontradas no programa;
- Relatórios parciais e finais dos atendimentos veterinários realizados no programa;
- Relatórios parciais e finais das espécies resgatadas no programa.

CRONOGRAMA

A execução do Programa de Resgate da Fauna Terrestre ocorrerá durante o tempo previsto de execução da supressão da vegetação, instalação do canteiro de obras, construção do Barramento e da Casa de Força. Após a

fase de instalação do empreendimento deverá ser realizado o acompanhamento durante a fase de enchimento do reservatório, findando somente 15 dias após a o mesmo atingir sua cota final prevista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, **LEI FEDERAL nº. 6.905/98**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm

_____, **LEI FEDERAL nº. 6.938/1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm

_____, **PORTARIA MMA nº 444, 17 de dezembro de 2014**. Reconhece a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (Mamíferos, Aves, Répteis, Anfíbios e Invertebrados terrestres). DOU 18/12/2014 SEÇÃO 01 – PÁG 121.

CORDEIRO, J.L.P. & HASENACK, H. **Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul**. In: Campos Sulinos, PILLAR, V. De P., MÜLLER, S.C., CASTILHOS, Z.M., JACQUES, A. V.A. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 403 p. il. 2009.

HADDAD, C.F.B., TOLEDO, L.F., PRADO, C.P.A. **Anfíbios da Mata Atlântica**. São Paulo: Neotropica, 2008.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Mapa da vegetação do Brasil e Mapa de biomas do Brasil**. 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>

IUCN. International Union for Conservation of Nature 2017. **Red List of Threatened of Species. Versão 2017-1**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em 13/09/2017.

POUGH, F.H., JANIS, C.M.; HEISER, J.B. **A vida dos vertebrados**. 4. ed. São Paulo: Atheneu. 2008.

REIS, R.R.; PERACCHI, A.L.; SANTOS, G.A.S.D. **Ecologia de Mamíferos**. Londrina: Technical Books. 2008.

RIO GRANDE DO SUL, **DECRETO ESTADUAL nº 51.797/2014**. Espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. 2014.

_____, **LEI ESTADUAL nº. 11.520/2000**. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências. <http://www.al.rs.gov.br/legiscomp/arquivo.asp?idNorma=11&tipo=pdf>

8.16. Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna Aquática

A região Neotropical (Américas Central e do Sul) apresenta a maior diversidade de peixes do Mundo, com cerca de 4500 espécies conhecidas e cerca de 1500 ainda não descritas (REIS et al. 2003a).

Isso representa 20 a 25% do total de espécies de peixes existentes no mundo, tanto de água doce quanto marinha (VARI & MALABARBA, 1998). Toda essa diversidade deve-se a história da formação dos sistemas fluviais da América do Sul, que remontam ao início do Cretáceo a 112 milhões de anos (LUNDBERG et al. 1998).

Dentro dos limites da região Neotropical observa-se a existência de subáreas que exibem conjuntos ictiofaunísticos fortemente diferenciados dos ocorrentes em outros setores. Estas subáreas configuram unidades ictiogeográficas, usualmente referidas como províncias ou domínios biogeográficos da região Neotropical ou dos efetivos limites de tais unidades (BIZERRIL & PRIMO, 2001).

Uma dessas unidades é a Região Hidrográfica do Uruguai que apresenta grande importância para o País em função das atividades agroindustriais desenvolvidas e pelo seu potencial hidrelétrico (ANA, 2015).

O rio Uruguai é formado da confluência do rio Pelotas com o rio Canoas, a partir daí percorre um percurso de 2.200km de extensão, até a sua foz no estuário do rio da Prata. No início deste longo caminho, o rio Uruguai divide os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, em seu trecho nacional. Após, em seu trecho compartilhado, o rio Uruguai materializa a fronteira entre o Brasil e a Argentina, a seguir, deixa de banhar o território brasileiro, servindo de fronteira para o Uruguai e a Argentina. A bacia hidrográfica possui, em território brasileiro, 174.412 km² de área, o equivalente a 2% do território nacional (MMA, 2006).

Segundo FEPAM (2015) essa Região está subdividida em dez unidades hidrográficas: Apuaê-Inhandava (U-10), Passo Fundo (U-20), Turvo-Santa Rosa-Santo Cristo (U-30), Butuí-Piratinim-Icamaquã (U-40), Ibicuí (U-

50), Quaraí (U-60), Santa Maria (U-70), Negro (U-80), Ijuí (U-90) e Várzea (U-100).

Um dos principais afluentes do rio Uruguai é o rio Ijuí (U90, Figura 269), este situa-se a norte-noroeste do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas 27°45' e 26°15' de latitude Sul e 53°15' e 56°45' de longitude Oeste, abrangendo 20 municípios, com uma área de drenagem de 10.849,13 Km² e com 363.800 habitantes (MMA, 2006).

Figura 269 - Bacia hidrográfica do Rio Ijuí (retirado de FEPAM, 2015).



Seus principais formadores são os rios: Ijuizinho, Conceição, Potiribu, Caxambu, Faxinal, Fiúza e Palmeira (SEMA, 2010).

As atividades econômicas desta bacia, de maneira geral, estão ligadas ao setor primário, predominando as lavouras de soja. Alguns municípios desta bacia apresentam também os setores secundários e/ ou terciários mais desenvolvidos. Destacam-se neste setor os municípios de Ijuí, Santo Ângelo e Cruz Alta, este último divisor de águas entre as bacias do Ijuí e do Jacuí (FEPAM, 2015).

JUSTIFICATIVA

A instalação de barramentos impacta de forma negativa a bacia hidrográfica em que está inserido. Os efeitos são observados tanto a jusante quanto a montante do empreendimento.

As possíveis implicações decorrentes da instalação de um barramento em um rio como, o risco imposto às populações de espécies endêmicas, ameaçadas ou que possuem um ciclo de vida complexo, ocupando grande diversidade de habitats, como os peixes de piracema, requerem ações que não cabem apenas a um setor da sociedade, mas ao seu conjunto. A perda de habitats é o principal responsável pelo risco de extinção da maioria das espécies ameaçadas do planeta. A definição de áreas prioritárias à conservação da ictiofauna direciona as ações de conservação e garante a qualidade dessas áreas e da fauna ali existente.

A caracterização da ictiocenose presente na área de influência do futuro empreendimento, antes da formação do reservatório, é de vital importância para o acompanhamento das modificações impostas pelo represamento à comunidade de peixes, com objetivos de contribuir para o melhor desenho de ações mitigadoras dos impactos de barramentos e compartimentalização dos cursos d'água sobre a diversidade biológica regional e como subsidio para tomada de decisões quanto às ações de gerenciamento e proteção da ictiofauna na área.

OBJETIVOS

O objetivo principal do Monitoramento da Ictiofauna é acompanhar os efeitos produzidos pela instalação e operação do empreendimento sobre a comunidade de peixes. O Programa visa estabelecer estratégias e desenvolver ações a fim de promover a conservação da ictiocenose, com atenção especial nas espécies que realizam migração reprodutiva (piracema) e espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção nativas da área de influência do empreendimento.

Objetivos específicos

- Realizar o levantamento das espécies de peixes existentes na área de influencia do empreendimento.

- Avaliar a riqueza, abundância, diversidade e dominância de espécies.
- Acompanhar as modificações na comunidade de peixes decorrentes das modificações imposta ao ambiente pela construção da barragem.
- Identificar a ocorrência de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção.
- Avaliar a ocorrência de espécies de importância na pesca de subsistência e de lazer.
- Avaliar a presença de espécies exóticas à bacia do rio Uruguai.
- Contribuir para a complementação do inventário das espécies da bacia do rio Ijuí.

METODOLOGIA

A) MONITORAMENTO DA COMUNIDADE DE PEIXES

Nos trabalhos de campo, os métodos de captura da ictiofauna devem seguir o descrito em MALABARBA e REIS (1987). As coletas devem ser realizadas em cinco pontos na área de influência direta do empreendimento, sendo um ponto na área do futuro reservatório, dois pontos no trecho de vazão reduzida (TVR) e um ponto a jusante da casa de máquinas.

Para as capturas devem ser utilizadas redes de espera, com malhas de 15, 25, 35, 40 e 50 mm entre nós adjacentes, cada rede deve ter 10 metros de comprimento por 1,5 a 2,0 metros de altura. As redes devem ser dispostas ao entardecer e retiradas na manhã seguinte, permanecendo na água por aproximadamente 15 horas.

Como métodos adicionais de captura devem ser utilizados a tarrafa e o puçá. A tarrafa deve ter 1,8 m de altura e malha de 15 mm entre nós adjacentes, sendo utilizadas nas áreas de remanso e corredeiras. O puçá, constituído por estrutura metálica com boca de 80 x 50 cm e rede com malha

de 1,0 mm (tela mosquiteiro), deve ser utilizado em corredeiras e na vegetação junto às margens. Os métodos adicionais são considerados de pesca ativa, ao contrário das redes de espera que são um método passivo de captura, assim, esses petrechos devem ser utilizados em locais onde é possível o coletor entrar no rio para realizar a captura, não podendo ser utilizado em locais profundos ou com correnteza muito forte.

Em relação à identificação das espécies, deve-se priorizar a sobrevivências dos espécimes, assim, espécies de fácil identificação devem ser liberadas no mesmo local de captura. Espécies de difícil identificação ou espécies de interesse científico devem ser fixadas em formol 10%, acondicionados em sacos plásticos etiquetados com a respectiva procedência e armazenados em baldes para serem analisados em laboratório. Espécies que apresentam imprecisões taxonômicas devem ter parte de tecido muscular ou de nadadeira fixada em álcool 92%, sendo o exemplar fixado em formol 10%, com objetivo de obtenção de material para estudos de sistemática molecular. Em laboratório o material fixado deve ser retirado do formol, lavado em água corrente e armazenado em álcool 70%, posteriormente identificados e incorporados ao acervo de coleção ictiológica. Em caso de captura de espécies exóticas, estas devem ser retiradas do ambiente.

Para a avaliação da estrutura da Ictiocenose da área em estudo os seguintes índices de diversidade devem ser calculados: índice de diversidade de Shannon (H), índice de riqueza de espécies (d) e índice de dominância de espécies (c, ou índice de Simpson), realizados de acordo com MAGURRAN (1988) e KREBS (1989):

$$\begin{aligned} H &= - \sum p_i \ln p_i \\ d &= (S - 1) / \log_{10} N \\ c &= \sum p_i^2 \end{aligned}$$

Onde:

$p_i = n_i / N$ = número de indivíduos da espécie i dividido pelo número total de indivíduos;

$\ln$ = logaritmo natural;

S = número de espécies.

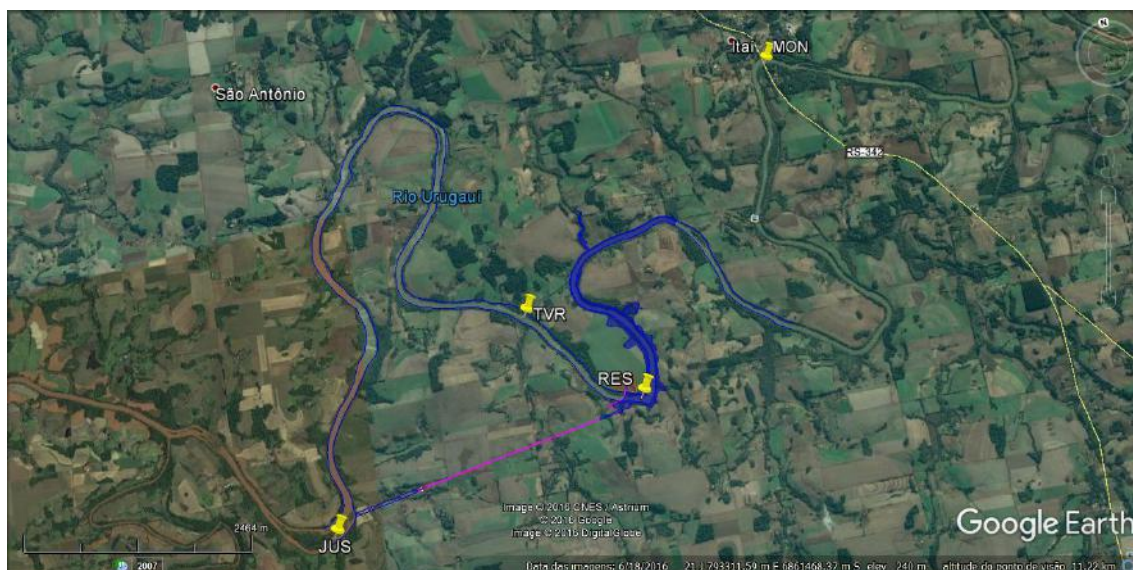
Quanto maior a diversidade em um ponto de coleta, maior o valor dos índices de Shannon e do índice de riqueza de espécies, e menor o valor de índice de dominância.

A sequência das ordens e famílias na lista das espécies capturadas deve seguir NELSON (2006) e REIS et al. (2003a). Espécies ameaçadas de extinção devem estar referidas em IUCN (2016), MMA (2014) ou REIS et al. (2003b).

A frequência de amostragem será sazonal, totalizando duas campanhas por ano, uma na piracema e outra no outono ou inverno.

Sugestão para os pontos de amostragem estão ilustrados na Figura 270, e suas coordenadas geográficas (UTM) indicadas na Tabela 175. Os pontos exatos das estações de amostragens podem sofrer alterações caso a equipe que for realizar as campanhas optar por alguma área próxima mais apropriada para a realização da coleta.

Figura 270 - Localização dos pontos de amostragem no rio Ijuí.



Fonte: Imagem retirada do Google Earth 2016.

Tabela 175 - Coordenadas geográficas (UTM) dos pontos de monitoramento da ictio sugeridos para a PCH Linha Onze Oeste.

	MON	RES	TVR	JUS
Zona	22 J	21 J	21 J	21 J
Longitude E	207611.00	793811.00	792676.00	790240.00
Latitude S	6863708.00	6860207.00	6861298.00	6859368.00

Fonte: GEOMAC, 2018.

8.16.1. Mecanismo de Transposição de Peixes (MTP)

A implantação de mecanismos de transposição para peixes (MTP) em barragens na região Neotropical tem gerado muitas discussões a respeito de seu real papel na mitigação de impactos e conservação das espécies que realizam migrações para a cabeceira dos rios (piracema) com fins reprodutivos.

Recentemente, como resultado da pressão da opinião pública, escadas e outras facilidades de passagem estão novamente em discussão, juntamente com a controvérsia em torno da eficiência dessas estruturas. No entanto, mesmo com inúmeras oportunidades para avaliar a eficiência dessas instalações, elas raramente são monitoradas (AGOSTINHO et al., 2002).

Os impactos causados pela instalação de barragens, tanto para a geração de energia como para abastecimento, pode extrapolar o âmbito da conservação ambiental, podendo tornar-se um problema social para populações ribeirinhas, com a diminuição dos estoques pesqueiros, de determinadas espécies, em áreas afetadas por esses empreendimentos. Em alguns casos o mecanismo de transposição pode ser o responsável por impactos na comunidade de peixes, principalmente migradores, proporcionando a passagem de peixes para os trechos de montante sem o retorno dos mesmos para as áreas a jusante dos barramentos.

A principal discussão em relação aos mecanismos de transposição é direcionada a sua real eficiência quanto ao seu propósito, qual seja, o de proporcionar a conectividade entre os trechos de jusante e montante,

interrompida com a construção do barramento, possibilitando aos peixes migradores os movimentos de ascensão para fins reprodutivos e que, com a mesma eficiência, possibilite os movimentos de retorno aos trechos de jusante tanto dos espécimes adultos como de sua prole, além de manter o fluxo genético entre as espécies que compõe essa comunidade.

Segundo AGOSTINHO et al. (2011) a possibilidade de promoverem mais impactos que mitigar aqueles existentes foi a razão para que os órgãos de controle ambiental solicitassem a interrupção no fluxo de peixes em pelo menos quatro escadas e um elevador em importantes reservatórios brasileiros, até que estudos dimensionem a importância desses impactos. Assim a operação desses mecanismos encontra-se desativada nos reservatórios de Lajeado e Peixe Angical, no rio Tocantins, Canoas I e Canoas II, no rio Paranapanema, e o elevador para peixes no reservatório de Porto Primavera.

Para a PCH Linha Onze Oeste deve ser avaliada, durante a execução do monitoramento, a ocorrência de espécies migratórias na região para indicar a viabilidade da implantação do MTP e, em caso positivo, qual tipo de mecanismo será mais indicado para o empreendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C., FERNANDEZ, D.R. & SUZUKI, H.I. **Efficiency of fish ladders for neotropical ichthyofauna.** River Res. Applic. 18: 299–306. 2002.

AGOSTINHO, C. S., F. M. PELICICE, E. E. MARQUES, A. B. SOARES & D. A. A. ALMEIDA. 2011. **All that goes up must come down? Absence of downstream passage through a fish ladder in a large Amazonian river.** Hydrobiologia, 675: 1-12.

ANA - Agência Nacional de Águas. 2015. Regiões Hidrográficas – **Região Hidrográfica do Rio Uruguai.** <http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/uruguai.aspx>

BIZERRIL, C.R.S.F. e PRIMO, P.B.S. 2001. **Peixes de águas interiores do Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: FEMAR-SEMADS. II+417p.

COLEÇÃO DE PEIXES (MCP-Peixes) disponível na rede speciesLink (<http://www.splink.org.br>) em 12 de Setembro de 2016.

COLEÇÃO DE PEIXES (UFRGS) disponível na rede speciesLink (<http://www.splink.org.br>) em 12 de Setembro de 2016.

DECRETO ESTADUAL 51.797. **Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul.** Publicado no DOE n.º 173, de 09 de setembro de 2014.

FEPAM (**Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS**), 2015. http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia_uru_ijui.asp

FROESE, R. AND D. PAULY. Editors. 2016. **FishBase**. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (10/2016).

IUCN 2016. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2016-1. <http://www.iucnredlist.org> . Downloaded on 30 June 2016.

LUNDBERG J. G., L. G. MARSHALL, J. GUERRERO, B. HORTON, M. C. S. L. MALABARBA & F. WESSELINGH. **The stage for Neotropical fish diversification: A history of tropical South American rivers**. In: **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes**. Porto Alegre: EDIPUCRS. 603 p. 1998.

MMA, **Caderno da Região Hidrográfica do Uruguai** / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília. 128 p. 2006.

_____, **Instrução Normativa nº 445, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados aquáticos**. Diário Oficial da União, Brasília, n. 245, p. 126-120. Seção 1. 2014.

REIS, R.E., S.O. KULLANDER, C.J. FERRARIS, Jr. (eds.), **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre, EDIPUCRS, 742 p. 2003a.

REIS, R.E., Z.M.S. LUCENA, C.A.S. LUCENA, L.R. MALABARBA. Peixes. Pp. 117-145. In: FONTANA C.S., G.A. BENCKE & R.E. REIS (eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, EDIPUCRS, 632 p. 2003b.

SEMA (Secretaria Estadual do Meio Ambiente), 2010. **Bacias Hidrográficas do RS, Região Hidrográfica do Rio Uruguai, Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí** (www.sema.rs.gov.br).

SPECIESLINK, 2016. <http://splink.cria.org.br>

VARI R. P. & L. R. MALABARBA. 1988. **Neotropical Ichthyology: An Overview**. In **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes**. Porto Alegre: EDIPUCRS. 603 p.

8.17. Programa de Reestruturação do Território e da Infraestrutura Afetada

OBJETIVOS GERAIS

Para a implantação da PCH Linha Onze Oeste, algumas obras associadas ao empreendimento poderão interferir diretamente com a infraestrutura local. De um modo geral, estas obras apresentam uma natureza benéfica, porque melhoram condições de tráfego das estradas vicinais, ampliam as estradas existentes, e, muitas vezes, urbanizam áreas que poderiam vir a ser utilizadas pela comunidade posteriormente. Há, no entanto, a possibilidade de interferências com a infraestrutura local relativa à saúde, educação e habitação.

A construção do empreendimento, envolverá a contratação de aproximadamente 180 trabalhadores no pico das obras, até 650 indiretos, atraindo populações em busca de empregos, podendo provocar uma sobrecarga na utilização da infraestrutura de serviços públicos. Será necessário, portanto, monitorar estes possíveis impactos e propor medidas que diminuam sua magnitude, através de parcerias, especialmente com o poder público municipal de Coronel Barros e de Ijuí, no sentido de redimensionar e melhorar a infraestrutura existente (principalmente o município de Coronel Barros).

Não será necessário pelos estudos o remanejamento da população da área de influência direta e a relocação da infraestrutura ali existente, mas demandará mesmo assim de um planejamento integrado das ações de forma a não impactar, mais ainda, as estruturas urbanas dos municípios e permitir o restabelecimento dos vínculos dessa população com seu meio, em função da perda de áreas agricultáveis.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- a) Verificar, em cooperação com as instituições oficiais, as demandas adicionais por equipamentos públicos nos municípios de Coronel Barros e Ijuí, impactados pela construção da Usina e definir alternativas de atendimento;
- b) Atualizar os levantamentos dos equipamentos e redes de serviço públicos existentes nas áreas de influência e averiguar, junto aos órgãos competentes, meios para redimensioná-los, se necessário;
- c) Definir uma política habitacional para a população diretamente vinculada à obra e respectivas famílias, evitando impactar as estruturas urbanas existentes, principalmente da mão de obra especializada, vinda de outra região;
- d) Projetar, junto às áreas competentes, as relocações que se farão necessárias dos trechos de estradas vicinais e benfeitorias ai localizadas, considerando prévias negociações com os proprietários das benfeitorias.

ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO

- Levantamento de dados e formulação de prognósticos sobre a dinâmica populacional nas diferentes fases do Empreendimento, correlacionando com a capacidade de suporte da região;
- Elaboração de um plano de atendimento à demanda adicional por equipamentos sociais, considerando as variações relativas às diferentes etapas das obras, possibilitando assim a distribuição das famílias em diferentes sedes municipais, de acordo com a capacidade de absorção oferecida pelas mesmas;
- Cooperação técnica com as prefeituras, através de convênios, indicando meios para fazer frente aos problemas mais emergentes;

- Formulação, junto às administrações municipais, de alternativas de atendimento à demanda por equipamento de saúde, especialmente em Coronel Barros, local mais próximo da usina;
- Reorganização e relocação da infraestrutura viária, de forma a manter as ligações e atendimento antes existentes;
- Melhoramentos em estradas que dão acesso às obras, de forma a favorecer a regularização do tráfego de passagem nas rodovias de fluxos intensos.

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

O programa será implantado pelo empreendedor e deverá contar, em diversas etapas, com a participação das administrações locais, iniciativa privada, órgão de planejamento urbano, instituições de gerenciamento dos serviços públicos e departamentos responsáveis pelas rodovias impactadas.

8.18. Programa de Apoio às Comunidades e aos Municípios Afetados

JUSTIFICATIVA/OBJETIVOS

Este Projeto visa atender as situações decorrentes da implantação do da PCH Linha Onze Oeste que provocarão mudanças na dinâmica das populações da região afetada, já que parte dessa população se manterá em áreas remanescentes ou ficará próxima aos canteiros de obras.

Muitas vezes essas mudanças podem comprometer às condições de sobrevivência e a organização social de comunidades. Desse modo, o Projeto de Monitoramento proposto objetiva garantir que essas populações tenham preservadas e ou recuperadas suas condições de sociabilidade.

O processo de remanejamento, freqüentemente, tem como desdobramento a dificuldade de reorganização sócio-espacial das comunidades, atingindo tanto as que permanecem nas áreas remanescentes, muitas vezes tendo que conviver com toda uma nova dinâmica social e econômica provocada pela realização das obras de implantação do

empreendimento ou até aqueles que resolvem vender sua terras e morar em outros locais.

Este projeto se justifica como uma iniciativa de controle dessas situações tendo em vista diminuir os transtornos daí decorrentes.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O desenvolvimento de um Projeto como este passa, necessariamente, por um acompanhamento sistemático das comunidades identificadas em Coronel Barros e Ijuí, com reuniões periódicas, levantamento de demandas, pesquisas com os moradores, análise periódica de indicadores sociais e econômicos vinculados a essas populações e comunidades.

Etapas/Ações:

- verificar a disponibilidade de infraestrutura suficiente para o atendimento da população, sem que ocorra pressão decorrente da presença e circulação de população atraída pela obra;
- Realizar ações junto ao programa de recomposição da infraestrutura afetada;
- Realizar ações junto ao programa de recomposição dos serviços sociais afetados;
- Monitorar através de pesquisa regular o contingente populacional que chega às comunidades da ADA da PCH Linha Onze Oeste de modo a pode planejar ações específicas;
- Manter um processo de participação social de modo a discutir coletivamente demandas, expectativas e reivindicações;
- Monitorar a ocorrência de mudanças no padrão de convivência social: aumento da violência, surgimento ou aumento da prostituição, etc...

INTERFACE COM OUTROS PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS

O Projeto tem interface com os seguintes planos e programas:

- Programa de Educação Ambiental
- Programa de Reestruturação do Território e da Infraestrutura Afetada.

RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO

Este Projeto deverá ser implementado pelo empreendedor, através de equipe técnica social, em parceria com as Prefeituras Municipais de Ijuí e principalmente Coronel Barros, onde se situará os dois canteiros de obras.

CRONOGRAMA

O Programa de Apoio às Comunidades e aos Municípios Afetados deverá ter início na etapa de planejamento, estendendo-se pelas etapas de construção e até os dois primeiros anos de operação.

8.19. Programa de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS), em conformidade com o estabelecido pela lei federal nº 12.305/2010

A implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em empreendimentos hidrelétricos constitui-se de grande valia para a prevenção e redução de impactos ambientais.

De acordo com a Resolução do CONAMA 307, de 5 de julho de 2002, Lei Federal 12.305/2010, o Programa de gerenciamento dos resíduos sólidos deverá atender todo o canteiro de obras e todas as suas instalações onde serão gerados diversos tipos de resíduos e em quantidades variáveis durante o período de vigência da obra.

Ressalta-se ainda que o volume dos resíduos produzidos na implantação da PCH Linha Onze Oeste é classificado como resíduos da construção civil, o qual se cumprirá a Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2012, ou seja, se enquadram como resíduos “não perigosos”.

OBJETIVOS

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos tem como objetivo principal auxiliar na preservação da qualidade ambiental do futuro empreendimento, através de ações de gerenciamento e disposição final correta dos resíduos sólidos, minimizando os impactos junto ao meio ambiente.

- Resíduos Gerados na Obra

➤ **Resíduos Industriais:** os principais tipos de resíduos industriais que poderão ser gerados durante as atividades construtivas da PCH Linha Onze Oeste que deverão ser objeto de gestão obrigatória em termos de coleta, disposição e destinação adequada são: material plástico contaminado (classe I); EPIs em geral (plásticos, poliuretano, borracha e couro) (classe I); graxa e lubrificantes derivados de petróleo (classe I); óleo lubrificante usado (classe I); pneus usados (classe II); sucata metálica em geral – não contaminada (classe II); restos de madeira, pallets – não contaminada; entulhos inertes – restos de concreto e alvenaria; embalagens de papel – sacos – não contaminada; embalagens de solventes, tintas e derivados de petróleo – contaminadas (classe I).

- Destinação Final dos Resíduos

A destinação final dos resíduos dependerá da possibilidade de haver reutilização, reaproveitamento ou reciclagem feito por terceiros, licenciados ou autorizados pelos órgãos competentes, ou de receptor licenciado para disposição final, seja esta por meio de aterro industrial controlado, coprocessamento ou destruição térmica. A seguir, apresentam-se recomendações e sugestões para destinação de cada resíduo.

- Material Plástico: todas as sobras de material plástico deverão ser devidamente armazenadas para posterior destinação final. O armazenamento deverá ser feito dentro do depósito temporário, onde esses resíduos deverão ser acondicionados. O mesmo procedimento deverá ser adotado para os EPIs inutilizados.

-Graxa e Óleos Usados: os reagentes químicos mais utilizados são óleo lubrificante, graxas e combustíveis, solventes, aditivos, tintas. Esses resíduos são definidos pela nova legislação ambiental como classe I, por serem tóxicos e inflamáveis e deverão ser devidamente identificados e coletados em tambores de armazenamento e acondicionados no depósito temporário de resíduos. Os óleos usados poderão ser disponibilizados a terceiros para serem

rerrefinados para utilização em processos menos nobres. Não obstante, deverá ser realizado os procedimentos de manutenção permanente dos veículos para evitar vazamentos de óleo e seu consumo exagerado, bem como a higiene nas instalações da oficina, não despejando, sob hipótese alguma, os resíduos na atmosfera, solo e cursos d'água. Necessidade de construir caixas separadoras de água e óleo (CSAO).

- **Pneus Usados:** deverão serão armazenados em local apropriado e cobertos por lona para evitar o acúmulo de água em seu interior até se definir sua destinação final.

- **Sucata Metálica não Contaminada:** deverá ser reunida e armazenada para posterior destinação final adequada.

- **Papéis do Administrativo e Plásticos de Refeitório:** Esse material deverá ser armazenado em caixas de papelão e/ou sacos plásticos e, posteriormente, destinado à localidade que tenha coleta regular de lixo seco reciclável para disposição em locais adequados e regulamentados.

- **Solos e restos vegetais:** deverá ser seguido um plano para retirada e estocagem desse material (material de espera), até sua reutilização na recuperação das áreas degradadas.

METODOLOGIA

Na área do canteiro de obras da PCH Linha Onze Oeste será realizado um centro de triagem e depósito temporário de resíduos sólidos originados das atividades da obra. Este centro deverá ser dividido em baias com identificações de tipo e origem dos resíduos.

As baias terão cores específicas para cada tipo de resíduo, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 275/01, a qual estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Deve-se ter uma área reservada para a estocagem do material argiloso também. O armazenamento deve ser diferenciado, em fileiras: uma para a

cobertura vegetal, uma para o material húmico e outra para o restante do solo. O pátio de armazenamento deste deve ser limitado por um sistema de drenagem (canaletas ao redor e caixa de sedimentação a jusante do mesmo) para evitar perda do material pela ação das chuvas, bem como para que o mesmo não atinja a rede de drenagem natural, ocasionando o assoreamento. Se possível, é aconselhável cobrir o material armazenado com lona, pois isso evita a sua exposição direta em relação à ação das chuvas e do vento.

Tabela 176 - Padrão de cores para os diferentes tipos de Resíduos – Resolução CONAMA N° 275/01.

PADRÃO DE CORES RESOLUÇÃO CONAMA N° 275/01		PAPEL/PAPELÃO		PERIGOSO
		PLÁSTICO		RADIOATIVO
		METAL		ORGÂNICO
		VIDRO		BIOLÓGICO
		NÃO RECICLÁVEIS		MADEIRA

Fonte: GEOMAC, 2018.

Segue na Figura 271 um modelo de centro de triagem e depósito de resíduos Sólidos para canteiro de obras.

Figura 271 - Modelo Centro de Triagem e depósito temporário em canteiro de obras.



Fonte: FRANK E SUSTENTABILIDADE.

- MONITORAMENTO E REGISTRO

Este conjunto de atividades tem por finalidade o acompanhamento do funcionamento das unidades de controle ambiental, da qualidade do ambiente no entorno dos empreendimentos, das atividades de exploração e de recuperação de áreas degradadas, do canteiro de obra.

Caso possível, a coleta e destinação dos resíduos serão realizadas através dos serviços municipais. Os resíduos que necessitarem de coleta especializada, o empreendedor deverá realizar a contratação de empresas específicas para coleta de cada tipo de resíduo. Estas empresas devem ser devidamente licenciadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FRANK E SUSTENTABILIDADE. Sustentabilidade, Cidadania, Meio Ambiente, Reciclagem, Engenharia, Cultura, Gestão, Administração. Disponível em: <<https://engenhafrank.blogspot.com.br/search/label/reciclagem?updated-max=2017-06-16T04:49:00-07:00&max-results=20&start=33&by-date=false>> Acessado em: abr. 2018.

8.20. Projeto de Recuperação das Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA)

O Projeto de Recuperação das Áreas Degradadas e Alteradas constitui-se de grande importância quando relacionado a empreendimentos hidrelétricos, uma vez que, os impactos ocasionados por empreendimentos deste porte são considerados extremamente relevantes.

Sendo assim, a realização deste projeto torna-se imprescindível para a instalação da PCH Linha Onze Oeste, a qual busca propor ações de mitigação e minimização dos impactos ambientais junto a ADA do empreendimento.

OBJETIVO

As alterações que ocorrem ao meio ambiente pela implantação dos canteiros de obras, vias de acesso, linhas de transmissão, em especial, pela

escavação dos Canais e o túnel, conseqüente disposição de bota-fora, envolverão impactos sobre a vegetação. Um dos objetivos gerais deste Programa é, inicialmente, apresentar critérios ambientais para nortear a execução dessas interferências, procurando, minimizar ao máximo os impactos.

Outro objetivo geral muito importante é o conjunto de ações necessárias à recuperação ambiental das áreas de empréstimo de solo que sofrerão intervenção e em especial, e face ao volume significativo de material a ser disposto nos bota-fora, a recuperação dessas áreas ganha relevância, dadas as alterações significativas que serão impostas à paisagem no cenário atual.

O monitoramento das ações de recuperação, a iniciar-se na Etapa de Implantação e a perdurar pelos primeiros anos da Etapa de Operação Comercial, também constitui objeto do Programa em questão.

Como objetivos específicos, elenca-se a aplicação dos critérios e a implementação das ações de recuperação às áreas que serão objeto de atenção no Programa, a saber:

- a) Áreas de Empréstimo
- b) Canteiros de Obras
- c) Taludes de acesso
- d) Áreas de bota-fora.

JUSTIFICATIVAS

As justificativas do Programa são principalmente a minimização , sempre que possível , na origem, ou mesmo prevenir, os impactos significativos sobre diferentes variáveis ambientais decorrentes dos processos de escavação e de movimentação de terra e rocha necessários à implantação das infraestruturas de apoio e das obras principais. Em segundo lugar, justificavas ao Plano em questão, as recuperações ambientais das áreas que sofrerão interferência pela exploração de áreas de empréstimo e pela disposição de bota-fora, que constituirão impactos permanentes e de elevada magnitude em termos da alteração da paisagem.

A recuperação ambiental das áreas de canteiros também é justificada, levando-se em conta, possíveis usos futuros para as mesmas.

METODOLOGIA

Considerando as distintas frentes de trabalho na obra para implantação do empreendimento, apresentam-se, a seguir, as principais orientações e ações a serem desenvolvidas dentro deste Programa.

1) Áreas de Empréstimo

A exploração das áreas de empréstimo, com previsão volume de extração aproximado 12.000 m³, deverá ser realizada em obediência a um plano preestabelecido, observando a topografia do terreno e características geotécnicas do solo local, tais como a definição da altura e da inclinação dos taludes, produtos das obras de escavação, talvegues das drenagens naturais do entorno e conformação topográfica durante o período de exploração. (Taludes máx 5m e bermas de 3m)

Deverá ser implantado um sistema de drenagem superficial provisório, paralelamente ao processo de escavação, para assegurar a estabilidade do terreno e evitar erosões e assoreamentos. Após a exploração das jazidas, além da execução do sistema de drenagem definitivo deverá também ser executada a revegetação da área, se esta não ficar dentro do reservatório. As ações a serem implementadas nesses locais deverão ser tomadas durante ou imediatamente após sua exploração.

2) Bota-fora

Os grandes volumes de escavação em rocha a serem realizados notadamente para o canal de aproximação, canal de adução, túnel e canal de fuga, exigirão cuidados especiais na disposição dos bota-foras, tendo em vista que constituirão novos elementos importantes na paisagem local. Está sendo prevista para a obra a implantação de duas áreas de bota-fora, totalizando uma

área de 6,14 hectares. Um bota-fora está projetado próximo da casa de força principal (2,72 ha) e o outro próximo ao emboque do túnel (3,42 ha).

A localização dos bota-foras foi prevista no PB da PCH linha Onze Oeste (ANEEL/ELETROBAS, 2014), de forma a minimizar as distâncias de transporte e áreas de desapropriação, que refletem no custo direto da obra, assegurando, entretanto, uma obra ambientalmente adequada.

Os critérios gerais adotados nos Estudos de Viabilidade para a constituição dos bota- fora, e que deverão ser considerados e detalhados na etapa de Projeto Básico Ambiental, correspondem a:

- a) Minimizar as distâncias de transporte;
- b) Reduzir as áreas de desmatamento àquelas estritamente necessárias à execução dos bota-fora;
- c) Evitar o lançamento de aterros em drenagens atuais que impeçam a saída da água, resultando reservatórios isolados e sem renovação;
- d) Priorizar a preservação de áreas com vegetação nativa; e criação de relevo integrado à região, com cobertura vegetal e rede de drenagem apropriadas.

Sob o aspecto de engenharia, a disposição dos materiais e os acabamentos superficiais deverão garantir:

- 1) Taludes estáveis, obtidos pela conjugação adequada de sua inclinação com as características de resistência ao cisalhamento dos materiais constituintes do bota-fora e da fundação, e com o novo regime hidrogeológico que será estabelecido no local. Para tanto, é prevista o lançamento de materiais em ponta de aterro limitados à altura máxima de 5 m, com conformação posterior de taludes externos com inclinação de 1(V):2 (H), utilizando-se tratores de esteira e retro-escavadeiras, e a implantação de bermas de forma a permitir a implantação de dispositivos de drenagem superficial e acesso. Observa-se que estes parâmetros vem ao encontro do previsto na Norma da ABNT específica para a disposição de materiais estéreis em bota-fora;

- 2) Superfície do terreno estável, onde os recalques superficiais apresentem tendências estabilizantes, em decorrência de camadas espalhadas em espessuras apropriadas;
- 3) Núcleos dos bota-foras estáveis, obtidos pelo emprego de critérios de transicionamento granulométrico nas superposições de camadas de granulometria diferenciada, evitando-se processos de erosão interna;
- 4) Criação de elementos na superfície (bacias de acumulação, canais de retenção e condução do escoamento superficial - “curvas de nível” – calhas protegidas com enrocamento nos pontos de acumulação nos novos talvegues, recorrendo-se a degraus nos locais com maiores declividades, etc.) que permitam a retenção, coleta e condução apropriada da água de escoamento superficial até as drenagens naturais ou o próprio canal de adução; e
- 5) Cobertura vegetal que propicie estabilização superficial ao terreno e maior retenção da água pluvial.

3) Vias de Acesso

Sempre que possível, deverão ser utilizados os acessos existentes na região. No entanto, esses acessos poderão ter seu traçado e padrão ajustados às características dos equipamentos de construção e montagem. Neste processo de ajuste, serviços de terraplanagem serão necessários.

O planejamento da execução desses serviços deverá considerar as características geológico e geotécnicas dos solos da região e de suas susceptibilidades a processos erosivos, visando minimizar, ou mesmo eliminar, a possibilidade de degradação ambiental em decorrência dos mesmos. Estão previstas alterações de 1,34km de estradas.

Todos os taludes de corte e/ou aterro deverão ser dimensionados considerando os critérios de estabilidade adotados no projeto, sendo protegidos através do plantio de gramíneas adaptadas à região nos períodos de condições climatológicas favoráveis a germinação e desenvolvimento, evitando-se assim a instalação de processos erosivos.

Os acessos já existentes que atravessem terrenos sujeitos a inundações, e que tenham sido executados inadequadamente, deverão ser ajustados visando o restabelecimento das condições naturais da rede de drenagem, através, por exemplo, da implantação de bueiros/galerias, pontilhões, etc.

As pistas das vias de acesso deverão ser mantidas em condições permanentes de tráfego para os equipamentos e veículos de construção/montagem/fiscalização, até o encerramento da obra.

Por fim, há que se observar que as vias de acesso deverão evitar ao máximo, e sempre que possível, traçados que resultem na necessidade de desmatamento. Nos casos em que seja absolutamente necessário atravessar áreas com restrição, o projeto e execução devem ser aprovados pela gerência de4 supervisão ambiental do construtor, que determinará o desmatamento seletivo onde possível, sempre com licenciamento ambiental.

4) Canteiros de Obras

Nos serviços de terraplanagem das áreas designadas às instalações do canteiro de obras deverá ser observado o exposto anteriormente para as vias de acesso.

No caso das áreas para depósito de material ao tempo nos canteiros, procurar-se-á reduzir, onde possível, a execução de terraplanagem, mantendo-se a vegetação rasteira e retirando apenas os arbustos existentes. A estocagem do material deverá ser feita sobre calços metálicos ou de madeira, de modo a evitar contato direto do material com o solo.

Nas áreas de montagem e centrais de britagem, os serviços de terraplanagem/raspagem deverão ser, sempre que possível, reduzidos. No entanto, onde os mesmos se fizerem necessários, deverá ser observado o exposto anteriormente para as vias de acesso.

Conforme já citado no item referente à terraplanagem, nas áreas de almoxarifado para depósito de material ao tempo, o terreno deverá manter a vegetação rasteira, retirando-se apenas os arbustos existentes. A supressão de

vegetação a ser realizada em qualquer área deverá ser precedida da apresentação de um plano dos serviços à gerência ambiental das obras. O plano em questão deve evitar ao máximo o corte desnecessário de vegetação natural existente no local, limitando-se a área a ser ocupada pela obra. Sempre que possível, deverão ser mantidas as espécies arbóreas, de maneira a minimizar o impacto visual das edificações com a paisagem local.

5) Recuperação e Revegetação

Este conjunto de ações trata do projeto da revegetação de áreas degradadas e deve ocorrer tanto durante o uso no período de obras quanto na recuperação posterior ao término da exploração de cada área. Inclui nesta recuperação o levantamento das espécies vegetais nativas, o estado que se encontrada cada área, o planejamento das atividades de proteção temporária da vegetação durante o período de obras e a recuperação definitiva ao final da implantação da PCH Linha Onze Oeste.

O preparo do solo e plantio, as práticas de cultivo e o manejo até a consolidação do processo de recuperação fazem parte desse conjunto de atividades que são utilizadas a todas as áreas degradadas afetadas pelas obras de implantação. Observa-se que, durante as operações de remoção da cobertura vegetal nas áreas de interferência para as obras, deve-se ter uma área reservada para a estocagem do material da camada orgânica. O armazenamento deve ser diferenciado, em fileiras: uma para a cobertura vegetal, uma para o material húmico e outra para o restante do solo. O pátio de armazenamento deste último deve ser limitado por um sistema de drenagem (canaletas no entorno e caixa de decantação do sedimentos a jusante do mesmo) para evitar perda do material pela ação das chuvas, bem como para que o mesmo não atinja a rede de drenagem natural, ocasionando o assoreamento. Se possível, é aconselhável cobrir o material armazenado com lona; isto evita a sua exposição direta em relação à ação das chuvas e do vento.

INTERFACE COM OUTROS PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas tem interface direta com os seguintes Planos, Programas e Projetos:

- Programa Ambiental para Construção (PAC);
- Programa de Controle de Processos Erosivos, contemplando a estabilização de movimentos de massa e o mapeamento das áreas suscetíveis à erosão;
- Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (PMQA);
- Programa de Comunicação Social
- Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico

RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO

A implementação deste Programa será de responsabilidade das empresas participantes no processo de implantação do empreendimento e do próprio empreendedor.

CRONOGRAMA

A implementação deste Programa tem início efetivo na Etapa de Instalação, em função da complementação de levantamentos de campo necessários ao detalhamento dos critérios ambientais, que deverá ser feita por ocasião da Licença de Instalação. O Programa se estende por toda a Etapa de Construção, perdurando, pelo menos, até os primeiros cinco anos da Licença e de Operação Comercial, em função das atividades de monitoramento da recuperação ambiental nas áreas objeto de intervenção.

9. CONCLUSÃO

Este item deve refletir sobre os resultados das análises realizadas referentes às prováveis modificações nas Áreas de Influência do empreendimento (ambientais, sociais ou econômicas) decorrentes da implantação do mesmo, inclusive com a implementação das medidas mitigadoras e compensatórias propostas, de forma a concluir quanto à viabilidade ambiental ou não do projeto proposto.

Diante de todo o conjunto de situações apresentadas neste RAS, verifica-se que, assim como qualquer empreendimento de engenharia, a construção da PCH Linha Onze Oeste gera impactos e riscos ambientais que, se não tratados adequadamente, certamente resultariam em benefícios exclusivos ao empreendedor e, numa análise direta e simplista, ao consumidor da energia gerada, e em prejuízos ao meio ambiente. Através da implementação das medidas, dos planos e dos programas ambientais sugeridos para mitigar ou compensar impactos prognosticados relativos aos meios físico, biológico e antrópico, este estudo procura conciliar a inserção do empreendimento em questão com um ambiente equilibrado, em nível local e regional.

É importante destacar que a análise realizada no presente documento em momento algum pretendeu ser tendenciosa, enfatizando aspectos positivos em detrimento dos impactos negativos. Acredita-se haver informação suficiente para que a agência licenciadora responsável pela análise do presente documento avalie comparativamente a construção do empreendimento, sua inserção regional, os impactos gerados e as medidas, planos e programas sugeridos e conclua pela continuidade ou não do processo de licenciamento.

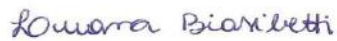
Examinando o cenário da implantação da PCH Linha Onze Oeste, a partir da leitura e análise dos princípios ambientais conclui-se que o empreendimento atuara como um desenvolvedor econômico da região, aumentando a disponibilidade de recursos energéticos e a arrecadação de impostos para os municípios de Coronel Barros e Ijuí. Além de propiciar

mudanças no uso do solo, com a recuperação das Áreas de Preservação Permanente e manutenção das Áreas de Reserva Legal, melhorando assim, a condição ambiental atual e a condição econômica da regional.

Em relação ao diagnóstico ambiental realizado pode-se concluir que a área sofreu uma intensa antropização em decorrência da colonização agrária nas áreas de influência do Empreendimento. Esta ocupação causou a degradação das áreas com vegetação natural, principalmente nas áreas de APP's. Observa-se resquícios de vegetação relativamente preservadas somente em áreas onde a ocupação agrária não conseguiu intervir.

Ao final do processo de elaboração do RAS, pode-se considerar que se forem implantadas todas as medidas preventivas, mitigadoras e compensatorias propostas, se cumpridas todas as normas jurídicas estabelecidas na legislação vigente, se executados os procedimentos permanentes de gestão ambiental, permitirá concluir definitivamente pela viabilidade ambiental do empreendimento, visto que as alterações do meio físico serão passíveis de controle, as intervenções no meio biótico serão mitigadas e compensadas e os impactos sociais, históricos, culturais e econômicos, inseridos no meio antrópico, serão predominantemente positivos.

10. IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

Profissional	Profissão	Registro Classe	ART nº	Participação	Assinatura
Coordenação Geral e Técnica					
Carla Patrícia Schultz Coppeti	Bióloga Eng. Civil	CRBio 17553-03 CREA/RS 221106	2018/04670	Coordenação Geral e Responsabilidade Técnica	
Projeto Executivo					
Juarez Bernardi	Eng. Civil	CREA/RS 140473	5215057	Projeto Técnico	
Meio Físico					
Jarbas Ivan da Silva Coppeti	Geólogo	CREA/RS 083694	9619062 9622679	Geologia, Geomorfologia, Geotecnia, Geomecânica, Paleontologia, Pedologia, Hidrogeologia, Recursos Hídricos	
Meio Biótico					
José Francisco Pezzi da Silva	Biólogo	CRBio 9794-03	2016/20066	Ictiofauna	
Daniel Pereira	Biólogo	CRBio 2827-03	2017/06319	Biota Aquática	
Cristiano Eidt Rovedder	Biólogo	CRBio 53903-03	2017/17634	Programa de Afugentamento, Resgate e Monitoramento da Fauna Terrestre	
Luana Biasibetti	Bióloga	CRBio 95632-03	2018/08819	Estudo Fitossociológico	
Veridiana Tamiozzo	Bióloga	CRBio 63702-03	2016/18632	Herpetofauna e Mastofauna	

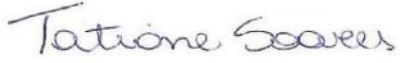
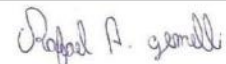
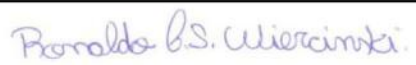
Diogenes Borges Machado	Biólogo	CRBio 75018-03	2016/18940	Avifauna	
Meio Socioeconômico					
Adriana Binotto Bertoldo	Geógrafa	CREA/RS 116696	9621375	Meio Socioeconômico	
Arqueologia					
André Garcia Loureiro	Arqueólogo	-	-	Estudos Arqueológicos	
Equipe de Apoio					
Julia Fontoura Figueira	Analista Ambiental	-	-	Assistência de Coordenação	
Tatiane Thomas Soares	Eng. Civil	CREA/RS 223472	-	Confecção dos Mapas	
Catiusa Kuchak Rosin	Bióloga	CRBio 95151-03	-	Levantamento Fitossociológico	
Rafael Agnoletto Gemelli	Biólogo	CRBio 101058-03	-	Levantamento Fitossociológico	
Ronaldo Cláudio Savicki Wiersinski	Encarregado de Campo	-	-	Apoio de Campo	
Juliano Eidt Rovedder	Eng. Ambiental	CREA/RS 184698	-	Auxiliar de Campo	

Figura 272 - Anotação de Responsabilidade Técnica – Juarez Bernardi, responsável pelo Projeto Técnico.

CONFEA  CREA-RS Conselho Federal de Engenharia e Agronomia Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul		Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do RS		ART Nr : 5215057	
Dados da ART Tipo: CARGO OU FUNÇÃO Convênio: NÃO É CONVÊNIO Característica: OBRA/SERVIÇO EXCETO EDIFICAÇÃO		Agência/Código do Cedente: 065-48/015117596 Nosso Número: 05215057.02 Participação Técnica: INDIVIDUAL Motivo: NORMAL			
Contratado Carteira: RS140473 Profissional: JUAREZ BERNARDI E-mail: juarezceriluz@gmail.com RNP: 2200332793 Título: Engenheiro Civil, Engenheiro de Segurança do Trabalho Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:					
Contratante Nome: COOP DE GERAÇÃO DE ENERGIA E DESENVOLV SOCIAL LTDA E-mail: ceriluz@ceriluz.com.br Endereço: DO COMÉRCIO 921 SALA B Telefone: (55) 3331 9100 CPF/CNPJ: 08.290.060/0001-06 Cidade: IJUI Bairro: CENTRO CEP: 98700000 UF: RS					
Identificação da Obra/Serviço Proprietário: COOP DE GERAÇÃO DE ENERGIA E DESENVOLV SOCIAL LTDA Endereço da Obra/Serviço: RUA DO COMÉRCIO 921 SALA B CPF/CNPJ: 08.290.060/0001-06 Cidade: IJUI Bairro: CENTRO CEP: 98700000 UF: RS Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Vlr Contrato(R\$): Honorários(R\$): 3.060,00 Data Início: 11/03/2010 Prev.Fim: / / Ent.Classe: ASENAI					
Atividade Técnica Cargo ou Função		Descrição da Obra/Serviço Responsável Técnico da PJ dentro das atribuições		Quantidade 22,50	Unid. H/SEM

ART registrada (paga) no CREA-RS em 15/03/2010

IJUI/RS 24/06/2018 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima JUAREZ BERNARDI Profissional	De acordo COOP DE GERAÇÃO DE ENERGIA E DESENVOLV SOCIAL LTDA Contratante
------------------------------------	---	--

Figura 273 - Anotação de Responsabilidade Técnica – Carla Patrícia Schultz Coppeti – Coordenação Geral e Responsabilidade Técnica.

16/03/2018

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2018/04670
CONTRATADO			
2.Nome: CARLA PATRICIA SCHULTZ COPPETI		3.Registro no CRBio: 017553/03-D	
4.CPF: 612.271.450-04	5.E-mail: cacoppeti@yahoo.com.br		6.Tel: (55)33325353
7.End.: 15 DE NOVENBRO 321		8.Compl.: 303	
9.Bairro: CENTRO	10.Cidade: IJUI	11.UF: RS	12.CEP: 98700-000
CONTRATANTE			
13.Nome: LINHA ONZE ENERGIA LTDA			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 27.059.624/0001-30	
16.End.: RUA DO COMERCIO 921			
17.Compl.: SALA G		18.Bairro: CENTRO	19.Cidade: IJUI
20.UF: RS	21.CEP: 98700-000	22.E-mail/Site: ceriluz@ceriluz.com.br;meidt@coprel.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;			
24.Identificação : MEIO AMBIENTE-LICENCIAMENTO AMBIENTAL-LICENÇA PRÉVIA PCH LINHA ONZE OESTE, LOCALIZADA NO RIO IJUI, MUNICÍPIO DE CORONEL BARROS/RS			
25.Município de Realização do Trabalho: CORONEL BARROS			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, GEÓLOGOS, GEÓGRAFO, ARQUEÓLOGO, ENGENHEIRO CIVIL	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Educação; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL PRÉVIO DA PCH LINHA ONZE OESTE, 15,52MW, LOCALIZADA NO RIO IJUI(U90), MUNICÍPIO DE CORONEL BARROS/RS			
32.Valor: R\$ 102.000,00	33.Total de horas: 768	34.Início: MAR/2018	35.Término:
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 05/03/18 Assinatura do Profissional  Carla Patrícia S. Coppeti BIOLOGA CRBio 17553-03D		Data: 05/03/18 Assinatura e Carimbo do Contratante  Ilmar de Paula CPF 186.989.800-81	
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  Ilmar de Paula CPF 186.989.800-81	Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

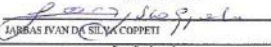
CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 6449.7076.7704.8018

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Figura 274 - Anotação de Responsabilidade Técnica – Jarbas Ivan da Silva Coppeti – Geologia, Geomorfologia, Geotecnia, Geomecânica, Paleontologia, Pedologia, Hidrogeologia, Recursos Hídricos.

 Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul		 CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul		ART Número 9619062
Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO Convênio: NÃO É CONVÊNIO		Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL Motivo: NORMAL		
Contratado Carteira: RS083694 Profissional: JARBAS IVAN DA SILVA COPPETI E-mail: jcoppeti@yahoo.com.br RNP: 2302096728 Título: Geólogo Empresa: GEOMAC GEOLOGIA MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE LTDA. Nr.Reg.: 86764				
Contratante Nome: LINHA 11 OESTE ENERGIA LTDA E-mail: Endereço: RUA RUA DO COMÉRCIO 921 SALA G Telefone: 5533319100 CPF/CNPJ: 27.059.624/0001-30 Cidade: IJUI Bairro: CENTRO CEP: 98700000 UF: RS				
Identificação da Obra/Serviço Proprietário: LINHA 11 OESTE ENERGIA LTDA CPF/CNPJ: 27.059.624/0001-30 Endereço da Obra/Serviço: LINHA 11 OESTE Interior do Município CEP: UF: RS Cidade: CORONEL BARROS Bairro: INTERIOR DO MUNICÍPIO Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Valor Contrato(R\$): 1.300,00 Honorários(R\$): 1.300,00 Data Início: 25/04/2018 Prev.Fim: 28/12/2018 Ent.Classe:				
Atividade Técnica Laudo Técnico Observações		Descrição da Obra/Serviço Paleontologia LAUDO PALEONTOLÓGICO ÁREA DA FUTURA PCH LINHA 11 OESTE		Quantidade 1,00 Unid. UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 25/04/2018

Jarbas Ivan da Silva Coppeti Declaro serem verdadeiras as informações acima CREA-RS 083694		De acordo  LINHA 11 OESTE ENERGIA LTDA
Local e Data _____	Profissional JARBAS IVAN DA SILVA COPPETI	Contratante _____

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA

Figura 275 - Anotação de Responsabilidade Técnica – Jarbas Ivan da Silva Coppetti – Geologia, Geomorfologia, Geotecnia, Geomecânica, Paleontologia, Pedologia, Hidrogeologia, Recursos Hídricos.

 Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul		 CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul	ART Número 9622679
Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO Convênio: NÃO É CONVÊNIO		Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL Motivo: NORMAL	
Contratado			
Carteira: RS083694 RNP: 2202096728 Empresa: GEOMAC GEOLOGIA MINERAÇÃO E MEIO AMBIENTE LTDA.		Profissional: JARBAS IVAN DA SILVA COPPETI Título: Geólogo E-mail: jcoppetti@yahoo.com.br Nr.Reg.: 86764	
Contratante			
Nome: LINHA 11 OESTE ENERGIA LTDA Endereço: RUA RUA DO COMÉRCIO 921 SALA G Cidade: IJUI		E-mail: Telefone: 5533319100 Bairro: CENTRO CPF/CNPJ: 27.059.624/0001-30 CEP: 98700000 UF: RS	
Identificação da Obra/Serviço			
Proprietário: LINHA 11 OESTE ENERGIA LTDA Endereço da Obra/Serviço: LINHA 11 OESTE Interior do Município Cidade: CORONEL BARROS Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Data Início: 27/04/2018 Prev.Fim: 28/12/2018		CPF/CNPJ: 27.059.624/0001-30 CEP: UF: RS Honorários(R\$): Ent.Classe: APSG	
Vlr Contrato(R\$): 30.000,00			
Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Caracterização	Meio Ambiente - Diagn./Caracteriz. do Meio Físico	1,00	UN
Elaboração	Laudo Geológico-Geotécnico	1,00	UN
Avaliação	IMPACTOS MEIO FÍSICO	1,00	UN
Caracterização	Geomorfologia	1,00	UN
Caracterização	HIDROGEOLOGICA	1,00	UN
Caracterização	Recursos Hídricos	1,00	UN
Observações	LAUDO INTEGRANTE LICENCIAMENTO AMBIENTAL	1,00	UN
Caracterização	Pedologia	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 07/05/2018

IJUI, 3 maio 2018 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima Jarbas Ivan da Silva Coppetti Profissional	Declaro LINHA 11 OESTE ENERGIA LTDA Contratante
-----------------------------------	---	---

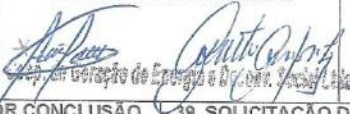
A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA

Jarbas Ivan da Silva Coppetti
 GEÓLOGO
 CREA-RS 83694D

Figura 276 - Anotação de Responsabilidade Técnica – José Francisco Pezzi da Silva – Ictiofauna.

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

Página 2 de 5

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2016/20066
CONTRATADO			
2.Nome: JOSE FRANCISCO PEZZI DA SILVA		3.Registro no CRBio: 009794/03-D	
4.CPF: 480.552.200-34	5.E-mail: josefpezzi@gmail.com		6.Tel: (51)32464097
7.End.: FRANCISCA DE OLIVEIRA VIEIRA 796		8.Compl.:	
9.Bairro: BELEM NOVO	10.Cidade: PORTO ALEGRE		11.UF: RS
		12.CEP: 91780-050	
CONTRATANTE			
13.Nome: COOPERATIVA DE GERAÇÃO DE ENERGIA E DESENV. SOCIAL LTDA			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 08.290.060/0001-06	
16.End.: RUA COMÉRCIO 921			
17.Compl.:		18.Bairro: CENTRO	19.Cidade: IJUI
20.UF: RS	21.CEP: 98700-000	22.E-mail/Site: www.ceriluz.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;			
24.Identificação : ICTIOFAUNA - ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO.			
25.Município de Realização do Trabalho: IJUI			26.UF: RS
27.Forma de participação: INDIVIDUAL		28.Perfil da equipe:	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : REALIZAÇÃO DE AMOSTRAGENS DA ICTIOFAUNA PARA FINS DE ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO COM OBJETIVO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO PROJETO DA PCH LINHA 11.			
32.Valor: R\$ 15.000,00	33.Total de horas: 120	34.Início: DEZ/2016	35.Término: NOV/2017
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 20/12/2016 Assinatura do Profissional 			
Data: 20/12/2016 Assinatura e Carimbo do Contratante 			
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

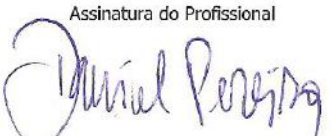
CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 1797.2111.2424.2424

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

<http://crbio.2cloud.com.br/scripts/art.dll/login>

20/12/2016

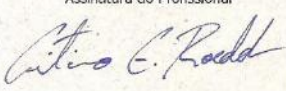
Figura 277 - Anotação de Responsabilidade Técnica – Daniel Pereira –Biota Aquática.

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2017/06319
CONTRATADO			
2.Nome: DANIEL PEREIRA		3.Registro no CRBio: 028427/03-D	
4.CPF: 884.313.980-00	5.E-mail: dani.mdourado@gmail.com		6.Tel: (51)8287-7886
7.End.: VICENTE DA FONTOURA 110		8.Compl.: 1303	
9.Bairro: BOA VISTA	10.Cidade: NOVO HAMBURGO	11.UF: RS	12.CEP: 93410-650
CONTRATANTE			
13.Nome: CERILUZ GERAÇÃO - COOPERATIVA DE GERAÇÃO DE ENERGIA E DESE			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 08.290.060/0001-06	
16.End.: RUA DO COMÉRCIO 921			
17.Compl.: SALA B		18.Bairro: CENTRO	19.Cidade: IJUI
20.UF: RS	21.CEP: 98700-000	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza : 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s) : Execução de análises laboratoriais; Emissão de laudos e pareceres;			
24.Identificação : DIAGNÓSTICO DE BIOTA AQUÁTICA DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO PCH LINHA ONZE OESTE, ENTRE CORONEL BARROS E IJUI/RS.			
25.Município de Realização do Trabalho: IJUI			26.UF: RS
27.Forma de participação: INDIVIDUAL		28.Perfil da equipe:	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : DIAGNÓSTICO DE BIOTA AQUÁTICA DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO PCH LINHA ONZE OESTE, ENTRE CORONEL BARROS E IJUI/RS; ESTRUTURA DAS COMUNIDADES BÊNTICAS E PLANCTÔNICAS.			
32.Valor: R\$ 15.865,00	33.Total de horas: 158	34.Início: ABR/2017	35.Término: MAR/2018
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 27/04/2017 Assinatura do Profissional 		Data: 12/05/2017 Assinatura e Carimbo do Contratante Coop. de Ger. de Ener. e Desenv. Social Ltda.  Ilmar De Pauli Diretor Presidente	
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: 7395.7709.7709.8023

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Figura 278 - Anotação de Responsabilidade Técnica – Cristiano Eidt Rovedder – Programa de Afugentamento, Resgate e Monitoramento da Fauna Terrestre.

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2017/17634
CONTRATADO			
2.Nome: CRISTIANO EIDT RÖVEDDER		3.Registro no CRBio: 053903/03-D	
4.CPF: 993.799.960-04	5.E-mail: c.ovedder@yahoo.com.br		6.Tel: (51)99328-5098
7.End.: ADOLFO PRITSCH 543		8.Compl.:	
9.Bairro: CENTRO	10.Cidade: RIO PARDO	11.UF: RS	12.CEP: 96640-000
CONTRATANTE			
13.Nome: LINHA ONZE OESTE ENERGIA LTDA			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 27.059.624/0001-30	
16.End.: RUA DO COMÉRCIO 921			
17.Compl.: SALA G		18.Bairro: CENTRO	19.Cidade: IJUI
20.UF: RS	21.CEP: 98700000	22.E-mail/Site: ceriluz@ceriluz.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; Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação : PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE - PCH LINHA ONZE OESTE ENERGIA, IJUI/RS			
25.Município de Realização do Trabalho: IJUI			26.UF: RS
27.Forma de participação: INDIVIDUAL		28.Perfil da equipe:	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : ELABORAÇÃO DE PROGRAMA DE AFUGENTAMENTO, RESGATE E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE EM ÁREA DE INFLUÊNCIA DE EMPREENDIMENTO HIDRELÉTRICO - PCH LINHA ONZE OESTE ENERGIA, MUNICÍPIO DE IJUI/RS			
32.Valor: R\$ 3.500,00	33.Total de horas: 50	34.Início: SET/2017	35.Término: OUT/2017
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 23/10/2017 Assinatura do Profissional 		Data: Assinatura e Carimbo do Contratante  Sandro Lorenzoni Secretário	
			
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: 7192.7506.7506.7820

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Figura 279 - Anotação de Responsabilidade Técnica – Luana Biasibetti –Estudo Fitossociológico.

21/05/2018 ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2018/08819
CONTRATADO			
2.Nome: LUANA BIASIBETTI		3.Registro no CRBio: 095632/03-D	
4.CPF: 018.429.640-46	5.E-mail: lu.biasibetti@gmail.com		6.Tel: (55)9110-6188
7.End.: RUA COMÉRCIO 1870		8.Compl.: APT 404	
9.Bairro: MORADA DO SOL	10.Cidade: IJUI	11.UF: RS	12.CEP: 98700-000
CONTRATANTE			
13.Nome: LINHA ONZE OESTE ENERGIA LTDA			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 27.059.624/0001-30	
16.End.: RUA REINOLDO SCHINDLER 100			
17.Compl.:		18.Bairro: DAS CHÁCARAS	19.Cidade: IJUI
20.UF: RS	21.CEP: 98700-000	22.E-mail/Site: ceriluz@ceriluz.com.br; meidt@coprel.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 : ESTUDOS AMBIENTAIS - LEVANTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DA VEGETAÇÃO NA ÁREA DA PCH LINHA ONZE OESTE, RIO IJUI, AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (FLORA), PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, PROGRAMA DE RESGATE DA FLORA, PROGRAMA E PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO E DAS ÁGUAS DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAIS.			
25.Município de Realização do Trabalho: IJUI			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS, GEOLOGO, GEÓGRAFA E OUTROS.	
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Educação;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária : ESTUDOS AMBIENTAIS PARA LICENCIAMENTO AMBIENTAL: PRÉVIO - FEPAM, PCH LINHA ONZE OESTE 15,52 MW, LOCALIZADA ENTRE OS MUNICÍPIOS DE CORONEL BARROS E IJUI- RS. OBJETIVO: OBTER O LICENCIAMENTO AMBIENTAL PRÉVIO DA PCH LINHA ONZE OESTE JUNTO À FEPAM.			
32.Valor: R\$ 102.000,00	33.Total de horas: 550	34.Início: MAI/2018	35.Término:
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 21/05/18 Assinatura do Profissional 			
Data: 21/05/18 Assinatura e Carimbo do Contratante 			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO	
Declararam 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: 1475.2416.2730.3357

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Figura 280 - Anotação de Responsabilidade Técnica – Veridiana Tamiozzo - Herpetofauna e Mastofauna.

28/11/2016

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

Serviço Público Federal CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2016/18632
CONTRATADO			
2.Nome: VERIDIANA TAMIOZZO		3.Registro no CRBio: 063702/03-D	
4.CPF: 005.407.760-50	5.E-mail: vtamiozzo@gmail.com		6.Tel: (51)9423-9608
7.End.: FERNANDES VIEIRA 495		8.Compl.: 304	
9.Bairro: BOM FIM	10.Cidade: PORTO ALEGRE	11.UF: RS	12.CEP: 90035-091
CONTRATANTE			
13.Nome: CERILUZ GERAÇÃO COOPERATIVA DE GERAÇÃO DE ENERGIA E DESENVOL			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 08.290.060/0001-06	
16.End.: RUA RUA DO COMÉRCIO 921			
17.Compl.: SALA B		18.Bairro: CENTRO	19.Cidade: IJUÍ
20.UF: RS	21.CEP: 98700-000	22.E-mail/Site:	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza: 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s): Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;			
24.Identificação: LEVANTAMENTO DE HERPETOFAUNA E MASTOFAUNA PARA RAS DE POH LINHA 11, LOCALIZADA NO RIO IJUÍ, BACIA HIDROGRÁFICA U90, SUB-BACIA 75.			
25.Município de Realização do Trabalho: IJUÍ			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS	
29.Área do Conhecimento: Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária: DIAGNÓSTICO DE HERPETOFAUNA E MASTOFAUNA			
32.Valor: R\$ 3.000,00	33.Total de horas: 100	34.Início: DEZ/2016	35.Término: DEZ/2017
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 05/12/2016 Assinatura do Profissional <i>Veridiana Tamiozzo</i>		Data: 26/12/16 Assinatura e Carimbo do Contratante <i>[Assinatura]</i> CRBio-03	
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

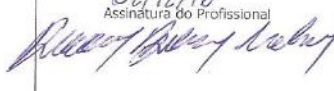
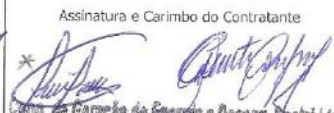
CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS
NÚMERO DE CONTROLE: 6910.2872.6324.9462

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

Figura 281 - Anotação de Responsabilidade Técnica – Diógenes Borges Machado – Avifauna.

02/12/2016

ART - Anotação de Responsabilidade Técnica

Serviço Público Federal			
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 3ª REGIÃO			
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART			1-ART Nº: 2016/18940
CONTRATADO			
2.Nome: DIOGENES BORGES MACHADO		3.Registro no CRBio: 075018/03-D	
4.CPF: 010.167.830-43	5.E-mail: diornito@gmail.com		6.Tel: (51)8140-4003
7.End.: CAPITAO PADILHA 322		8.Compl.:	
9.Bairro: CASCATA	10.Cidade: PORTO ALEGRE	11.UF: RS	12.CEP: 91710-100
CONTRATANTE			
13.Nome: CERILUZ GERAÇÃO - COOPERATIVA DE GERAÇÃO DE ENERGIA E DESENV			
14.Registro Profissional:		15.CPF / CGC / CNPJ: 08.290.060/0001-06	
16.End.: RUA DO COMÉRCIO 921			
17.Compl.:		18.Bairro: CENTRO	19.Cidade: IJUI
20.UF: RS	21.CEP: 98700-000	22.E-mail/Site: juarez@ceriluz.com.br	
DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL			
23.Natureza: 1. Prestação de serviço Atividade(s) Realizada(s): Realização de consultorias/assessorias técnicas;			
24.Identificação: LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA PARA RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO DE PCH LINHA 11 OESTE, LOCALIZADO NO RIO IJUI, BACIA HIDROGRÁFICA U90, SUB-BACIA 75.			
25.Município de Realização do Trabalho: IJUI			26.UF: RS
27.Forma de participação: EQUIPE		28.Perfil da equipe: BIOLOGOS	
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;		30.Campo de Atuação: Meio Ambiente	
31.Descrição sumária: DIAGNÓSTICO DA AVIFAUNA PARA RAS			
32.Valor: R\$ 2.500,00	33.Total de horas: 144	34.Início: DEZ/2016	35.Término: DEZ/2017
36. ASSINATURAS			37. LOGO DO CRBio
Declaro serem verdadeiras as informações acima			
Data: 02/12/16 Assinatura do Profissional  Data: 26/12/16 Assinatura e Carimbo do Contratante 			
38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO		39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRÃO	
Declaro 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: 1930.6637.1089.3227

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio03.gov.br

<http://177.190.148.99/scripts/art.dll/login>

3/5

Figura 282 - Anotação de Responsabilidade Técnica – Adriana Binotto Bertoldo – Meio Socioeconômico.

 Anotação de Responsabilidade Técnica - ART Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul		 CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul		ART Número 9621375	
Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO Convênio: NÃO É CONVÊNIO		Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL Motivo: NORMAL			
Contratado					
Carteira: RSI 16696 RNP: 2201241597 Empresa: NENHUMA EMPRESA		Profissional: ADRIANA BINOTTO BERTOLDO Título: Geógrafa		E-mail: adribertoldo@yahoo.com.br Nr.Reg.:	
Contratante					
Nome: LINHA ONZE OESTE ENERGIA LTDA Endereço: RUA DO COMERCIO 921 SALA G Cidade: IJUI		Telefone: 55.33319100 Bairro: CENTRO		E-mail: CPF/CNPJ: 27.059.624/0001-30 CEP: 98700000 UF: RS	
Identificação da Obra/Serviço					
Proprietário: LINHA ONZE OESTE ENERGIA LTDA Endereço da Obra/Serviço: RUA DO COMERCIO 921 SALA G Cidade: IJUI		Bairro: CENTRO Vlr Contrato(RS): 6.400,00		CPF/CNPJ: 27.059.624/0001-30 CEP: 98700000 UF: RS Honorários(RS): Ent.Classe: AGP/RS	
Data Início: 08/05/2017 Prev.Fim: 29/06/2018		Atividade Técnica Elaboração de Relatório		Descrição da Obra/Serviço ELABORAÇÃO RELATÓRIO SOCIOECONOMICO	
				Quantidade Unid.	

ART registrada (paga) no CREA-RS em 30/04/2018

Ijuí-RS - 30/4/18 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  ADRIANA BINOTTO BERTOLDO Profissional	Declaro  LINHA ONZE OESTE ENERGIA LTDA Contratante
-----------------------------------	---	---

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA

11. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA - ANA. **Hidroweb - Sistema de Informações Hidrológicas**, fevereiro 2005. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: Jul. 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **SNIRH - Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos**, 2014. Disponível em: <<http://www2.snirh.gov.br/home/>>. Acesso em: Jul. 2014.

AMORIM, E. L. C.; NETTO, A. P. O.; MENDIONDO, E. M. **Estudo de métodos para regionalização de vazão**. Anais do: XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos-ABRH, São Paulo-SP, 2005.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <<http://sigel.aneel.gov.br>>. Acessado em: fev. 2018.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Guia do empreendedor de pequenas centrais hidrelétricas**. Brasília. 704 p., 2003.

BDMEP – Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>>. Acessado em: fev. 2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008. – Brasília : Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC9_1_2016.pdf?sequence=1>. Acessado em: fev. 2018.

_____. **Decreto Estadual nº 51.797/2014. 2014**. Espécies da fauna silvestre ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul.

_____. **Lei Federal nº. 6.905/98**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm

_____. **Lei Federal nº. 6.938/1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm

_____. **Lei nº 12.651 de 25 de Maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

_____. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2024 / Ministério de Minas e Energia.** Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2015. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/PDEE/Relat%C3%B3rio%20Final%20do%20PDE%2024.pdf>>. Acessado em: fev. 2018.

_____. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2023 / Ministério de Minas e Energia.** Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Disponível em: http://www.mme.gov.br/documents/10584/1256600/PDE2023_ConsultaPublica.pdf/f1cba0f0-1287-4d9a-9835-74f276980a43>. Acessado em: fev. 2018.

_____. **Portaria MMA nº 444, 17 de dezembro de 2014.** Reconhece a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (Mamíferos, Aves, Répteis, Anfíbios e Invertebrados terrestres). DOU 18/12/2014 SEÇÃO 01 – PÁG 121.

_____. **PORTARIA SEMA nº 79 de 31 de outubro de 2013.** Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras do Estado do Rio Grande do Sul e demais classificações, estabelece normas de controle e dá outras providências.

_____. **Resolução CONAMA Nº 302/2002** - "Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno" - Data da legislação: 20/03/2002 - Publicação DOU nº 090, de 13/05/2002, págs. 67-68. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=298>>. Acessado em: fev.2018.

_____. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006.** Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.

CARVALHO, N. O. et al. **Guia de avaliação de assoramento de reservatórios.** Brasília: ANEEL, 2000.

CASTILHOS, Z.M., JACQUES, A. V.A. **Brasília: Ministério do Meio Ambiente**, 403 p. il.

CORDEIRO, J.L.P. & HASENACK, H. 2009. **Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: Campos Sulinos**, PILLAR, V. De P., MÜLLER, S.C.,

CRESESB – Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica Sérgio de S. Brito. **Atlas Solatimétrico do Brasil**. 2000. Disponível em: <<http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=publicacoes&task=livro&cid=2>>. Acessado em: fev. 2018.

ENEBRAS ENERGIA. **Projeto Básico - PCH Linha Onze Oeste**. Xanxerê/SC. 2015.

ELETROBRÁS. **Diretrizes para estudos e projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas**. [S.I.]: Centrais Elétricas Brasileiras S.A., 2000.

EMBRAPA. Comunicado técnico 455: **Medição de velocidade em rios pelo método do flutuador**. Concórdia, SC, 2007.

FALLER, D. **Estudos energéticos da PCH Linha Onze Oeste**. Hydrofall. Curitiba, p. 46. 2015.

FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. Disponível em: < <http://www.fepam.rs.gov.br/> >. Acessado em: fev. 2018.

http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/bacia_uvu_ijui.asp

FORERO-MEDINA, G.; VIEIRA, M. V. **Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem**. Oecologia Brasiliensis, v. 11, n. 4, p. 493-502, 2007.

FREITAS, W. K. de; MAGALHÃES, L. M. S. **Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação com Ênfase no Estrato Arbóreo**. Floresta e Ambiente 2012 out./dez.; 19(4):520-540.

GOOGLE. Google Earth Pro. Version 7. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/download/gep/agree.html>>. Acesso em: dez. 2017.

GOOGLE MAPS. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/>>. Acesso em: dez. 2017.

HADDAD, C.F.B., TOLEDO, L.F., PRADO, C.P.A. 2008. **Anfíbios da Mata Atlântica**. São Paulo: Neotropica.

IBGE. 2004. **Mapa da vegetação do Brasil e Mapa de biomas do Brasil**. <http://www.ibge.gov.br>

ICOLD - INTERNATIONAL COMMISSION ON LARGE DAMS. **Sedimentation control of reservoirs/Maîtrise de l'alluvionnement des retenues**. Paris, 1989.

INGEO ESTUDOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS E AMBIENTAIS LTDA. **Laudo Geológico-Geotécnico para o Projeto Básico da PCH Linha Onze Oeste**. Xanxerê-SC, p. 146. 2014.

IUCN. 2017. **Red List of Threatened of Species**. Versão 2017-1. <http://www.iucnredlist.org> (acesso em 13/09/2017).

MME/EPE - Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2024**. Brasília, 2015.

NETTO, J. M. A. et al. **Manual de Hidráulica**. 8ª. ed. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 1998.

OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A. **Geologia de Engenharia**. São Paulo – SP: Associação Brasileira de Geologia, 1998.

POUGH, F.H., JANIS, C.M.; HEISER, J.B. **A vida dos vertebrados**. 4. ed. São Paulo: Atheneu. . 2008

REIS, R.R.; PERACCHI, A.L.; SANTOS, G.A.S.D. 2008. **Ecologia de Mamíferos**. Londrina: Technical Books.

RIO GRANDE DO SUL. Lei Estadual nº. 11.520/2000. **Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul, e dá outras providências**. <http://www.al.rs.gov.br/legiscomp/arquivo.asp?idNorma=11&tipo=pdf>

_____. SEMA (Secretaria Estadual do Meio Ambiente). **Relatório da Etapa B – RE-B para o Processo de Planejamento dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí**. 2012.

_____. SEMA (Secretaria Estadual do Meio Ambiente). **Relatório da Fase A do Processo de Planejamento dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Ijuí**. 2011

_____. SEMA (Secretaria Estadual do Meio Ambiente). Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.sema.rs.gov.br/unidades-de-conservacao-2016-10>>. Acessado em: fev. 2018.

SANTA CATARINA. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986.

SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. **Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais**. Revista Brasil. Bot., V.31, n.1, p.179-187, jan.-mar. 2008.

SILVEIRA, Patrícia Apólito. **ANÁLISE DE MICRORREDES: Estudo de caso**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2013. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/78508/000898540.pdf?sequence=1>>. Acessado em: fev. 2018.

STATE UNIVERSITY OF NEW YORK COLLEGE OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND FORESTRY. **Ordem dos Cursos de Água**. Kit de Sensibilização sobre o Rio Kuene, [20--]. Disponível em: <<http://www.kunenerak.org/pt/rio/hydrology/principles+of+hydrology/surface+water/stream+order.aspx>>. Acesso em: Ago. 2014.

STRAHLER, A. N. **Hypsometric analysis topography**. [S.l.]: [s.n.], 1952. p. 1117-1142.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Universidade/UFRGS, 2009.

TUCCI, C. E. M. **Regionalização de Vazões**. Porto Alegre: Universidade/UFRGS, 2002.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada São Paulo**. [S.l.]: McGraw-Hill do Brasil, 1975.

https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/RIMAS/2017.04.06%20-%20RIMA_PCH_ST_LEOPOLDINA.pdf (p.13)