

## CERTIFICADO DE ANÁLISE

<b>Número do Certificado</b>	3197/18
<b>Cliente</b>	Ferreira Gomes Energia S.A.
<b>Município</b>	Ferreira Gomes - AP
<b>Empreendimento</b>	UHE Ferreira Gomes
<b>Análises:</b>	Fitoplâncton Quantitativo e Qualitativo, Zooplâncton Quantitativo e Qualitativo e Macroinvertebrados Bentônicos Quantitativo e Qualitativo
<b>Tipo da amostra</b>	Água Superficial / Sedimento
<b>Data da coleta</b>	01 a 03/07/2018
<b>Data da emissão do certificado</b>	26/07/2018
<b>Responsável pela coleta</b>	Ichthyology Consultoria Ambiental

### REDE DE AMOSTRAGEM – COMUNIDADES PLANCTÔNICAS (FITOPLÂNCTON E ZOOPLÂNCTON)

Estação	Descrição	Coordenadas UTM (22N)	
		X	Y
P01	Rio Araguari, à jusante do reservatório da UHE Coaracy Nunes	473371.00	100158.00
P02	Rio Araguari, no Igarapé Traíra	475730.00	100146.00
P03	Rio Araguari, na Zona intermediária do reservatório	476695.00	97332.00
P04S	Reservatório, em frente à barragem da UHE Ferreira Gomes (Superfície)		
P04M	Reservatório, em frente à barragem da UHE Ferreira Gomes (Meio)	477752.00	94850.00
P04F	Reservatório, em frente à barragem da UHE Ferreira Gomes (Fundo)		
P05	Rio Araguari, no braço do igarapé do Prata	477387.00	92281.00
P06	Rio Araguari, à jusante da barragem, no canal de fuga	478307.00	94804.00
P07	Rio Araguari, à jusante da ponte da BR-156	479406.00	95038.00
P08	Rio Araguari, à jusante da barragem, na captação da CAESA	480009.00	95360.00

**FITOPLÂNCTON**

ORGANISMO	P01	P02	P03	P04S	P04M	P04F	P05	P06	P07	P08
	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml
<b>BACILLARIOPHYCEAE</b>										
<i>Achnanthes</i> sp.				X						
<i>Aulacoseira granulata</i>	3,20	X		X			X	X		X
<i>Cocconeis</i> sp.	X									X
<i>Cyclotella</i> sp.			X							
<i>Cymbella tumida</i>								X		
<i>Eunotia minor</i>	X			X	3,20			3,20	X	X
<i>Eunotia lineolata</i>	X	3,20	X	X			X		X	
<i>Eunotia lunata</i>		X		X		3,20		X	3,20	X
<i>Eunotia serra</i>	X	X		X			3,20	X		X
<i>Eunotia</i> sp.								3,20		X
<i>Fragilaria</i> sp.	X						3,20	3,20		X
<i>Gomphonema turris</i>				X						
<i>Gomphonema</i> sp.	X	X	3,20	X			3,20			
<i>Navicula</i> sp.	6,40	3,20		X					3,20	
<i>Nitzschia sigmaidea</i>	X									X
<i>Nitzschia</i> sp.	X			6,40	3,20					3,20
<i>Pinnularia gibba</i>	X	X		X						
<i>Pinnularia</i> sp.							X		3,20	X
<i>Surirella robusta</i>	X									
<i>Surirella</i> sp.		X						X		X
<i>Stauroneis</i> sp.	X						X			
<i>Synedra</i> sp.	X			X				3,20	X	X
<b>SUBTOTAL</b>	<b>9,60</b>	<b>6,40</b>	<b>3,20</b>	<b>6,40</b>	<b>6,40</b>	<b>3,20</b>	<b>9,60</b>	<b>12,80</b>	<b>9,60</b>	<b>3,20</b>
<b>CHLOROPHYCEAE</b>										
<i>Ankistrodesmus densus</i>		X								
<i>Botryococcus</i> sp.				X					3,20	
<i>Bulbochaete</i> sp.		X								
<i>Chlorella</i> sp.	3,20	22,40	54,40	9,60	3,20	3,20	64,00	6,40	19,20	12,80
<i>Closteriopsis</i> sp.								6,40		
<i>Coelastrum reticulatum</i>	X	X	X	X			19,20			X
<i>Crucigenia</i> sp.				X						9,60
<i>Desmodesmus</i> sp.			3,20	X						
<i>Dictyosphaerium ehrenbergii</i>				X			X	X		
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i>			X	X					X	
<i>Elakatothrix</i> sp.							3,20			
<i>Eutetramorus fotti</i>		X					X	X	X	X
<i>Eutetramorus</i> sp.		3,20					X	X		X
<i>Kirchineriella</i> sp.			3,20							
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	6,40							X	3,20	3,20
<i>Oedogonium</i> sp.				X						
<i>Schroederia</i> sp.		6,40					6,40			
<i>Tetrallantos lagerheimii</i>										X
<i>Tetrallantos</i> sp.				X						
<i>Ulothrix</i> sp.	6,40						X			X
<b>SUBTOTAL</b>	<b>16,00</b>	<b>32,00</b>	<b>60,80</b>	<b>9,60</b>	<b>3,20</b>	<b>3,20</b>	<b>92,80</b>	<b>12,80</b>	<b>25,60</b>	<b>25,60</b>
<b>CRYPTOPHYCEAE</b>										



ORGANISMO	P01	P02	P03	P04S	P04M	P04F	P05	P06	P07	P08
	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml
<i>Cryptomonas</i> sp.	9,60	9,60	118,40	80,00	12,80		249,60	12,80	48,00	57,60
<b>SUBTOTAL</b>	<b>9,60</b>	<b>9,60</b>	<b>118,40</b>	<b>80,00</b>	<b>12,80</b>	<b>0,00</b>	<b>249,60</b>	<b>12,80</b>	<b>48,00</b>	<b>57,60</b>
<b>CHRYSOPHYCEAE</b>										
<i>Dinobryon sertularia</i>	X	X		X				X		
<i>Mallomonas</i> sp.			16,00	3,20			12,80			
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>16,00</b>	<b>3,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>12,80</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>CYANOPHYCEAE</b>										
<i>Blennothrix</i> sp.	X									
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>	3,20									
<i>Geitlerinema</i> sp.	X	6,40		3,20				6,40		
<i>Merismopedia tenuissima</i>	X									
<i>Microcystis</i> sp.	X	X	X	X			3,20		X	X
<i>Phormidium</i> sp.				X						
<i>Planktolyngbya</i> sp.	3,20			6,40						
<i>Pseudanabaena</i> sp.	6,40									
<b>SUBTOTAL</b>	<b>12,80</b>	<b>6,40</b>	<b>0,00</b>	<b>9,60</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,20</b>	<b>6,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>DINOPHYCEAE</b>										
<i>Gymnodinium</i> sp.			X							
<i>Peridinium</i> sp.	X						48,00			3,20
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>48,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,20</b>
<b>EUGLENOPHYCEAE</b>										
<i>Phacus</i> sp.			3,20						3,20	
<i>Lepocinclis ovum</i>										3,20
<i>Trachelomonas volvocina</i>		X								
<i>Trachelomonas</i> sp.	12,80	6,40	19,20	6,40			16,00		6,40	3,20
<b>SUBTOTAL</b>	<b>12,80</b>	<b>6,40</b>	<b>22,40</b>	<b>6,40</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>16,00</b>	<b>0,00</b>	<b>9,60</b>	<b>6,40</b>
<b>ZYGNEMAPHYCEAE</b>										
<i>Closterium moniliferum</i>				X						
<i>Cosmarium contractum</i>			X							
<i>Cosmarium lagoense</i>				X						
<i>Cosmarium</i> sp.				X						
<i>Desmidium aptogonum</i>	X	X	X	X				X		
<i>Desmidium baileyi</i>	X	X	X						X	
<i>Desmidium cylindricum</i>				X						
<i>Desmidium elegans</i>		X								
<i>Gonatozygon</i> sp.	X									
<i>Hyalotheca dissiliens</i>				X						
<i>Hyalotheca</i> sp.							X			
<i>Micrasterias truncata</i>	X									
<i>Mougeotia</i> sp.	X						X			
<i>Mougeotia</i> sp.2				X						
<i>Onychonema laeve</i>				X				X	X	
<i>Spirogyra</i> sp.	X	X	X	X					X	X
<i>Spirogyra</i> sp.2				X						
<i>Spondylosium panduriformis</i>				X						
<i>Spondylosium planum</i>		X	X							
<i>Staurastrum gallatorium</i>	X			X						
<i>Staurastrum leptacanthum</i>	X									X
<i>Staurastrum leptocladum</i>	X	X	X							
<i>Staurastrum nudibrachiatum</i>	X								X	



ORGANISMO	P01	P02	P03	P04S	P04M	P04F	P05	P06	P07	P08
	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml	ind/ml
<i>Staurastrum rotula</i>	X									
<i>Staurastrum tentaculiferum</i>			X							
<i>Staurastrum vestitum</i>				X						
<i>Staurastrum sp.</i>			X							
<i>Staurastrum sp.2</i>	X									
<i>Staurodesmus crassus</i>	X			3,20						
<i>Staurodesmus cuspidatus</i>			X							
<i>Staurodesmus dejectus</i>			X							
<i>Zygnema sp.</i>		X	X							
<b>SUBTOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>3,20</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>RIQUEZA TOTAL (Unidade)</b>	<b>42</b>	<b>28</b>	<b>25</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>27</b>
<b>DENSIDADE TOTAL (ind/ml)</b>	<b>60,80</b>	<b>60,80</b>	<b>220,8</b>	<b>118,4</b>	<b>22,40</b>	<b>6,40</b>	<b>432,0</b>	<b>44,80</b>	<b>92,80</b>	<b>96,00</b>
<b>ÍNDICE DE DIVERSIDADE (H')</b>	<b>2,19</b>	<b>1,84</b>	<b>1,33</b>	<b>1,24</b>	<b>1,15</b>	<b>0,69</b>	<b>1,45</b>	<b>1,95</b>	<b>1,55</b>	<b>1,37</b>
<b>ÍNDICE DE EQUITABILIDADE (J')</b>	<b>0,95</b>	<b>0,88</b>	<b>0,64</b>	<b>0,59</b>	<b>0,83</b>	<b>1,00</b>	<b>0,58</b>	<b>0,94</b>	<b>0,70</b>	<b>0,66</b>

OBS: X equivale a organismo encontrado somente na análise qualitativa.

#### MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS

FILO/CLASSE/ORDEM	FAMÍLIA/SUBFAMÍLIA	GÊNERO/ESPÉCIE	P01	P03	P04	P06	P07
<b>FILO ARTHROPODA</b>							
<b>Classe Insecta</b>							
Ordem Coleoptera	Dytiscidae		8			3	
	Elmidae	<i>Neoelmis sp.</i>	3				
Ordem Diptera	Chironomidae		2			32	
	Ceratopogonidae		2				
	Tipuliidae					1	
Ordem Ephemeroptera	Baetidae		1				
Ordem Hemiptera	Naucoridae	<i>Limnocoris sp.</i>	2	X			
Ordem Lepidoptera	Pyralidae			1			
Ordem Odonata	Coenagrionidae		1				
	Libellulidae			X			
Ordem Trichoptera	Polycentropodidae	<i>Cyrnellus sp.</i>				1	
<b>SUBFILO CRUSTACEA</b>							
Classe Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium sp.</i>	2	18			
<b>FILO MOLLUSCA</b>							
<b>Classe Gastropoda</b>							
Ordem Neotaenioglossa	Hydrobiidae		1				
<b>ABUNDÂNCIA (ORGANISMO/AMOSTRA)</b>			<b>22</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>0</b>
<b>RIQUEZA DE TAXA</b>			<b>9</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
<b>ÍNDICE DE DIVERSIDADE (H')</b>			<b>1,831</b>	<b>0,206</b>	<b>-</b>	<b>0,524</b>	<b>-</b>
<b>ÍNDICE BMWP</b>			<b>29</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>17</b>	<b>-</b>
<b>ÍNDICE DE EQUITABILIDADE (J')</b>			<b>0,83</b>	<b>0,15</b>	<b>-</b>	<b>0,38</b>	<b>-</b>

OBS: (1) X equivale a organismo encontrado somente na análise qualitativa.

(2) Índice BMWP calculado de acordo com Junqueira & Campos (1998).

**ZOOPLÂNCTON**

ORGANISMO	P01 org/l	P02 org/l	P03 org/l	P04S org/l	P04M org/l	P04F org/l	P05 org/l	P06 org/l	P07 org/l	P08 org/l
<b>FILO PROTOZOA</b>										
<b>SubFilo Ciliophora</b>										
Ciliado NI								X		
<b>SubFilo Sarcodina</b>										
<i>Acanthocystis</i> sp.									0,04	
<i>Arcella costata</i>	X		0,02	X					0,02	
<i>Arcella crenulata</i>		0,06	0,02							
<i>Arcella discoides</i>	0,04			0,10	0,04	0,02	0,02		0,04	
<i>Arcella gibbosa</i>									0,02	
<i>Arcella hemisphaerica</i>	0,02	X	0,02	X				0,02		
<i>Arcella hemisphaerica minima</i>									X	
<i>Arcella megastoma</i>	0,02		X				0,02			
<i>Arcella mitrata</i>				0,02						
<i>Arcella vulgaris</i>	0,02		0,04	0,16	0,08	0,04	0,02	0,06	0,02	0,02
<i>Centropyxis aculeata</i>	0,10	0,11	X	0,08	0,02		0,04	0,02	0,04	
<i>Centropyxis aerophila</i>				0,02				0,04		
<i>Cucurbitella distenda</i>			X							
<i>Cucurbitella mespiliformes</i>				X					0,02	
<i>Diffflugia elegans</i>			X							
<i>Diffflugia limnetica</i>		0,06								
<i>Diffflugia lithophila</i>	0,04									0,02
<i>Diffflugia lobostoma</i>				0,02						
<i>Diffflugia oblonga</i>									0,02	
<i>Diffflugia</i> sp.			0,02							
<i>Diffflugia urceolata</i>			X							
<i>Euglypha acanthophora</i>	X									
<i>Euglypha compressa</i>			X							
<i>Lesquereusia modesta</i>	X		X	X				X		
<i>Lesquereusia spiralis</i>	0,08	0,11	0,12	0,06	0,08	0,02		0,02	0,04	0,08
<i>Lesquereusia spiralis caudata</i>				X					0,02	
<i>Netzelia</i> cf. <i>labiosa</i>								0,02		
<i>Phryganella hemisphaerica</i>									0,04	
<b>DENSIDADE TOTAL</b>	<b>0,32</b>	<b>0,34</b>	<b>0,24</b>	<b>0,46</b>	<b>0,22</b>	<b>0,08</b>	<b>0,10</b>	<b>0,18</b>	<b>0,32</b>	<b>0,12</b>
<b>FILO ROTIFERA</b>										
<b>Classe Bdelloidea</b>										
Bdelloida	0,04			0,12	0,08			0,10	0,04	
<b>Classe Monogononta</b>										
<i>Ascomorpha ecaudis</i>									X	
<i>Brachionus falcatus</i>								X		
<i>Brachionus mirus</i>	0,02	0,94	0,04	0,10	0,08	0,06	0,18	0,20	0,12	0,02
<i>Collotheca</i> sp.		0,17					X	X		
<i>Conochilus natans</i>	X	0,28		0,44	0,10	0,06	0,06	0,62	0,16	0,38
<i>Conochilus dossuarius</i>								0,14	X	
<i>Conochilus</i> sp.							X			
<i>Dipleuchlanis propatula</i>		0,11							0,02	
<i>Euchlanis meneta</i>	0,04			0,04						
<i>Euchlanis</i> sp.				X						

ORGANISMO	P01	P02	P03	P04S	P04M	P04F	P05	P06	P07	P08
	org/l	org/l	org/l	org/l	org/l	org/l	org/l	org/l	org/l	org/l
<i>Keratella cochlearis</i>				X			0,04	0,04	X	
<i>Lecane bulla</i>	0,02	X						0,02		0,04
<i>Lecane curvicornis</i>	X		0,02					0,04	X	0,10
<i>Lecane leontina</i>			0,02	0,10		0,02		0,02	0,06	0,02
<i>Lecane lunaris</i>				0,02	0,02				X	
<i>Lecane stenroosi</i>								0,02		
<i>Lepadella ovalis</i>				0,04						
<i>Lepadella triptera</i>									0,04	0,02
<i>Macrochaetus sericus</i>	0,02		X				0,02			
<i>Platylas quadricornis</i>	0,02	X		X					0,02	
<i>Polyarthra vulgaris</i>							X			0,02
<i>Testudinella patina</i>	0,02			X					0,04	0,04
<i>Trichocerca bicristata</i>									0,02	
<i>Trichocerca elongata</i>	0,10	0,11	0,04	0,40	0,12	0,06	0,12	0,02	0,02	
<i>Trichocerca pussilla</i>									X	
<i>Trichocerca sp.</i>				0,02						
<i>Trichotria tetractis</i>							0,02			
<b>DENSIDADE TOTAL</b>	<b>0,28</b>	<b>1,61</b>	<b>0,12</b>	<b>1,28</b>	<b>0,40</b>	<b>0,20</b>	<b>0,44</b>	<b>1,22</b>	<b>0,54</b>	<b>0,64</b>
<b>FILO CRUSTACEA</b>										
<b>Classe Phyllopoda</b>										
<i>Acroperus harpae</i>				0,02						
<i>Alona guttata</i>		X								
<i>Alona intermedia</i>									0,02	
<i>Alona sp.</i>			0,02							0,02
<i>Bosmina freyi</i>	0,04	0,99	0,96	0,38	0,12	0,16	1,22	0,10	0,16	0,18
<i>Bosmina hagmanni</i>		1,21	0,50	0,18		0,02	0,58	0,08	0,10	0,06
<i>Bosminopsis deitersi</i>	0,08	1,87	0,14	0,48	0,18	0,16	0,20	0,30	0,34	0,22
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>		X							0,02	0,02
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>									X	
<i>Chidorus sp.</i>			0,02	0,02					0,02	
<i>Daphnia gessneri</i>	0,04						0,06	X		0,02
<i>Daphnia laevis</i>							X			
<i>Diaphanosoma birgei</i>		0,17	0,02	0,12		0,02	0,18	0,02	0,06	0,02
<i>Diaphanosoma brevireme</i>		0,33		0,20				X		
<i>Diaphanosoma sp.</i>							0,04			
<i>Moina minuta</i>		0,22					X	X	X	
<b>Classe Copepoda</b>										
CYCLOPOIDA (nauplius)		1,05	0,02	0,80	0,34	0,26	0,14	0,20	0,28	0,20
CYCLOPOIDA (copepodito)	X	1,21	0,46	0,46	0,08	0,02	0,10	0,16	0,26	0,06
<i>Thermocyclops minutus</i>			0,34	0,04			0,06	0,06	0,04	
<i>Thermocyclops sp.</i>			0,20	0,04			0,08		0,04	
<i>Tropocyclops prasinus</i>							X			
CALANOIDA (nauplius)	0,02	0,66	0,04	0,78	0,30	0,08	0,78	0,16	0,20	0,06
CALANOIDA (copepodito)	0,02	0,77	0,04	0,28	0,12	0,02	0,12	0,06	0,26	0,02
<i>Mesocyclops sp.</i>				0,04						
<i>Notodiaptomus cearensis</i>		0,11	0,10	0,08			0,32	0,10		
<i>Notodiaptomus isabelae</i>			0,04	0,24	0,02				0,16	
<i>Notodiaptomus sp.</i>	X	0,11	0,02	0,08					0,06	0,04
HARPACTICOIDA (copepodito)	0,02			0,04					0,04	
<b>DENSIDADE TOTAL</b>	<b>0,22</b>	<b>8,70</b>	<b>2,92</b>	<b>4,28</b>	<b>1,16</b>	<b>0,74</b>	<b>3,88</b>	<b>1,24</b>	<b>2,06</b>	<b>0,92</b>



ORGANISMO	P01	P02	P03	P04S	P04M	P04F	P05	P06	P07	P08
	org/l	org/l	org/l	org/l	org/l	org/l	org/l	org/l	org/l	org/l
<b>OUTROS</b>										
Nematoda	0,02			0,02						
Ostracoda								X		
Chironomidae (larva)	0,06			X				0,04		0,02
<i>DENSIDADE TOTAL</i>	<i>0,08</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,02</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,04</i>	<i>0,00</i>	<i>0,02</i>
<b>RIQUEZA TOTAL (Unidade)</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>33</b>	<b>45</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>29</b>	<b>35</b>	<b>46</b>	<b>24</b>
<b>DENSIDADE TOTAL (org/l)</b>	<b>0,90</b>	<b>10,65</b>	<b>3,28</b>	<b>6,04</b>	<b>1,78</b>	<b>1,02</b>	<b>4,42</b>	<b>2,68</b>	<b>2,92</b>	<b>1,70</b>
<b>ÍNDICE DE DIVERSIDADE (H')</b>	<b>2,94</b>	<b>2,58</b>	<b>2,35</b>	<b>2,99</b>	<b>2,49</b>	<b>2,30</b>	<b>2,41</b>	<b>2,77</b>	<b>3,14</b>	<b>2,65</b>
<b>ÍNDICE DE EQUITABILIDADE (J')</b>	<b>0,94</b>	<b>0,85</b>	<b>0,73</b>	<b>0,84</b>	<b>0,90</b>	<b>0,85</b>	<b>0,77</b>	<b>0,84</b>	<b>0,87</b>	<b>0,83</b>

OBS: X equivale a organismo encontrado somente na análise qualitativa.

Análises realizadas de acordo com os métodos padronizados pelo livro "Standart Methods of Water and Wastewater", 22ª Ed. 2012.

Metodologia	Título e/ou Número da Norma Utilizada	Limite de Detecção
Peneiras Tamização / Microscopia Estereoscópica	Zoobenton – SMEWW10500	Número de Indivíduos
Microscopia Ótica Invertida Utermöhl	Fitoplâncton – SMEWW10200 F	ind/ml
Microscopia Ótica Sedwick-Rafter	Zooplâncton – SMEWW10200 G	org/l

OBS:

(1) Este certificado não pode ser reproduzido parcialmente.

(2) O prazo de guarda das amostras é de 15 (quinze) dias após a emissão do certificado, sendo as mesmas descartadas após esse prazo.

Rafael Resck  
Gerente / Responsável Técnico (CRBio: 57356/04)