

APRESENTAÇÃO

O presente Relatório Semestral contém a análise integrada dos dados físico-químicos da água e do sedimento, microbiológicos e dos componentes da comunidade aquática (fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos) obtidos nas campanhas de campo mensais realizadas no período entre agosto de 2013 a janeiro de 2014 na área de influência do futuro reservatório da UHE Teles Pires, localizado no município de Paranaíta, estado do Mato Grosso. Este estudo foi realizado em atendimento ao Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água do Projeto Básico Ambiental da UHE Teles Pires.

1. INTRODUÇÃO

As análises dos diferentes processos que ocorrem nas bacias hidrográficas e nos ecossistemas aquáticos demandam metodologias que possam apoiar as interpretações e promover alternativas que são utilizadas nas várias etapas do processo de decisão para uma gestão integrada, preditiva e sistêmica. Dessa forma, o monitoramento limnológico permite avaliar as alterações temporais ocorridas no corpo de água, relacionando tendências e definindo padrões comportamentais que possam estabelecer fundamentos e modelos para a utilização adequada do recurso.

2. OBJETIVOS

- Caracterizar, em campanhas mensais, as variáveis abióticas da água e do sedimento, microbiológicas e as variáveis bióticas (fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos) em termos de abundância, riqueza, similaridade, diversidade e dominância dos taxa em 12 pontos amostrais localizados no rio Teles Pires e nos seus principais tributários.
- Avaliar as possíveis alterações do ambiente aquático do rio Teles Pires e nos seus principais tributários na área de influência do futuro reservatório da UHE Teles Pires

através de análises físico-químicas da água e do sedimento, microbiológicas e da biota aquática.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O rio Teles Pires percorre o norte do Estado do Mato Grosso sentido SE-NW, desde as serras Azul e do Finca Faca até a confluência com o rio Juruena, para formar o rio Tapajós. Seu curso tem 1.431 km de comprimento e sua bacia de drenagem tem 142.660 km² de área, na zona de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia. Seus principais afluentes, pela margem direita, são os rios Paranatinga, Caiapó, Peixoto Azevedo, Cristalino, São Benedito, Cururu-Açu. Pela margem esquerda afluem os rios Verde, Paranaíta, Apiacás e Ximari.

Na Figura 3.1.1 está apresentado o gráfico de precipitação média mensal na estação climatológica de Alta Floresta do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (série histórica dos últimos 14 anos), localizada próxima ao objeto de estudo. A região de estudo se caracteriza por apresentar um período mais chuvoso entre os meses de setembro e abril, com máximo em fevereiro, sendo que o período mais seco ocorre entre maio e agosto, com mínimo em julho. Na Figura 3.1.2 está apresentado o gráfico da precipitação diária no período monitorado na mesma estação, ou seja, entre agosto de 2013 a janeiro de 2014. O período entre agosto a meados de setembro de 2013 foi caracterizado pela baixa precipitação, o que corresponde à estação seca na região, sendo que o período entre outubro de 2013 a janeiro de 2014 foi caracterizado pela estação chuvosa, com pico de precipitação no início do mês de novembro de 2013.

Em relação às temperaturas do ar observadas no período monitorado, também obtidas na estação climatológica de Alta Floresta, verificou-se uma maior amplitude de variação entre as máximas e mínimas nos meses de agosto a setembro de 2013, correspondente ao período seco na região, sendo que as amplitudes mínimas foram observadas no período entre outubro de 2013 a janeiro de 2014, coincidente ao período de maior precipitação (Figura 3.1.3).

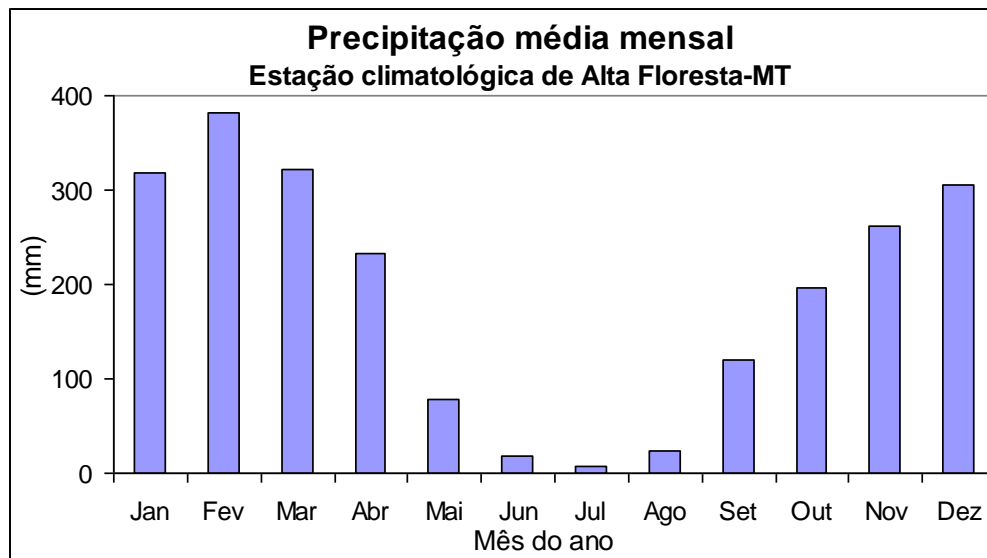


Figura 3.1.1 – Precipitação média mensal na estação climatológica de Alta Floresta-MT. Série histórica de 1998 a 2012. Fonte: INMET (AGRITEMPO, 2012).

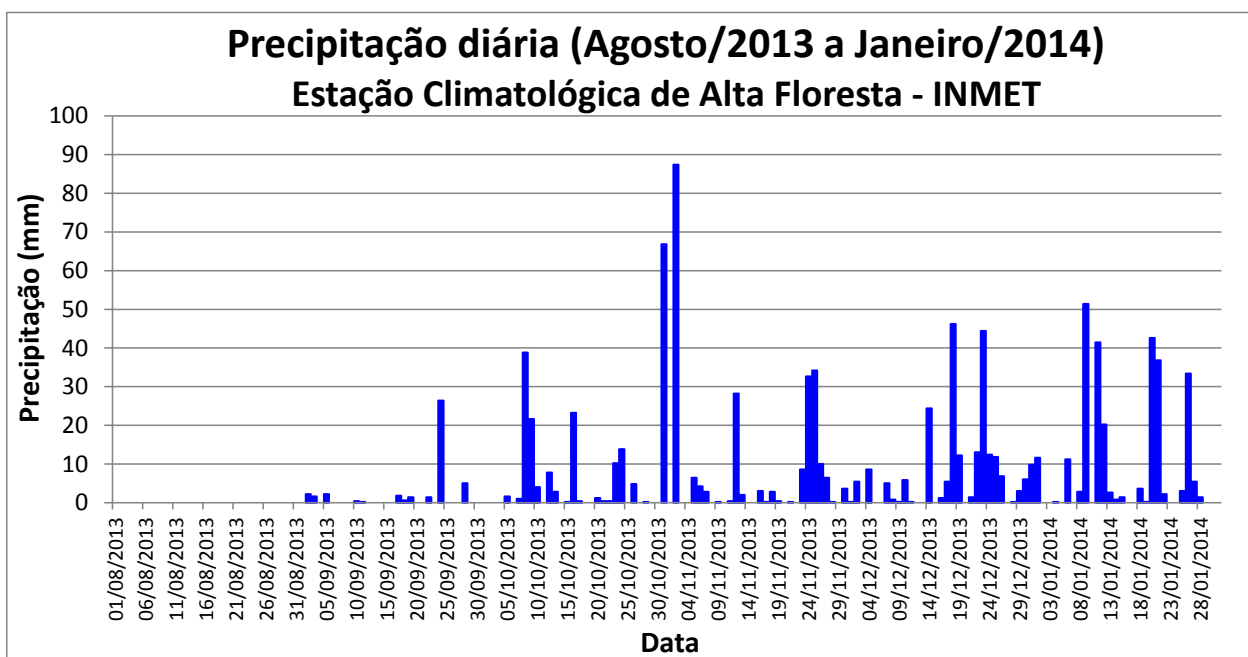


Figura 3.1.2 – Precipitação diária entre agosto de 2013 a janeiro de 2014 na estação climatológica de Alta Floresta-MT, localizada próxima ao objeto de estudo. Fonte: INMET (AGRITEMPO, 2014).

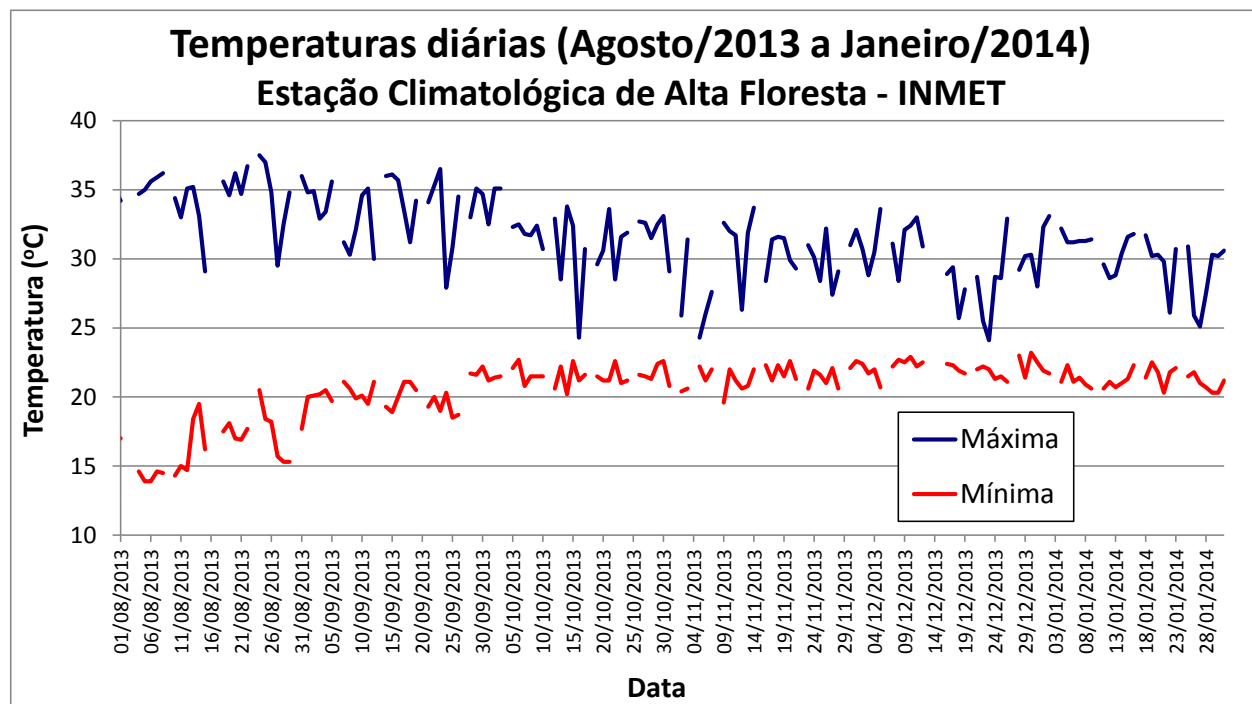


Figura 3.1.3 – Temperaturas mínimas e máximas diárias entre agosto de 2013 a janeiro de 2014 na estação climatológica de Alta Floresta-MT, localizada próxima ao objeto de estudo. Fonte: INMET (AGRITEMPO, 2014).

A região passou por intensa exploração madeireira e garimpo aurífero à base de mercúrio na década de 1980. Essa ocupação desordenada deixou inúmeras cicatrizes tanto no curso do rio Teles Pires quanto nos seus afluentes. Em muitos deles a floresta ciliar foi suprimida ao longo de quase toda a calha, a fim de permitir o desmonte das margens e a abertura de cavas, agora abandonadas. Mais recentemente o agronegócio ganhou força no Alto Teles Pires e muitas áreas antes ocupadas por Cerrado vêm sendo desmatadas para o plantio de grãos.

Atualmente a frente de ocupação da bacia hidrográfica pode ser situada na região em que se insere o projeto da UHE Teles Pires, onde ainda existem áreas bem preservadas entrecortadas por pastagens.

A usina hidrelétrica Teles Pires ficará localizada no curso do rio Teles Pires, entre as Sete Quedas e o rio Santa Helena. As cidades mais próximas do aproveitamento são Paranaíta, e Alta Floresta, ambas no Estado do Mato Grosso.

Paranaíta é a cidade mais próxima da área onde se pretende inserir a UHE Teles Pires. Situada na margem esquerda do rio, a cidade é cortada pelo córrego do Urubu, que deságua no terço médio do futuro reservatório. Trata-se de uma cidade de pequeno tamanho, sem canalização de esgotos, com a maioria das casas providas de fossa séptica. O córrego que percorre cerca de 20 km da nascente até a foz, foi objeto de intensa exploração aurífera e possui uma estação de piscicultura nas proximidades de sua foz.

Na margem esquerda do rio Paranaíta localiza-se o assentamento São Pedro cujas moradias são providas de fossas sépticas, sem canalização para o rio.

O levantamento de dados sobre os ecossistemas aquáticos foram realizados em trechos do rio Teles Pires e alguns afluentes: os rios Paranaíta, Villeroy e Oscar Miranda.

3.2. Localização e descrição dos pontos de amostragem

O mapa da área de estudo com a localização dos pontos de amostragem das variáveis abióticas e bióticas do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água da UHE Teles Pires está apresentado na Figura 3.2.1.

Os pontos de coleta foram dispostos de forma a melhor caracterizar os corpos hídricos em estudo, e também acompanhar os pontos selecionados para estudos da ictiofauna. Assim, foram selecionados pontos nas regiões a jusante e montante do empreendimento segundo descrição do EIA/RIMA, cujas informações estão apresentadas na Tabela 3.2.1 e nas Figuras 3.2.2 a 3.2.13.

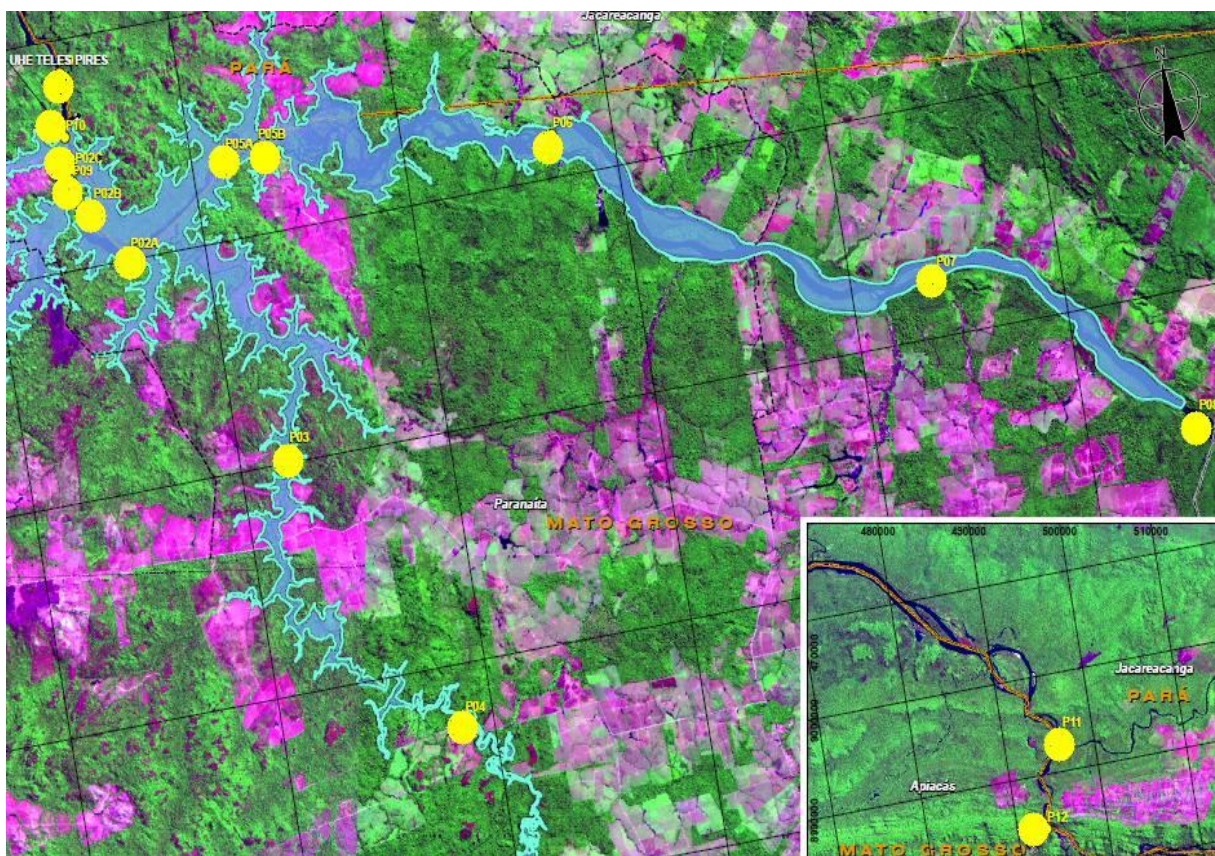


Figura 1.2.1 - Localização das estações de amostragens do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água da UHE Teles Pires.

Tabela 3.2.1 - Localização geográfica dos pontos de coleta no rio Teles Pires e em alguns de seus tributários na área de influência do futuro reservatório.

Ponto de coleta	Rio	Coordenadas (UTM)	Localização/Município (MT)	Análise
P01	Teles Pires	21L 524496 / 8968549	Jusante do eixo do empreendimento. Ambiente lótico com presença de corredeiras. Fundo rochoso.	Em superfície.
P02	Teles Pires	21L 526427 / 8960174	Montante do eixo do empreendimento, a jusante do rio Paranaíta.	Em superfície.
P03	Paranaíta	21L 532413 / 8950536	Localizado no rio Paranaíta, próximo a ponte de madeira da MT 206. Área com vegetação alta e densa nas margens, com várias propriedades rurais.	Em superfície
P04	Paranaíta	21L 538650 / 8937587	Localizado no Rio Paranaíta com fundo rochoso, a montante do futuro remanso. Área margeada com uma vegetação alta e densa, com exploração da atividade pecuária.	Em superfície
P05	Teles Pires	21L 531615 / 8963621	Localizado a montante do futuro empreendimento, próximo a um conjunto de pequenas quedas de água, numa região com vegetação alta e densa, rochosa e lótica.	Em superfície
P06	Teles Pires	21L 547143 / 8961857	Localizado no rio Teles Pires com vegetação alta e densa no seu entorno, fundo rochoso e uma profundidade média de 12 m.	Em superfície
P07	Teles Pires	21L 564092 / 8952731	Localizado a montante da balsa do rio Teles Pires, numa região de água lântica, com vegetação alta e densa na região marginal. Profundidade média de 13m.	Em superfície.
P08	Teles Pires	21L 575346 / 8944430	Montante da área de alagamento do futuro reservatório, próximo ao rio Santa Helena.	Em superfície.
P09	Oscar Miranda	21L 524249 / 8963775	Rio Oscar Miranda, próximo à confluência com o rio Teles Pires.	Em superfície.
P10	Vileroy	21L 524267 / 8965782	Rio Vileroy, próximo à confluência com o rio Teles Pires.	Em superfície.
P11	São Benedito	21L 496542 / 8993674	Ponto localizado próximo a confluência dos rios São Benedito e Teles Pires, no município de Paranaíta. (acesso pela margem esquerda)	Em superfície
P12	Apiacás	21L 493252 / 8984496	Ponto localizado próximo a confluência dos rios Apiacás e Teles Pires, a jusante da UHE Foz do Apiacás, no município de Paranaíta (acesso pela margem direita).	Em superfície



Figura 3.2.2 – Registro fotográfico do Ponto P01, localizado no rio Teles Pires, a jusante do eixo do empreendimento.

O ponto amostral P01 localiza-se junto à balsa do canteiro de obras do empreendimento. É caracterizado por apresentar vegetação densa e curso d'água com fundo rochoso. Ambiente lótico com presença de corredeiras e águas ligeiramente turvas.



Figura 3.2.3 - Registro fotográfico do Ponto P02 - Rio Teles Pires, a montante do eixo de empreendimento, a jusante do rio Paranaíta.

O ponto amostral P02 é caracterizado por apresentar vegetação densa e curso d'água com movimento rápido e fundo arenoso. Largura do rio, aproximadamente, de 300 m. Ambiente lótico sem corredeiras e águas ligeiramente turvas.



Figura 3.2.4 - Registro fotográfico do Ponto P03 - Rio Paranaíta, localizado próximo a ponte de madeira MT 206.

O ponto amostral P03 é caracterizado por apresentar vegetação alta e densa nas margens, com várias propriedades rurais. Curso d'água, com curvas, movimento rápido e fundo arenoso. Largura do rio, aproximadamente, de 60 m. Ambiente lótico com águas ligeiramente turvas.



Figura 3.2.5 - Registro fotográfico do Ponto P04, localizado no rio Paranaíta, a montante do futuro remanso do futuro reservatório.

O ponto P04 é caracterizado por apresentar vegetação alta e densa nas margens, com exploração de atividade pecuária. Curso d'água com movimento rápido e fundo rochoso. Largura do rio, aproximadamente, de 80 m. Ambiente lótico com águas ligeiramente turvas.



Figura 3.2.6 - Registro fotográfico do Ponto P05, localizado no rio Teles Pires, a montante do futuro empreendimento e da foz do rio Paranaíta em trecho de corredeiras.

O ponto P05 é caracterizado por apresentar vegetação alta e densa nas margens, próximo a um conjunto de pequenas quedas d'água. Curso d'água com movimento rápido e fundo rochoso. Largura do rio, aproximadamente, de 250 m.



Figura 3.2.7 - Registro fotográfico do Ponto P06, Rio Teles Pires, em sua porção intermediária, no início do trecho de corredeiras.

O ponto P06 é caracterizado por apresentar vegetação alta e densa nas margens. Curso d'água com movimento rápido e fundo rochoso com profundidade aproximada de 12 m. Largura do rio, aproximadamente, de 500 m.



Figura 3.2.8 - Registro fotográfico do Ponto P07, localizado no rio Teles Pires, a montante da balsa - em trecho sem corredeira, representa o trecho superior do futuro reservatório.

O ponto P07 é caracterizado por apresentar vegetação alta e densa nas margens. Curso d'água com movimento rápido e fundo rochoso com profundidade aproximada de 13 m. Largura do rio, aproximadamente, de 800 m.



Figura 3.2.9 – Registro fotográfico do Ponto P08, localizado no rio Teles Pires, a montante da área de alagamento do futuro reservatório, próximo ao rio Santa Helena.

O ambiente no ponto P08 é caracterizado por apresentar vegetação alta e densa nas margens. Curso d'água com movimento rápido e fundo rochoso com profundidade aproximada de 13 m. Largura do rio, aproximadamente, de 400 m.



Figura 3.2.10 - Registro fotográfico do Ponto P09, localizado no rio Oscar Miranda, próximo à confluência com o rio Teles Pires.

Devido a dificuldades de acesso por impedimento do fazendeiro local, a coleta no ponto P09 foi realizada na confluência do rio Oscar Miranda com o Teles Pires. O ambiente é caracterizado por apresentar vegetação alta e densa nas margens. Curso d'água com movimento rápido e fundo rochoso com profundidade aproximada de 13 m.



Figura 1 .2.11- Registro fotográfico do Ponto P10, localizado no rio Vileroy, próximo à confluência com o Teles Pires.

O ambiente no ponto P10 é caracterizado por apresentar vegetação alta e pouco densa nas margens. Curso d'água com movimento rápido e muitas pedras com fundo rochoso e raso.



Figura 3.2.12 – Registro fotográfico do Ponto P11, localizado no rio São Benedito, próximo à confluência com o Teles Pires, no município de Paranaíta. (acesso pela margem esquerda).



Figura 3.2.13 - Registro fotográfico do Ponto P12, localizado próximo a confluência dos rios Apicás e Teles Pires, a jusante da UHE Foz do Apicás, no município de Paranaíta (acesso pela margem direita).

3.3. Períodos de amostragem

As datas, horários e condições do tempo referentes às campanhas para coleta de amostras para caracterização das variáveis abióticas e bióticas nos pontos de amostragem localizados no rio Teles Pires e em alguns de seus tributários estão apresentados nas Tabelas 3.3.1 e 3.3.2, respectivamente. No mês de setembro de 2013 a coleta de amostras de água, sedimento e biota aquática nos pontos P01, P02, P03, P05, P11 e P12 não puderam ser realizadas visto que a licença de instalação da obra havia expirado, razão pela qual o Ministério Público interditou esses pontos para amostragem até a renovação da licença fosse concedida. Da mesma forma, os pontos P02 e P05 não puderam ser amostrados em outubro de 2013.

Tabela 3.3.1 – Datas, horários e condições do tempo no momento em que foram realizadas as campanhas para coleta de amostras para caracterização das variáveis abióticas e bióticas nos pontos localizados no rio Teles Pires no período entre fevereiro a julho de 2013.

Campanha	Informações	Pontos de amostragem - rio Teles Pires					
		P01	P02	P05	P06	P07	P08
Agosto de 2013	Data	20/08/2013	17/08/2013	17/08/2013	18/08/2013	18/08/2013	18/08/2013
	Hora	10:20	10:20	08:10	08:00	12:33	14:45
	Chuvas nas últimas 24h	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Condição do tempo	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Setembro de 2013	Data	-	-	-	13/09/2013	13/09/2013	13/09/2013
	Hora	-	-	-	07:45	14:20	13:00
	Chuvas nas últimas 24h	-	-	-	Não	Não	Não
	Condição do tempo	-	-	-	Bom	Bom	Bom
Outubro de 2013	Data	15/10/2013	-	-	14/10/2013	14/10/2013	14/10/2013
	Hora	10:20	-	-	10:00	13:28	11:45
	Chuvas nas últimas 24h	Médias	-	-	Médias	Médias	Médias
	Condição do tempo	Nublado	-	-	Bom	Bom	Bom
Novembro de 2013	Data	23/11/2013	20/11/2013	20/11/2013	21/11/2013	21/11/2013	21/11/2013
	Hora	12:10	11:47	12:05	09:00	11:28	15:25
	Chuvas nas últimas 24h	Médias	Médias	Médias	Médias	Médias	Médias
	Condição do tempo	Bom	Chuvoso	Chuvoso	Nublado	Nublado	Nublado
Dezembro de 2013	Data	12/12/2013	16/12/2013	16/12/2013	15/12/2013	15/12/2013	15/12/2013
	Hora	16:00	10:35	08:00	10:00	12:15	11:00
	Chuvas nas últimas 24h	Fracas	Médias	Médias	Fracas	Médias	Fracas
	Condição do tempo	Nublado	Chuvoso	Chuvoso	Nublado	Chuvoso	Nublado
Janeiro de 2014	Data	21/01/2014	17/01/2014	17/01/2014	17/01/2014	17/01/2014	17/01/2014
	Hora	12:10	13:30	14:28	14:00	16:00	15:00
	Chuvas nas últimas 24h	Fortes	Não	Bom	Bom	Bom	Bom
	Condição do tempo	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom

Tabela 3.3.2 – Datas, horários e condições do tempo no momento em que foram realizadas as campanhas para coleta de amostras para caracterização das variáveis abióticas e bióticas nos pontos localizados nos tributários do rio Teles Pires no período entre fevereiro a julho de 2013.

Campanha	Informações	Pontos de amostragem - Tributários do rio Teles Pires					
		P03	P04	P09	P10	P11	P12
Agosto de 2013	Data	16/08/2013	17/08/2013	20/08/2013	20/08/2013	19/08/2013	19/08/2013
	Hora	16:20	18:30	09:15	12:40	13:30	13:22
	Chuvas nas últimas 24h	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Condição do tempo	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Setembro de 2013	Data	-	14/09/2013	12/09/2013	12/09/2013	-	-
	Hora	-	08:00	16:10	17:30	-	-
	Chuvas nas últimas 24h	-	Não	Médias	Médias	-	-
	Condição do tempo	-	Bom	Bom	Bom	-	-
Outubro de 2013	Data	13/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	12/10/2013	12/10/2013
	Hora	08:10	14:40	11:57	11:00	15:30	15:00
	Chuvas nas últimas 24h	Médias	Médias	Médias	Médias	Médias	Médias
	Condição do tempo	Bom	Bom	Bom	Bom	Nublado	Bom
Novembro de 2013	Data	20/11/2013	22/11/2013	20/11/2013	23/11/2013	23/11/2013	23/11/2013
	Hora	08:00	14:28	13:10	18:55	13:20	14:00
	Chuvas nas últimas 24h	Fracas	Médias	Médias	Médias	Médias	Médias
	Condição do tempo	Nublado	Nublado	Chuvoso	Chuvoso	Bom	Nublado
Dezembro de 2013	Data	16/12/2013	13/12/2013	12/12/2013	12/12/2013	14/12/2014	14/12/2014
	Hora	10:35	10:30	17:45	16:55	12:30	13:45
	Chuvas nas últimas 24h	Fracas	Médias	Fracas	Fracas	Médias	Médias
	Condição do tempo	Nublado	Chuvoso	Chuvoso	Chuvoso	Chuvoso	Nublado
Janeiro de 2014	Data	17/01/2014	19/01/2014	17/01/2014	20/01/2014	20/01/2014	20/01/2014
	Hora	11:30	11:00	17:30	14:30	17:25	15:30
	Chuvas nas últimas 24h	Fracas	Não	Não	Fracas	Fortes	Fortes
	Condição do tempo	Chuvoso	Bom	Bom	Nublado	Chuvoso	Chuvoso

3.4. Métodos de amostragem

3.4.1. Amostragem das variáveis abióticas e microbiológicas

O procedimento para a realização da coleta, armazenamento, transporte e análise das amostras de água seguiram às recomendações do *Standard Methods* 22ª edição, Norma ABNT/NBR 9897/87, segundo as diretrizes da IT. 05.102 que descreve o detalhamento do plano de amostragem para coleta da água.

A CONAGUA AMBIENTAL possui os procedimentos de coleta de águas superficiais e ensaios de campo e laboratório acreditados pelo INMETRO sob o nº CRL 239, habilitado na REBLAS (Rede Brasileira de Laboratórios de Análises de Saúde) /ANVISA sob o nº ANALI 080 e reconhecido pela Rede Metrológica de Goiás sob o nº 02, tendo nestas certificações uma

garantia dos dados que serão fornecidos para avaliação da qualidade da água e sedimentos na área de influência do futuro reservatório da UHE Teles Pires.

Os trabalhos de campo foram validados através de procedimentos para o controle de qualidade cuja finalidade é identificar possíveis contaminações ambientais, no manuseio, na análise em campo, no transporte. Foram utilizados recursos de comparação a fim de validar os procedimentos de amostragem que são: branco de campo, branco de equipamento e branco de transporte.

Para obtenção de dados em tempo real foi utilizada uma sonda multiparamétrica para determinação dos seguintes parâmetros em campo: pH, salinidade, turbidez, STD, condutividade, potencial redox, oxigênio dissolvido, temperatura da água, percentual de saturação e salinidade.

As amostras permaneceram protegidas da luz solar e do calor durante seu transporte e manuseio. Os requisitos específicos para preservação das amostras foram adotados segundo o tipo de parâmetro a ser determinado seguindo recomendações de STRASKRABA & TUNDISI (2008).

Foram evitadas coletas de amostras de águas estagnadas que pudessem conduzir a erros amostrais. As amostras obtidas na superfície foram coletadas no próprio frasco de amostragem, preservadas, conservadas em caixas de isopor, geladeira de campo e transportadas para o laboratório em baixa temperatura.

Os frascos para acondicionamento de quaisquer amostras foram enviados para o campo com rótulo identificador, excluindo a possibilidade de troca de amostras e agilizando a operação de coleta.

Para garantir a integridade das amostras, o tempo decorrido entre a coleta e a análise não ultrapassou 24 horas, e para isso algumas análises foram realizadas no laboratório de campo.

Foi instalado um laboratório de campo com todos os critérios de controle da qualidade e confiança para fidelizar os resultados das análises.

As coletas superficiais foram obtidas a uma profundidade de, aproximadamente, 20 cm da lâmina d'água e armazenadas em frascos de vidro de 1 litro cor âmbar, ou em frascos plásticos de 500 mL e 50 mL, dependendo do tipo de análise.

As amostragens de sedimentos foram realizadas nos mesmos pontos de coleta da água superficial utilizando-se uma draga de Eckman-Birge.

A transparência da água foi obtida através do disco de *Secchi* e segundo ESTEVES (1998) pode ser considerada o oposto da turbidez, do ponto de vista ótico. A profundidade obtida em metros é denominada Transparência do disco de *Secchi*. A profundidade do disco de *Secchi*, na ausência de outros equipamentos, pode ser também utilizada na avaliação da extensão da zona eufótica o que possibilita orientar as coletas de fitoplâncton e zooplâncton.

As coletas de amostras para determinação do índice de bactérias coliformes termotolerantes foram realizadas em frascos estéreis.

3.4.2. Amostragem das comunidades aquáticas (determinação do fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos)

Os procedimentos de coletas, armazenamento e transporte das amostras seguem às Instruções de Trabalho (IT's) e Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) que têm como referências as normas internacionais e nacionais reconhecidas (*Standard Methods* 22^a ed. 2011, ABNT NBR 9898/87) e outras de publicações do meio científico, detalhadas na forma de procedimentos (**Quadro 3.4.2.1**).

Quadro 3.4.2.1 - Métodos de coleta, armazenamento, transporte das amostras e análises de campo.

Nº do Método	Descrição do Método
POP 05.132 rev. 06	Determinação de coliformes totais e <i>Escherichia coli</i>
IT 05.127 rev 02	Amostragem de macroinvertebrados bentônicos
IT 05.109 rev 05	Amostragem para análise de fitoplâncton e zooplâncton
IT 05.102 rev 07	Plano de amostragem de águas e efluentes
IT 05.058 rev 06	Amostragem de água em corpos receptores

3.4.2.1. Coleta da Comunidade Fitoplanctônica

As amostras destinadas a qualificação da comunidade fitoplanctônica foram obtidas com rede tipo Apstein, fazendo uso de arraste horizontal, obedecendo à orientação do disco de *Secchi*, considerando a zona eufótica da coluna d'água. O material coletado foi fixado com solução de lugol acético e sua contagem realizada com microscópio invertido, pelo método de Utermohl (UTERMÖHL, 1958).

A coleta foi efetuada com rede de plâncton de 20-25 μm de abertura de malha para amostras qualitativas. Foi passada a rede de plâncton 9 vezes enchendo e esvaziando o cone, a cada 3 passadas. Essas amostras qualitativas foram obtidas através do arrasto no sentido contrário ao fluxo da água no corpo hídrico. Posteriormente, as amostras foram acondicionadas em frascos (vidro âmbar) com capacidade de 500 mL e fixadas com solução *transeau* (álcool /formol e água).

As amostras destinadas à análise quantitativa do fitoplâncton foram obtidas com um frasco de vidro âmbar, com volume de 1000 mL, por meio de amostragem na superfície. A amostra foi fixada com solução de lugol acético.

3.4.2.2. Coleta da Comunidade Zooplanctônica

A coleta foi efetuada com rede de plâncton de 60 μm de abertura de malha. Foi passada a rede de plâncton 9 vezes enchendo e esvaziando o cone, a cada 3 passadas. Essas amostras foram obtidas através do arrasto no sentido contrário ao fluxo da água no corpo hídrico. Posteriormente, as amostras foram acondicionadas em frascos protegidos da luz com capacidade de 500 mL e fixadas com solução formaldeído a 4% com adição de açúcar (HANNEY & HALL, 1973) ou com álcool 70% na proporção de 1:1 (250 mL de amostra e 250 mL de álcool 70%). Uma vez que os organismos zooplanctônicos podem se deteriorar rapidamente, especialmente em atmosfera quente, deve-se preservá-los imediatamente após a coleta.

3.4.3.3. Coleta da Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos

A comunidade de invertebrados bentônicos de corpos de água continentais é composta por grande variedade de grupos taxonômicos, incluindo protozoários, vermes pertencentes a diferentes filos, crustáceos, moluscos e insetos (adultos e imaturos) entre outros. Esses animais caracterizam-se por viver associados ao substrato, seja sobre a superfície (epibentônicos) ou em seu interior (endobentônicos).

O substrato pode ser colonizado por espécies não intimamente relacionadas com o habitat amostrado. Nestes casos, sendo o interesse do trabalho, o levantamento da riqueza de espécies, será realizada coleta qualitativa extensiva, que cubra o maior número possível de tipos de habitat; e intensiva em cada um desses habitats (BICUDO & BICUDO 2007).

Para que o resultado reflita o maior grau de fidelidade é necessário escolher o amostrador ideal para os objetivos propostos. Para este fim contamos com dragas que permitem recolher o substrato, possuindo mecanismo de fechamento que evita perdas da amostra durante o recolhimento do aparelho. Deve-se manter todo cuidado para não perturbar o substrato, ao descer a draga, evitando fugas de organismos. Para evitar perdas de organismos pela perturbação do substrato é imprescindível que a coleta de sedimento para análise de bentos preceda a dos demais parâmetros de sedimento.

Para análise de macroinvertebrados bentônicos, o material foi coletado, e inicialmente, flotado em uma solução de glicose (açúcar cristal) a 120%, sendo o sedimento retido em rede de malha 250 μm .

Em alguns pontos foram coletados três pegadas de sedimento do fundo, por meio de draga de Eckman-Birge ou equivalente, até atingirem cerca de 2 kg. Essas amostras foram acondicionadas em saco plástico e preservadas com solução de formaldeído a 4%.

Por se tratar de fundo rochoso, a maioria das coletas foi realizada nas margens utilizando redes de *Surber* que capturam animais através da perturbação do substrato provocada com as mãos. Foram coletadas várias subamostras ao longo da margem, entre folhagens, no sedimento e outros substratos encontrados no local, definindo uma distância mínima percorrida de aproximadamente 1m^2 por ponto de coleta. O material coletado foi

acondicionado em recipientes de boca larga e conservado em formol 4%, armazenado e transportado em caixas térmicas até chegar ao laboratório.

3.5. Etapa de Laboratório

3.5.1. Ensaio físico-químico

Os ensaios físico-químicos realizados em laboratório atenderam as metodologias constantes no *Standard Methods*, 22^a ed., ou outras padronizadas similares.

Para a avaliação da **qualidade** da água deste Programa foram selecionados os parâmetros, listados nos **Quadros 3.5.1.1** e **3.5.1.2**, que permitem caracterizar os aspectos referentes à poluição orgânica e química, à biota aquática e ao estado trófico dos corpos hídricos.

Para a determinação do índice de bactérias termotolerantes na água foi adotada a técnica do substrato cromogênico, onde < 1,1 NMP/100 mL corresponde ao valor de expressão para ausência de bactérias na amostra examinada.

Quadro 3.5.1.1 - Parâmetros físicos, químicos e biológicos para análise na água. (*) Variáveis que darão subsídios à aplicação da modelagem matemática de qualidade de água.

PARAMETRO	LQ	Unidade	Método amostral	Validade	Método de preparação	Método de análise
Alcalinidade Total	1	mg/L	SM 21 2320	24 h a 14 dias (c)	SM 21 2320	SM 21 2320
Alumínio Dissolvido	0,05	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 K	SM 21 3500
Arsênio Total	0,005	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 K	SM 21 3120 B
Bário Total	0,003	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 K	SM 21 3120 B
Boro Total	0,01	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 4500 B	SM 21 3120 B
Cádmio Total	0,0005	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 K	SM 21 3120 B
Cálcio Total	0,8	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 K	SM 21 3120 B
Cromo Total	0,001	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 K	SM 21 3120 B
Chumbo Total	0,003	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 K	SM 21 3120 B
Cloreto Total	2	mg/L	SM 21 1060 B	28 dias	SM 21 4500 Cl- B	SM 21 4500 Cl- B
Clorofila a	0,01	µg/L	SM 21	Extração imediata	SM 10200 H	SM 10200 H
Cobalto Total	0,01	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 K	SM 21 3120 B
Cobre Dissolvido	0,001	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 K	SM 21 3120 B
Carbono orgânico Total	0,18	mg/L	SM 21 1060 B	7 a 28 dias (b)	SM 21 5310 B	SM 21 5310
Carbono orgânico dissolvido	0,18	mg/L	SM 21 1060 B	7 a 28 dias (b)	SM 21 5310 B	SM 21 5310
Coliformes Termotolerantes	≥ 1,1	NMP/100mL	SM 21 9060 B	24 h (c)	SM 9221 B	SM 9221 B
Condutividade elétrica	0,7	µS/cm	SM 21 1060 B	28 dias (c)	SM 2510 B	SM 2510 B
Cor Verdadeira	4	mg/L Pt	SM 21 1060 B	48 h (c)	SM 21 2120 B	SM 21 2120 B
DBO 5	0,3	mg/L	SM 21 1060 B	6 a 48 h(c)	SM 21 5210	SM 21 5210
DQO	0,03	mg/L	SM 21 1060 B	7 a 28 dias (b)	SM 21 5220 D	SM 21 5220 D
Dureza Total	2	mg/L	SM 21 1060 B	6 meses (a)	SM 21 2340 C	SM 21 2340 C
Ferro Dissolvido	0,04	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3500 B	SM 21 3500 B
Fluoreto Total	0,04	mg/L	SM 21 3010 B	28 dias	SM 21 4500 F C	SM 21 4500 F C
Fósforo Total	0,004	mg/L	SM 21 1060 B	28 dias (b)	SM 21 4500 P	SM 21 4500 P
Fósforo Orgânico	0,004	mg/L	SM 21 1060 B	28 dias (b)	SM 21 4500 P	SM 21 4500 P
Lítio Total	0,01	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3500 Li B	SM 21 3500 Li B
Índice de Fenóis	0,001	mg/L	-	28 dias (b)	SM 5530	SM 5530
Magnésio Total	0,4	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3500 E	SM 21 3500 E
Manganês Total	0,004	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3500 Mn	SM 21 3500 Mn
Materiais flutuantes	-	-	visual	momento	-	visual
Merúrio Total	0,0001	mg/L	SM 21 3010 B	28 dias (a)	SM 21 3030 B	EPA 7470 A
Níquel Total	0,01	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 K	SM 21 3120 B
Nitrogênio amoniacal	0,1	mg/L	SM 21 1060 B	48 h (c)	SM 21 4500 NO-3 E	SM 21 4500 NO-3 E
Nitrogênio kjedahl total	0,1	mg/L	SM 21 1060 B	48 h (c)	SM 21 4500 NO-3 E	SM 21 4500 NO-3 E
Nitrogênio orgânico	0,1	mg/L	SM 21 1060 B	48 h (c)	SM 21 4500 NO-3 E	SM 21 4500 NO-3 E
Nitrato	0,1	mg/L	SM 21 1060 B	48 h (c)	SM 21 4500 NO-3 E	SM 21 4500 NO-3 E
Nitrito	0,002	mg/L	SM 21 1060 B	48 h (c)	SM 21 4500 NO-2 B	SM 21 4500 NO-2 B
OD	0,1	mg/L	SM 21 1060 B	(d)	SM 21 4500 O G	SM 21 4500 O G
Óleos e graxas	0,0001	mg/L	-	28 dias (b)	SM 5520	SM 5520
pH	00,2 a 14	-	SM 21 1060 B	(d)	POP 05.039 rev. 06	POP 05.039 rev. 06
Potássio Total	0,1	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 B	SM 21 3120 B
Potencial de oxirredução	0,1	-	SM 21 1060 B	(d)	POP 05.039 rev. 06	POP 05.039 rev. 06
Sódio Total	0,05	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 B	SM 21 3120 B
Sólidos Totais Dissolvidos	1	mg/L	SM 21 3010 B	7 dias (c)	SM 21 2540	SM 21 2540
Sólidos Totais	-	mg/L	-	7 dias (c)	SM 2540	SM 2540
Salinidade	0,7	-	SM 21 1060 B	-	SM 2510 B	SM 2510 B
Saturação de Oxigênio	0,1	mg/L	SM 21 1060 B	(d)	SM 21 4500 O G	SM 21 4500 O G
Silica	0,01	mg/L	-	28 dias (c)	SM 4500 SiO2	SM 4500 SiO ₂
Sulfato total	0,1	mg/L	SM 21 1060 B	28 dias (c)	SM 21 4500 SO4-2 D	SM 21 4500 SO42D
Temperatura água	0 a 50	°C	SM 21 2550 B	(d)	SM 21 2550 B	SM 21 2550 B
Temperatura do ar	0 a 50	°C	SM 21 2550 B	(d)	SM 21 2550 B	SM 21 2550 B
Transparência (Secchi)	-	m	-	(d)	-	-
Turbidez	0,21	NTU	SM 21 1060 B	24 a 48 h (e)	SM 21 2130 B	SM 21 2130 B
Vanádio total	0,1	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 B	SM 21 3030 B
Zinco Total	0,01	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 B	SM 21 3030 B

LQ: limite de quantificação; (a): Acidificar com HNO₃ até pH < 2 – para dissolvidos filtrar imediatamente após coleta; (b): Acidificar com H₂SO₄ até pH < 2 e refrigerar; (c): Refrigerar; (d): Medida de campo; (e): Refrigerar no escuro; (f): Adicionar 4 gotas de acetato de zinco 2 N por 100 mL e refrigerar; adicionar NaOH até pH > 9; (g): Adicionar NaOH até pH > 12 e refrigerar no escuro.

Quadro 3.5.1.2 - Parâmetros físicos, químicos e biológicos para análise na água. (*) Variáveis que darão subsídios à aplicação da modelagem matemática de qualidade de água.

PARAMETRO	LQ	Unidade	Método amostral	Validade	Método de preparo	Método da análise
Antimônio Total	0,0005	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 K	EPA 7062
Berílio Total	0,0003	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 K	SM 21 3120 B
Cianeto	0,005	mg/L	SM 21 1060 B	24 h a 14 dias (g)	SM 21 4500 CN- F	SM 21 4500 CN- F
Corantes artificiais	VA	-	VA	x	Visual	Visual
PCB's bifenilas policloradas	0,001	mg/L	0,001	x	x	EPA 8082
Pentaclorofenol	0,002	mg/L	0,002	x	x	EPA 8270 D
Prata Total	0,001	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 B	SM 21 3120 B
Selênio Total	0,005	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 B	SM 21 3120 B
Sulfeto	0,002	mg/L	SM 21 4500 S2- A	28 dias (f)	SM 21 4500 S2- C	SM 21 4500 S2- F
Urânio Total	0,01	mg/L	SM 21 3010 B	6 meses (a)	SM 21 3030 B	SM 21 3030 B

LQ: limite de quantificação: (a): Acidificar com HNO_3 até $\text{pH} < 2$ – para dissolvidos filtrar imediatamente após coleta; (b): Acidificar com H_2SO_4 até $\text{pH} < 2$ e refrigerar; (c): Refrigerar; (d): Medida de campo; (e): Refrigerar no escuro; (f): Adicionar 4 gotas de acetato de zinco 2 N por 100 mL e refrigerar; adicionar NaOH até $\text{pH} > 9$; (g): Adicionar NaOH até $\text{pH} > 12$ e refrigerar no escuro.

3.5.2. Determinação da comunidade fitoplanctônica

As análises qualitativas foram realizadas nas amostras concentradas com rede de plâncton, utilizando microscópio óptico com câmara clara ocular de medição.

Para a análise quantitativa foi utilizada a metodologia Ütermohl (1958), com o auxílio de um microscópio invertido, em aumento de 400 vezes. As câmaras de sedimentação utilizadas nas contagens variaram entre 10, 25 e 50 mL, conforme a densidade dos organismos, sendo a contagem realizada com enumeração de, pelo menos, 100 espécimes da espécie dominante em campos aleatórios (LUND *et al.*, 1958; UHELINGER, 1964) em transectos verticais. Para a contagem do fitoplâncton foram considerados como indivíduos os organismos unicelulares, filamentos de cianobactérias e de diatomáceas, sendo consideradas, para contagem, somente as células que apresentaram cloroplasto e integridade celular.

Foram consideradas como espécies dominantes aquelas cujas densidades superaram 50% da densidade total da amostra, seguindo os critérios estabelecidos por LOBO & LEIGHTON (1986).

Para a identificação taxonômica do fitoplâncton foram utilizadas referências como CUPP (1943); HUBER-PESTALOZZI (1955); ETTL (1976, 1983); PRESCOTT *et al.* (1982); PARRA *et al.*

(1982a,b,c; 1983); KRIENITZ (1990); HUSZAR (1985); PICELLI-VICENTIM (1987); COMAS (1996); KOMAREK & FOTT (1983); KOMAREK & ANAGNOSTIDIS (2005); BICUDO & MENEZES (2006).

3.5.3. Determinação da comunidade zooplanctônica

As amostras foram quantificadas de acordo como o método do Manual da CETESB (2000), em microscópio invertido Zeiss modelo Axiovert 25 a 400 aumentos e estereomicroscópio em aumento máximo de 500 vezes para Cladocera e Copepoda. Para cada amostra, um volume conhecido foi filtrado em uma rede de plâncton de 25 a 63 μm de abertura de malha. Os resultados foram expressos em número de organismos por unidade de volume, considerando a quantidade de água filtrada durante a coleta do zooplâncton. Foram consideradas como espécies dominantes aquelas cujas densidades superaram 50% da densidade total da amostra, seguindo os critérios estabelecidos por LOBO & LEIGHTON (1986).

Os organismos foram identificados utilizando literatura especializada (KOSTE, 1978; ELMOOR-LOUREIRO, 1997; SMIRNOV, 1996).

3.5.4. Determinação da comunidade de macroinvertebrados bentônicos

No laboratório, as amostras foram lavadas em água corrente utilizando uma malha de 2,5 mm de abertura e transferidas para um novo frasco e fixado com álcool 70%. Posteriormente uma fração fixa do volume total de cada amostra (BRANDIMARTE *et al.* 2004) foi depositada em placa de *Petri* e, os organismos separados do sedimento com pinça entomológica, sob um microscópio estereoscópico, no aumento de 7X, sendo utilizado para a identificação, até o menor nível específico possível. As densidades dos táxons (expressas em indivíduos por unidade de área) foram calculadas de acordo com a área do amostrador utilizado em cada ponto de amostragem.

Para classificação taxonômica foram utilizadas bibliografias adequadas como BRINKHURST & MARCHESE (1989, 1992), PENNAK (1989), EPLER (1995), LOPRETTO & TELL (1995, tomos II e III), TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO *et al.* (1995); MERRITT & CUMMINS (1996), FERNÁNDEZ & DOMÍNGUEZ (2001) e HORNE *et al.* (2002).

3.6. Critérios para avaliação da qualidade da água

Os padrões de qualidade são legalmente definidos como os limites máximos de concentração a que cada substância deve respeitar após o seu lançamento no corpo receptor (CETESB, 2008), e que dependem da classificação das águas interiores, estabelecida segundo seus usos preponderantes e por legislação específica, variando da classe especial (a mais nobre) até a classe 4 (a menos nobre).

Segundo os critérios do EIA/RIMA e relatórios anteriores, os resultados foram avaliados segundo recomendações da Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de Março de 2005 para águas doces de classes 2 (CONAMA, 2005), que podem ser destinadas:

- a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- b) à proteção das comunidades aquáticas;
- c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no. 274, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

O índice de qualidade da água e de eutrofização foram estabelecidos pelo IQA¹ e IET², respectivamente, e foram determinados segundo as definições da CETESB.

O IET tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas, ou o potencial para o crescimento de macrófitas aquáticas.

O índice adotado foi o clássico introduzido por CARLSON (1977) modificado por LAMPARELLI (2004) adotado pela CETESB que, através de método estatístico baseado em regressão linear, alterou as expressões originais para adequá-la a ambientes subtropicais. Este

¹ Índice de Qualidade da água

² Índice de Estado Trófico

índice utiliza três avaliações de estado trófico em função dos valores obtidos para as variáveis: transparência (disco de *Secchi*), clorofila “a” e fósforo total (Quadro 3.6.1).

Quadro 3.6.1 - Classificação do Estado Trófico segundo o Índice de CARLSON (1977) modificado por LAMPARELLI (2004).

Categoria estado trófico	Ponderação	P-total - P	Clorofila a
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$	$P \leq 13$	$CL \leq 0,74$
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$	$13 < P \leq 35$	$0,74 < CL \leq 1,31$
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$	$35 < P \leq 137$	$1,31 < CL \leq 2,96$
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$	$137 < P \leq 296$	$2,96 < CL \leq 4,70$
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$	$296 < P \leq 640$	$4,70 < CL \leq 7,46$
Hipereutrófico	$IET > 67$	$640 < P$	$7,46 < CL$

Das três variáveis citadas para o cálculo do IET foram aplicadas neste relatório apenas duas: clorofila “a” e fósforo total, uma vez que os valores de transparência muitas vezes não são representativos do estado de trofia, pois esta pode ser afetada pela elevada turbidez decorrente de material mineral em suspensão e não apenas pela densidade de organismos planctônicos. Quando não houver resultados para o fósforo total ou para a clorofila a, o índice será calculado com a variável disponível e considerado equivalente ao IET.

Nesse índice, os resultados correspondentes ao fósforo, IET(P), devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo. A avaliação correspondente à clorofila “a”, IET (CL), por sua vez, deve ser considerada como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento de algas que tem lugar em suas águas. Assim, o índice médio engloba, de forma satisfatória, a causa e o efeito do processo.

Os dados obtidos com as amostras foram usados como subsídios para o cálculo do IQA, que se apresenta como importante ferramenta empregada na avaliação da qualidade da água de rios, córregos e lagos.

Segundo CETESB (2011), o IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido,

demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total (sólido total) e turbidez.

A seguinte equação é utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA: Índice de qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida e

wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

em que:

n: número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Na ausência de algum dos 9 parâmetros, o cálculo do IQA é inviabilizado.

A partir do cálculo efetuado do IQA, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, variando numa escala de 0 a 100, conforme o Quadro 3.6.2.

Quadro 3.6.2 - Classificação do Índice de Qualidade da Água Fonte: CETESB (2011).

IQA - Parâmetros	
Categoria	Ponderação
Ótima	$79 < IQA \leq 100$
Boa	$51 < IQA \leq 79$
Regular	$36 < IQA \leq 51$
Ruim	$19 < IQA \leq 36$
Péssima	$IQA \leq 19$

3.7. Critérios para avaliação da qualidade dos sedimentos

O grau de contaminação química dos sedimentos com vistas à proteção da vida aquática foi classificado segundo os critérios adotados pela Resolução CONAMA n° 344, de 25 de março de 2004, que estabelece diretrizes e procedimentos mínimos para a avaliação do material dragado. Tais critérios são adotados também pela CETESB nos monitoramentos de águas interiores do Estado de São Paulo (CETESB, 2012).

Baseada em concentrações totais e na probabilidade de ocorrência de efeito deletério sobre a biota, a Resolução CONAMA n° 344/04 estabelece dois níveis ou critérios de qualidade:

- Nível 1 ou TEL (*Threshold Effect Level*) - representa a concentração abaixo da qual raramente são esperados efeitos adversos para os organismos;
- Nível 2 ou PEL (*Probable Effect Level*) - representa a concentração acima da qual se prevê um efeito adverso para os organismos.

Na faixa entre o Nível 1 e o Nível 2 situam-se os valores onde ocasionalmente espera-se tais efeitos. Deve-se ressaltar, porém, que a adoção desses valores teve caráter meramente orientador da qualidade do sedimento amostrado, na busca de evidências da presença de contaminantes em concentrações capazes de causar efeitos deletérios, sobretudo com relação à toxicidade para a biota.

3.8. Análises estatísticas

Comunidades planctônicas

A identificação dos taxa permitiu a estimativa da abundância total (n) e da riqueza total (S) dos pontos de coleta. Utilizaram-se os critérios de Lobo & Leighton (1986) para a análise de quais taxa do fitoplâncton e do zooplâncton foram considerados como abundantes e/ou dominantes nas áreas de estudo.

O número total de taxa (S) ou riqueza total foi utilizado para o cálculo do índice de riqueza específico de Margalef (MAGURRAN, 2004), que padroniza o valor de S pelo tamanho amostral (n), possibilitando a comparação de ambientes com tamanhos e/ou esforços amostrais diferentes.

$$\alpha = \frac{(S-1)}{\ln(n)}$$

Onde:

α = Índice de riqueza específica;

S= número de táxons;

n= o número total de indivíduos da amostra.

O índice de diversidade de Shannon-Weaner (MAGURRAN, 2004), que permite a medida e a posterior comparação da diversidade ecológica entre ambientes diferentes e entre o mesmo ambiente em épocas distintas, foi estimado pela aplicação da seguinte fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i) \times (\log_2 p_i)$$

Onde:

H' = Índice de diversidade de Shannon-Weaner;

S= número de taxa da amostra;

p_i = proporção da espécie i (n_i/N) na amostra;

n_i = o número total de indivíduos da espécie i na amostra;

N = número total indivíduos da amostra;

A similaridade na composição das comunidades de fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos entre os pontos de coleta foi testada utilizando-se o índice de similaridade de Bray-Curtis (MAGURRAN, 2004). A seguinte fórmula é utilizada em sua estimativa:

$$BC_{ij} = \frac{2C_{ij}}{S_i + S_j}$$

Onde:

BC_{ij} = Similaridade entre os sítios i e j;

C_{ij} = abundância mínima da espécie i entre dois locais de amostragem;

S_i = soma das abundâncias de espécies no ponto i;

S_j = soma das abundâncias de espécies no ponto j;

Assumiu-se um nível de significância de 60% de similaridade na análise de formação dos grupos, assim como indicado por Legendre & Legendre (1998).

Para melhor visualização dos resultados da análise de similaridade, utilizaram-se sufixos para se caracterizar a amostragem das quais os pontos pertencem da seguinte maneira: agosto = ago; setembro = set; outubro = out e assim por diante.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Variáveis abióticas

4.1.1. Variáveis da água

Seguindo a mesma forma de apresentação adotada nos relatórios semestrais anteriores, os dados das variáveis abióticas da água obtidos no Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água na área de influência do futuro reservatório da UHE Teles Pires foram separados em dois grupos distintos: um referente aos pontos de coleta localizados no rio Teles Pires, e outro referente aos pontos de coleta localizados nos tributários deste rio. Os resultados das variáveis abióticas de campo estão apresentados nas Tabelas 4.1.1 a 4.1.4, sendo que os gráficos resultantes das variáveis mais explicativas da qualidade da água estão apresentados nas Figuras 4.1.1 a 4.1.3. Conforme já descrito no item 3.3, alguns pontos, tais como P01, P02, P03, P05, P11 e P12 não puderam ser amostrados em setembro de 2013 por problema de licenciamento, assim como os pontos P02A e P05A em outubro de 2013.

Neste relatório serão apresentados ainda, os dados obtidos da estação meteorológica de Paranaíta, localizada no empreendimento, coletados nos meses de agosto de 2013 a janeiro de 2014 (Anexo 2).

Durante o período monitorado as variáveis abióticas de campo caracterizaram, em geral, águas de boa qualidade tanto no rio Teles Pires como nos seus tributários. As únicas variáveis que apresentaram valores em não conformidade com os limites estabelecidos pela legislação, no caso a Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2, foram a cor verdadeira e o pH. Valores de cor verdadeira acima do limite estabelecido pela legislação foram observados principalmente em novembro e dezembro de 2013 e em janeiro de 2014 na maioria dos pontos monitorados, possivelmente influenciados pela elevada precipitação nesse período, que podem ter resultado no aporte de material orgânico dissolvido originário da floresta do entorno por escoamento superficial, como por exemplo, substâncias húmicas, que em elevadas concentrações conferem à água uma coloração escura, além da acidez. De fato, os valores mais elevados de cor verdadeira foram observados em novembro de 2013, ou seja, no mês em que grande parte das amostras de água apresentaram valores de pH abaixo de 6, que caracterizam águas ácidas. No ponto P01, localizado a jusante do eixo do empreendimento, observou-se um valor de pH de 9,21 em dezembro de 2013 (Tabela 4.1.3), que pode ter sido

resultante de alguma atividade das obras da barragem. Porém, esse valor elevado de pH um pouco acima do limite estabelecido pela legislação foi um evento único durante o período monitorado, visto que nos demais períodos o pH voltou a apresentar valores típicos do local, em torno de 6,5, não evidenciando, portanto, impacto significativo na qualidade da água.

Em outubro de 2013 observou-se um valor de concentração de oxigênio dissolvido um pouco abaixo do limite de 5,0 mg/L estabelecido pela legislação (4,6 mg/L) no ponto P03, localizado no rio Paranaíta em uma área próxima a várias propriedades rurais. Apesar disso, os baixos valores de $DBO_{5,20}$ (1,2 mg/L) e de coliformes termotolerantes ($91,2 \times 10^2$ NMP/100 mL) naquele ponto não caracterizam carga orgânica significativa, não evidenciando, portanto, impactos antrópicos significativos, uma vez que essa não conformidade na concentração de oxigênio dissolvido foi observada uma única vez ao longo do monitoramento semestral.

Todas as demais variáveis abióticas de campo apresentaram valores em conformidade com a legislação durante o período monitorado.

Tabela 4.1.1 – Variáveis abióticas de campo quantificadas nos pontos localizados no rio Teles Pires nos meses de agosto, setembro e outubro de 2013. VMP: valor limite estabelecido pela Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2.

Mês	Variáveis	Pontos de amostragem no rio Teles Pires						VMP
		P01	P02A	P05A	P06	P07	P08	
Ago/2013	Alcalinidade Total (meq/L)	12	2	2	1	2	3	
	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	<1	<1	<1	3,1	<1	2	1000
	Condutividade (uS/cm)	12	16	11	19	28	13	
	Cor verdadeira (mg Pt/L)	20	18	25	34	35	33	75
	DBO5, 20 (mg/L)	1,3	1,9	2,6	0,5	0,3	0,2	5
	Nitrato (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	10
	Nitrito (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,6	8,2	7,8	6,5	7,2	6,8	5
	Perc. de satur. de O2 (%)	97	105	99	83	92	87	
	Potencial redox (mV)	273	231	179	266	126	160	
	pH	6,43	7,2	7,24	5,27	7,42	6,87	6 a 9
	Salinidade (%)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
	Sólidos tot. dissolv. (mg/L)	8	10	7	12	18	8	500
	Temp. da água (oC)	27,85	27,45	27,9	25,88	26,3	27,66	
	Temperatura Ambiente (oC)	32,8	32,5	32,7	30,1	33,8	33,7	
	Transparência (m)	1,56	0,47	1,2	1,73	1,9	1,35	
Turbidez (NTU)	5,74	4,26	5,46	4,34	4,46	4,22	100	
Set/2013	Alcalinidade Total (meq/L)	-	-	-	8	6	4	
	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	-	-	-	<1	8,7	200	1000
	Condutividade (uS/cm)	-	-	-	13	12	13	
	Cor verdadeira (mg Pt/L)	-	-	-	16	17	15	75
	DBO5, 20 (mg/L)	-	-	-	3	3	1,2	5
	Nitrato (mg-N/L)	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	10
	Nitrito (mg-N/L)	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	1
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	-	-	-	6,4	7,3	6,8	5
	Perc. de satur. de O2 (%)	-	-	-	58,3	53,4	44,4	
	Potencial redox (mV)	-	-	-	170	218	266	
	pH	-	-	-	7,08	7,2	6,52	6 a 9
	Salinidade (%)	-	-	-	0	0	0	
	Sólidos tot. dissolv. (mg/L)	-	-	-	8	8	8	500
	Temp. da água (°C)	-	-	-	27,08	28,67	28,2	
	Temperatura Ambiente (°C)	-	-	-	31,9	33,7	33,1	
	Transparência (m)	-	-	-	1,57	1,45	1,62	
Turbidez (NTU)	-	-	-	3,56	4,21	3,55	100	
Out/2013	Alcalinidade Total (meq/L)	1	-	-	6	2	8,4	
	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	6,4	-	-	2	3,1	9,45x10 ¹	1000
	Condutividade (uS/cm)	11	-	-	10	10	11	
	Cor verdadeira (mg Pt/L)	63	-	-	24	38	46	75
	DBO5, 20 (mg/L)	0,7	-	-	0,5	0,1	0,2	5
	Nitrato (mg-N/L)	<LQ	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	10
	Nitrito (mg-N/L)	<LQ	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	1
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,69	-	-	5,6	6,09	5,95	5
	Perc. de satur. de O2 (%)	88,3	-	-	5,6	80	79,7	
	Potencial redox (mV)	247	-	-	228	133	125	
	pH	6,82	-	-	6,95	7,72	7,01	6 a 9
	Salinidade (%)	0	-	-	0	0	0	
	Sólidos tot. dissolv. (mg/L)	7	-	-	7	7	7	500
	Temp. da água (°C)	29,6	-	-	28,83	30,42	30,61	
	Temperatura Ambiente (°C)	32,6	-	-	33,6	33,8	34,8	
	Transparência (m)	1,41	-	-	1,12	1,46	1,14	
Turbidez (NTU)	8,79	-	-	5,79	6,02	3,92	100	

Tabela 4.1.2 – Variáveis abióticas de campo quantificadas nos pontos localizados nos tributários do rio Teles Pires nos meses agosto, setembro e outubro de 2013. VMP: valor limite estabelecido pela Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2.

Mês	Variáveis	Pontos de amostragem nos tributários do rio Teles Pires						VMP
		P03	P04	P09	P10	P11	P12	
Ago/2013	Alcalinidade Total (meq/L)	5	4	6	2	8	6	
	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	7,82x10 ¹	<1	<1	<1	<1	<1	1000
	Condutividade (uS/cm)	42	25	33	24	28	26	
	Cor verdadeira (mg Pt/L)	84	61	47	29	14	22	75
	DBO5, 20 (mg/L)	1,4	0,1	1	2,5	0,4	1,1	5
	Nitrato (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	10
	Nitrito (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,2	6,5	6,7	8	7,8	8	5
	Perc. de satur. de O2 (%)	92	83	85	102	99	102	
	Potencial redox (mV)	137	137	318	179	239	229	
	pH	7,79	7,03	5,73	6,8	6,57	6,21	6 a 9
	Salinidade (%)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
	Sólidos tot. dissolv. (mg/L)	17	16	22	16	18	17	500
	Temp. da água (oC)	26,16	25,75	23,21	24,74	27,58	27,2	
	Temperatura Ambiente (oC)	32,1	30,1	31,2	33,8	33,8	33,1	
	Transparência (m)	0,49	1,34	-	-	1,47	1,58	
Turbidez (NTU)	26,5	11,5	6,28	6,16	1,84	6,36	100	
Set/2013	Alcalinidade Total (meq/L)	-	16	12	8	-	-	
	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	-	20,7	200	165	-	-	1000
	Condutividade (uS/cm)	-	30	36	26	-	-	
	Cor verdadeira (mg Pt/L)	-	45	53	53	-	-	75
	DBO5, 20 (mg/L)	-	2	0,2	1,9	-	-	5
	Nitrato (mg-N/L)	-	< LQ	< LQ	< LQ	-	-	10
	Nitrito (mg-N/L)	-	< LQ	< LQ	< LQ	-	-	1
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	-	6,7	5,8	5,5	-	-	5
	Perc. de satur. de O2 (%)	-	45,7	50,5	44,9	-	-	
	Potencial redox (mV)	-	283	198	164	-	-	
	pH	-	6,67	6,38	6,86	-	-	6 a 9
	Salinidade (%)	-	0	0	0	-	-	
	Sólidos tot. dissolv. (mg/L)	-	19	24	17	-	-	500
	Temp. da água (°C)	-	26,98	24,99	24,77	-	-	
	Temperatura Ambiente (°C)	-	31	28,3	-	-	-	
	Transparência (m)	-	0,87	-	-	-	-	
Turbidez (NTU)	-	7,62	7,52	10,8	-	-	100	
Out/2013	Alcalinidade Total (meq/L)	7,4	2	3	2	5	3	
	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	1,013x10 ²	6,97x10 ¹	4,29x10	6,24x10 ¹	11,1	4,2	1000
	Condutividade (uS/cm)	21	21	29	22	12	12	
	Cor verdadeira (mg Pt/L)	149	153	125	102	5	29	75
	DBO5, 20 (mg/L)	1,2	1,7	2,5	2,1	1,5	2	5
	Nitrato (mg-N/L)	<LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	10
	Nitrito (mg-N/L)	<LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	4,6	5,54	7,06	6,82	6,72	6,77	5
	Perc. de satur. de O2 (%)	58,3	72,2	88,2	85	74,1	74,1	
	Potencial redox (mV)	282	211	211	199	255	256	
	pH	6,18	7,22	7,19	7,3	6,89	6,88	6 a 9
	Salinidade (%)	0	0	0	0	0	0	
	Sólidos tot. dissolv. (mg/L)	13	14	19	14	8	8	500
	Temp. da água (°C)	26,8	28,61	25,9	25,67	27,9	28,1	
	Temperatura Ambiente (°C)	30,1	33,8	33,6	33,1	29,1	31,9	
	Transparência (m)	0,9	0,91	-	-	1,38	1,27	
Turbidez (NTU)	60	25,5	21,6	9,67	62	71	100	

Tabela 4.1.3 – Variáveis abióticas de campo quantificadas nos pontos localizados no rio Teles Pires nos meses de novembro e dezembro de 2013 e janeiro de 2014. VMP: valor limite estabelecido pela Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2.

Mês	Variáveis	Pontos de amostragem no rio Teles Pires						VMP
		P01	P02A	P05A	P06	P07	P08	
Nov/2013	Alcalinidade Total (meq/L)	11	6	7	14	7	16	
	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	<1	2,88X10	5,60X10	4,53X10	7,38X10	2,22X10	1000
	Condutividade (uS/cm)	9	13	10	9	10	16,5	
	Cor verdadeira (mg Pt/L)	181	194	116	136	193	131	75
	DBO5, 20 (mg/L)	0,8	1,2	1,2	1,4	1	1,1	5
	Nitrato (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	10
	Nitrito (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,22	6,7	6,4	5,75	5,76	5,56	5
	Perc. de satur. de O2 (%)	111,7	30,7	29,9	70,8	72,9	72	
	Potencial redox (mV)	208	267	269	290	299	246	
	pH	6,7	5,78	5,98	5,6	5,72	6,35	6 a 9
	Salinidade (%)	0	0	0	0	0	0	
	Sólidos tot. dissolv. (mg/L)	4,95	9,29	5,5	4,95	5,5	9,07	500
	Temp. da água (°C)	27,13	27,18	26,9	26,71	26,71	26,76	
	Temperatura Ambiente (°C)	32,8	29,3	29,5	30,6	30,8	31,6	
	Transparência (m)	0,47	1,16	0,63	0,66	0,50	0,51	
	Turbidez (NTU)	35,3	46,2	28,3	44,4	32,9	35,5	100
Dez/2013	Alcalinidade Total (meq/L)	9,8	12	9,1	9,1	12	10,5	
	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	2,54X10	<1	8,7	1,92X10	5,3	4,06X10	1000
	Condutividade (uS/cm)	14	17	18,7	17,4	17,2	20,5	
	Cor verdadeira (mg Pt/L)	134	90	97	99	112	113	75
	DBO5, 20 (mg/L)	1,3	1,7	2,9	1,8	1,4	2,7	5
	Nitrato (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	10
	Nitrito (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	7,1	6,8	5,3	5,7	6,2	5,9	5
	Perc. de satur. de O2 (%)	81,5	78,1	60,8	65,4	71,2	67,7	
	Potencial redox (mV)	126	123	137	142	127	70	
	pH	9,21	6,81	6,73	6,57	6,63	6,65	6 a 9
	Salinidade (%)	0	0	0	0	0	0	
	Sólidos tot. dissolv. (mg/L)	7,7	9,36	10,3	9,56	9,49	11,3	500
	Temp. da água (°C)	28,84	24,1	21,2	23,2	24,83	23,9	
	Temperatura Ambiente (°C)	30,8	26,6	23,9	25,8	27,2	26,4	
	Transparência (m)	0,58	0,9	0,62	0,54	0,6	0,6	
	Turbidez (NTU)	29,7	23,3	23,5	16,5	19,9	24,1	100
Jan/2014	Alcalinidade Total (meq/L)	13	10	12	8	5	9	
	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	1,50X10 ²	3,84X10 ²	1,24X10 ²	2,07X10 ²	3,44X10 ²	1,92X10 ²	1000
	Condutividade (uS/cm)	14,7	14,9	15,2	14,3	13,6	15,8	
	Cor verdadeira (mg Pt/L)	52	60	53	69	70	80	75
	DBO5, 20 (mg/L)	3,2	3,3	3,7	4,3	2,1	1,1	5
	Nitrato (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	10
	Nitrito (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,81	6,5	7,8	6,62	5,3	6,2	5
	Perc. de satur. de O2 (%)	80,1	95,1	95,4	71,1	72,5	80,5	
	Potencial redox (mV)	146	216	178	224	177	129	
	pH	7	6,84	6,92	7	7,05	7,03	6 a 9
	Salinidade (%)	0	0	0	0	0	0	
	Sólidos tot. dissolv. (mg/L)	8,08	20,9	8,36	7,86	7,48	8,69	500
	Temp. da água (°C)	29,32	24,8	24,59	24,66	24,89	25,01	
	Temperatura Ambiente (°C)	34,9	33,6	33,8	33,7	33,7	33,5	
	Transparência (m)	0,57	0,68	0,66	0,62	0,57	0,55	
	Turbidez (NTU)	15,8	15,5	15,4	15,6	16,6	16,1	100

Tabela 4.1.4 – Variáveis abióticas de campo quantificadas nos pontos localizados nos tributários do rio Teles Pires em novembro e dezembro de 2013 e janeiro de 2014. VMP: valor limite estabelecido pela Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2.

Mês	Variáveis	Pontos de amostragem nos tributários do rio Teles Pires						VMP
		P03	P04	P09	P10	P11	P12	
Nov/2013	Alcalinidade Total (meq/L)	13	5	7	9	12	8	
	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	8,31X10	2,71X10	6,59X10	4,59X10	<1	5,79X10	1000
	Condutividade (uS/cm)	19	16	24	17	11	10	
	Cor verdadeira (mg Pt/L)	135	155	79	132	150	148	75
	DBO5, 20 (mg/L)	1,5	0,7	0,4	0,9	1,3	1,6	5
	Nitrato (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	10
	Nitrito (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,2	7,95	7,3	7,8	7,79	6,88	5
	Perc. de satur. de O2 (%)	28,1	100,8	30,9	96	100,2	96,8	
	Potencial redox (mV)	213	264	258	222	301	206	
	pH	5,54	6,25	5,86	6,39	5,38	6,8	6 a 9
	Salinidade (%)	0	0	0	0	0	0	
	Sólidos tot. dissolv. (mg/L)	10,4	8,8	13,2	9,3	6	5,5	500
	Temp. da água (°C)	25,78	26,37	24,69	24,95	27,86	26,8	
	Temperatura Ambiente (°C)	29,1	32,1	30,1	29,8	32,8	30,9	
	Transparência (m)	0,55	0,69	-	-	0,87	0,57	
Turbidez (NTU)	26,8	26,4	34,5	30	35,1	39,5	100	
Dez/2013	Alcalinidade Total (meq/L)	13	10,5	14	11,2	12	10	
	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	3,06X10	<1	5,31X10	2,22X10	2	1,64X10	1000
	Condutividade (uS/cm)	25,3	24,6	26	18	22,7	19,1	
	Cor verdadeira (mg Pt/L)	88	95	30	84	47	115	75
	DBO5, 20 (mg/L)	2,7	3,1	1,8	2,2	2,2	1,7	5
	Nitrato (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	10
	Nitrito (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,2	7,3	6,7	6,4	6,3	7,6	5
	Perc. de satur. de O2 (%)	59,6	83,8	72,3	61,2	72,3	87,2	
	Potencial redox (mV)	127	129	144	139	136	140	
	pH	6,67	6,72	7,2	7,5	6,73	6,78	6 a 9
	Salinidade (%)	0	0	0	0	0	0	
	Sólidos tot. dissolv. (mg/L)	13,9	13,5	14,3	9,9	12,5	10,5	500
	Temp. da água (°C)	26,67	26,8	23,97	24,3	25,9	25,3	
	Temperatura Ambiente (°C)	29,42	28,5	28,5	29,02	27,4	27,4	
	Transparência (m)	0,72	0,75	0,61	-	1,3	0,58	
Turbidez (NTU)	28,8	19,3	10,1	14,8	4,2	27,5	100	
Jan/2014	Alcalinidade Total (meq/L)	6	3	8	15	5	4	
	Coliformes termotolerantes (NMP/100 mL)	2	4,2	1,92X10 ²	2,88X10 ²	4,2	12,4	1000
	Condutividade (uS/cm)	18,2	18,4	26,6	17,7	16,6	15	
	Cor verdadeira (mg Pt/L)	98	65	107	104	106	142	75
	DBO5, 20 (mg/L)	2,4	2	3,1	2,6	2,9	1	5
	Nitrato (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	10
	Nitrito (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1
	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,1	7,2	5,6	5,71	6,18	6,2	5
	Perc. de satur. de O2 (%)	81,5	76,6	52,8	60,1	79,8	81	
	Potencial redox (mV)	232	224	178	177	227	219	
	pH	6,82	6,93	7,02	7,1	7,04	7,1	6 a 9
	Salinidade (%)	0	0	0	0	0	0	
	Sólidos tot. dissolv. (mg/L)	10,1	10	14,6	9,73	9,13	8,25	500
	Temp. da água (°C)	23,15	23,27	23,91	23,7	21,8	21,8	
	Temperatura Ambiente (°C)	31,8	33,8	31,8	33,7	24,11	24,76	
	Transparência (m)	0,52	0,56	0,56	-	1,29	0,56	
Turbidez (NTU)	16,6	15,6	9,37	8,81	8,81	16,6	100	

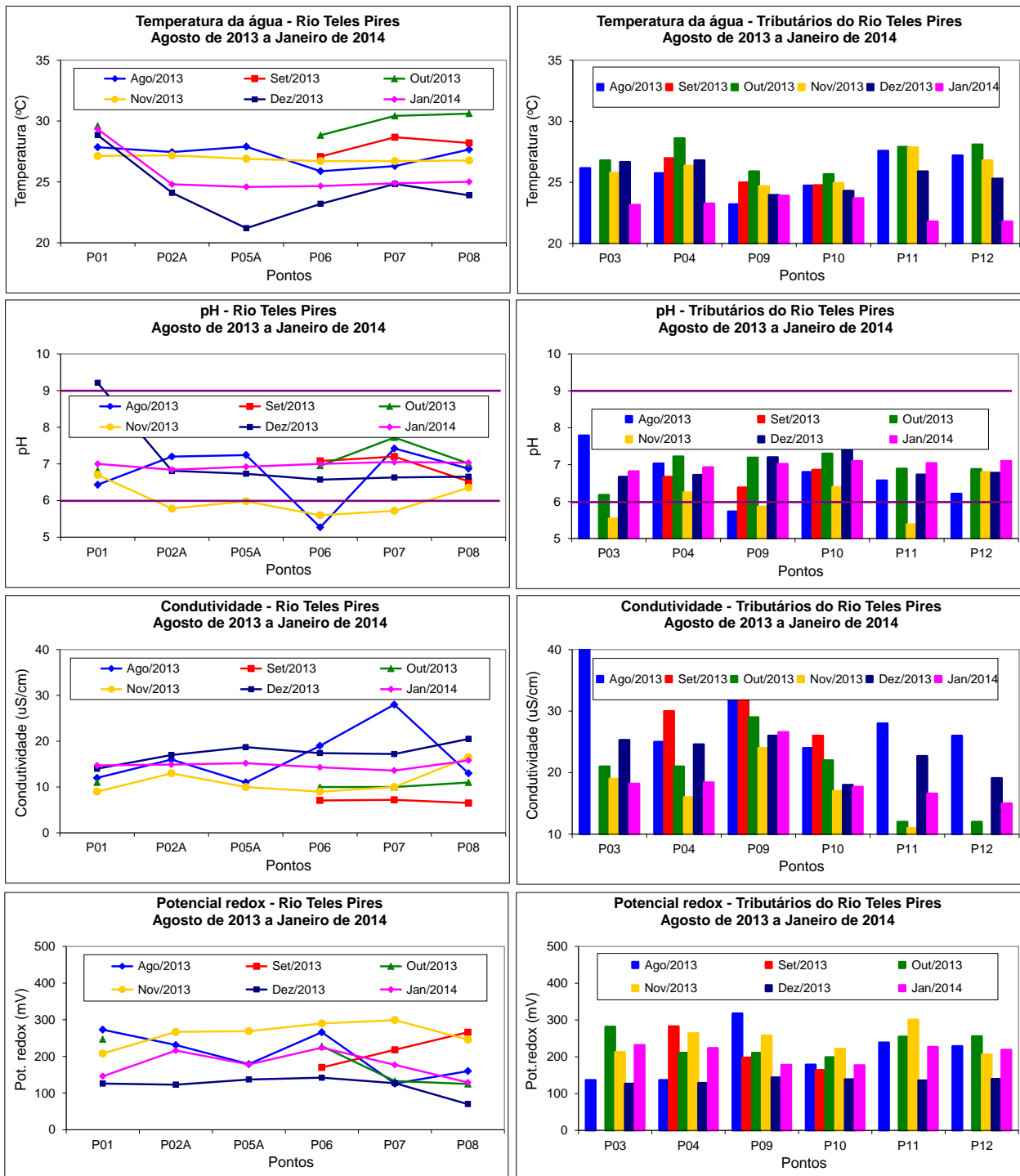


Figura 4.1.1 – Variação da temperatura, pH, condutividade e potencial redox nas amostras superficiais coletadas nos pontos de amostragem ao longo do rio Teles Pires (gráficos de linha) e nos principais tributários (gráficos de barra) nas campanhas sazonais de agosto de 2013 a janeiro de 2014. VMP: valor limite estabelecido pela Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2.

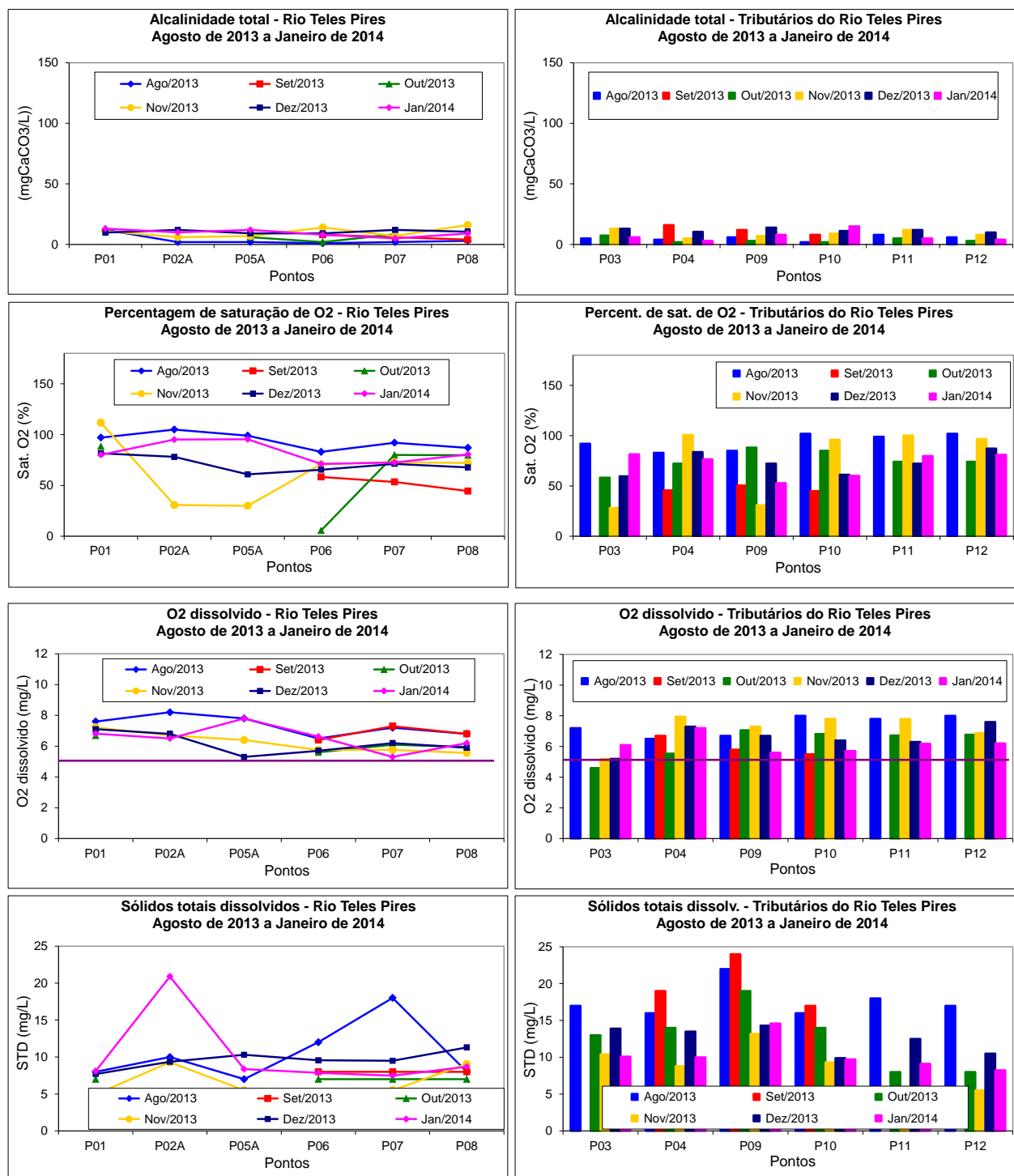


Figura 4.1.2 – Variação de alcalinidade total, percentagem de saturação de oxigênio, oxigênio dissolvido e sólidos totais dissolvidos em amostras de água coletadas nos pontos de amostragem ao longo do rio Teles Pires (gráficos de linha) e nos tributários (gráficos de barra) nas campanhas sazonais de agosto de 2013 a janeiro de 2014. VMP: valor limite estabelecido pela Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2.

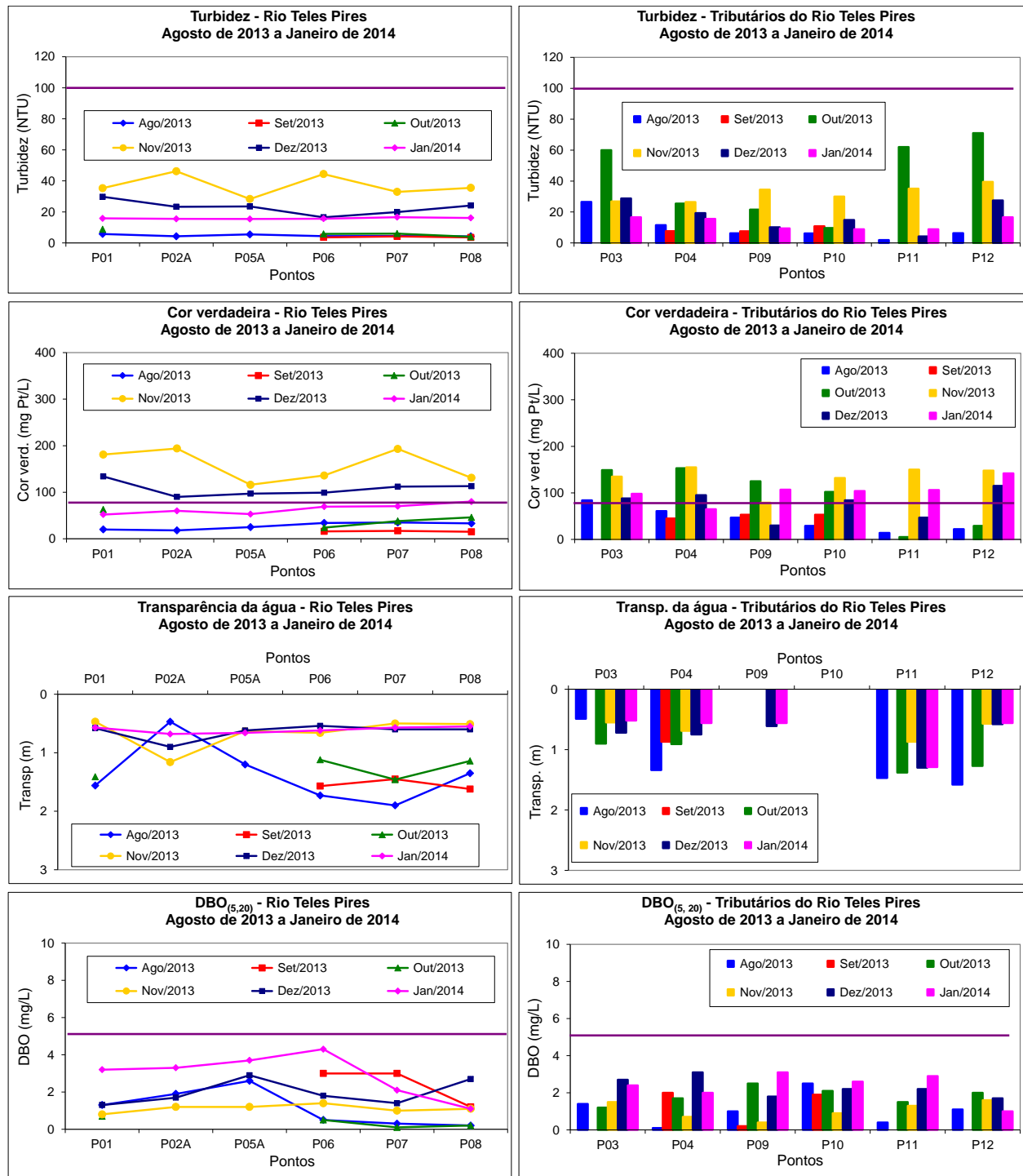


Figura 4.1.3 – Variação de turbidez, cor verdadeira, transparência da água e DBO_(5,20) em amostras de água coletadas nos pontos de amostragem ao longo do rio Teles Pires (gráficos de linha) e nos tributários (gráficos de barra) nas campanhas sazonais de agosto de 2013 a janeiro de 2014. VMP: valor limite estabelecido pela Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2.



Figura 4.1.4 – Variação de coliformes termotolerantes e de clorofila-a em amostras de água coletadas nos pontos de amostragem ao longo do rio Teles Pires (gráficos de linha) e nos tributários (gráficos de barra) nas campanhas sazonais de agosto de 2013 a janeiro de 2014. VMP: valor limite estabelecido pela Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2.

Os dados das demais variáveis abióticas obtidos no rio Teles Pires e nos seus principais tributários nos meses de agosto de 2013 a janeiro de 2014 estão apresentados nas Tabelas 4.1.9 a 4.1.20.

Durante o período monitorado as concentrações de alumínio dissolvido estiveram em não conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2 em praticamente todos os pontos e em todos os 6 meses, com exceção do de setembro de 2013, no qual os valores estiveram abaixo do limite. Valores em não conformidade com a legislação foram também observados com frequência para o ferro dissolvido, principalmente em novembro e dezembro de 2013. Valores de alumínio dissolvido e ferro dissolvido acima dos limites estabelecidos pela legislação também haviam sido observados em vários pontos nos monitoramentos semestrais anteriores, atribuídos, como no presente monitoramento, à litologia da bacia hidrográfica do rio Teles Pires, ou seja, com depósitos

sedimentares ricos em esses metais, associados à intensificação do aporte nos períodos de maior precipitação. Portanto, é possível que os elevados valores desses metais estejam associados a fatores naturais da bacia.

Por outro lado, valores de cobre dissolvido em não conformidade com a legislação foram observados no ponto P07 em agosto de 2013, nos pontos P06 e P10 em setembro de 2013, e nos pontos P01, P02, P03, P04, P06, P07, P08, P09 e P10 em outubro de 2013. É possível que a presença de cobre dissolvido na água esteja relacionada às atividades antrópicas na bacia. Coincidentemente, valores de bário total acima do limite estabelecido pela legislação foram observados nos mesmos 9 pontos em outubro de 2013 (Tabelas 4.1.13 e 4.1.14). A presença de cobre dissolvido e de bário total nesses pontos em outubro de 2013 pode estar relacionada ao transporte desses metais das áreas de origem promovido pelo escoamento superficial no início do período chuvoso na região.

No ponto P03 observou-se valor de antimônio total um pouco acima do limite estabelecido pela legislação em dezembro de 2013 (Tabela 4.1.18). A ocorrência de antimônio em alguns pontos do rio Teles Pires e de seus tributários já havia sido verificada nos monitoramentos anteriores, o que evidencia a existência de fontes contaminantes desse metal na bacia.

Da mesma forma, concentrações de fenóis totais acima do limite estabelecido pela legislação foram observadas na grande maioria dos pontos monitorados no rio Teles Pires e em seus tributários e em todos os 6 meses observados. Resultados semelhantes foram, também, observados nos monitoramentos anteriores, atribuídos à aplicação de agentes bactericidas e fungicidas nas fazendas no entorno, como por exemplo, os cresóis, que são compostos fenólicos popularmente conhecidos como creolina e comumente utilizados para desinfecção de instalações pecuárias.

Valores de fósforo total acima do limite estabelecido pela legislação foram observados em todos os pontos monitorados em agosto e setembro de 2013, bem como em vários pontos em outubro e novembro de 2013, tanto no rio Teles Pires como nos tributários. É possível que as elevadas concentrações de fósforo total na água estejam, também, relacionadas às atividades antrópicas na bacia, como por exemplo, aplicação de fertilizantes na agricultura.

A ocorrência de materiais flutuantes foi verificada nos pontos P04, 06, P09 e P10 em setembro de 2013 (Tabelas 4.1.11 e 4.1.12), bem como em todos os pontos monitorados em novembro de 2013 (Tabelas 4.1.15 a 4.1.16). Tal ocorrência pode estar relacionada ao início do período das chuvas na região, correspondente aos meses de setembro e outubro, e que pode ter promovido o transporte de materiais flutuantes do entorno para os corpos de água.

As demais variáveis abióticas da água quantificadas apresentaram concentrações em conformidade com a legislação.

Tabela 4.1.9 – Variáveis abióticas obtidas nos pontos de monitoramento ao longo do rio Teles Pires em agosto de 2013. VMP: valor máximo permitido de acordo com a Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2; LQ: limite de quantificação; VA: virtualmente ausentes.

Variável	Pontos no rio Teles Pires - Agosto de 2013						VMP	LQ
	P01	P02	P05	P06	P07	P08		
Alumínio Dissolvido (mg/L)	0,317	0,339	0,441	0,355	0,387	0,395	0,1	0,004
Antimônio total (mg/L)	<LQ	0,003	<LQ	0,003	0,003	<LQ	0,005	0,002
Arsênio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,002
Bário total (mg/L)	0,113	0,121	0,128	0,125	0,094	0,108	0,7	0,005
Berílio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,04	0,000
Boro total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,5	0,006
Cádmio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,001	0,001
Cálcio total (mg/L)	49,15	49,38	52,98	52,99	42,80	17,15	NR	0,800
Carbono orgânico dissolv. (mg/L)	0,920	0,835	0,852	0,901	0,938	0,866	NR	0,200
Carbono orgânico total (mg/L)	0,992	0,901	1,082	0,914	1,026	0,915	NR	0,200
Chumbo total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,005
Cianeto (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,005
Cloreto total (mg/L)	5	5	6,5	8	5	7,5	250	0,500
Clorofila-a (ug/L)	0,48	0,48	0,72	0,48	0,72	0,72	30	1,000
Cobalto total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,05	0,006
Cobre dissolvido (mg/L)	0,009	0,008	0,008	0,009	0,012	0,007	0,009	0,003
Corantes artificiais	VA	VA	VA	VA	VA	VA	NR	
Cromo total (mg/L)	<LQ	<LQ	0,010	<LQ	0,009	0,005	0,05	0,005
DQO (mg/L)	8	8	5	2	2	5	NR	0,030
Dureza total (mg CaCO ₃ /L)	14,4	5,4	5,4	7,2	7,2	9	NR	2,000
Fenóis totais (mg/L)	0,003	0,077	0,075	0,097	0,021	0,063	0,003	0,001
Ferro dissolvido (mg/L)	0,078	0,081	0,094	0,082	0,084	0,112	0,3	0,040
Fluoreto total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	1,4	0,040
Fósforo orgânico (mg-P/L)	0,287	0,306	0,360	0,328	0,169	0,273	NR	0,004
Fósforo total (mg-P/L)	0,833	0,887	1,043	0,952	0,490	0,791	0,1	0,004
Lítio total (mg/L)	<LQ	<LQ	0,005	<LQ	<LQ	<LQ	2,5	0,004
Magnésio total (mg/L)	4,790	5,822	5,774	5,691	3,690	4,445	NR	0,400
Manganês total (mg/L)	0,096	0,111	0,115	0,113	0,076	0,093	0,1	0,007
Materiais flutuantes	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Mercurio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0002	0,000
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,025	0,009
Nitrogênio amoniacal (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,5 a 3,7*	0,020
Nitrogênio orgânico (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,600
Nitrogênio kjedahl total (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,560
Oleos e graxas	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Ortofosfato (mg-P/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,023
PCBs (Bifenilas Policloradas) (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,001	0,001
Pentaclorofenol (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,009	0,002
Potássio total (mg/L)	1,645	1,718	1,786	1,645	1,499	1,538	NR	0,010
Prata total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,004
Selênio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,002
Sílica (mg/L)	6	8	8	7	7	7	NR	0,010
Sódio total (mg/L)	18,92	20,64	23,29	24,75	18,40	22,10	NR	0,006
Sólidos totais (mg/L)	12	26	40	38	49	57	NR	1,000
Sulfato total (mg/L)	1	1	1	1	1	1	500	0,110
Sulfeto total(mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	0,02	0,01	0,01	NR	0,002
Urânio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,02	0,008
Vanádio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,007
Zinco total (mg/L)	0,074	0,080	0,086	0,091	0,078	0,071	0,18	0,007

*: 0,5 mg-N /L para pH maior que 8,5 e 3,7 mg-N/L para pH menor ou igual a 7,5.

Tabela 4.1.10 – Variáveis abióticas obtidas nos pontos de monitoramento nos tributários do rio Teles Pires em agosto de 2013. VMP: valor máximo permitido de acordo com a Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2; LQ: limite de quantificação; VA: virtualmente ausentes.

Variável	Pontos nos tributários do rio Teles Pires - Agosto de 2013						VMP	LQ
	P03	P04	P09	P10	P11	P12		
Alumínio Dissolvido (mg/L)	0,961	0,796	0,480	0,741	0,231	0,358	0,1	0,004
Antimônio total (mg/L)	0,008	<LQ	0,002	0,004	<LQ	0,002	0,005	0,002
Arsênio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,002
Bário total (mg/L)	0,165	0,166	0,215	0,187	0,060	0,076	0,7	0,005
Berílio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,04	0,0004
Boro total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,5	0,006
Cádmio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,001	0,001
Cálcio total (mg/L)	41,98	42,40	48,50	47,61	34,63	29,37	NR	0,8
Carbono orgânico dissolv. (mg/L)	2,663	2,626	2,143	1,982	1,050	0,752	NR	0,2
Carbono orgânico total (mg/L)	2,808	2,664	2,441	2,633	1,133	0,830	NR	0,2
Chumbo total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,008	<LQ	0,01	0,005
Cianeto (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,005
Cloreto total (mg/L)	5,5	7	7	5	6,5	7	250	0,5
Clorofila-a (ug/L)	0,48	0,72	0,48	0,48	0,48	0,48	30	1
Cobalto total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,05	0,006
Cobre dissolvido (mg/L)	0,009	0,009	0,008	0,009	0,008	0,009	0,009	0,003
Corantes artificiais	VA	VA	VA	VA	VA	VA	NR	
Cromo total (mg/L)	0,006	0,009	0,010	0,010	0,007	0,006	0,05	0,005
DQO (mg/L)	8	6	7	6	4	7	NR	0,03
Dureza total (mg CaCO3/L)	9	7,2	9	5,4	12,6	10,8	NR	2
Fenóis totais (mg/L)	0,048	0,059	0,117	0,086	0,032	0,045	0,003	0,001
Ferro dissolvido (mg/L)	0,527	0,550	0,345	0,476	0,038	0,090	0,3	0,04
Fluoreto total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,059	<LQ	1,4	0,04
Fósforo orgânico (mg-P/L)	0,169	0,237	0,229	0,314	0,120	0,162	NR	0,004
Fósforo total (mg-P/L)	0,489	0,698	0,664	0,628	0,349	0,471	0,1	0,004
Lítio total (mg/L)	<LQ	<LQ	0,007	<LQ	<LQ	<LQ	2,5	0,004
Magnésio total (mg/L)	3,865	4,039	3,513	3,305	2,118	1,985	NR	0,4
Manganês total (mg/L)	0,102	0,107	0,161	0,154	0,027	0,054	0,1	0,007
Materiais flutuantes	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Mercurio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0002	0,0001
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,025	0,009
Nitrogênio amoniacal (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,5 a 3,7*	0,02
Nitrogênio orgânico (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,6
Nitrogênio kjedahl total (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,56
Oleos e graxas	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Ortofosfato (mg-P/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,023
PCBs (Bifenilas Policloradas) (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,001	0,001
Pentaclorofenol (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,009	0,002
Potássio total (mg/L)	4,418	4,407	8,272	7,229	0,789	1,652	NR	0,01
Prata total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,004
Selênio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,002
Sílica (mg/L)	9	11	14	10	7	8	NR	0,01
Sódio total (mg/L)	24,65	21,42	26,04	24,11	8,833	12,20	NR	0,006
Sólidos totais (mg/L)	6964	44	23	46	33	36	NR	1
Sulfato total (mg/L)	4	2	1	2	1	1	500	0,11
Sulfeto total (mg/L)	0,02	0,02	<LQ	<LQ	0,01	0,01	NR	0,002
Urânio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,02	0,008
Vanádio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,007
Zinco total (mg/L)	0,062	0,065	0,067	0,065	0,027	0,038	0,18	0,007

*: 0,5 mg-N/L para pH maior que 8,5 e 3,7 mg-N/L para pH menor ou igual a 7,5.

Tabela 4.1.11 – Variáveis abióticas obtidas nos pontos de monitoramento ao longo do rio Teles Pires em setembro de 2013. VMP: valor máximo permitido de acordo com a Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2; LQ: limite de quantificação; VA: virtualmente ausentes.

Variável	Pontos nos tributários do rio Teles Pires - Setembro de 2013						VMP	LQ
	P03	P04	P09	P10	P11	P12		
Alumínio Dissolvido (mg/L)	-	0,008	0,004	0,008	-	-	0,1	0,004
Antimônio total (mg/L)	-	< LQ	< LQ	< LQ	-	-	0,005	0,002
Arsênio total (mg/L)	-	< LQ	< LQ	< LQ	-	-	0,01	0,002
Bário total (mg/L)	-	0,143	0,185	0,161	-	-	0,7	0,005
Berílio total (mg/L)	-	< LQ	< LQ	< LQ	-	-	0,04	0,0004
Boro total (mg/L)	-	< LQ	< LQ	< LQ	-	-	0,5	0,006
Cádmio total (mg/L)	-	< LQ	< LQ	< LQ	-	-	0,001	0,001
Cálcio total (mg/L)	-	18,041	24,29	29,57	-	-	NR	0,8
Carbono orgânico dissolv. (mg/L)	-	2,897	2,208	2,758	-	-	NR	0,2
Carbono orgânico total (mg/L)	-	2,946	2,867	2,810	-	-	NR	0,2
Chumbo total (mg/L)	-	<LQ	0,0065	<LQ	-	-	0,01	0,005
Cianeto (mg/L)	-	<LQ	<LQ	<LQ	-	-	NR	0,005
Cloreto total (mg/L)	-	4,2	4,7	6,4	-	-	250	0,5
Clorofila-a (ug/L)	-	0,5	0,68	0,44	-	-	30	1
Cobalto total (mg/L)	-	<LQ	<LQ	<LQ	-	-	0,05	0,006
Cobre dissolvido (mg/L)	-	<LQ	0,003	0,0163	-	-	0,009	0,003
Corantes artificiais	-	VA	VA	VA	-	-	NR	
Cromo total (mg/L)	-	<LQ	0,005	0,005	-	-	0,05	0,005
DQO (mg/L)	-	4	2	3	-	-	NR	0,03
Dureza total (mg CaCO3/L)	-	7,2	9	7,2	-	-	NR	2
Fenóis totais (mg/L)	-	0,0565	0,091	0,046	-	-	0,003	0,001
Ferro dissolvido (mg/L)	-	0,297	0,164	0,287	-	-	0,3	0,04
Fluoreto total (mg/L)	-	<LQ	<LQ	<LQ	-	-	1,4	0,04
Fósforo orgânico (mg-P/L)	-	0,069	0,050	0,069	-	-	NR	0,004
Fósforo total (mg-P/L)	-	0,205	0,146	0,138	-	-	0,1	0,004
Lítio total (mg/L)	-	<LQ	<LQ	<LQ	-	-	2,5	0,004
Magnésio total (mg/L)	-	0,960	1,426	1,303	-	-	NR	0,4
Manganês total (mg/L)	-	0,026	0,087	0,088	-	-	0,1	0,007
Materiais flutuantes	-	Objetaveis	Objetaveis	Objetaveis	-	-	VA	
Mercurio total (mg/L)	-	<LQ	<LQ	<LQ	-	-	0,0002	0,0001
Níquel total	-	<LQ	<LQ	<LQ	-	-	0,025	0,009
Nitrogênio amoniacal (mg-N/L)	-	< LQ	< LQ	< LQ	-	-	0,5 a 3,7*	0,02
Nitrogênio orgânico (mg-N/L)	-	< LQ	< LQ	< LQ	-	-	NR	0,6
Nitrogênio kjedahl total (mg-N/L)	-	< LQ	< LQ	< LQ	-	-	NR	0,56
Oleos e graxas	-	V.A	V.A	V.A	-	-	VA	
Ortofosfato (mg-P/L)	-	0,042	<LQ	<LQ	-	-	NR	0,023
PCBs (Bifenilas Policloradas) (mg/L)	-	< LQ	< LQ	< LQ	-	-	0,001	0,001
Pentaclorofenol (mg/L)	-	< LQ	< LQ	< LQ	-	-	0,009	0,002
Potássio total (mg/L)	-	1,361	3,373	2,864	-	-	NR	0,01
Prata total (mg/L)	-	<LQ	<LQ	<LQ	-	-	0,01	0,004
Selênio total (mg/L)	-	<LQ	<LQ	<LQ	-	-	0,01	0,002
Sílica (mg/L)	-	7	9	9	-	-	NR	0,01
Sódio total (mg/L)	-	7,22	11,25	10,08	-	-	NR	0,006
Sólidos totais (mg/L)	-	23,61	56,86	53,19	-	-	NR	1
Sulfato total (mg/L)	-	2	2	3	-	-	500	0,11
Sulfeto total (mg/L)	-	<LQ	<LQ	<LQ	-	-	NR	0,002
Urânio total (mg/L)	-	<LQ	<LQ	<LQ	-	-	0,02	0,008
Vanádio total (mg/L)	-	<LQ	<LQ	<LQ	-	-	0,1	0,007
Zinco total (mg/L)	-	0,021	0,067	0,082	-	-	0,18	0,007

*: 0,5 mg-N/L para pH maior que 8,5 e 3,7 mg-N/L para pH menor ou igual a 7,5.

Tabela 4.1.12 – Variáveis abióticas obtidas nos pontos de monitoramento nos tributários do rio Teles Pires em setembro de 2013. VMP: valor máximo permitido de acordo com a Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2; LQ: limite de quantificação; VA: virtualmente ausentes.

Variável	Pontos no rio Teles Pires - Setembro de 2013						VMP	LQ
	P01	P02	P05	P06	P07	P08		
Alumínio Dissolvido (mg/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	0,004	0,1	0,004
Antimônio total (mg/L)	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	0,005	0,002
Arsênio total (mg/L)	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,002
Bário total (mg/L)	-	-	-	0,107	0,081	0,093	0,7	0,005
Berílio total (mg/L)	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	0,04	0,000
Boro total (mg/L)	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	0,5	0,006
Cádmio total (mg/L)	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Cálcio total (mg/L)	-	-	-	29,15	20,53	12,96	NR	0,800
Carbono orgânico dissolv. (mg/L)	-	-	-	0,963	1,072	1,089	NR	0,200
Carbono orgânico total (mg/L)	-	-	-	1,008	1,080	1,145	NR	0,200
Chumbo total (mg/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,005
Cianeto (mg/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,005
Cloreto total (mg/L)	-	-	-	5,9	5,5	5,1	250	0,500
Clorofila-a (ug/L)	-	-	-	0,62	0,98	0,9	30	1,000
Cobalto total (mg/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,05	0,006
Cobre dissolvido (mg/L)	-	-	-	0,022	0,0045	<LQ	0,009	0,003
Corantes artificiais	-	-	-	VA	VA	VA	NR	
Cromo total (mg/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,05	0,005
DQO (mg/L)	-	-	-	0,7	1	3	NR	0,030
Dureza total (mg CaCO ₃ /L)	-	-	-	11	7,2	9	NR	2,000
Fenóis totais (mg/L)	-	-	-	0,0855	0,0105	0,042	0,003	0,001
Ferro dissolvido (mg/L)	-	-	-	0,331	0,198	0,123	0,3	0,040
Fluoreto total (mg/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	1,4	0,040
Fósforo orgânico (mg-P/L)	-	-	-	0,079	0,037	0,062	NR	0,004
Fósforo total (mg-P/L)	-	-	-	0,233	0,108	0,195	0,1	0,004
Lítio total (mg/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	2,5	0,004
Magnésio total (mg/L)	-	-	-	2,005	1,480	1,379	NR	0,400
Manganês total (mg/L)	-	-	-	0,046	0,036	0,032	0,1	0,007
Materiais flutuantes	-	-	-	Objetaveis	VA	VA	VA	
Mercurio total (mg/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,0002	0,000
Níquel total	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,025	0,009
Nitrogênio amoniacal (mg-N/L)	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	0,5 a 3,7*	0,020
Nitrogênio orgânico (mg-N/L)	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	NR	0,600
Nitrogênio kjedahl total (mg-N/L)	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	NR	0,560
Oleos e graxas	-	-	-	V.A	V.A	V.A	VA	
Ortofosfato (mg-P/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,023
PCBs (Bifenilas Policloradas) (mg/L)	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Pentaclorofenol (mg/L)	-	-	-	< LQ	< LQ	< LQ	0,009	0,002
Potássio total (mg/L)	-	-	-	1,016	0,813	0,651	NR	0,010
Prata total (mg/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,004
Selênio total (mg/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,002
Sílica (mg/L)	-	-	-	7	5	6	NR	0,010
Sódio total (mg/L)	-	-	-	9,12	8,78	10,32	NR	0,006
Sólidos totais (mg/L)	-	-	-	20,27	36,97	33,87	NR	1,000
Sulfato total (mg/L)	-	-	-	1	1	1	500	0,110
Sulfeto total(mg/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,002
Urânio total (mg/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,02	0,008
Vanádio total (mg/L)	-	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,007
Zinco total (mg/L)	-	-	-	0,094	0,062	0,061	0,18	0,007

*: 0,5 mg-N /L para pH maior que 8,5 e 3,7 mg-N/L para pH menor ou igual a 7,5.

Tabela 4.1.13 – Variáveis abióticas obtidas nos pontos de monitoramento ao longo do rio Teles Pires em outubro de 2013. VMP: valor máximo permitido de acordo com a Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2; LQ: limite de quantificação; VA: virtualmente ausentes.

Variável	Pontos no rio Teles Pires - Outubro de 2013						VMP	LQ
	P01	P02	P05	P06	P07	P08		
Alumínio Dissolvido (mg/L)	0,599	-	-	1,087	0,825	1,303	0,1	0,004
Antimônio total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,002
Arsênio total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,002
Bário total (mg/L)	0,12	-	-	0,1	0,092	0,099	0,7	0,005
Berílio total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,04	0,000
Boro total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,5	0,006
Cádmio total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,001	0,001
Cálcio total (mg/L)	<LQ	-	-	42,40	28,50	45,25	NR	0,800
Carbono orgânico dissolv. (mg/L)	1,649	-	-	1,586	1,708	1,899	NR	0,200
Carbono orgânico total (mg/L)	1,658	-	-	1,692	1,719	2,090	NR	0,200
Chumbo total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,005
Cianeto (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,005
Cloreto total (mg/L)	6,5	-	-	5	7	6,5	250	0,500
Clorofila-a (ug/L)	0,96	-	-	0,96	0,96	0,96	30	1,000
Cobalto total (mg/L)	0,009	-	-	0,007	0,007	0,006	0,05	0,006
Cobre dissolvido (mg/L)	0,016	-	-	0,025	0,022	0,023	0,009	0,003
Corantes artificiais	VA	-	-	VA	VA	VA	NR	
Cromo total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,05	0,005
DQO (mg/L)	4	-	-	1	2	4	NR	0,030
Dureza total (mg CaCO ₃ /L)	8	-	-	14	14	10	NR	2,000
Fenóis totais (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,003	0,001
Ferro dissolvido (mg/L)	0,119	-	-	0,135	0,298	0,154	0,3	0,040
Fluoreto total (mg/L)	<LQ	-	-	0,023	0,026	0,022	1,4	0,040
Fósforo orgânico (mg-P/L)	<LQ	-	-	<LQ	0,066	0,519	NR	0,004
Fósforo total (mg-P/L)	<LQ	-	-	<LQ	0,120	0,883	0,1	0,004
Lítio total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	2,5	0,004
Magnésio total (mg/L)	3,994	-	-	2,752	2,369	2,898	NR	0,400
Manganês total (mg/L)	0,052	-	-	0,043	0,038	0,039	0,1	0,007
Materiais flutuantes	VA	-	-	VA	VA	VA	VA	
Mercurio total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,0002	0,000
Níquel total	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,025	0,009
Nitrogênio amoniacal (mg-N/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,5 a 3,7*	0,020
Nitrogênio orgânico (mg-N/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,600
Nitrogênio kjedahl total (mg-N/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,560
Oleos e graxas	VA	-	-	VA	VA	VA	VA	
Ortofosfato (mg-P/L)	0,031	-	-	0,01	<LQ	<LQ	NR	0,023
PCBs (Bifenilas Policloradas) (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,001	0,001
Pentaclorofenol (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,009	0,002
Potássio total (mg/L)	1,851	-	-	1,75	1,853	1,624	NR	0,010
Prata total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,004
Selênio total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,002
Sílica (mg/L)	9	-	-	9	8	3	NR	0,010
Sódio total (mg/L)	18,07	-	-	16,32	14,75	16,20	NR	0,006
Sólidos totais (mg/L)	28	-	-	28	26	20	NR	1,000
Sulfato total (mg/L)	<LQ	-	-	2	1	1	500	0,110
Sulfeto total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,002
Urânio total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,02	0,008
Vanádio total (mg/L)	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,007
Zinco total (mg/L)	0,038	-	-	0,029	0,052	0,045	0,18	0,007

*: 0,5 mg-N/L para pH maior que 8,5 e 3,7 mg-N/L para pH menor ou igual a 7,5.

Tabela 4.1.14 – Variáveis abióticas obtidas nos pontos de monitoramento nos tributários do rio Teles Pires em outubro de 2013. VMP: valor máximo permitido de acordo com a Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2; LQ: limite de quantificação; VA: virtualmente ausentes.

Variável	Pontos nos tributários do rio Teles Pires - Outubro de 2013						VMP	LQ
	P03	P04	P09	P10	P11	P12		
Alumínio Dissolvido (mg/L)	0,729	2,027	1,539	1,338	<LQ	0,207	0,1	0,004
Antimônio total (mg/L)	0,003	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,005	0,002
Arsênio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,002
Bário total (mg/L)	0,182	0,168	0,197	0,159	0,121	0,051	0,7	0,005
Berílio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,04	0,0004
Boro total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,5	0,006
Cádmio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,001	0,001
Cálcio total (mg/L)	49,40	34,33	31,98	28,89	38,71	28,08	NR	0,8
Carbono orgânico dissolv. (mg/L)	9,153	8,183	4,270	3,254	1,326	1,499	NR	0,2
Carbono orgânico total (mg/L)	10,126	8,636	5,021	4,402	1,615	1,813	NR	0,2
Chumbo total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,008	<LQ	0,01	0,005
Cianeto (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,005
Cloreto total (mg/L)	7,5	8,5	7,5	6,5	5	5	250	0,5
Clorofila-a (ug/L)	0,72	0,72	0,48	0,48	0,48	0,72	30	1
Cobalto total (mg/L)	0,009	0,008	0,007	0,006	0,006	<LQ	0,05	0,006
Cobre dissolvido (mg/L)	0,018	0,029	0,028	0,028	<LQ	<LQ	0,009	0,003
Corantes artificiais	VA	VA	VA	VA	VA	VA	NR	
Cromo total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,05	0,005
DQO (mg/L)	20	18	9	4	2	8	NR	0,03
Dureza total (mg CaCO3/L)	16	10	14	10	16	12	NR	2
Fenóis totais (mg/L)	<LQ	<LQ	0,005	0,004	0,005	0,004	0,003	0,001
Ferro dissolvido (mg/L)	0,131	0,230	0,190	0,191	<LQ	0,086	0,3	0,04
Fluoreto total (mg/L)	<LQ	<LQ	0,065	0,064	<LQ	<LQ	1,4	0,04
Fósforo orgânico (mg-P/L)	<LQ	0,081	0,126	0,168	<LQ	0,103	NR	0,004
Fósforo total (mg-P/L)	<LQ	0,147	0,227	0,291	<LQ	0,186	0,1	0,004
Lítio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	2,5	0,004
Magnésio total (mg/L)	3,256	2,340	3,513	3,050	4,687	1,007	NR	0,4
Manganês total (mg/L)	0,068	0,057	0,071	0,064	0,027	0,021	0,1	0,007
Materiais flutuantes	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Mercúrio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,0002	0,0001
Níquel total	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,025	0,009
Nitrogênio amoniacal (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,5 a 3,7*	0,02
Nitrogênio orgânico (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,6
Nitrogênio kjedahl total (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,56
Oleos e graxas	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Ortofosfato (mg-P/L)	0,044	0,071	0,031	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,023
PCBs (Bifenilas Policloradas) (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,001	0,001
Pentaclorofenol (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,009	0,002
Potássio total (mg/L)	6,070	5,936	7,545	6,598	1,296	1,237	NR	0,01
Prata total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,004
Selênio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,002
Sílica (mg/L)	8	4	10	3	3	5	NR	0,01
Sódio total (mg/L)	18,31	16,12	12,55	10,66	11,71	12,84	NR	0,006
Sólidos totais (mg/L)	38	66	80	49	27	26	NR	1
Sulfato total (mg/L)	1	2	3	2	1	1	500	0,11
Sulfeto total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,002
Urânio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,02	0,008
Vanádio total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,1	0,007
Zinco total (mg/L)	0,031	0,03	0,029	0,042	0,033	0,023	0,18	0,007

*: 0,5 mg-N /L para pH maior que 8,5 e 3,7 mg-N/L para pH menor ou igual a 7,5.

Tabela 4.1.15 – Variáveis abióticas obtidas nos pontos de monitoramento ao longo do rio Teles Pires em novembro de 2013. VMP: valor máximo permitido de acordo com a Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2; LQ: limite de quantificação; VA: virtualmente ausentes.

Variável	Pontos no rio Teles Pires - Novembro de 2013						VMP	LQ
	P01	P02	P05	P06	P07	P08		
Alumínio Dissolvido (mg/L)	0,785	0,681	0,551	0,117	0,144	0,195	0,1	0,004
Antimônio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,005	0,002
Arsênio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,002
Bário total (mg/L)	0,06	0,06	0,067	0,069	0,061	0,07	0,7	0,005
Berílio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,04	0,000
Boro total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,5	0,006
Cádmio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Cálcio total (mg/L)	5,354	5,392	6,211	6,866	6,412	6,553	NR	0,800
Carbono orgânico dissolv. (mg/L)	1,714	2,433	2,364	3,313	2,32	2,017	NR	0,200
Carbono orgânico total (mg/L)	2,086	2,493	2,744	3,463	2,403	2,233	NR	0,200
Chumbo total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	< LQ	0,01	0,005
Cianeto (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,005
Cloreto total (mg/L)	12,3	10,25	12,71	11,48	13,94	11,89	250	0,500
Clorofila-a (ug/L)	1,2	0,96	3,36	1,28	0,32	2,88	30	1,000
Cobalto total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05	0,006
Cobre dissolvido (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,009	0,003
Corantes artificiais	VA	VA	VA	VA	VA	VA	NR	
Cromo total (mg/L)	0,009	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,05	0,005
DQO (mg/L)	8	4	6	9	12	6	NR	0,030
Dureza total (mg CaCO3/L)	10	16	22	16	16	24	NR	2,000
Fenóis totais (mg/L)	0,006	0,004	<LQ	0,017	0,005	0,004	0,003	0,001
Ferro dissolvido (mg/L)	0,578	0,551	0,483	0,073	0,075	0,109	0,3	0,040
Fluoreto total (mg/L)	0,016	0,015	0,044	0,006	0,058	0,018	1,4	0,040
Fósforo orgânico (mg-P/L)	0,022	< LQ	0,006	0,151	< LQ	0,067	NR	0,004
Fósforo total (mg-P/L)	0,038	< LQ	0,011	0,265	< LQ	0,115	0,1	0,004
Lítio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2,5	0,004
Magnésio total (mg/L)	1.363	1.438	1.738	1.816	1.153	1.766	NR	0,400
Manganês total (mg/L)	0,069	0,062	0,056	0,057	0,037	0,084	0,1	0,007
Materiais flutuantes	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VA	
Mercurio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,0002	0,000
Níquel total	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,025	0,009
Nitrogênio amoniacal (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,5 a 3,7*	0,020
Nitrogênio orgânico (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,600
Nitrogênio kjedahl total (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,560
Oleos e graxas	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	VA	
Ortofosfato (mg-P/L)	0,116	< LQ	0,033	0,811	< LQ	0,352	NR	0,023
PCBs (Bifenilas Policloradas) (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Pentaclorofenol (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,009	0,002
Potássio total (mg/L)	1,258	1,258	1,412	1,352	1,259	1,388	NR	0,010
Prata total (mg/L)	< LQ	<LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,004
Selênio total (mg/L)	< LQ	<LQ	<LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,002
Sílica (mg/L)	7,9	12,6	6,8	8,8	8,1	9,5	NR	0,010
Sódio total (mg/L)	8,166	9,166	12,5	12,62	11,11	12,4	NR	0,006
Sólidos totais (mg/L)	99	79	99	79	96	82	NR	1,000
Sulfato total (mg/L)	<LQ	1	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	500	0,110
Sulfeto total(mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,002
Urânio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,02	0,008
Vanádio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,007
Zinco total (mg/L)	0,111	0,103	0,149	0,162	0,089	0,177	0,18	0,007

*: 0,5 mg-N/L para pH maior que 8,5 e 3,7 mg-N/L para pH menor ou igual a 7,5.

Tabela 4.1.16 – Variáveis abióticas obtidas nos pontos de monitoramento nos tributários do rio Teles Pires em novembro de 2013. VMP: valor máximo permitido de acordo com a Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2; LQ: limite de quantificação; VA: virtualmente ausentes.

Variável	Pontos nos tributários do rio Teles Pires - Novembro de 2013						VMP	LQ
	P03	P04	P09	P10	P11	P12		
Alumínio Dissolvido (mg/L)	0,435	0,153	0,356	0,479	0,369	0,726	0,1	0,004
Antimônio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,005	0,002
Arsênio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,002
Bário total (mg/L)	0,081	0,087	0,114	0,121	0,084	0,078	0,7	0,005
Berílio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,04	0,0004
Boro total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,5	0,006
Cádmio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Cálcio total (mg/L)	6,28	8,099	9,661	8,763	9,348	8,989	NR	0,8
Carbono orgânico dissolv. (mg/L)	3,893	5,172	2,236	2,552	2,315	2,118	NR	0,2
Carbono orgânico total (mg/L)	4,039	5,61	2,689	3,143	2,421	2,298	NR	0,2
Chumbo total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,01	0,005
Cianeto (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,005
Cloreto total (mg/L)	13,94	15,17	9,84	11,07	10,25	12,71	250	0,5
Clorofila-a (ug/L)	0,72	0,48	0,72	0,32	1,28	0,72	30	1
Cobalto total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05	0,006
Cobre dissolvido (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,009	0,003
Corantes artificiais	VA	VA	VA	VA	VA	VA	NR	
Cromo total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,05	0,005
DQO (mg/L)	7	15	4	8	9	11	NR	0,03
Dureza total (mg CaCO3/L)	20	18	12	12	12	18	NR	2
Fenóis totais (mg/L)	0,016	0,014	0,018	0,007	0,012	0,013	0,003	0,001
Ferro dissolvido (mg/L)	0,956	0,111	0,482	0,544	0,563	0,536	0,3	0,04
Fluoreto total (mg/L)	0,026	0,022	0,024	0,026	0,017	0,008	1,4	0,04
Fósforo orgânico (mg-P/L)	0,059	0,526	0,023	< LQ	0,024	< LQ	NR	0,004
Fósforo total (mg-P/L)	0,102	0,889	0,038	< LQ	0,043	< LQ	0,1	0,004
Lítio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2,5	0,004
Magnésio total (mg/L)	1.629	1.928	2.210	2.181	2.313	2.090	NR	0,4
Manganês total (mg/L)	0,05	0,082	0,161	0,108	0,078	0,083	0,1	0,007
Materiais flutuantes	VP	VP	VP	VP	VP	VP	VA	
Mercurio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,0002	0,0001
Níquel total	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,025	0,009
Nitrogênio amoniacal (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,5 a 3,7*	0,02
Nitrogênio orgânico (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,6
Nitrogênio kjedahl total (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,56
Oleos e graxas	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	VA	
Ortofosfato (mg-P/L)	0,312	2,723	0,116	< LQ	0,132	< LQ	NR	0,023
PCBs (Bifenilas Policloradas) (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Pentaclorofenol (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,009	0,002
Potássio total (mg/L)	2,034	2,124	3,039	2,944	1,752	1,589	NR	0,01
Prata total (mg/L)	< LQ	<LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,004
Selênio total (mg/L)	< LQ	<LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,002
Silica (mg/L)	12,2	12,6	16,1	12,3	9,6	8,5	NR	0,01
Sódio total (mg/L)	10,78	14,46	19	19,38	18,54	15,49	NR	0,006
Sólidos totais (mg/L)	74	80	102	83	81	91	NR	1
Sulfato total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	500	0,11
Sulfeto total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,002
Urânio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,02	0,008
Vanádio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,007
Zinco total (mg/L)	0,12	0,361	0,24	0,261	0,236	0,218	0,18	0,007

*: 0,5 mg-N /L para pH maior que 8,5 e 3,7 mg-N/L para pH menor ou igual a 7,5.

Tabela 4.1.17 – Variáveis abióticas obtidas nos pontos de monitoramento ao longo do rio Teles Pires em dezembro de 2013. VMP: valor máximo permitido de acordo com a Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2; LQ: limite de quantificação; VA: virtualmente ausentes.

Variável	Pontos no rio Teles Pires - Dezembro de 2013						VMP	LQ
	P01	P02	P05	P06	P07	P08		
Alumínio Dissolvido (mg/L)	0,367	0,147	0,318	0,267	0,323	0,29	0,1	0,004
Antimônio total (mg/L)	0,009	< LQ	< LQ	0,007	< LQ	< LQ	0,005	0,002
Arsênio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,002
Bário total (mg/L)	0,178	0,115	0,14	0,164	0,142	0,137	0,7	0,005
Berílio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,04	0,000
Boro total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,5	0,006
Cádmio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Cálcio total (mg/L)	23,69	11,95	14,11	18,72	15,47	15,58	NR	0,800
Carbono orgânico dissolv. (mg/L)	1,935	2,791	2,427	3,707	2,423	2,975	NR	0,200
Carbono orgânico total (mg/L)	2,005	2,833	2,754	3,878	2,526	3,154	NR	0,200
Chumbo total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,005
Cianeto (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,005
Cloreto total (mg/L)	7,1	5	7,1	4,2	4,2	5,5	250	0,500
Clorofila-a (ug/L)	2,4	2,67	1,44	1,67	1,55	1,55	30	1,000
Cobalto total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05	0,006
Cobre dissolvido (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,009	0,003
Corantes artificiais	VA	VA	VA	VA	VA	VA	NR	
Cromo total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05	0,005
DQO (mg/L)	4	5	6	4	6	6	NR	0,030
Dureza total (mg CaCO3/L)	22	27,4	14	16	20	20	NR	2,000
Fenóis totais (mg/L)	<LQ	0,048	0,039	<LQ	<LQ	<LQ	0,003	0,001
Ferro dissolvido (mg/L)	0,626	0,131	0,548	0,279	0,488	0,412	0,3	0,040
Fluoreto total (mg/L)	0,057	0,056	0,067	0,055	0,053	0,062	1,4	0,040
Fósforo orgânico (mg-P/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	NR	0,004
Fósforo total (mg-P/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,004
Lítio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2,5	0,004
Magnésio total (mg/L)	4,842	2,617	3,077	4,061	3,402	3,475	NR	0,400
Manganês total (mg/L)	0,093	0,053	0,063	0,077	0,069	0,069	0,1	0,007
Materiais flutuantes	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Mercurio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,0002	0,000
Níquel total	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,025	0,009
Nitrogênio amoniacal (mg-N/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,5 a 3,7*	0,020
Nitrogênio orgânico (mg-N/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	NR	0,600
Nitrogênio kjedahl total (mg-N/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	NR	0,560
Oleos e graxas	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Ortofosfato (mg-P/L)	<LQ	<LQ	< LQ	< LQ	<LQ	<LQ	NR	0,023
PCBs (Bifenilas Policloradas) (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Pentaclorofenol (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,009	0,002
Potássio total (mg/L)	2,429	2,276	2,262	2,455	2,521	2,418	NR	0,010
Prata total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,004
Selênio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,002
Sílica (mg/L)	8,8	8,4	8,4	11,4	10,9	8,6	NR	0,010
Sódio total (mg/L)	10,03	6,616	6,924	9,093	8,493	7,683	NR	0,006
Sólidos totais (mg/L)	42	40	32	38	22	13	NR	1,000
Sulfato total (mg/L)	1	1	1	1	<LQ	1	500	0,110
Sulfeto total(mg/L)	0,01	0,01	0,02	<LQ	0,01	<LQ	NR	0,002
Urânio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,02	0,008
Vanádio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,007
Zinco total (mg/L)	0,18	0,041	0,045	0,089	0,043	0,051	0,18	0,007

*: 0,5 mg-N /L para pH maior que 8,5 e 3,7 mg-N/L para pH menor ou igual a 7,5.

Tabela 4.1.18 – Variáveis abióticas obtidas nos pontos de monitoramento nos tributários do rio Teles Pires em dezembro de 2013. VMP: valor máximo permitido de acordo com a Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2; LQ: limite de quantificação; VA: virtualmente ausentes.

Variável	Pontos nos tributários do rio Teles Pires - Dezembro de 2013						VMP	LQ
	P03	P04	P09	P10	P11	P12		
Alumínio Dissolvido (mg/L)	0,377	0,359	0,185	0,144	0,143	0,262	0,1	0,004
Antimônio total (mg/L)	0,007	0,002	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,005	0,002
Arsênio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,002
Bário total (mg/L)	0,196	0,178	0,175	0,156	0,101	0,128	0,7	0,005
Berílio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,04	0,0004
Boro total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,5	0,006
Cádmio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Cálcio total (mg/L)	19,08	17,32	13,08	15,36	10,57	12,08	NR	0,8
Carbono orgânico dissolv. (mg/L)	6,035	5,008	2,204	2,052	2,188	2,295	NR	0,2
Carbono orgânico total (mg/L)	6,64	5,269	2,634	2,532	2,292	2,496	NR	0,2
Chumbo total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,005
Cianeto (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,005
Cloreto total (mg/L)	6,7	6	5,5	7,1	8	6	250	0,5
Clorofila-a (ug/L)	0,48	0,38	1,83	ND	0,72	1,13	30	1
Cobalto total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05	0,006
Cobre dissolvido (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,009	0,003
Corantes artificiais	VA	VA	VA	VA	VA	VA	NR	
Cromo total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05	0,005
DQO (mg/L)	8	8	3	4	8	3	NR	0,03
Dureza total (mg CaCO3/L)	23,5	9,8	41,2	16	35,3	18	NR	2
Fenóis totais (mg/L)	<LQ	<LQ	0,004	<LQ	<LQ	0,06	0,003	0,001
Ferro dissolvido (mg/L)	0,883	0,77	0,411	0,436	0,138	0,409	0,3	0,04
Fluoreto total (mg/L)	0,056	0,059	0,06	0,062	0,057	0,057	1,4	0,04
Fósforo orgânico (mg-P/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	NR	0,004
Fósforo total (mg-P/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,004
Lítio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2,5	0,004
Magnésio total (mg/L)	4,014	3,535	2,777	3,191	3,152	2,751	NR	0,4
Manganês total (mg/L)	0,098	0,086	0,092	0,075	0,039	0,059	0,1	0,007
Materiais flutuantes	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Mercúrio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,0002	0,0001
Níquel total	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,025	0,009
Nitrogênio amoniacal (mg-N/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,5 a 3,7*	0,02
Nitrogênio orgânico (mg-N/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	NR	0,6
Nitrogênio kjedahl total (mg-N/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	NR	0,56
Oleos e graxas	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Ortofosfato (mg-P/L)	< LQ	< LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,023
PCBs (Bifenilas Policloradas) (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Pentaclorofenol (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,009	0,002
Potássio total (mg/L)	3,406	2,98	4,767	4,052	1,465	1,67	NR	0,01
Prata total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,004
Selênio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,002
Sílica (mg/L)	8,5	7,5	12,2	6,9	2,8	9,3	NR	0,01
Sódio total (mg/L)	9,63	8,079	9,181	9,191	5,175	4,342	NR	0,006
Sólidos totais (mg/L)	51	40	25	25	10	26	NR	1
Sulfato total (mg/L)	1	< LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	500	0,11
Sulfeto total (mg/L)	0,02	0,02	0,02	<LQ	<LQ	0,02	NR	0,002
Urânio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,02	0,008
Vanádio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,007
Zinco total (mg/L)	0,088	0,137	0,055	0,058	0,035	0,022	0,18	0,007

*: 0,5 mg-N/L para pH maior que 8,5 e 3,7 mg-N/L para pH menor ou igual a 7,5.

Tabela 4.1.19 – Variáveis abióticas obtidas nos pontos de monitoramento ao longo do rio Teles Pires em janeiro de 2014. VMP: valor máximo permitido de acordo com a Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2; LQ: limite de quantificação; VA: virtualmente ausentes.

Variável	Pontos no rio Teles Pires - Janeiro de 2014						VMP	LQ
	P01	P02	P05	P06	P07	P08		
Alumínio Dissolvido (mg/L)	0,783	0,226	0,115	0,201	0,175	0,078	0,1	0,004
Antimônio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,005	0,002
Arsênio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,002
Bário total (mg/L)	0,039	0,039	0,065	0,062	0,055	0,097	0,7	0,005
Berílio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,04	0,000
Boro total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,5	0,006
Cádmio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Cálcio total (mg/L)	1,22	3,96	4,37	0,94	0,41	1,23	NR	0,800
Carbono orgânico dissolv. (mg/L)	1,712	2,609	1,959	2,7	1,92	2,02	NR	0,200
Carbono orgânico total (mg/L)	1,736	2,653	2,267	2,878	2,008	2,192	NR	0,200
Chumbo total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,005
Cianeto (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,005
Cloreto total (mg/L)	10,5	11,9	11	9,2	10,1	12,8	250	0,500
Clorofila-a (ug/L)	1,92	0,34	0,9	2,4	0,4	0,32	30	1,000
Cobalto total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05	0,006
Cobre dissolvido (mg/L)	< LQ	0,008	0,003	0,009	0,004	0,003	0,009	0,003
Corantes artificiais	VA	VA	VA	VA	VA	VA	NR	
Cromo total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05	0,005
DQO (mg/L)	14	13	7	18	7	3	NR	0,030
Dureza total (mg CaCO3/L)	6	4	5,8	5,8	6	4	NR	2,000
Fenóis totais (mg/L)	0,004	<LQ	0,013	0,234	0,187	0,006	0,003	0,001
Ferro dissolvido (mg/L)	0,484	0,067	0,059	0,514	0,055	0,041	0,3	0,040
Fluoreto total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1,4	0,040
Fósforo orgânico (mg-P/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	NR	0,004
Fósforo total (mg-P/L)	< LQ	< LQ	0,045	< LQ	0,028	< LQ	0,1	0,004
Lítio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2,5	0,004
Magnésio total (mg/L)	< LQ	< LQ	0,934	< LQ	< LQ	< LQ	NR	0,400
Manganês total (mg/L)	0,015	0,011	0,01	0,006	0,008	< LQ	0,1	0,007
Materiais flutuantes	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Mercurio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,0002	0,000
Níquel total	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,025	0,009
Nitrogênio amoniacal (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,5 a 3,7*	0,020
Nitrogênio orgânico (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,600
Nitrogênio kjedahl total (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,560
Oleos e graxas	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Ortofosfato (mg-P/L)	<LQ	<LQ	0,503	0,093	<LQ	0,371	NR	0,023
PCBs (Bifenilas Policloradas) (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Pentaclorofenol (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,009	0,002
Potássio total (mg/L)	0,96	0,996	1,202	0,962	0,856	0,749	NR	0,010
Prata total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,004
Selênio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,002
Sílica (mg/L)	7	3,6	4,9	6,1	4,1	3,3	NR	0,010
Sódio total (mg/L)	0,42	6,329	6,867	4,545	4,043	3,288	NR	0,006
Sólidos totais (mg/L)	40	30	34	36	46	34	NR	1,000
Sulfato total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	500	0,110
Sulfeto total(mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,002
Urânio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,02	0,008
Vanádio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,007
Zinco total (mg/L)	0,014	0,015	0,018	0,014	0,031	0,026	0,18	0,007

*: 0,5 mg-N /L para pH maior que 8,5 e 3,7 mg-N/L para pH menor ou igual a 7,5.

Tabela 4.1.20 – Variáveis abióticas obtidas nos pontos de monitoramento nos tributários do rio Teles Pires em janeiro de 2014. VMP: valor máximo permitido de acordo com a Resolução CONAMA no. 357/2005 para águas doces de classe 2; LQ: limite de quantificação; VA: virtualmente ausentes.

Variável	Pontos nos tributários do rio Teles Pires - Janeiro de 2014						VMP	LQ
	P03	P04	P09	P10	P11	P12		
Alumínio Dissolvido (mg/L)	0,105	0,083	0,036	0,068	0,091	0,460	0,1	0,004
Antimônio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,005	0,002
Arsênio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,002
Bário total (mg/L)	0,034	0,111	0,08	0,063	0,1	0,071	0,7	0,005
Berílio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,04	0,0004
Boro total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,5	0,006
Cádmio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Cálcio total (mg/L)	4,83	2,48	10,65	0,896	3,77	0,956	NR	0,8
Carbono orgânico dissolv. (mg/L)	3,169	3,919	1,854	1,819	1,939	2,034	NR	0,2
Carbono orgânico total (mg/L)	3,326	4,165	2,247	2,244	2,032	2,212	NR	0,2
Chumbo total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,005
Cianeto (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,005
Cloreto total (mg/L)	12,4	10,5	10,5	10,5	9,2	10,5	250	0,5
Clorofila-a (ug/L)	ND	2,4	0,32	0,48	ND	0,64	30	1
Cobalto total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05	0,006
Cobre dissolvido (mg/L)	< LQ	0,003	0,003	< LQ	0,004	0,003	0,009	0,003
Corantes artificiais	VA	VA	VA	VA	VA	VA	NR	
Cromo total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,05	0,005
DQO (mg/L)	10	12	7	6	18	5	NR	0,03
Dureza total (mg CaCO3/L)	4	8	6	6	10	6	NR	2
Fenóis totais (mg/L)	0,062	0,189	<LQ	0,006	0,013	<LQ	0,003	0,001
Ferro dissolvido (mg/L)	0,05	0,052	< LQ	< LQ	0,11	0,433	0,3	0,04
Fluoreto total (mg/L)	< LQ	0,07	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	1,4	0,04
Fósforo orgânico (mg-P/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	NR	0,004
Fósforo total (mg-P/L)	< LQ	< LQ	3,336	< LQ	0,011	< LQ	0,1	0,004
Lítio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	2,5	0,004
Magnésio total (mg/L)	1,203	0,477	0,726	< LQ	0,987	< LQ	NR	0,4
Manganês total (mg/L)	0,011	0,024	0,062	0,005	0,013	0,009	0,1	0,007
Materiais flutuantes	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Mercurio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,0002	0,0001
Níquel total	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,025	0,009
Nitrogênio amoniacal (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,5 a 3,7*	0,02
Nitrogênio orgânico (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,6
Nitrogênio kjedahl total (mg-N/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,56
Oleos e graxas	VA	VA	VA	VA	VA	VA	VA	
Ortofosfato (mg-P/L)	0,287	0,14	1,219	0,194	<LQ	<LQ	NR	0,023
PCBs (Bifenilas Policloradas) (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,001	0,001
Pentaclorofenol (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,009	0,002
Potássio total (mg/L)	1,177	1,817	2,286	2,05	1,218	1,046	NR	0,01
Prata total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,004
Selênio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,01	0,002
Sílica (mg/L)	4	2,9	3,1	6,5	<LQ	3,2	NR	0,01
Sódio total (mg/L)	3,397	4,988	6,068	4,105	8,199	4,111	NR	0,006
Sólidos totais (mg/L)	45	38	48	19	54	58	NR	1
Sulfato total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	500	0,11
Sulfeto total (mg/L)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	NR	0,002
Urânio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,02	0,008
Vanádio total (mg/L)	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,1	0,007
Zinco total (mg/L)	0,013	0,035	0,027	0,019	0,022	0,05	0,18	0,007

*: 0,5 mg-N /L para pH maior que 8,5 e 3,7 mg-N/L para pH menor ou igual a 7,5.

Índice da qualidade da água (IQA) e Índice de estado trófico (IET)

Na Tabela 4.1.17 estão apresentados os valores do índice de qualidade da água (IQA) e do índice estado trófico calculados em função das concentrações de clorofila-a e de fósforo total quantificados no período entre agosto de 2013 a janeiro de 2014 nos pontos de amostragem no rio Teles Pires e em alguns de seus tributários, sendo que os gráficos resultantes estão apresentados nas Figuras 4.1.5 e 4.1.6.

Em relação ao IQA, todos os pontos monitorados nos seis meses foram classificados como de qualidade boa a ótima. Com relação ao IET, apesar dos elevados valores de fósforo total observados na maioria dos pontos monitorados, a concentração de clorofila-a esteve sempre muito baixa em todos os pontos, sempre inferior a 3 ug/L, característica de ambientes lóticos. Desta forma, todos os pontos monitorados ao longo dos seis meses foram classificados como ultraoligotróficos, o que demonstra que, apesar da existência de atividades antrópicas na bacia que evidenciam contaminações em alguns setores, principalmente nos períodos chuvosos, o sistema se encontra em bom estado de conservação.

Tabela 4.1.17 – Valores de índice da qualidade da água (IQA) segundo CETESB (2011) e de índice de estado trófico (IET) segundo Lamparelli (2004) nos pontos de amostragem no rio Teles Pires e em seus principais tributários durante o monitoramento realizado entre agosto e novembro de 2013.

Campanha	Corpo hídrico	Ponto de amostragem	Ponderação do IQA	Categoria do IQA	Ponderação do IET	Categoria do IET
Agosto de 2013	Rio Teles Pires	P 01	83,43	Ótima	28,27	Ultraoligotrófico
		P 02	85,46	Ótima	28,43	Ultraoligotrófico
		P 05	84,61	Ótima	30,61	Ultraoligotrófico
		P 06	73,83	Boa	28,62	Ultraoligotrófico
		P 07	89,11	Ótima	28,65	Ultraoligotrófico
		P 08	86,58	Ótima	29,89	Ultraoligotrófico
	Tributários	P 03	67,25	Boa	26,89	Ultraoligotrófico
		P 04	86,59	Ótima	29,57	Ultraoligotrófico
		P 09	78,06	Boa	27,68	Ultraoligotrófico
		P 10	85,49	Ótima	27,54	Ultraoligotrófico
		P 11	90,47	Ótima	26,01	Ultraoligotrófico
		P 12	84,72	Ótima	26,79	Ultraoligotrófico
Setembro de 2013	Rio Teles Pires	P 01				
		P 02				
		P 05				
		P 06	88,90	Ótima	26,07	Ultraoligotrófico
		P 07	85,71	Ótima	26,05	Ultraoligotrófico
		P 08	75,97	Boa	27,21	Ultraoligotrófico
	Tributários	P 03				
		P 04	80,54	Ótima	24,81	Ultraoligotrófico
		P 09	72,67	Boa	25,25	Ultraoligotrófico
		P 10	74,35	Boa	23,22	Ultraoligotrófico
		P 11				
		P 12				
Outubro de 2013	Rio Teles Pires	P 01	88,36	Ótima	17,41	Ultraoligotrófico
		P 02				
		P 05				
		P 06	91,38	Ótima		Ultraoligotrófico
		P 07	88,85	Ótima		Ultraoligotrófico
		P 08	76,08	Boa		Ultraoligotrófico
	Tributários	P 03	66,09	Boa	16,16	Ultraoligotrófico
		P 04	75,08	Boa	25,52	Ultraoligotrófico
		P 09	79,83	Ótima	24,89	Ultraoligotrófico
		P 10	77,38	Boa	25,54	Ultraoligotrófico
		P 11	81,96	Ótima	14,41	Ultraoligotrófico
		P 12	82,03	Ótima	26,13	Ultraoligotrófico
Novembro de 2013	Rio Teles Pires	P 01	86,00	Ótima	24,22	Ultraoligotrófico
		P 02	72,13	Boa	17,41	Ultraoligotrófico
		P 05	73,41	Boa	25,45	Ultraoligotrófico
		P 06	66,49	Boa	29,54	Ultraoligotrófico
		P 07	69,15	Boa	12,65	Ultraoligotrófico
		P 08	73,28	Boa	30,81	Ultraoligotrófico
	Tributários	P 03	64,96	Boa	24,57	Ultraoligotrófico
		P 04	72,37	Boa	28,44	Ultraoligotrófico
		P 09	71,97	Boa	22,00	Ultraoligotrófico
		P 10	76,91	Boa	12,65	Ultraoligotrófico
		P 11	77,67	Boa	24,82	Ultraoligotrófico
		P 12	76,87	Boa	16,16	Ultraoligotrófico

Tabela 4.1.17 – continuação - Valores de índice da qualidade da água (IQA) segundo CETESB (2011) e de índice de estado trófico (IET) segundo Lamparelli (2004) nos pontos de amostragem no rio Teles Pires e em seus principais tributários durante o monitoramento realizado entre dezembro de 2013 a janeiro de 2014.

Campanha	Corpo hídrico	Ponto de amostragem	Ponderação do IQA	Categoria do IQA	Ponderação do IET	Categoria do IET
Dezembro de 2013	Rio Teles Pires	P 01	74,74	Boa	37,47	Ultraoligotrófico
		P 02	87,11	Ótima	38,40	Ultraoligotrófico
		P 05	77,02	Boa	33,06	Ultraoligotrófico
		P 06	79,35	Ótima	34,34	Ultraoligotrófico
		P 07	83,39	Ótima	33,69	Ultraoligotrófico
		P 08	76,37	Boa	33,69	Ultraoligotrófico
	Tributários	P 03	74,15	Boa	23,55	Ultraoligotrófico
		P 04	86,98	Ótima	21,53	Ultraoligotrófico
		P 09	81,62	Ótima	35,13	Ultraoligotrófico
		P10	80,76	Ótima		Ultraoligotrófico
		P 11	87,59	Ótima	27,05	Ultraoligotrófico
		P 12	81,38	Ótima	30,96	Ultraoligotrófico
Janeiro de 2014	Rio Teles Pires	P 01	76,02	Boa	35,55	Ultraoligotrófico
		P 02	71,94	Boa	20,56	Ultraoligotrófico
		P 05	76,76	Boa	23,41	Ultraoligotrófico
		P 06	74,36	Boa	37,48	Ultraoligotrófico
		P 07	70,13	Boa	18,67	Ultraoligotrófico
		P 08	76,48	Boa	20,04	Ultraoligotrófico
	Tributários	P 03	84,12	Ótima		Ultraoligotrófico
		P 04	85,49	Ótima	37,48	Ultraoligotrófico
		P 09	62,03	Boa	30,11	Ultraoligotrófico
		P10	74,88	Boa	23,55	Ultraoligotrófico
		P 11	84,39	Ótima	10,51	Ultraoligotrófico
		P 12	81,88	Ótima	26,04	Ultraoligotrófico

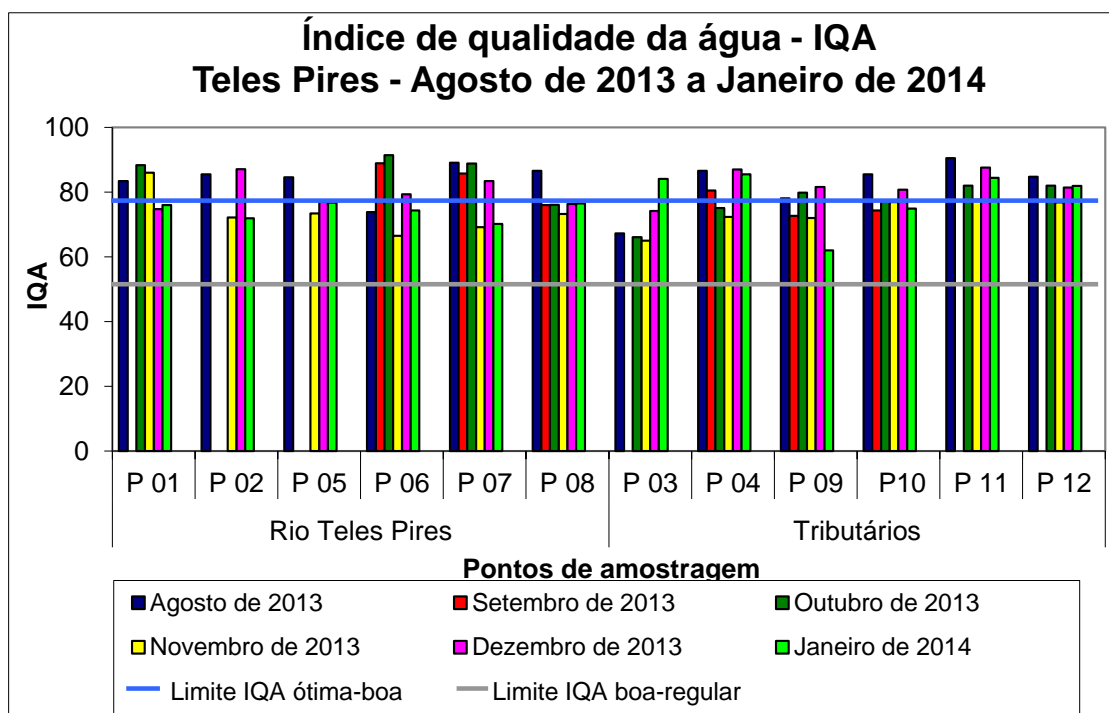


Figura 4.1.5 – Gráfico dos valores do índice de qualidade da água (IQA) em amostras coletadas nos pontos de amostragem ao longo do rio Teles Pires e nos seus principais tributários nas campanhas sazonais de agosto de 2013 a janeiro de 2014.

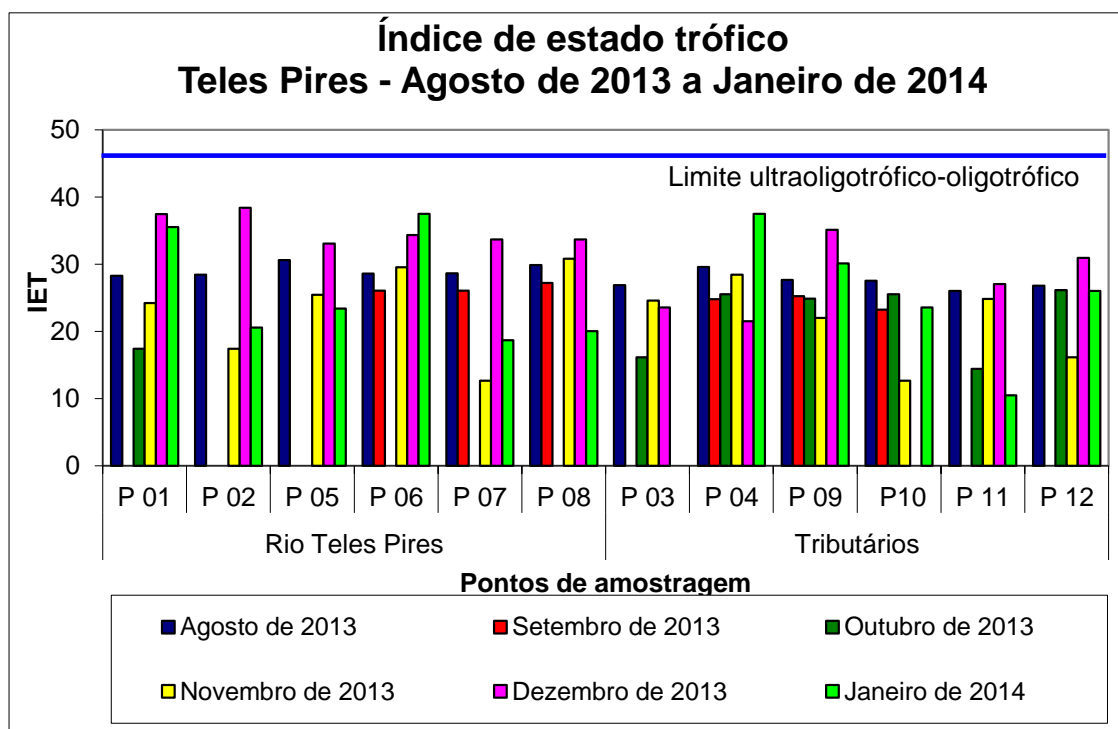


Figura 4.1.6 – Gráficos dos valores do índice de estado trófico (IET) em amostras coletadas nos pontos de amostragem ao longo do rio Teles Pires e nos seus principais tributários nas campanhas sazonais de agosto de 2013 a janeiro de 2014.

4.1.2. Variáveis do sedimento

4.1.2.1. Granulometria

Na Tabela 4.1.18 estão apresentados os resultados das análises granulométricas realizadas para as amostras de sedimento coletadas nos pontos monitorados no rio Teles Pires e nos seus principais tributários no período entre agosto de 2013 a janeiro de 2014, sendo que os gráficos resultantes estão apresentados nas Figuras 4.1.17 e 4.1.18.

Os sedimentos tanto do rio Teles Pires como dos tributários foram caracterizados como arenosos, com predominância das frações areia média e areia fina, mas com ocorrência significativa de areia grossa e de pedregulho fino em alguns locais, como por exemplo, nos pontos P09 e P10, localizados nos rios Oscar Miranda e Vileroy, respectivamente. A presença de silte em todas as amostras analisadas foi muito reduzida, sendo que a fração argila não foi detectada. Portanto, os sedimentos do rio Teles Pires e de seus tributários caracterizam um sistema tipicamente lótico, com correntezas fortes o suficiente que impedem a deposição significativa de partículas mais finas como silte e argila.

Tabela 4.1.18 – Frações granulométricas dos sedimentos amostrados no rio Teles Pires e nos seus principais tributários no período entre os meses de agosto a novembro de 2013.

Campanha	Corpo hídrico	Ponto	Pedregulho grosso	Pedregulho médio	Pedregulho fino	Areia grossa	Areia média	Areia fina	Silte	Argila
Agosto de 2013	Rio Teles Pires	P.01	0,0	0,0	15,1	23,8	30,5	26,0	4,6	0,0
		P.02	0,0	0,0	0,0	0,8	21,4	74,0	3,9	0,0
		P.05A	0,0	0,0	0,0	0,0	33,7	51,9	14,4	0,0
		P.06	0,0	0,0	0,0	0,2	52,6	46,5	0,6	0,0
		P.07	0,0	0,0	0,0	0,3	26,0	73,7	0,0	0,0
		P.08	0,0	0,0	0,4	4,1	52,4	41,9	1,2	0,0
	Tributários do rio Teles Pires	P.03	0,0	0,0	0,0	1,2	18,5	77,8	2,5	0,0
		P.04	0,0	0,0	0,0	0,8	15,9	80,4	2,8	0,0
		P.09	0,0	0,0	4,4	16,2	34,1	38,6	6,8	0,0
		P.10	0,0	0,0	0,3	2,9	69,3	25,9	1,6	0,0
		P.11	0,0	0,0	0,9	4,3	18,3	69,8	6,8	0,0
		P.12	0,0	0,0	5,0	14,0	74,6	6,4	0,0	0,0
Setembro de 2013	Rio Teles Pires	P.01	-	-	-	-	-	-	-	-
		P.02	-	-	-	-	-	-	-	-
		P.05A	-	-	-	-	-	-	-	-
		P.06	0,0	0,0	0,2	1,7	46,0	44,3	7,8	0,0
		P.07	0,0	0,0	0,1	0,4	7,9	89,4	2,1	0,0
		P.08	0,0	0,0	0,0	4,2	31,0	55,9	8,9	0,0
	Tributários do rio Teles Pires	P.03	-	-	-	-	-	-	-	-
		P.04	0,0	0,0	0,0	0,5	28,9	63,1	7,6	0,0
		P.09	0,0	0,4	41,7	28,7	16,1	11,7	1,4	0,0
		P.10	0,0	0,9	18,2	32,7	27,0	21,1	0,2	0,0
		P.11	-	-	-	-	-	-	-	-
		P.12	-	-	-	-	-	-	-	-
Outubro de 2013	Rio Teles Pires	P.01	0,0	0,0	0,3	2,4	71,2	25,9	0,2	0,0
		P.02	-	-	-	-	-	-	-	-
		P.05A	-	-	-	-	-	-	-	-
		P.06	0,0	3,1	4,1	2,3	78,8	11,7	0,0	0,0
		P.07	0,0	0,0	5,7	37,7	55,3	1,3	0,0	0,0
		P.08	0,0	0,0	7,4	33,7	57,4	1,5	0,0	0,0
	Tributários do rio Teles Pires	P.03	0,0	0,0	0,0	2,6	9,3	85,0	3,0	0,0
		P.04	0,0	0,0	0,0	0,0	31,4	61,8	6,9	0,0
		P.09	0,0	0,0	33,2	26,8	25,9	12,7	1,5	0,0
		P.10	0,0	1,8	17,3	33,6	31,6	13,3	2,4	0,0
		P.11	0,0	0,0	0,0	0,0	44,8	55,2	0,0	0,0
		P.12	0,0	0,0	0,0	0,0	22,7	73,2	4,0	0,0
Novembro de 2013	Rio Teles Pires	P.01	0,0	0,0	0,6	0,5	93,2	5,7	0,0	0,0
		P.02	0,0	0,0	0,2	1,7	26,3	65,8	6,0	0,0
		P.05A	0,0	0,0	0,3	4,5	47,2	45,3	2,8	0,0
		P.06	0,0	0,0	0,9	3,0	71,4	24,6	0,1	0,0
		P.07	0,0	0,0	0,6	20,5	50,2	28,5	0,1	0,0
		P.08	0,0	0,0	0,7	2,5	59,6	37,1	0,1	0,0
	Tributários do rio Teles Pires	P.03	0,0	0,0	0,0	0,6	81,9	16,4	1,1	0,0
		P.04	0,0	0,0	0,6	0,7	70,5	28,1	0,1	0,0
		P.09	0,0	0,0	14,9	44,1	31,4	9,5	0,0	0,0
		P.10	0,0	0,0	0,7	66,5	25,9	6,7	0,1	0,0
		P.11	0,0	0,0	0,2	61,5	30,5	7,8	0,1	0,0
		P.12	0,0	0,0	0,2	1,0	70,5	28,1	0,1	0,0

Tabela 4.1.18 – continuação - Frações granulométricas dos sedimentos amostrados no rio Teles Pires e nos seus principais tributários no período entre dezembro de 2013 a janeiro de 2014.

Campanha	Corpo hídrico	Ponto	Pedregulho grosso (% p/p)	Pedregulho médio (% p/p)	Pedregulho fino (% p/p)	Areia grossa (% p/p)	Areia média (% p/p)	Areia fina (% p/p)	Silte (% p/p)	Argila (% p/p)
Dezembro de 2013	Rio Teles Pires	P.01	0,0	1,2	10,3	46,9	29,1	8,7	3,7	0,0
		P.02	0,0	0,6	33,6	21,1	17,3	26,7	0,8	0,0
		P.05A	0,0	0,0	0,0	0,5	37,7	61,0	0,8	0,0
		P.06	0,0	0,0	0,0	1,4	27,6	64,4	6,6	0,0
		P.07	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7	74,6	0,0	0,0
		P.08	0,0	0,0	0,0	0,2	41,1	57,4	1,3	0,0
	Tributários do rio Teles Pires	P.03	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0	79,5	1,5	0,0
		P.04	0,0	0,0	0,0	0,4	54,6	43,5	1,5	0,0
		P.09	0,0	0,5	26,2	24,3	25,9	20,9	2,2	0,0
		P.10	0,0	0,2	18,3	32,8	26,2	18,3	4,2	0,0
		P.11	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	95,7	2,1	0,0
		P.12	0,0	3,6	8,3	20,4	41,1	25,0	1,5	0,0
Janeiro de 2014	Rio Teles Pires	P.01	0,0	0,0	10,0	66,0	19,0	4,6	0,4	0,0
		P.02	0,0	1,2	33,7	27,6	15,7	21,5	0,4	0,0
		P.05A	0,0	2,7	33,8	55,7	5,8	1,9	0,1	0,0
		P.06	0,0	1,1	4,1	73,0	17,3	4,3	0,3	0,0
		P.07	0,0	4,4	9,2	64,4	19,1	2,7	0,2	0,0
		P.08	0,0	4,0	3,0	68,5	20,3	3,8	0,4	0,0
	Tributários do rio Teles Pires	P.03	0,0	0,0	0,0	52,7	31,6	14,0	1,3	0,0
		P.04	0,0	0,0	0,0	0,5	78,5	20,5	0,4	0,0
		P.09	0,0	0,0	10,7	53,3	25,7	9,8	0,5	0,0
		P.10	0,0	0,0	10,6	65,0	20,4	3,9	0,0	0,0
		P.11	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	97,8	0,5	0,0
		P.12	0,0	0,0	26,1	34,8	33,5	5,4	0,2	0,0

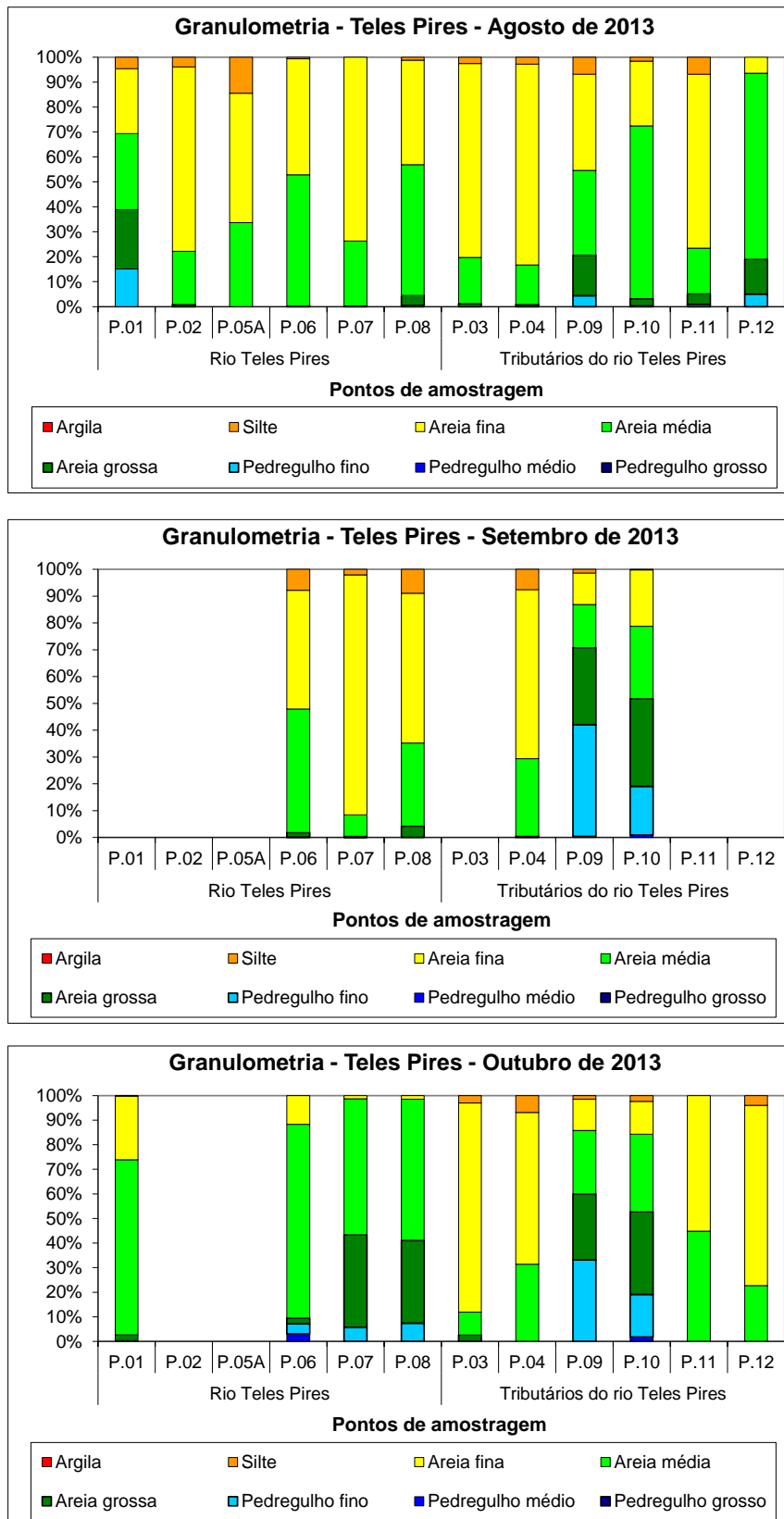


Figura 4.1.7 – Gráfico com as frações granulométricas (% p/p) das amostras de sedimento coletadas no rio Teles Pires e nos seus principais tributários nos meses de agosto, setembro e outubro de 2013.

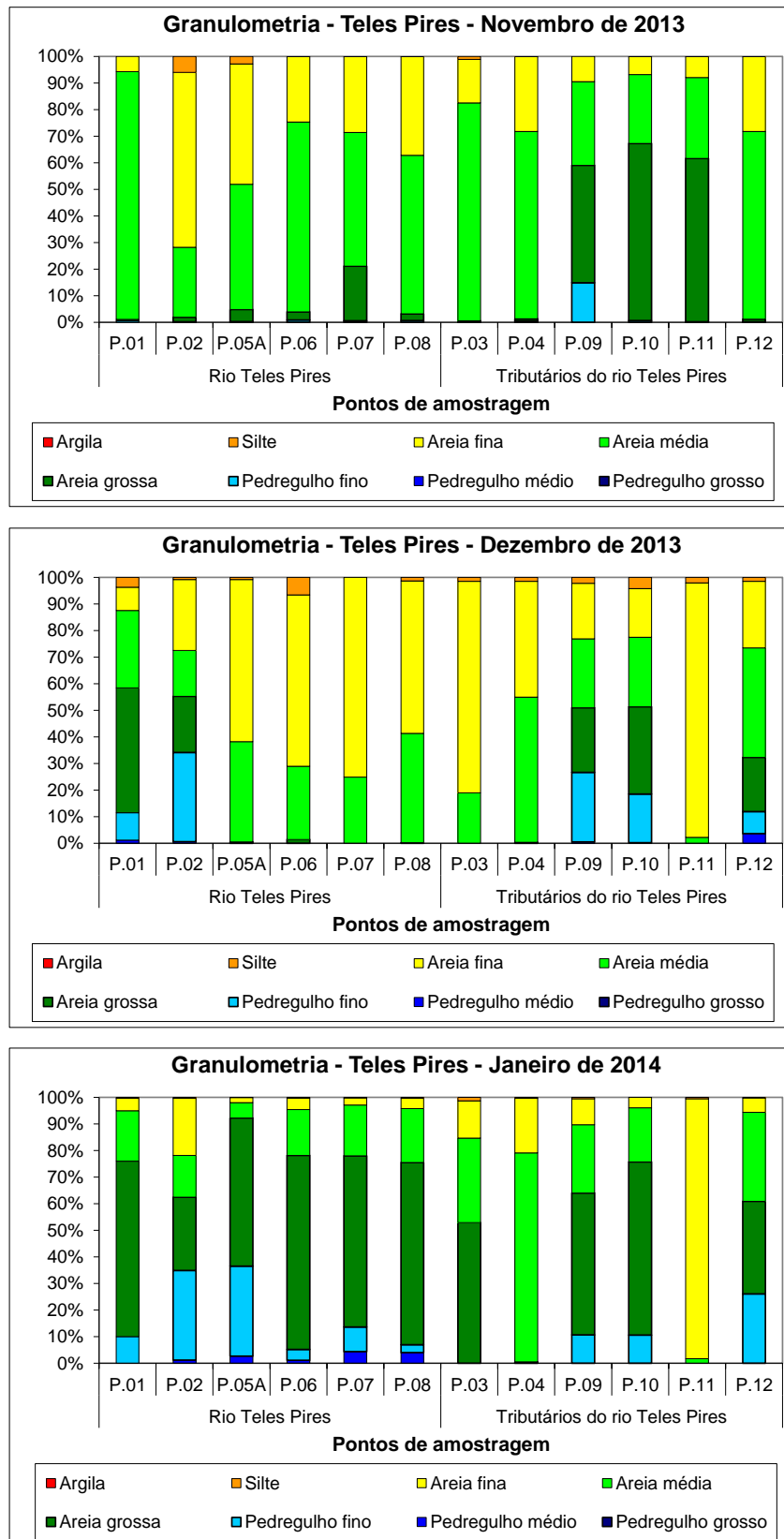


Figura 4.1.8 – Gráfico com as frações granulométricas (% p/p) das amostras de sedimento coletadas no rio Teles Pires e nos seus principais tributários em novembro e dezembro de 2013 e janeiro de 2014.

4.1.2.2. Variáveis físicas e químicas do sedimento

Nas Tabelas 4.1.19 a 4.1.24 estão apresentados os dados das variáveis físicas e químicas das amostras de sedimento coletadas no rio Teles Pires e nos seus principais tributários no período entre agosto de 2013 a janeiro de 2014.

Em agosto e setembro de 2013 verificou-se a presença de mercúrio nos sedimentos em todos os pontos monitorados. Em boa parte deles os valores observados estiveram na faixa entre os níveis 1 e 2 da resolução CONAMA 344/2004, sendo que em alguns deles, tais como P02 e P08 no rio Teles Pires e os pontos P04, P10 e P12 nos tributários apresentaram valores acima do nível 2 em agosto de 2013, que representa a concentração acima do qual se prevê um efeito adverso para os organismos. Valores de mercúrio acima do nível 2 foram também observados no ponto P08 em setembro de 2013, assim como em todos os pontos monitorados no rio Teles Pires e nos pontos P11 e P12 amostrados em janeiro de 2014. Em novembro de 2013 valores acima do nível 1 foram observados nos pontos P02 e P03 e nos pontos P01, P06 e P10 em dezembro de 2013, bem como nos pontos P03, P04, P09 e P10 em janeiro de 2014. Tais resultados evidenciam sedimentos contaminados por mercúrio em diversas porções tanto do rio Teles Pires como em alguns de seus tributários e praticamente em todos os meses monitorados. Resultados semelhantes foram observados no monitoramento semestral anterior em março, junho e julho de 2013, também na maioria dos pontos amostrados. Essa recorrência da detecção de mercúrio nos sedimentos na área em estudo evidencia a utilização desse metal em atividades de extração de ouro na bacia, sejam aquelas praticadas nas décadas anteriores, ou mesmo atividades mais recentes realizadas de forma ilícita.

Valores de outros metais acima dos limites estabelecidos pela legislação foram também observados nos sedimentos em vários pontos, como o cádmio em praticamente todos os seis meses monitorados, bem como o cromo e o níquel no ponto P05 em agosto de 2013, ponto esse localizado no rio Teles Pires, a montante do futuro empreendimento. Tais contaminações evidenciam outras atividades antrópicas na bacia. De forma semelhante ao mercúrio, o cádmio também foi observado em concentrações acima do limite estabelecido pela legislação no monitoramento semestral anterior, o que confirma a contaminação dos sedimentos por esse metal, proveniente de alguma fonte de contaminação antrópica, como por exemplo, baterias de níquel cádmio armazenadas de forma imprópria.

Valor consideravelmente elevado de fósforo total foi observado no ponto P05 e de nitrogênio total Kjeldahl no ponto P10 em agosto de 2013, ambos acima do limite estabelecido pela legislação (nível 2). Em janeiro de 2014, da mesma forma, valores de fósforo total acima do limite estabelecido pela legislação foram observados nos sedimentos da grande maioria dos pontos monitorados no rio Teles Pires e nos tributários. Tais ocorrências, ou seja, picos de valores extremamente elevados de fósforo total nos sedimentos podem estar relacionadas a possíveis impactos existentes no entorno, como por exemplo, atividades da obra do futuro reservatório.

Tabela 4.1.19 – Variáveis químicas quantificadas em amostras de sedimento coletadas no rio Teles Pires e nos seus principais tributários em agosto de 2013.

Variável	Unidade	Rio Teles Pires - Agosto de 2013						Nível 1*	Nível 2*
		P.01	P.02	P.05	P.06	P.07	P.08		
pH	Suspensão 1:1	5,86	5,93	6,66	6,24	6,14	6,24		
Porcentagem de Sólidos	% p/p	76,700	78,70	48,52	82,4	80,22	68,63		
Matéria Orgânica	% p/p	0,415	0,217	6,235	0,627	0,259	0,723		10
Ferro	mg/kg	19840,0	7941,0	31380,0	4172,0	5442,0	7455,0		
Fósforo Total	mg/kg	761,3	1140,0	5178,0	662,0	840,9	1181,0		2000
Carbono Orgânico	% p/p	<LQ	0,115	0,291	0,025	0,033	0,116		10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	11,76	<LQ	<LQ	<LQ	12,88	<LQ		4,8
Manganês	Mg/kg	148	155,7	505,1	102,8	1706,0	209,2		
Mercúrio	mg/kg	0,40	0,62	0,39	0,43	0,35	0,58	0,17	0,486
Alumínio	mg/kg	25403,1	10403,1	35612,7	11855,6	19654,4	16003,5		
Bário	Mg/kg	137,8	83,8	522,4	40,9	54,4	100,4		
Cromo	mg/kg	7,1	8,1	53,4	4,1	5,8	12,1	37,3	90
Cobre	mg/kg	4,4	3,6	16,5	1,8	1,8	3,9	35,7	197
Níquel	mg/kg	1,8	2,9	20,4	2,8	3,0	4,8	18	35,9
Chumbo	mg/kg	22,2	8,1	33,7	6,3	6,4	10,4	35	91,3
Zinco	mg/kg	56,1	25	84,1	18,4	20,8	27,3	123	315
Cádmio	mg/kg	5,0	1,2	9,5	0,2	0,3	1,2	0,6	3,5
Organo-clorados	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
Organo-fosforados	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND		

Variável	Unidade	Tributários do rio Teles Pires - Agosto de 2013						Nível 1*	Nível 2*
		P.03	P.04	P.09	P.10	P.11	P.12		
pH	Suspensão 1:1	6,09	6,34	6,35	6,40	6,35	6,13		
Porcentagem de Sólidos	% p/p	80,10	97,71	79,58	85,48	65,56	87,63		
Matéria Orgânica	% p/p	<LQ	0,105	0,779	0,116	2,319	<LQ		10
Ferro	mg/kg	2932,0	3298,0	9644,0	5608,0	4405,0	4285,0		
Fósforo Total	mg/kg	1278,0	1705,0	954,1	479,5	1521,0	985,1		2000
Carbono Orgânico	% p/p	0,076	0,092	0,637	0,097	0,237	<LQ		10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	<LQ	<LQ	<LQ	22,96	<LQ	<LQ		4,8
Manganês	Mg/kg	113,6	106,2	290,6	2979,0	81,1	82,2		
Mercúrio	mg/kg	0,41	0,52	0,48	0,59	0,29	0,53	0,17	0,486
Alumínio	mg/kg	8996,3	12584,9	20569,4	25661,3	17630,8	13557,0		
Bário	Mg/kg	64	64,4	98,2	30,4	106,9	20,6		
Cromo	mg/kg	8,0	9,3	5,7	2,4	8,0	3,3	37,3	90
Cobre	mg/kg	2,8	2,6	2,9	2,6	3,1	1,0	35,7	197
Níquel	mg/kg	0,8	1,8	0,5	0,5	3,1	1,7	18	35,9
Chumbo	mg/kg	9,9	12,0	19,4	11,6	13,0	4,7	35	91,3
Zinco	mg/kg	18,3	17,7	34,0	18,4	23,0	19,7	123	315
Cádmio	mg/kg	<LQ	0,2	1,9	0,3	<LQ	<LQ	0,6	3,5
Organo-clorados	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
Organo-fosforados	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND		

* Níveis de alerta estabelecidos pela Resolução CONAMA no. 344/2004 para amostras de sedimento de água doce. Nível 1 ou TEL (*Threshold Effect Level*) - representa a concentração abaixo da qual raramente são esperados efeitos adversos para os organismos; Nível 2 ou PEL (*Probable Effect Level*) - representa a concentração acima da qual se prevê um efeito adverso para os organismos.

Tabela 4.1.20 – Variáveis químicas quantificadas em amostras de sedimento coletadas no rio Teles Pires e nos seus principais tributários em setembro de 2013.

Variável	Unidade	Rio Teles Pires - Setembro de 2013						Nível 1*	Nível 2*
		P.01	P.02	P.05	P.06	P.07	P.08		
pH	Suspensão 1:1	-	-	-	6,30	6,16	6,59		
Porcentagem de Sólidos	% p/p	-	-	-	77,97	63,29	51,27		
Matéria Orgânica	% p/p	-	-	-	0,425	1,226	5,140		10
Ferro	mg/kg	-	-	-	352,0	3320,0	468,0		
Fósforo Total	mg/kg	-	-	-	24,72	10,0	38,16		2000
Carbono Orgânico	% p/p	-	-	-	0,291	0,160	0,148		10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	-	-	-	<LQ	<LQ	31,78		4,8
Manganês	Mg/kg	-	-	-	291360,0	114400,0	252640,0		
Mercúrio	mg/kg	-	-	-	0,32	0,27	0,50	0,17	0,486
Alumínio	mg/kg	-	-	-	16000,0	5200,0	9840,0		
Bário	Mg/kg	-	-	-	46,3	52,9	89,4		
Cromo	mg/kg	-	-	-	4,6	5,5	12,5	37,3	90
Cobre	mg/kg	-	-	-	1,5	1,7	3,3	35,7	197
Níquel	mg/kg	-	-	-	2,4	2,6	4,2	18	35,9
Chumbo	mg/kg	-	-	-	5,9	5,8	8,9	35	91,3
Zinco	mg/kg	-	-	-	18,1	21,6	30,1	123	315
Cádmio	mg/kg	-	-	-	0,3	0,2	1,0	0,6	3,5
Organo-clorados	mg/kg	-	-	-	ND	ND	ND		
Organo-fosforados	mg/kg	-	-	-	ND	2,9	6,8		

Variável	Unidade	Tributários do rio Teles Pires - Setembro de 2013						Nível 1*	Nível 2*
		P.03	P.04	P.09	P.10	P.11	P.12		
pH	Suspensão 1:1	-	6,22	6,84	6,60	-	-		
Porcentagem de Sólidos	% p/p	-	76,74	88,42	73,06	-	-		
Matéria Orgânica	% p/p	-	0,511	0,215	0,947	-	-		10
Ferro	mg/kg	-	616,0	208,0	1018,0	-	-		
Fósforo Total	mg/kg	-	135,6	9,76	41,44	-	-		2000
Carbono Orgânico	% p/p	-	0,179	0,096	0,15	-	-		10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	-	<LQ	<LQ	<LQ	-	-		4,8
Manganês	Mg/kg	-	870320,0	77960,0	391200,0	-	-		
Mercúrio	mg/kg	-	0,43	0,39	0,46	-	-	0,17	0,486
Alumínio	mg/kg	-	57000,0	4560,0	30680,0	-	-		
Bário	Mg/kg	-	52,3	95,3	30,1	-	-		
Cromo	mg/kg	-	10,2	4,7	2,6	-	-	37,3	90
Cobre	mg/kg	-	1,8	3,0	1,5	-	-	35,7	197
Níquel	mg/kg	-	1,3	0,3	0,5	-	-	18	35,9
Chumbo	mg/kg	-	10,0	15,7	9,6	-	-	35	91,3
Zinco	mg/kg	-	14,9	32,7	16,7	-	-	123	315
Cádmio	mg/kg	-	<LQ	1,6	<LQ	-	-	0,6	3,5
Organo-clorados	mg/kg	-	ND	ND	ND	-	-		
Organo-fosforados	mg/kg	-	ND	4,9	ND	-	-		

* Níveis de alerta estabelecidos pela Resolução CONAMA no. 344/2004 para amostras de sedimento de água doce. Nível 1 ou TEL (*Threshold Effect Level*) - representa a concentração abaixo da qual raramente são esperados efeitos adversos para os organismos; Nível 2 ou PEL (*Probable Effect Level*) - representa a concentração acima da qual se prevê um efeito adverso para os organismos.

Tabela 4.1.21 – Variáveis químicas quantificadas em amostras de sedimento coletadas no rio Teles Pires e nos seus principais tributários em outubro de 2013.

Variável	Unidade	Rio Teles Pires - Outubro de 2013						Nível 1*	Nível 2*
		P.01	P.02	P.05	P.06	P.07	P.08		
pH	Suspensão 1:1	5,90	-	-	6,69	6,38	6,60		
Porcentagem de Sólidos	% p/p	86,210	-	-	87,54	91,9	92,64		
Matéria Orgânica	% p/p	0,209	-	-	0,053	<LQ	0,063		10
Ferro	mg/kg	2840,0	-	-	2348,0	2136,0	2727,0		
Fósforo Total	mg/kg	<LQ	-	-	221,0	201,4	257,10		2000
Carbono Orgânico	% p/p	0,022	-	-	<LQ	<LQ	<LQ		10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ		4,8
Manganês	Mg/kg	45,1	-	-	18,7	61,0	70,4		
Mercurio	mg/kg	<LQ	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	0,17	0,486
Alumínio	mg/kg	10399,0	-	-	11215,0	4839,0	8717,0		
Bário	Mg/kg	37,9	-	-	14,4	23,7	23,2		
Cromo	mg/kg	2,0	-	-	3,5	2,5	2,3	37,3	90
Cobre	mg/kg	3,8	-	-	4,5	4,5	4,6	35,7	197
Níquel	mg/kg	2,3	-	-	<LQ	<LQ	<LQ	18	35,9
Chumbo	mg/kg	0,2	-	-	1,2	1,2	1,5	35	91,3
Zinco	mg/kg	9,8	-	-	10,0	9,3	11,9	123	315
Cádmio	mg/kg	1,4	-	-	0,6	0,4	0,6	0,6	3,5
Organo-clorados	mg/kg	ND	-	-	ND	ND	ND		
Organo-fosforados	mg/kg	ND	-	-	34,7	23,4	13,9		

Variável	Unidade	Tributários do rio Teles Pires - Outubro de 2013						Nível 1*	Nível 2*
		P.03	P.04	P.09	P.10	P.11	P.12		
pH	Suspensão 1:1	5,81	6,06	6,57	6,46	6,40	6,79		
Porcentagem de Sólidos	% p/p	72,77	76,3	84,68	81,48	79,5	69,02		
Matéria Orgânica	% p/p	1,033	<LQ	0,359	0,795	<LQ	1,584		10
Ferro	mg/kg	1212,0	1971,0	3675,0	7553,0	302,9	894,7		
Fósforo Total	mg/kg	295,4	310,8	468,70	<LQ	38,4	422,9		2000
Carbono Orgânico	% p/p	0,045	0,028	0,031	0,112	<LQ	0,022		10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		4,8
Manganês	Mg/kg	48,9	49,9	139,1	107,1	6,9	20,1		
Mercurio	mg/kg	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	0,17	0,486
Alumínio	mg/kg	7953,0	41300,0	16300,0	40140,0	9431,0	6717,0		
Bário	Mg/kg	50,1	147,2	82,7	48,2	15,4	87,5		
Cromo	mg/kg	3,5	11,1	2,4	3,5	1,3	3,0	37,3	90
Cobre	mg/kg	5,4	9,0	6,1	6,6	4,8	4,5	35,7	197
Níquel	mg/kg	<LQ	1,8	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	18	35,9
Chumbo	mg/kg	3,1	9,2	8,4	5,9	0,8	3,3	35	91,3
Zinco	mg/kg	7,4	17,4	16,2	16,6	5,1	9,0	123	315
Cádmio	mg/kg	<LQ	<LQ	1,0	2,3	<LQ	<LQ	0,6	3,5
Organo-clorados	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
Organo-fosforados	mg/kg	28,6	19,1	20,8	ND	15,6	ND		

* Níveis de alerta estabelecidos pela Resolução CONAMA no. 344/2004 para amostras de sedimento de água doce. Nível 1 ou TEL (*Threshold Effect Level*) - representa a concentração abaixo da qual raramente são esperados efeitos adversos para os organismos; Nível 2 ou PEL (*Probable Effect Level*) - representa a concentração acima da qual se prevê um efeito adverso para os organismos.

Tabela 4.1.22 – Variáveis químicas quantificadas em amostras de sedimento coletadas no rio Teles Pires e nos seus principais tributários em novembro de 2013.

Variável	Unidade	Rio Teles Pires - Novembro de 2013						Nível 1*	Nível 2*
		P.01	P.02	P.05	P.06	P.07	P.08		
pH	Suspensão 1:1	6,95	5,88	6,8	5,89	6,74	6,59		
Porcentagem de Sólidos	% p/p	83,370	77,91	78,12	78,46	65,71	72,29		
Matéria Orgânica	% p/p	0,097	2,127	0,031	0,791	1,764	0,071		10
Ferro	mg/kg	1879	3430	3991	3739	4580	5038		
Fósforo Total	mg/kg	258	695,8	614,8	890,9	871,9	959		2000
Carbono Orgânico	% p/p	0,091	0,125	0,124	0,085	0,218	0,166		10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		4,8
Manganês	Mg/kg	23,4	29,4	43,8	33,3	100,8	70,1		
Mercurio	mg/kg	< LQ	0,23	0,27	< LQ	< LQ	< LQ	0,17	0,486
Alumínio	mg/kg	983	7134	7701	6191	6546	5869		
Bário	Mg/kg	4,4	29,8	32,5	36,1	42,1	34,4		
Cromo	mg/kg	1,3	5,9	5,5	7,7	10,1	7,5	37,3	90
Cobre	mg/kg	< LQ	1,4	2,2	2,2	1,5	1,7	35,7	197
Níquel	mg/kg	1	2,4	2,3	3,5	3,5	3,1	18	35,9
Chumbo	mg/kg	2,4	8,2	6,7	7,1	7	7	35	91,3
Zinco	mg/kg	<LQ	5,2	7,3	15,4	13,3	13,4	123	315
Cádmio	mg/kg	0,5	1	1	0,9	1,1	1,1	0,6	3,5
Organo-clorados	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
Organo-fosforados	mg/kg	35,8	6,5	23,9	ND	35,8	20,6		

Variável	Unidade	Tributários do rio Teles Pires - Novembro de 2013						Nível 1*	Nível 2*
		P.03	P.04	P.09	P.10	P.11	P.12		
pH	Suspensão 1:1	6,59	6,38	6,8	6,07	6,86	7,41		
Porcentagem de Sólidos	% p/p	70,1	78,6	79,77	65,44	69,57	71,53		
Matéria Orgânica	% p/p	0,071	1,002	0,173	0,535	1,026	0,419		10
Ferro	mg/kg	1175	1056	4982	12850	5707	1352		
Fósforo Total	mg/kg	6,094	661,8	745,3	< LQ	4,98	295,3		2000
Carbono Orgânico	% p/p	0,113	0,192	0,241	0,306	0,273	0,075		10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ		4,8
Manganês	Mg/kg	38,6	24,9	137,8	78,9	17,4	8,3		
Mercurio	mg/kg	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0,17	0,486
Alumínio	mg/kg	3020	2833	8316	30760	22890	1665		
Bário	Mg/kg	12	12,4	36,8	27,8	0,893	4,3		
Cromo	mg/kg	3	3,1	2,9	3,5	19,3	2,7	37,3	90
Cobre	mg/kg	< LQ	< LQ	0,5	3,4	3,5	0,9	35,7	197
Níquel	mg/kg	0,7	0,6	0,6	0,7	5,2	1,6	18	35,9
Chumbo	mg/kg	5,1	4,9	9,9	11,4	25,3	3,4	35	91,3
Zinco	mg/kg	0,4	<LQ	10,7	14	23,2	2,5	123	315
Cádmio	mg/kg	0,4	0,3	1,1	3,8	1,3	0,3	0,6	3,5
Organo-clorados	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
Organo-fosforados	mg/kg	9,7	ND	11,9	ND	26	ND		

* Níveis de alerta estabelecidos pela Resolução CONAMA no. 344/2004 para amostras de sedimento de água doce. Nível 1 ou TEL (*Threshold Effect Level*) - representa a concentração abaixo da qual raramente são esperados efeitos adversos para os organismos; Nível 2 ou PEL (*Probable Effect Level*) - representa a concentração acima da qual se prevê um efeito adverso para os organismos.

Tabela 4.1.23 – Variáveis químicas quantificadas em amostras de sedimento coletadas no rio Teles Pires e nos seus principais tributários em dezembro de 2013.

Variável	Unidade	Rio Teles Pires - Dezembro de 2013						Nível 1*	Nível 2*
		P.01	P.02	P.05	P.06	P.07	P.08		
pH	Suspensão 1:1	6,95	7,3	6,72	6,52	7,13	7,45		
Porcentagem de Sólidos	% p/p	87,2	90,36	83,04	65,12	81,01	70,52		
Matéria Orgânica	% p/p	0,297	0,159	0,307	1,459	0,063	0,265		10
Ferro	mg/kg	12490	3123	2654	7952	3264	4368		
Fósforo Total	mg/kg	< LQ	363,4	454,4	641,3	359	382,5		2000
Carbono Orgânico	% p/p	0,189	0,106	0,205	1,235	0,049	0,147		10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		4,8
Manganês	Mg/kg	187,2	51,4	51,7	88,7	119,1	134,9		
Mercúrio	mg/kg	0,2	0,1	0,1	0,3	< LQ	0,1	0,17	0,486
Alumínio	mg/kg	14700	5226	2955	45190	4847	5265		
Bário	Mg/kg	50,3	29,2	36,3	142,5	34,4	43,4		
Cromo	mg/kg	2	4,3	3,7	27,6	4,6	5,7	37,3	90
Cobre	mg/kg	1,8	2,5	2,7	8	2,4	3	35,7	197
Níquel	mg/kg	1,2	2,5	2,5	10,2	3,3	4,1	18	35,9
Chumbo	mg/kg	27,6	4,6	3,9	24	3,4	4,5	35	91,3
Zinco	mg/kg	34,7	16,8	18,7	38,3	17,9	19,5	123	315
Cádmio	mg/kg	3,5	0,7	0,5	2	0,6	1	0,6	3,5
Organo-clorados	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
Organo-fosforados	mg/kg	15,62	8,56	14,84	7,81	29,7	10,15		

Variável	Unidade	Tributários do rio Teles Pires - Dezembro de 2013						Nível 1*	Nível 2*
		P.03	P.04	P.09	P.10	P.11	P.12		
pH	Suspensão 1:1	7,14	7,34	7,04	6,76	7,33	7,27		
Porcentagem de Sólidos	% p/p	76,92	81,48	88,28	75,52	80,2	86,36		
Matéria Orgânica	% p/p	0,509	0,251	0,293	0,733	0,423	0,149		10
Ferro	mg/kg	1704	1450	5102	15790	974,5	3338		
Fósforo Total	mg/kg	426,1	681,6	333,5	< LQ	323,3	426,3		2000
Carbono Orgânico	% p/p	0,401	0,217	0,264	0,608	0,322	0,095		10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ		4,8
Manganês	Mg/kg	70,4	43	160,7	130,3	18,7	67,9		
Mercúrio	mg/kg	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,17	0,486
Alumínio	mg/kg	5653	4233	13570	66770	3607	3601		
Bário	Mg/kg	25	28	43,3	72	21,7	23,9		
Cromo	mg/kg	5,5	4,2	3,2	7,4	3,1	4,3	37,3	90
Cobre	mg/kg	2,3	2,5	2,6	6,2	1,9	2,6	35,7	197
Níquel	mg/kg	1,6	1,5	1,4	2,5	1,7	3	18	35,9
Chumbo	mg/kg	4,3	5,6	8,8	16,2	3,3	3,5	35	91,3
Zinco	mg/kg	13,8	16,8	22,2	45,3	9,6	14,9	123	315
Cádmio	mg/kg	0,2	0,1	1,1	4,7	< LQ	0,7	0,6	3,5
Organo-clorados	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
Organo-fosforados	mg/kg	8,6	10,15	14,84	32,81	10,93	14,06		

* Níveis de alerta estabelecidos pela Resolução CONAMA no. 344/2004 para amostras de sedimento de água doce. Nível 1 ou TEL (*Threshold Effect Level*) - representa a concentração abaixo da qual raramente são esperados efeitos adversos para os organismos; Nível 2 ou PEL (*Probable Effect Level*) - representa a concentração acima da qual se prevê um efeito adverso para os organismos.

Tabela 4.1.24 – Variáveis químicas quantificadas em amostras de sedimento coletadas no rio Teles Pires e nos seus principais tributários em janeiro de 2014.

Variável	Unidade	Rio Teles Pires - Janeiro de 2014						Nível 1*	Nível 2*
		P.01	P.02	P.05	P.06	P.07	P.08		
pH	Suspensão 1:1	6,47	7,37	6,72	6,34	6,62	6,53		
Porcentagem de Sólidos	% p/p	83,3	78,28	87,97	78,44	83,27	82,36		
Matéria Orgânica	% p/p	0,666	0,353	0,127	1,112	0,868	1,493		10
Ferro	mg/kg	15720	3095	7566	1839	1475	1930		
Fósforo Total	mg/kg	2401	1748	1370	2479	2812	2947		2000
Carbono Orgânico	% p/p	0,103	0,12	0,153	0,211	0,204	0,165		10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	<LQ	<LQ	<LQ	26,88	<LQ	299,26		4,8
Manganês	Mg/kg	229,9	865,2	136	286	285,6	350,9		
Mercúrio	mg/kg	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,17	0,486
Alumínio	mg/kg	45600	5590	8252	3558	2741	2855		
Bário	Mg/kg	46,4	176,5	35,2	54,1	57,1	64,7		
Cromo	mg/kg	4,1	14,6	2,5	4,9	4,3	5,4	37,3	90
Cobre	mg/kg	0,6	2,2	< LQ	4,9	1,2	0,7	35,7	197
Níquel	mg/kg	1,4	7,4	0,5	1,7	1,8	2,2	18	35,9
Chumbo	mg/kg	24,3	26,3	6,6	28,2	27,3	33,4	35	91,3
Zinco	mg/kg	51,7	61,4	9,9	67,6	55	73	123	315
Cádmio	mg/kg	4,6	4,1	1,2	5,4	4,1	5,4	0,6	3,5
Organo-clorados	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
Organo-fosforados	mg/kg	28,2	30,5	29,7	33,3	15,1	30,6		

Variável	Unidade	Tributários do rio Teles Pires - Janeiro de 2014						Nível 1*	Nível 2*
		P.03	P.04	P.09	P.10	P.11	P.12		
pH	Suspensão 1:1	6,94	6,52	7,07	6,92	6,73	6,4		
Porcentagem de Sólidos	% p/p	68,05	72,99	78,16	73,88	68,12			
Matéria Orgânica	% p/p	0,431	0,617	0,747	0,289	0,701	0,121		10
Ferro	mg/kg	7110	4881	1846	1568	3426	7220		
Fósforo Total	mg/kg	2598	4565	4528	3877	4036	46,8		2000
Carbono Orgânico	% p/p	0,156	0,204	0,313	0,401	0,203	0,093		10
Nitrogênio Kjeldahl Total	mg/kg	<LQ	<LQ	13,86	<LQ	<LQ	<LQ		4,8
Manganês	Mg/kg	168,1	147,3	807,6	300,4	80,8	150,9		
Mercúrio	mg/kg	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,7	0,17	0,486
Alumínio	mg/kg	2379	1828	2816	8166	8725	5740		
Bário	Mg/kg	75,1	46,2	109,5	85,7	46,9	38,4		
Cromo	mg/kg	20,5	19,5	12	11,6	12,5	12,2	37,3	90
Cobre	mg/kg	3,6	3,4	4,1	4,2	2,8	2,4	35,7	197
Níquel	mg/kg	5,3	6,3	5,2	5	5,9	7,2	18	35,9
Chumbo	mg/kg	14,1	19,7	32,8	31,4	10,8	16,7	35	91,3
Zinco	mg/kg	32,4	53,1	89,2	102,1	26,4	72,2	123	315
Cádmio	mg/kg	1,9	0,7	4,3	7,2	0,6	1,3	0,6	3,5
Organo-clorados	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND		
Organo-fosforados	mg/kg	53,4	N,D	7,1	50	5,9	10,9		

* Níveis de alerta estabelecidos pela Resolução CONAMA no. 344/2004 para amostras de sedimento de água doce. Nível 1 ou TEL (*Threshold Effect Level*) - representa a concentração abaixo da qual raramente são esperados efeitos adversos para os organismos; Nível 2 ou PEL (*Probable Effect Level*) - representa a concentração acima da qual se prevê um efeito adverso para os organismos.

4.2. Variáveis bióticas

4.2.1. Comunidade fitoplanctônica

Durante as amostragens realizadas entre agosto de 2013 a janeiro de 2014, identificaram-se 35 gêneros pertencentes a 6 classes de organismos fitoplanctônicos. A classe Chlorophyceae, com 13 gêneros identificados, foi a que apresentou maior riqueza de taxa, seguida da Zygnemaphyceae (7 gêneros) e Bacillariophyceae (6 gêneros). Por outro lado, a classe Chlamydomonadae foi representada por apenas dois gêneros e a Euglenophyceae por três gêneros durante as amostragens realizadas neste semestre (Quadro 4.2.1.1).

A dominância das classes Bacillariophyceae, Zygnemaphyceae e Chlorophyceae nas 6 campanhas de amostragem era esperada, por se tratar de um ambiente lótico, já que estes organismos estão melhor adaptados às condições de maior correnteza.

Quadro 4.2.1.1 - Lista de classes e gêneros dos organismos fitoplanctônicos identificados nas amostras coletadas nas campanhas mensais de amostragem (agosto 2013 a janeiro 2014) no rio Teles Pires e tributários.

BACILLARIOPHYCEAE	CYANOPHYCEAE
<i>Aulacoseira sp</i>	<i>Dolichospermum sp</i>
<i>Eunotia sp</i>	<i>Oscillatoria sp</i>
<i>Gomphonema sp</i>	<i>Phormidium sp</i>
<i>Pinnularia sp</i>	<i>Pseudanabaena sp</i>
<i>Surirella sp</i>	
<i>Tabellaria sp</i>	
	EUGLENOPHYCEAE
	<i>Lepocinclis sp</i>
	<i>Euglena sp</i>
	<i>Phacus sp</i>
CHLOROPHYCEAE	CHLAMYDOMONADAE
<i>Ankistrodesmus sp</i>	<i>Chlamydomonas sp</i>
<i>Closteriopsis sp</i>	<i>Eudorina sp</i>
<i>Coccomyxa sp</i>	
<i>Coelastrum sp</i>	
<i>Desmodesmus sp</i>	
<i>Dictyosphaerium sp</i>	ZYGNEMAPHYCEAE
<i>Dimorphococcus sp</i>	<i>Closterium sp</i>
<i>Eutetramorus sp</i>	<i>Desmidium sp</i>
<i>Hyalotheca sp</i>	<i>Micrasterias sp</i>
<i>Kirchneriella sp</i>	<i>Staurastrum sp</i>
<i>Pediastrum sp</i>	<i>Staurodesmus sp</i>
<i>Scenedesmus sp</i>	<i>Xantidium sp</i>
<i>Selenastrum sp</i>	<i>Spirogyra sp</i>

4.2.1.1. Riqueza de gêneros

Na Tabela 4.2.1.1 se encontra o número total de taxa do fitoplâncton observado nas principais classes em cada mês amostrado, sendo que o mais abundante foi Chlorophyceae em todas as campanhas. Na campanha de novembro, correspondente ao início do período chuvoso, foi observado o maior número de gêneros (20 no total), sendo que 11 correspondem à classe Chlorophyceae.

Tabela 4.2.1.1. Número total de taxa observados, no período amostrado, no rio Teles Pires e tributários.

Classe	Agosto/2013	Setembro/2013	Outubro/2013	Novembro/2013	Dezembro/2013	Janeiro/2014
Bacillariophyceae	5	3	4	3	5	3
Chlorophyceae	7	9	8	11	5	5
Cyanophyceae	1	0	4	0	0	0
Euglenophyceae	0	0	1	1	0	2
Zygnemaphyceae	5	4	4	5	4	4
Chlamydoephyceae	0	1	0	0	1	1
Total	18	17	21	20	15	15

Nas Figuras 4.2.1.1 a 4.2.1.6 estão apresentados os valores de riqueza de gêneros do fitoplâncton identificado em cada ponto de coleta da área de influência da UHE Teles Pires, nas seis campanhas analisadas.

Na Figura 4.2.1.1 se encontra a riqueza de gêneros observada nos diferentes pontos na campanha de amostragem de agosto de 2013. A maior riqueza foi registrada no ponto P08, localizado no rio Teles Pires, próximo ao rio Sta Helena, com 9 gêneros, principalmente da classe Chlorophyceae (Tabela 4.2.1.2). Os pontos que apresentaram menor diversidade foram o P01, P10, P11 e P12, com 4 gêneros cada um.

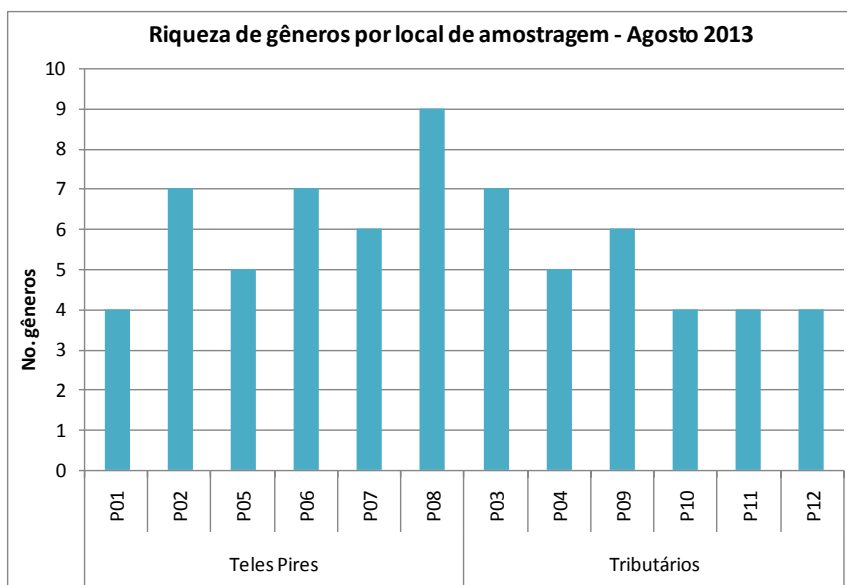


Figura 4.2.1.1. Riqueza de gêneros da comunidade fitoplanctônica nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em agosto de 2012.

Tabela 4.2.1.2. Riqueza de gêneros por classe taxonômica e por ponto de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em agosto de 2013.

RIQUEZA - Agosto 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Bacillariophyceae	2	2	1	3	2	1	2	1	2	0	3	1
Chlorophyceae	2	4	3	3	3	6	3	3	1	2	1	2
Cyanophyceae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Zygnemaphyceae	0	1	1	1	0	2	2	1	3	2	0	1
Total de gêneros por ponto	4	7	5	7	6	9	7	5	6	4	4	4

Na Figura 4.2.1.2 estão apresentados os valores de riqueza de gêneros obtidos nos diferentes pontos na campanha de amostragem de setembro de 2013, na qual não puderam ser amostrados todos os pontos de coleta devido ao problema de licenciamento já justificado no item 3.3 deste documento.

A maior riqueza foi registrada no ponto P04 no rio Paranaíta, com 13 gêneros das classes: Bacillariophyceae (2), Chlorophyceae (7), Zygnemaphyceae (3) e Chlamydothryx (1) (Tabela 4.2.1.3). O ponto com menor diversidade foi o P09 no rio Oscar Miranda, onde foram identificados 2 gêneros de Bacillariophyceae e 1 de Zygnemaphyceae.

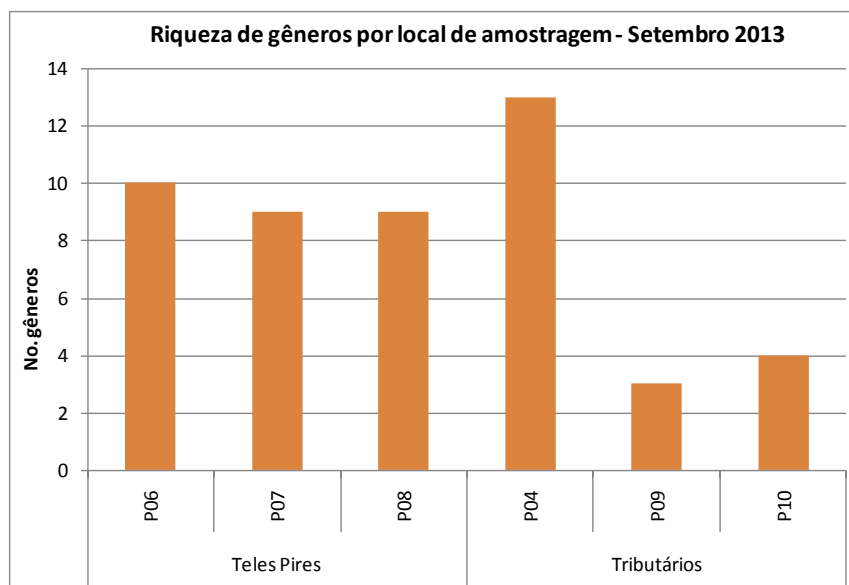


Figura 4.2.1.2. Riqueza de gêneros da comunidade fitoplanctônica nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em setembro de 2013.

Tabela 4.2.1.3. Riqueza de gêneros por classe taxonômica e por ponto de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em setembro de 2013.

RIQUEZA - Setembro 2013	P06	P07	P08	P04	P09	P10
Bacillariophyceae	3	3	2	2	2	2
Chlorophyceae	6	5	5	7	0	1
Zygnemaphyceae	1	1	2	3	1	1
Chlamydoephyceae	0	0	0	1	0	0
Total de gêneros por ponto	10	9	9	13	3	4

Na Figura 4.2.1.3 se encontram os valores de riqueza de gêneros obtidos na campanha de outubro de 2013 nos diferentes pontos amostragem. Neste mês foi registrada a maior riqueza específica da comunidade fitoplanctônica do semestre monitorado, com 21 taxa identificados. A maior riqueza foi registrada nos pontos P01 no rio Teles Pires com 12 gêneros no total, sendo a classe mais abundante Chlorophyceae, seguido de Bacillariophyceae e Cyanophyceae (Tabela 4.2.1.4). O local com menor diversidade foi o ponto P09, no qual somente foram identificados três gêneros.

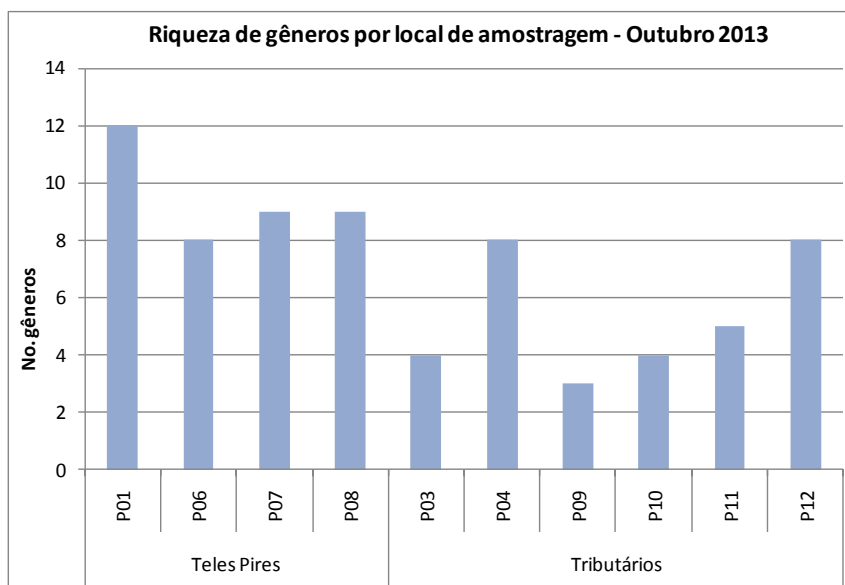


Figura 4.2.1.3. Riqueza de gêneros da comunidade fitoplanctônica nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em outubro de 2013.

Tabela 4.2.1.4. Riqueza de gêneros por classe taxonômica e por ponto de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em outubro de 2013.

RIQUEZA - Outubro 2013	P01	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Bacillariophyceae	4	3	2	2	1	1	1	0	3	4
Chlorophyceae	6	4	5	5	2	4	0	2	1	3
Cyanophyceae	2	1	1	1	1	0	1	0	0	0
Euglenophyceae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Zygnemaphyceae	0	0	1	1	0	2	1	2	1	1
Total de gêneros por ponto	12	8	9	9	4	8	3	4	5	8

Na Figura 4.2.1.4 se encontra representada a riqueza de gêneros observada na campanha de novembro de 2013 nos diferentes pontos de amostragem. A maior riqueza foi registrada nos pontos P08 e P05 com 14 e 13 gêneros, respectivamente, sendo a classe mais abundante a Chlorophyceae, seguida de Bacillariophyceae e Zygnemaphyceae (Tabela 4.2.1.5). Os locais com menor diversidade foram os pontos P07 e P04, nos quais identificaram-se somente três gêneros de Bacillariophyceae e Chlorophyceae.

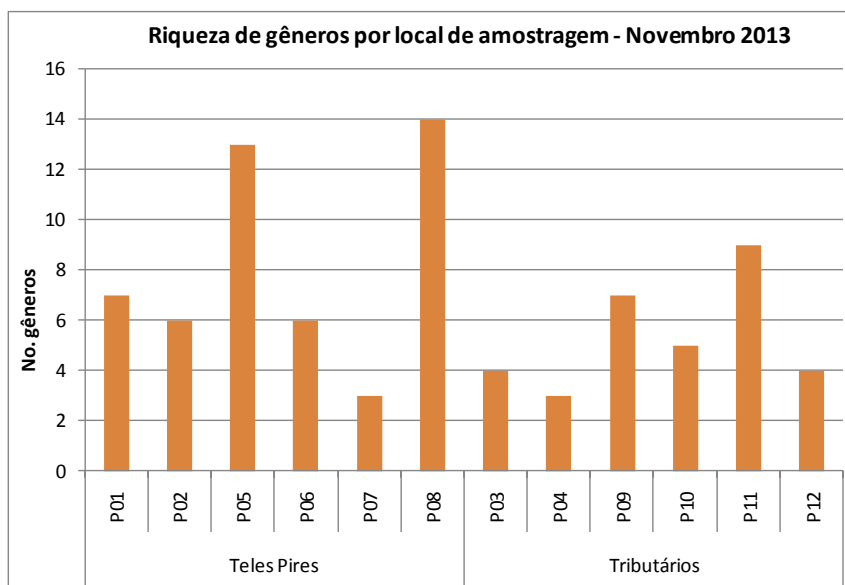


Figura 4.2.1.4. Riqueza de gêneros da comunidade fitoplanctônica nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em novembro de 2013.

Tabela 4.2.1.5. Riqueza de gêneros por classe taxonômica e por ponto de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em novembro de 2013.

RIQUEZA - Novembro 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Bacillariophyceae	2	2	3	2	1	3	1	2	2	2	2	2
Chlorophyceae	4	3	7	2	2	7	2	1	5	2	5	2
Euglenophyceae	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Zygnemaphyceae	1	1	3	2	0	3	0	0	0	1	2	0
Total de gêneros por ponto	7	6	13	6	3	14	4	3	7	5	9	4

Na Figura 4.2.1.5 se encontra representada a riqueza de gêneros observada na campanha de dezembro de 2013 nos diferentes pontos amostragem. A maior riqueza foi registrada nos pontos P01, P02 e P07 no rio Teles Pires e no ponto P09, localizado no rio Oscar Miranda, com 8 gêneros, sendo as classes mais abundantes Chlorophyceae e Bacillariophyceae (Tabela 4.2.1.6). Os pontos com menor diversidade foram P05 e P06 no rio Teles Pires e P10 no rio Vileroy, onde somente foram identificados dois gêneros.

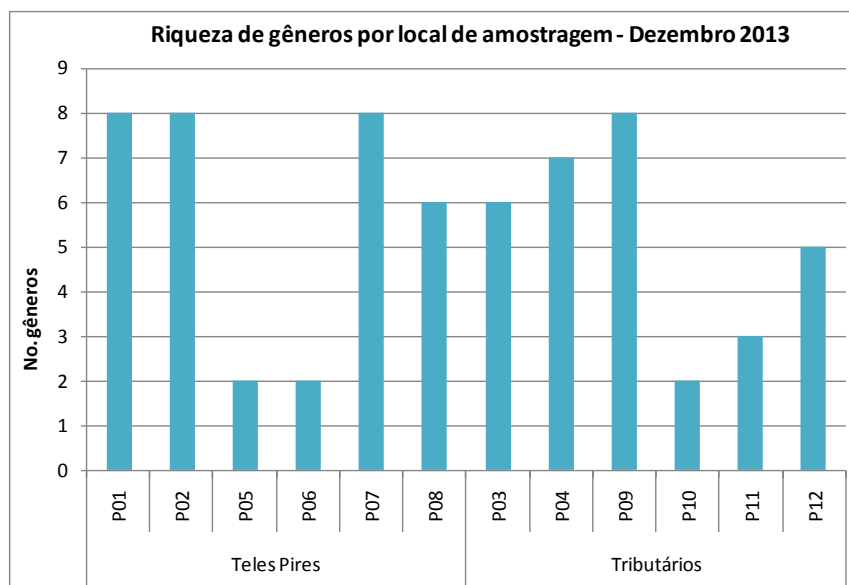


Figura 4.2.1.5. Riqueza de gêneros da comunidade fitoplanctônica nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em dezembro de 2013.

Tabela 4.2.1.6. Riqueza de gêneros por classe taxonômica e por ponto de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em dezembro de 2013.

RIQUEZA - Dezembro 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Bacillariophyceae	3	4	0	1	2	2	1	2	3	0	2	3
Chlorophyceae	4	2	0	0	3	2	2	2	3	1	0	0
Zygnemaphyceae	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1
Clamydophyceae	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
Total de gêneros por ponto	8	8	2	2	8	6	6	7	8	2	3	5

Na Figura 4.2.1.6 se encontra a riqueza de gêneros observada na campanha de janeiro de 2014 nos diferentes pontos amostragem. A maior riqueza foi registrada nos pontos P01 no rio Teles Pires, e no ponto P04, no rio Paranaíta, ambos com 6 gêneros, sendo as classes mais abundantes Chlorophyceae e Zygnemaphyceae, ambas com 2 gêneros, seguidas de Bacillariophyceae e Clamydophyceae, cada qual com 1 gênero (Tabela 4.2.1.7). O local com menor diversidade foi o ponto P11 no rio São Benedito, que apresentou apenas 1 gênero de Bacillariophyceae (*Surirella sp.*).

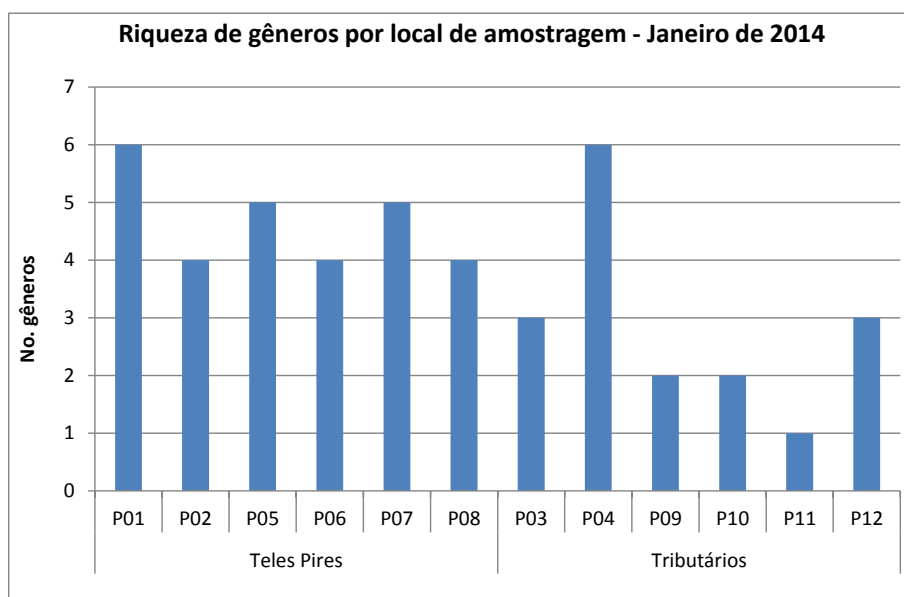


Figura 4.2.1.6. Riqueza de gêneros da comunidade fitoplanctônica nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em janeiro de 2014.

Tabela 4.2.1.7. Riqueza de gêneros por classe taxonômica e por ponto de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em janeiro de 2014.

RIQUEZA - Janeiro/2014	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Bacillariophyceae	1	2	2	1	3	1	0	0	2	1	1	0
Chlorophyceae	2	0	2	3	1	2	1	2	0	0	0	2
Euglenophyceae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Zygnemaphyceae	2	2	0	0	1	1	1	2	0	1	0	1
Clamydophyceae	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Total de gêneros por ponto	6	4	5	4	5	4	3	6	2	2	1	3

- Análise integrada da riqueza total de fitoplâncton de todas as campanhas

A riqueza total variou consideravelmente entre os pontos e os meses de amostragem (Figura 4.2.1.7). De maneira geral, as riquezas registradas nos pontos do rio Teles Pires foram superiores as dos tributários. Elevadas riquezas de táxons foram registradas em novembro nos pontos P8 e P05 e em setembro P04 e em outubro no P01. Temporalmente não houve um padrão de variação bastante evidenciado no decorrer do estudo.

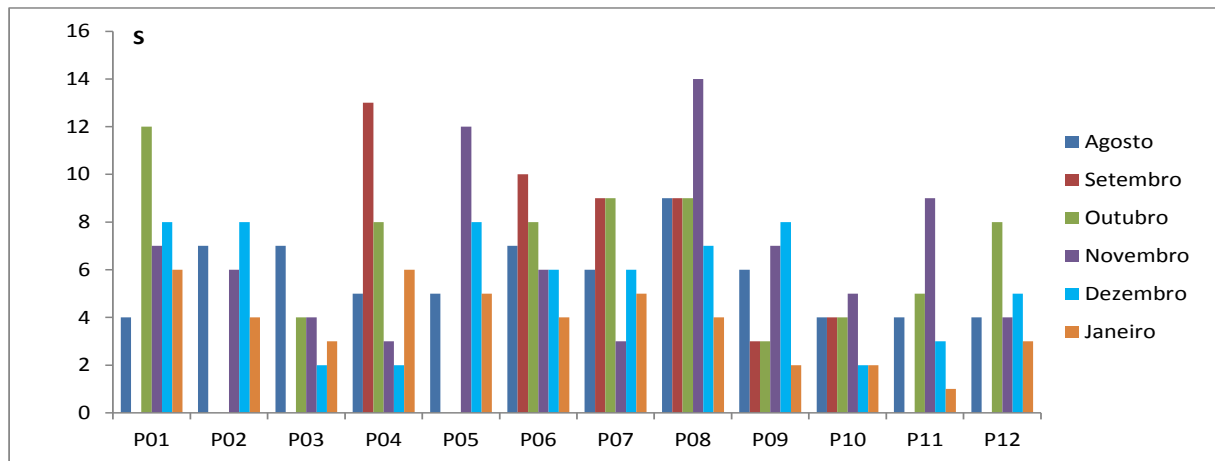


Figura 4.2.1.7 – Riqueza total (S) de fitoplâncton nas campanhas mensais de amostragem (agosto de 2013 a janeiro de 2014) nos pontos do rio Teles Pires e nos demais ambientes estudados.

4.2.1.2. Abundância relativa das classes fitoplanctônicas

Na Figura 4.2.1.8 estão representadas as abundâncias relativas das classes taxonômicas do fitoplâncton quantificadas na campanha de agosto de 2013, nos pontos de coleta amostrados no rio Teles Pires e tributários. A classe mais abundante foi Chlorophyceae na maioria dos pontos de coleta, com percentagens superiores aos 40%. No ponto P01 e P11 a dominância foi da classe Bacillariophyceae e nos pontos P09 e P10 foi das Zygnemaphyceae.

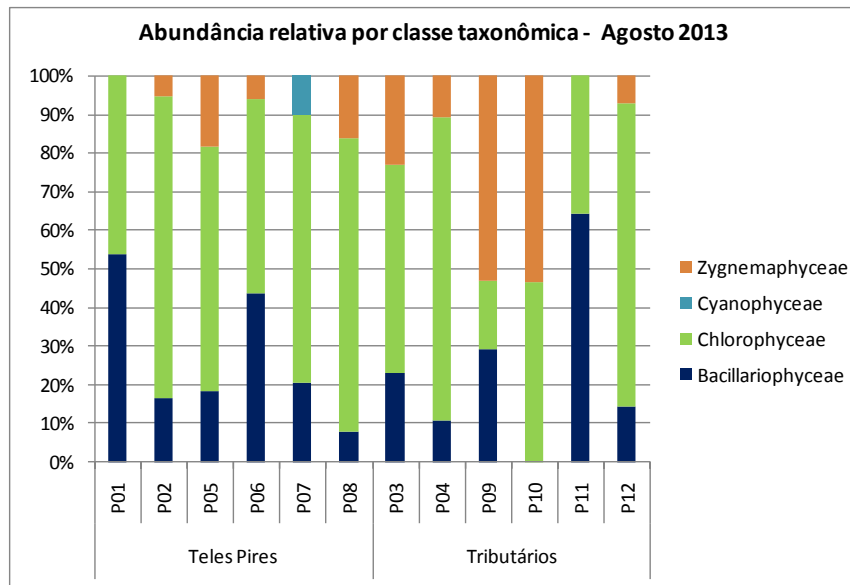


Figura 4.2.1.8 - Abundância relativa das classes fitoplanctônicas nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em agosto de 2013.

Na Figura 4.2.1.9 se encontram representadas as abundâncias relativas das classes taxonômicas quantificadas na campanha de setembro de 2013. As algas clorofíceas foram novamente dominantes na maioria dos pontos amostrados, com exceção dos pontos P09 e P10, onde foram predominantes as algas bacilariofíceas.

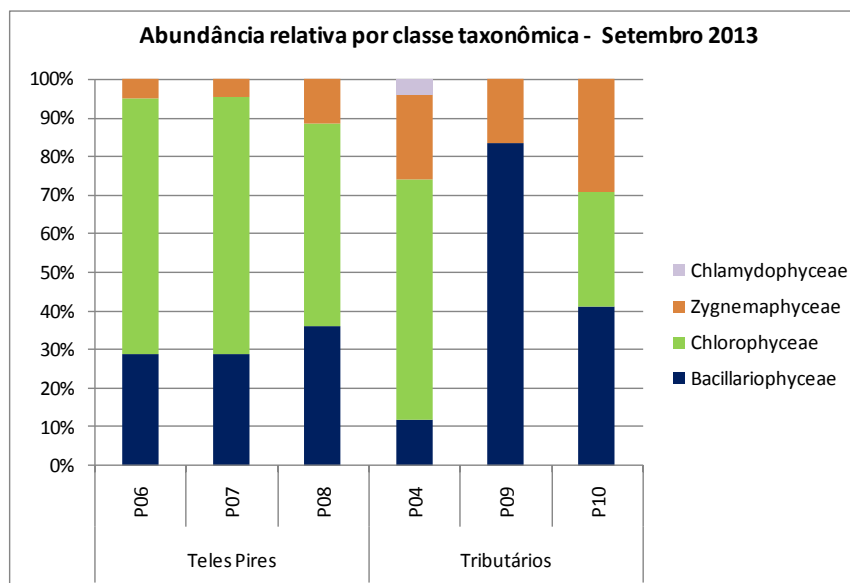


Figura 4.2.1.9 - Abundância relativa das classes fitoplanctônicas nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em setembro de 2013.

Na Figura 4.2.1.10 se encontram representadas as abundâncias relativas das classes taxonômicas quantificadas na campanha de outubro de 2013. Houve dominância das algas bacilariofíceas nos pontos de amostragem P01, P11 e P12. Em outubro de 2013 as algas cianofíceas estiveram presentes na maioria dos pontos amostrados, mesmo que em menor proporção, algo que não havia acontecido nos meses anteriores. No ponto P09, localizado no rio Oscar Miranda, a sua abundância relativa foi bastante significativa, representada pelo gênero *Oscillatoria* sp.

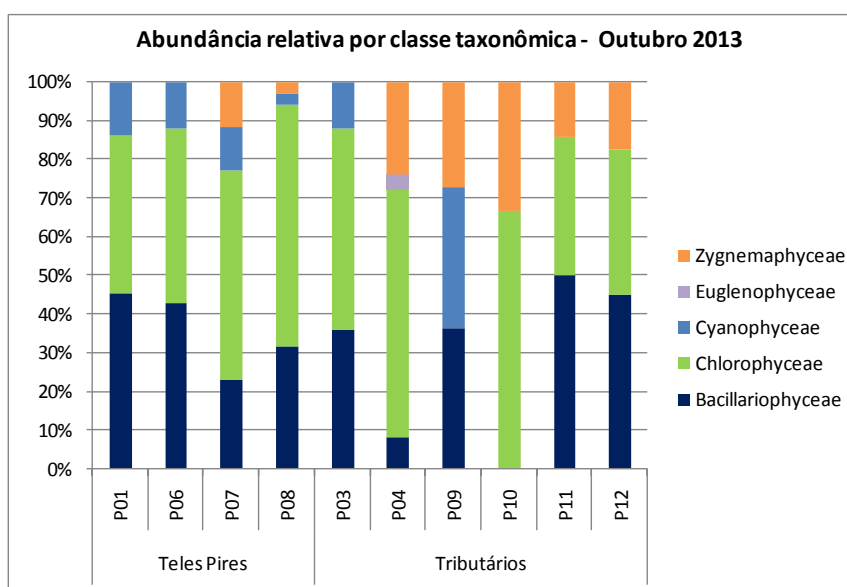


Figura 4.2.1.10 - Abundância relativa das classes fitoplanctônicas nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em outubro de 2013.

Na Figura 4.2.1.11 se encontram representadas as abundâncias relativas das classes taxonômicas quantificadas na campanha de novembro de 2013. As algas bacilariofíceas foram dominantes nos pontos P04 no rio Paranaíta e no ponto P10 no rio Vileroy. Nos pontos restantes as algas Chlorophyceae foram a classe dominante.

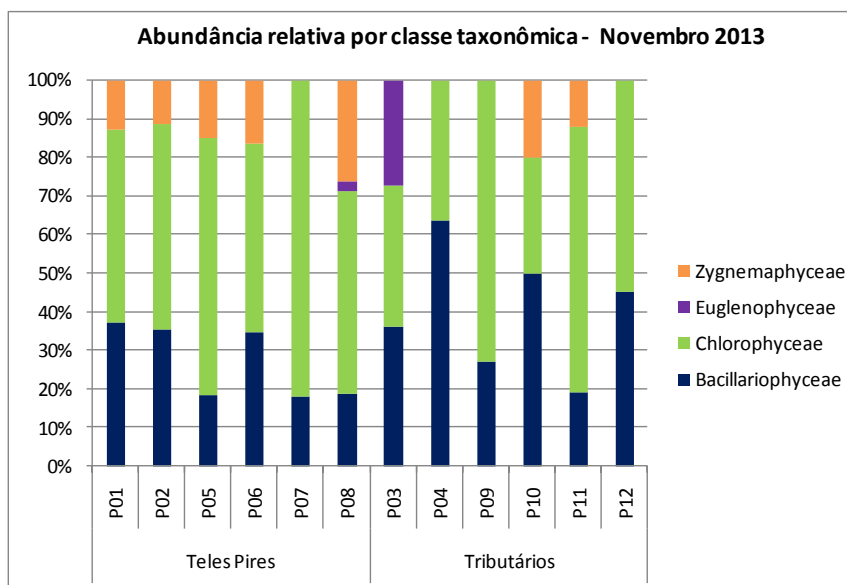


Figura 4.2.1.11 - Abundância relativa das classes fitoplanctônicas nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em novembro de 2013.

Na Figura 4.2.1.12 se encontram representadas as abundâncias relativas das classes taxonômicas quantificadas na campanha de dezembro de 2013. Houve dominância das algas bacilariófitas nos pontos de amostragem P06, P04, P09, P11 e P12. A classe Zygnemaphyceae foi mais abundante no ponto P05 no rio Teles Pires e no ponto P10 no rio Vileroy.

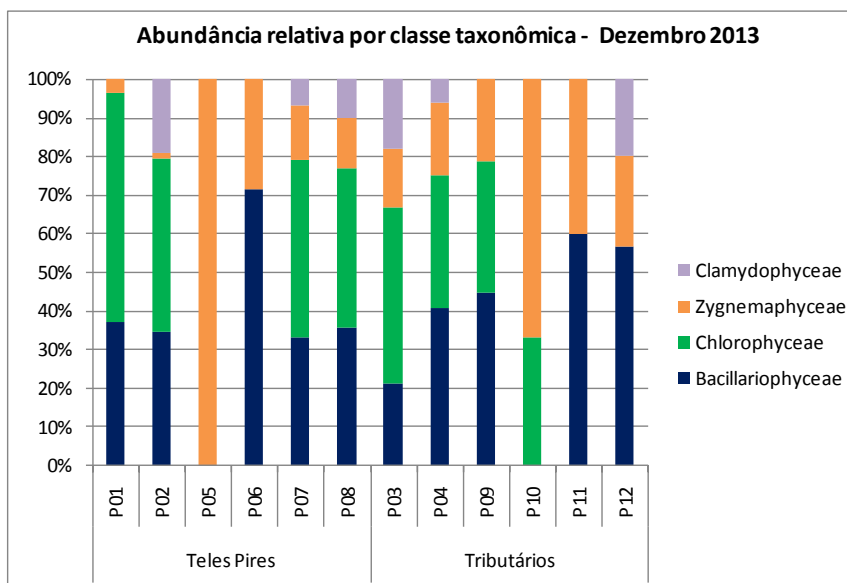


Figura 4.2.1.12 - Abundância relativa das classes fitoplanctônicas nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em dezembro de 2013.

Na Figura 4.2.1.13 estão representadas as abundâncias relativas das classes taxonômicas quantificadas na campanha de janeiro de 2014. A classe mais abundante foi Chlorophyceae na maioria dos pontos de coleta, com exceção dos pontos P02, P07, P09, P10 e P11, nos quais a classe Bacillariophyceae foi dominante. Já nos pontos P01 e P02 houve predominância de Zygnemaphyceae.

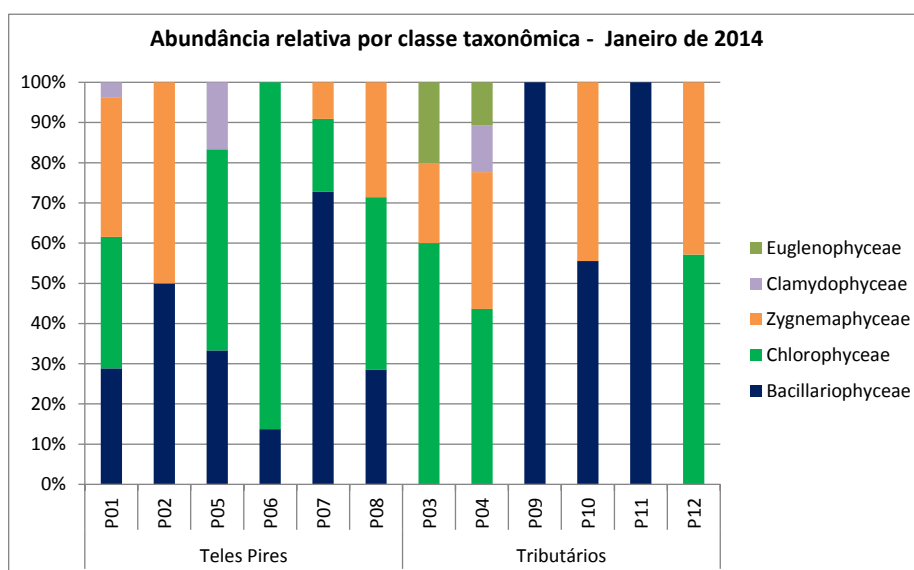


Figura 4.2.1.13 - Abundância relativa das classes fitoplanctônicas nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em janeiro de 2014.

4.2.1.3. Densidade total do fitoplâncton

Nas Tabelas 4.2.1.8, 4.2.1.9, 4.2.1.10, 4.2.1.11, 4.2.1.12 e 4.2.1.13 se encontram os resultados da análise quantitativa do fitoplâncton para cada ponto de coleta e para cada campanha realizada no rio Teles Pires e tributários entre agosto de 2013 a janeiro de 2014.

Tabela 4.2.1.8 - Análise quantitativa do fitoplâncton, para cada ponto de coleta, na campanha realizada em agosto de 2013, no rio Teles Pires e tributários.

FITOPLÂNCTON - Taxons Ago. 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
BACILLARIOPHYCEAE												
<i>Aulacoseira sp</i>	2	2	5	1	2	3					2	2
<i>Gomphonema sp</i>							1					
<i>Pinnularia sp</i>									1		4	
<i>Surirella sp</i>	5	1		3					4			
<i>Tabellaria sp</i>				3	6		2	3			3	
TOTAL	7	3	5	7	8	3	3	3	5	0	9	2
CHLOROPHYCEAE												
<i>Coccomyxa sp</i>							1					
<i>Desmodesmus sp</i>						1						
<i>Dictyosphaerium sp</i>	2	3		2	4	8		7			5	6
<i>Eutetramorus sp</i>		3	5	2		4	2	8		2		
<i>Hyalotheca sp</i>						2						
<i>Kirchneriella sp</i>		2	4		9	6						
<i>Pediastrum sp</i>	4	6	8	4	14	7	4	7	3	5		5
TOTAL	6	14	17	8	27	28	7	22	3	7	5	11
CYANOPHYCEAE												
<i>Dolichospermum sp</i>					4							
TOTAL	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
ZYGNEMAPHYCEAE												
<i>Closterium sp</i>			5	1			2		4	2		
<i>Desmidiium sp</i>										6		
<i>Micrasterias sp</i>									2			
<i>Staurodesmus sp</i>		1				4		3				1
<i>Staurastrum sp</i>						2	1		3			
TOTAL	0	1	5	1	0	6	3	3	9	8	0	1
DENSIDADE TOTAL (ind/mL)	13	18	27	16	39	37	13	28	17	15	14	14
Riqueza de gêneros	4	7	5	7	6	9	7	5	6	4	4	4
Índice de diversidade de Shannon	1,47	1,92	1,77	1,92	1,79	2,14	1,96	1,71	1,76	1,43	1,43	1,33

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Tabela 4.2.1.9 - Análise quantitativa do fitoplâncton, para cada ponto de coleta, na campanha realizada em setembro de 2013, no rio Teles Pires e tributários.

FITOPLÂNCTON - Taxons Set. 2013	P06	P07	P08	P04	P09	P10
BACILLARIOPHYCEAE						
<i>Aulacoseira sp</i>	4	8	8	2	4	
<i>Surirella sp</i>	3	4		4	6	4
<i>Tabellaria sp</i>	10	7	14			3
TOTAL	17	19	22	6	10	7
CHLOROPHYCEAE						
<i>Ankistrodesmus sp</i>				2		
<i>Coelastrum sp</i>	5			2		
<i>Dictyosphaerium sp</i>	11	7	10	3		
<i>Eutetramorus sp</i>	8	17	10	12		5
<i>Hyalotheca sp</i>	2	1				
<i>Kirchneriella sp</i>	4	6	5			
<i>Pediastrum sp</i>	9	13	6	7		
<i>Scenedesmus sp</i>				3		
<i>Selenastrum sp</i>			1	2		
TOTAL	39	44	32	31	0	5
ZYGNEMAPHYCEAE						
<i>Closterium sp</i>				4		
<i>Desmidium sp</i>						5
<i>Staurodesmus sp</i>	3	3	4	4		
<i>Staurastrum sp</i>			3	3	2	
TOTAL	3	3	7	11	2	5
CHLAMYDOPHYCEAE						
<i>Chamydomonas sp</i>				2		
TOTAL	0	0	0	2	0	0
DENSIDADE TOTAL (ind/mL)	59	66	61	50	12	17
Riqueza de gêneros	10	9	9	13	3	4
Índice de diversidade de Shannon	2,24	2,09	2,13	2,42	1,32	1,58

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Tabela 4.2.1.10 - Análise quantitativa do fitoplâncton, para cada ponto de coleta, na campanha realizada em outubro de 2013, no rio Teles Pires e tributários.

FITOPLÂNCTON - Taxons Out. 2013	P01	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
BACILLARIOPHYCEAE										
<i>Aulacoseira sp</i>	6	4	3	3					3	3
<i>Gomphonema sp</i>	1								1	4
<i>Suriella sp</i>	5	4			9	2	4		3	2
<i>Tabellaria sp</i>	8	10	5	8						4
TOTAL	20	18	8	11	9	2	4	0	7	13
CHLOROPHYCEAE										
<i>Ankistrodesmus sp</i>						3				
<i>Closteriopsis sp</i>	2		1							
<i>Coccomyxa sp</i>	2									
<i>Desmodesmus sp</i>	1			2						
<i>Dictyosphaerium sp</i>	4	7	3	3	6	4			5	3
<i>Eutetramorus sp</i>	6	4	5	5		3		5		6
<i>Kirchneriella sp</i>		3	3	5						
<i>Pediastrum sp</i>	3	5	7	7	7	6		3		2
TOTAL	18	19	19	22	13	16	0	8	5	11
CYANOPHYCEAE										
<i>Dolichospermum sp</i>	3			1						
<i>Oscillatoria sp</i>							4			
<i>Phormidium sp</i>					3					
<i>Pseudanabaena sp</i>	3	5	4							
TOTAL	6	5	4	1	3	0	4	0	0	0
EUGLENOPHYCEAE										
<i>Lepocinclis sp</i>						1				
TOTAL	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
ZYGNEMAPHYCEAE										
<i>Closterium sp</i>						4				
<i>Desmidium sp</i>							3	3		
<i>Hyalotheca sp</i>				1						
<i>Staurastrum sp</i>			4			2		1	2	5
TOTAL	0	0	4	1	0	6	3	4	2	5
DENSIDADE TOTAL (ind/mL)	44	42	35	35	25	25	11	12	14	29
Riqueza de gêneros	12	8	9	9	4	8	3	4	5	8
Índice de diversidade de Shannon	2,37	2,13	2,22	2,13	1,48	2,10	1,33	1,43	1,58	2,07

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Tabela 4.2.1.11 - Análise quantitativa do fitoplâncton, para cada ponto de coleta, na campanha realizada em novembro de 2013, no rio Teles Pires e tributários.

FITOPLÂNCTON - Taxons Nov. 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
BACILLARIOPHYCEAE												
<i>Aulacoseira sp</i>	13	9	11	11	2	4		5	5	3	5	4
<i>Eunotia sp</i>			4			9						
<i>Surirella sp</i>	16	7	10	4		15	8	2	4	2	3	6
TOTAL	29	16	25	15	2	28	8	7	9	5	8	10
CHLOROPHYCEAE												
<i>Closteripsis sp</i>												
<i>Coccomyxa sp</i>						6	5				2	
<i>Coelastrum sp</i>			2									
<i>Desmodesmus sp</i>	2		21			6			3		6	
<i>Dictyosphaerium sp</i>	18	11	17	8	4	11	3		7		9	7
<i>Dimorphococcus sp</i>						3						
<i>Eutetramorus sp</i>			28			25			5			
<i>Hyalotheca sp</i>										2		
<i>Kirchneriella sp</i>	10	7	10									
<i>Pediastrum sp</i>	9	6	9	13	5	19		4	6	1	10	5
<i>Scenedesmus sp</i>			3			9			3		2	
TOTAL	39	24	90	21	9	79	8	4	24	3	29	12
EUGLENOPHYCEAE												
<i>Lepocinclis sp</i>						4	6					
TOTAL	0	0	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0
ZYGNEMAPHYCEAE												
<i>Closterium sp</i>	10		7	4		12					3	
<i>Cosmarium sp</i>										2		
<i>Staurodesmus sp</i>						14						
<i>Staurastrum sp</i>		5	4	3		13					2	
<i>Xantidium sp</i>			9									
TOTAL	10	5	20	7	0	39	0	0	0	2	5	0
DENSIDADE TOTAL (ind/mL)	78	45	135	43	11	150	22	11	33	10	42	22
Riqueza de gêneros	7	6	13	6	3	14	4	3	7	5	9	4
Índice de diversidade de Shannon	1,87	1,86	2,41	1,82	1,30	2,56	1,54	1,34	2,01	1,47	2,11	1,53

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Tabela 4.2.1.12 - Análise quantitativa do fitoplâncton, para cada ponto de coleta, na campanha realizada em dezembro de 2013, no rio Teles Pires e tributários.

FITOPLÂNCTON - Taxons Dez. 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
BACILLARIOPHYCEAE												
<i>Aulacoseira sp</i>	20	13			14	12	14	20	10			6
<i>Eunotia sp</i>		8										
<i>Gomphonema sp</i>	3	4							14			3
<i>Surirella sp</i>	28	17		5	5	16		6	18		3	8
<i>Tabellaria sp</i>											3	
TOTAL	51	42	0	5	19	28	14	26	42	0	6	17
CHLOROPHYCEAE												
<i>Desmodesmus sp</i>	10											
<i>Dictyosphaerium sp</i>	22	19							12			
<i>Eutetramorus sp</i>					8	22	20	8				
<i>Kirchneriella sp</i>	23				8	10			8			
<i>Pediastrum sp</i>	26	35			10		10	14	12	1		
TOTAL	81	54	0	0	26	32	30	22	32	1	0	0
ZYGNEMAPHYCEAE												
<i>Closterium sp</i>	5		4	2	2	10	6	8	8		4	7
<i>Desmidium sp</i>			2							2		
<i>Staurastrum sp</i>		2			6			4	12			
<i>Xantidium sp</i>							4					
TOTAL	5	2	6	2	8	10	10	12	20	2	4	7
CLAMYDOPHYCEAE												
<i>Eudorina sp</i>		23			4	8	12	4				6
TOTAL	0	23	0	0	4	8	12	4	0	0	0	6
DENSIDADE TOTAL (ind/mL)	137	121	6	7	57	78	66	64	94	3	10	30
Riqueza de gêneros	8	8	2	2	8	6	6	7	8	2	3	5
Índice de diversidade de Shannon	1,94	1,89	1,06	1,04	2,08	1,86	1,83	1,93	2,16	0,69	1,21	1,72

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

4.2.1.13 - Análise quantitativa do fitoplâncton, para cada ponto de coleta, na campanha realizada em janeiro de 2014, no rio Teles Pires e tributários.

FITOPLÂNCTON - Taxons Janeiro de 2014	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
BACILLARIOPHYCEAE												
<i>Aulacoseira sp</i>	15	1	6	11	3	2			2			
<i>Eunotia sp</i>												
<i>Gomphonema sp</i>												
<i>Surirella sp</i>		2	2		1				3	5	5	
<i>Tabellaria sp</i>					4							
TOTAL	15	3	8	11	8	2	0	0	5	5	5	0
CHLOROPHYCEAE												
<i>Coelastrum sp</i>								19				
<i>Desmodesmus sp</i>						1						
<i>Dictyosphaerium sp</i>	4		4	21	2	2		22				4
<i>Eutetramorus sp</i>	13			31								
<i>Pediastrum sp</i>			8	17			3					4
TOTAL	17	0	12	69	2	3	3	41	0	0	0	8
EUGLENOPHYCEAE												
<i>Euglena sp</i>								10				
<i>Phacus sp</i>							1					
TOTAL	0	0	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0
ZYGNEMAPHYCEAE												
<i>Closterium sp</i>	7				1	2	1	11				6
<i>Desmidium sp</i>										4		
<i>Staurastrum sp</i>	11	1						21				
<i>Spirogyra sp</i>		2										
TOTAL	18	3	0	0	1	2	1	32	0	4	0	6
CLAMYDOPHYCEAE												
<i>Eudorina sp</i>	2		4					11				
TOTAL	2	0	4	0	0	0	0	11	0	0	0	0
DENSIDADE TOTAL (ind/mL)	52	6	24	80	11	7	5	94	5	9	5	14
Riqueza de gêneros	6	4	5	4	5	4	2	5	2	2	1	3
Índice de diversidade de Shannon	1,69	1,56	1,71	1,48	1,56	1,32	1,25	1,84	0,89	1,02	0,62	1,27

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Na Figura 4.2.1.14 e na Tabela 4.2.1.14 se encontram os resultados de densidade do fitoplâncton total por ponto de coleta, para a campanha realizada em agosto de 2013. Neste período as maiores densidades foram observadas no ponto P07 devido à maior densidade de *Pediastrum* sp. No ponto P08 as densidades se devem à maior densidade de *Dictyosphaerium* sp e *Pediastrum* sp.

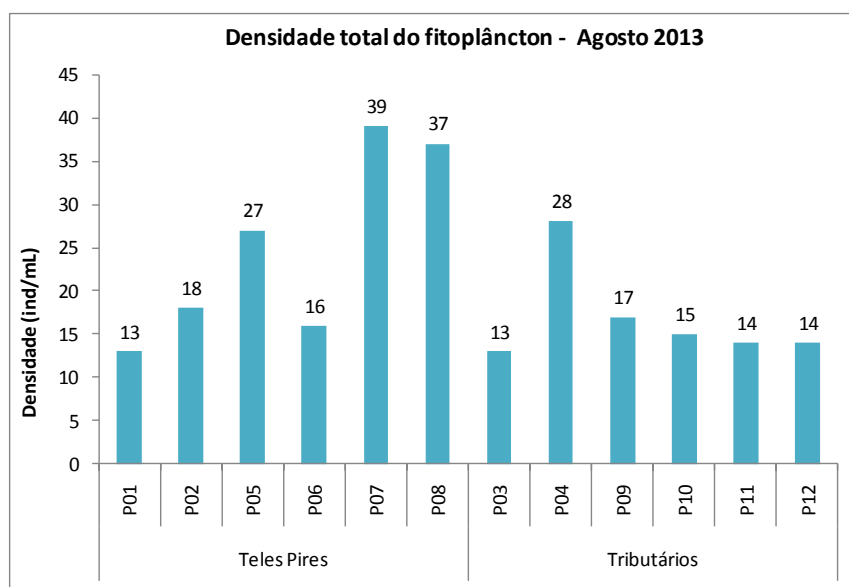


Figura 4.2.1.14 - Densidade total do fitoplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em agosto de 2013.

Tabela 4.2.1.14. Densidade do fitoplâncton, por classe taxonômica, nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em agosto de 2013.

DENSIDADE - Agosto 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Bacillariophyceae	7	3	5	7	8	3	3	3	5	0	9	2
Chlorophyceae	6	14	17	8	27	28	7	22	3	7	5	11
Cyanophyceae	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
Zygnemaphyceae	0	1	5	1	0	6	3	3	9	8	0	1
Densidade Total por ponto (ind/mL)	13	18	27	16	39	37	13	28	17	15	14	14

Na Figura 4.2.1.15 e na Tabela 4.2.1.15 estão representados os resultados de densidade do fitoplâncton total por ponto de coleta, para a campanha realizada no mês de setembro de 2013. Neste período as maiores densidades também foram observadas no ponto P07, com 66 ind/mL, sendo que as mesmas se devem, principalmente, à presença de *Eutetramorus* sp e

Pediastrum sp, entre outros gêneros de clorófitas. O local com menor densidade fitoplanctônica foi o ponto P09, com 12 ind/mL, na sua maioria bacilariofitas.

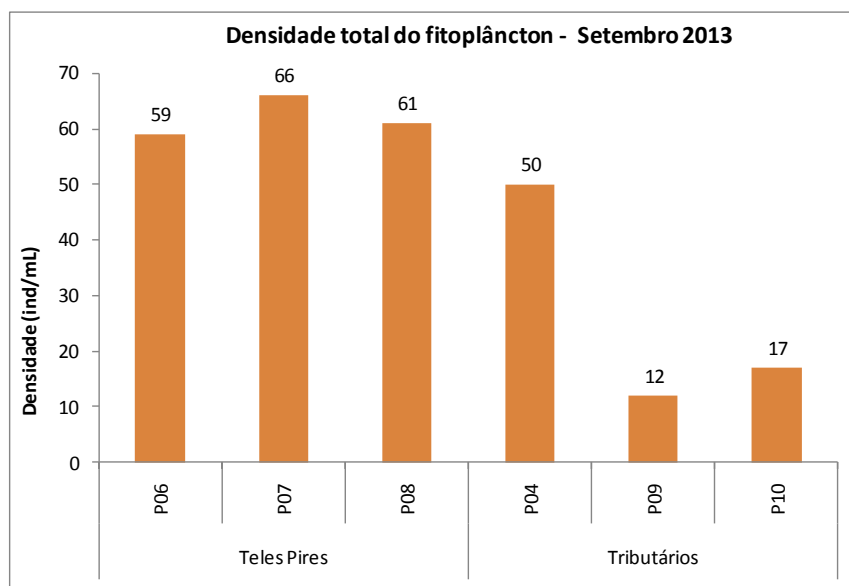


Figura 4.2.1.15 - Densidade total do fitoplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em setembro de 2013.

Tabela 4.2.1.15. Densidade do fitoplâncton, por classe taxonômica, nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em setembro de 2013.

DENSIDADE - Setembro 2013	P06	P07	P08	P04	P09	P10
Bacillariophyceae	17	19	22	6	10	7
Chlorophyceae	39	44	32	31	0	5
Zygnemaphyceae	3	3	7	11	2	5
Chlamydothyceae	0	0	0	2	0	0
Densidade Total por ponto (ind/mL)	59	66	61	50	12	17

Na Figura 4.2.1.16 e na Tabela 4.2.1.16 estão representados os resultados de densidade do fitoplâncton total por ponto de coleta, para a campanha realizada em outubro de 2013. Nesta campanha as maiores densidades foram observadas no ponto P01, com 44 ind/mL, sendo que as mesmas se devem a maior abundância de *Tabellaria* sp, *Aulacoseira* sp, *Surirella* sp, *Dictyosphaerium* sp, e *Eutetramorus* sp, entre outras. O ponto de amostragem com menor

densidade fitoplanctônica foi P09, com 11 ind/mL, onde somente foram observados exemplares de *Surirella* sp, *Oscillatoria* sp, e *Desmidium* sp.

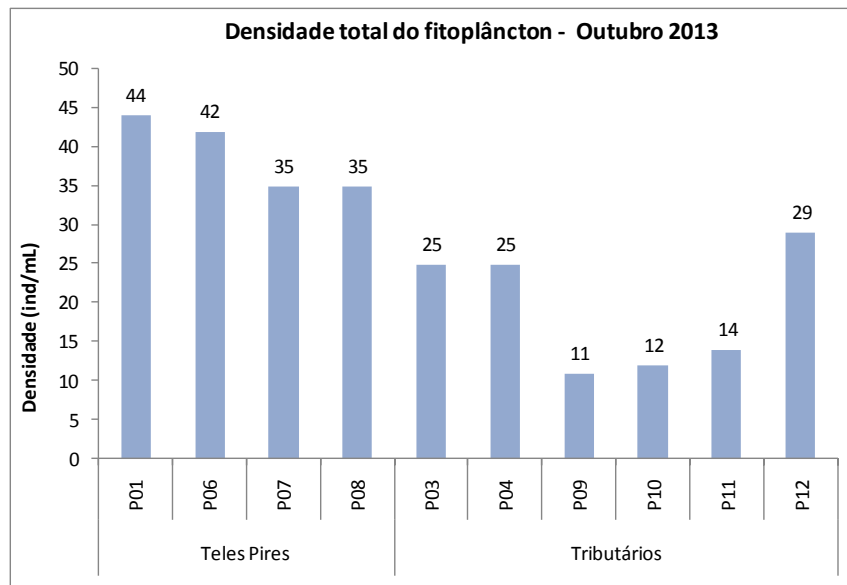


Figura 4.2.1.16 - Densidade total do fitoplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em outubro de 2013.

Tabela 4.2.1.16. Densidade do fitoplâncton, por classe taxonômica, nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em outubro de 2013.

DENSIDADE - Outubro 2013	P01	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Bacillariophyceae	20	18	8	11	9	2	4	0	7	13
Chlorophyceae	18	19	19	22	13	16	0	8	5	11
Cyanophyceae	6	5	4	1	3	0	4	0	0	0
Euglenophyceae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Zygnemaphyceae	0	0	4	1	0	6	3	4	2	5
Densidade Total por ponto (ind/mL)	44	42	35	35	25	25	11	12	14	29

Na Figura 4.2.1.17 e na Tabela 4.2.1.17 se encontram representados os resultados de densidade do fitoplâncton total por ponto de coleta, para a campanha realizada em novembro de 2013. Nesta campanha as maiores densidades foram observadas no ponto P08, com 150 ind/mL, sendo que as mesmas se devem a presença de clorofíceas e zygnefáceas em maiores abundâncias. O ponto de amostragem com menor densidade fitoplanctônica foi P10, no rio Vileroy, onde foram observados exemplares de *Surirella* sp, *Aulacoseira* sp, *Hyalotheca* sp, *Pediastrum* sp, e *Cosmarium* sp, com uma densidade total de 10 ind/mL.

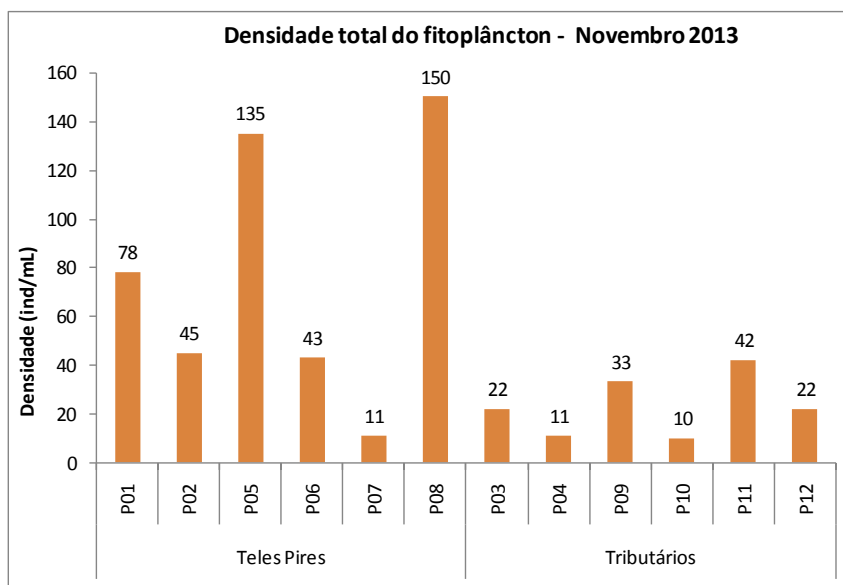


Figura 4.2.1.17 - Densidade total do fitoplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em novembro de 2013.

Tabela 4.2.1.17. Densidade do fitoplâncton, por classe taxonômica, nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em novembro de 2013.

DENSIDADE - Novembro 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Bacillariophyceae	29	16	25	15	2	28	8	7	9	5	8	10
Chlorophyceae	39	24	90	21	9	79	8	4	24	3	29	12
Euglenophyceae	0	0	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0
Zygnemaphyceae	10	5	20	7	0	39	0	0	0	2	5	0
Densidade Total por ponto (ind/mL)	78	45	135	43	11	150	22	11	33	10	42	22

Na Figura 4.2.1.18 e na Tabela 4.2.1.18 estão apresentados os resultados de densidade do fitoplâncton total por ponto de coleta, para a campanha realizada em dezembro de 2013. Nesta campanha as maiores densidades foram observadas no ponto P01, com 137 ind/mL, sendo que as mesmas se devem à presença de *Pediastrum sp*, *Dictyosphaerium sp*, *Kirchneriella sp*, *Surirella sp* e *Aulacoseira sp*.

O ponto de amostragem com menor densidade fitoplanctônica foi P10, com 3 ind/mL, onde foram observados exemplares de *Desmidium sp* e *Pediastrum sp*.

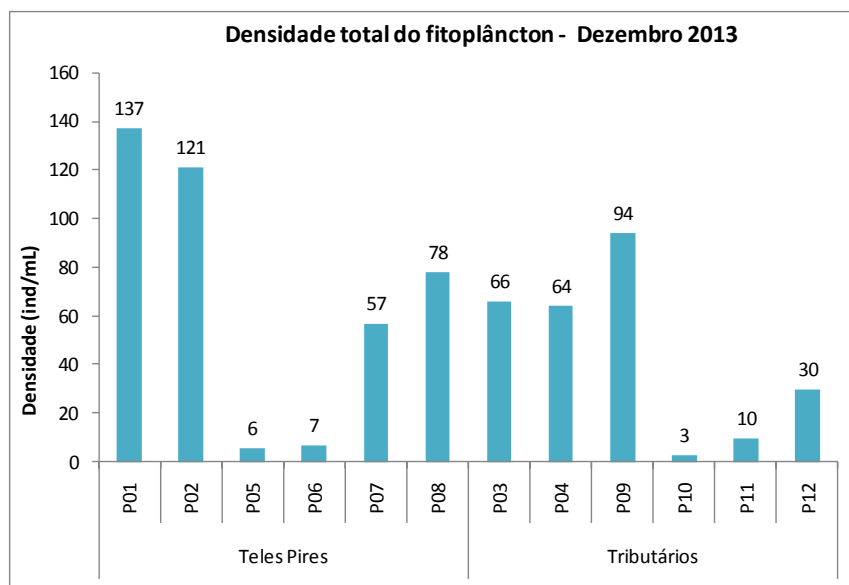


Figura 4.2.1.18 - Densidade total do fitoplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em dezembro de 2013.

Tabela 4.2.1.18 - Densidade do fitoplâncton, por classe taxonômica, nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em dezembro de 2013.

DENSIDADE - Dezembro 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Bacillariophyceae	51	42	0	5	19	28	14	26	42	0	6	17
Chlorophyceae	81	54	0	0	26	32	30	22	32	1	0	0
Zygnemaphyceae	5	2	6	2	8	10	10	12	20	2	4	7
Clamydophyceae	0	23	0	0	4	8	12	4	0	0	0	6
Densidade Total por ponto (ind/mL)	137	121	6	7	57	78	66	64	94	3	10	30

Na Figura 4.2.1.19 e na Tabela 4.2.1.19 estão apresentados os resultados de densidade do fitoplâncton total por ponto de coleta, para a campanha realizada em janeiro de 2014. Nesta campanha as maiores densidades foram observadas no ponto P04 com 94 ind/mL, sendo que as mesmas se devem à presença da clorofíceia *Dictyosphaerium sp.*, com 22 indivíduos/mL, e da zignematofíceia *Straurastrum sp.*, com 21 indivíduos/mL. Os pontos de amostragem com menor densidade fitoplanctônica foram o P03, P09 e P11, com 5 indivíduos/mL, todos localizados nos tributários do rio Teles Pires.

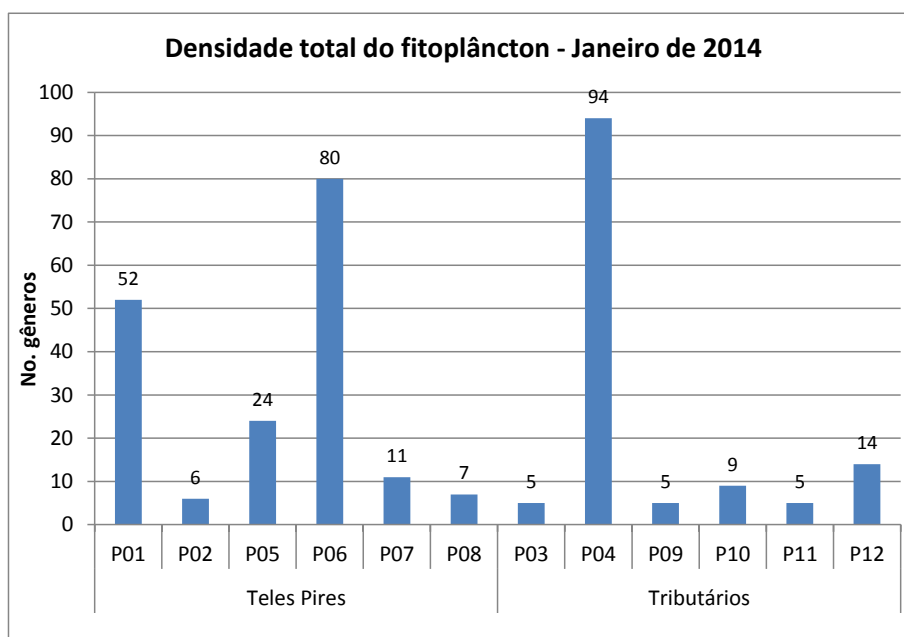


Figura 4.2.1.19 - Densidade total do fitoplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em janeiro de 2014.

Tabela 4.2.1.19 - Densidade do fitoplâncton, por classe taxonômica, nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em janeiro de 2014.

DENSIDADE	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Bacillariophyceae	15	3	8	11	8	2	0	0	5	5	5	0
Chlorophyceae	17	0	12	69	2	3	3	41	0	0	0	8
Euglenophyceae	0	0	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0
Zygnemaphyceae	18	3	0	0	1	2	1	32	0	4	0	6
Clamydophyceae	2	0	4	0	0	0	0	11	0	0	0	0
Densidade Total por ponto (ind/mL)	52	6	24	80	11	7	5	94	5	9	5	14

- Análise integrada da densidade total de fitoplâncton em todas as campanhas

No mês de dezembro a densidade de fitoplâncton atingiu as maiores concentrações em 5 dos 12 pontos monitorados no presente estudo (Figura 4.2.1.20). Elevadas densidades também foram registradas em novembro nos pontos P11, P05 e P08, sendo que neste último foi registrada a maior densidade de todo o semestre monitorado (150 org/L).

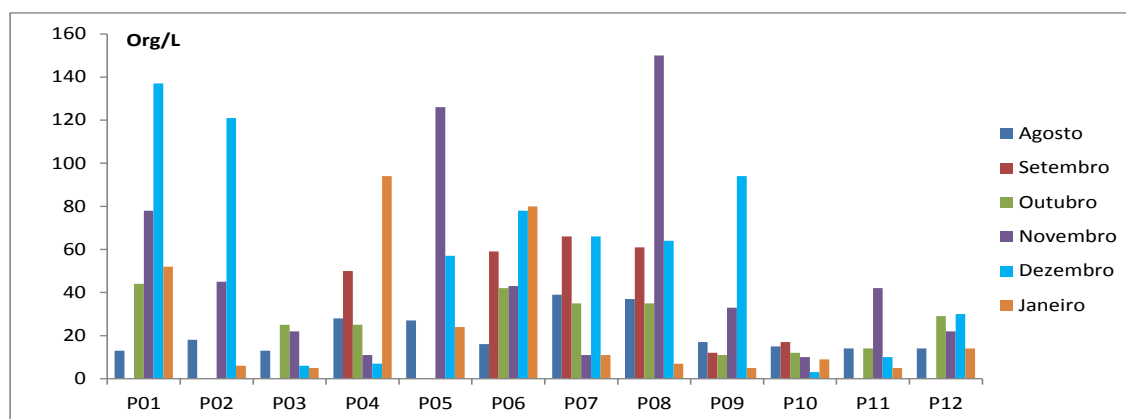


Figura 4.2.1.20 – Densidade total (Org/L) de fitoplâncton nas campanhas mensais de amostragem (agosto de 2013 a janeiro de 2014) nos pontos do rio Teles Pires e nos demais ambientes estudados.

4.2.1.4. Diversidade do fitoplâncton

A diversidade apresentou uma ampla variação na área de estudo, sendo que nos pontos do rio Teles Pires os valores foram maiores do que os dos pontos dos tributários. Temporalmente o padrão não foi muito evidente, sendo que as maiores diversidades ocorrem nos meses de novembro (P05, P08, P10 e P11), outubro (P01, P07 e P12) e setembro (P04 e P06) (Figura 4.2.1.21).

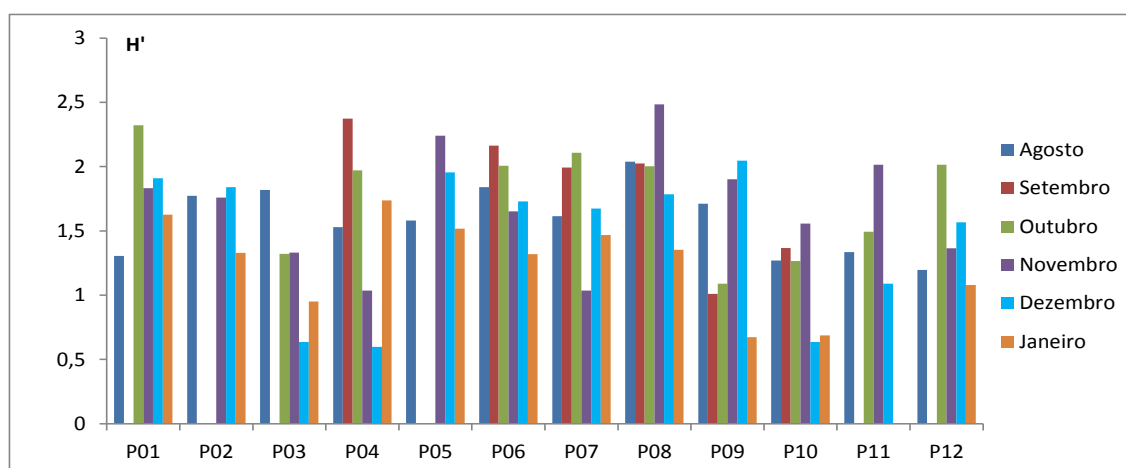


Figura 4.2.1.21 – Diversidade específica (H') de fitoplâncton nas campanhas mensais de amostragem (agosto de 2013 a janeiro de 2014) nos pontos do rio Teles Pires e nos demais ambientes estudados.

- Táxons abundantes

A metodologia de Lobo & Leighon (1986) permitiu identificar uma grande quantidade de táxons ditos como abundantes, ou seja, com valores acima da média nas amostragens. Por outro lado, nenhum dos gêneros de alga apresentou abundância que representasse mais do que 50% do total das amostragens, não sendo nenhum dos táxons considerados como dominantes (**Quadros 4.2.1.2 a 4.2.1.7**). Dentre as espécies abundantes, as que foram mais representativas e que abundantes em todos os meses de amostragem foram as seguintes Chlorophyceae: *Dictyosphaerium sp*, *Pediastrum sp* e *Eutetramorus sp*.

Quadro 4.2.1.2 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de agosto de 2013.

Agosto		
<i>Pediastrum sp</i>	67	26,69
<i>Dictyosphaerium sp</i>	37	14,74
<i>Eutetramorus sp</i>	26	10,36
<i>Kirchneriella sp</i>	21	8,37
<i>Aulacoseira sp</i>	19	7,57
<i>Tabellaria sp</i>	17	6,77

Quadro 4.2.1.3 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de setembro de 2013.

Setembro		
<i>Eutetramorus sp</i>	52	19,62
<i>Pediastrum sp</i>	35	13,21
<i>Tabellaria sp</i>	34	12,83
<i>Dictyosphaerium sp</i>	31	11,70
<i>Aulacoseira sp</i>	26	9,81
<i>Surirella sp</i>	21	7,92

Quadro 4.2.1.4 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de outubro de 2013.

Outubro		
<i>Pediastrum sp</i>	40	14,71
<i>Tabellaria sp</i>	35	12,87
<i>Dictyosphaerium sp</i>	35	12,87
<i>Eutetramorus sp</i>	34	12,50

Quadro 4.2.1.5 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de novembro de 2013.

Novembro		
<i>Dictyosphaerium sp</i>	95	16,02
<i>Pediastrum sp</i>	87	14,67
<i>Surirella sp</i>	77	12,98
<i>Aulacoseira sp</i>	72	12,14
<i>Eutetramorus sp</i>	58	9,78
<i>Desmodesmus sp</i>	38	6,41
<i>Closterium sp</i>	36	6,07

Quadro 4.2.1.6 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de dezembro de 2013.

Dezembro		
<i>Aulacoseira sp</i>	109	16,20
<i>Eunotia sp</i>	108	16,05
<i>Gomphonema sp</i>	106	15,75
<i>Surirella sp</i>	58	8,62
<i>Tabellaria sp</i>	57	8,47
<i>Desmodesmus sp</i>	56	8,32
<i>Dictyosphaerium sp</i>	53	7,88
<i>Eutetramorus sp</i>	49	7,28

Quadro 4.2.1.7 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de janeiro de 2014.

Janeiro		
<i>Dictyosphaerium sp</i>	59	18,91
<i>Eutetramorus sp</i>	44	14,10
<i>Aulacoseira sp</i>	40	12,82
<i>Staurastrum sp</i>	33	10,58
<i>Pediastrum sp</i>	32	10,26
<i>Closterium sp</i>	28	8,97

4.2.1.5. Similaridade do fitoplâncton

A aplicação do coeficiente de Bray- Curtis demonstrou que houve baixa similaridade entre os pontos de amostragem quando analisada a composição da comunidade fitoplanctônica (Figura 4.2.1.22). Quando observados o nível de corte de 70 % de similaridade, evidenciou-se a formação de somente sete grupos: P10_jan e P11_jan; P08_dez e P05_dez; P12_nov e P09_nov, P07_nov e P07_ago; P07_out e P08_out; P06_set, P07_set e P08_set e P06_nov e P11_nov. Observou-se também houve grande aglomeração de pontos amostrados no mesmo mês, indicando influência da sazonalidade sobre a composição específica da comunidade fitoplanctônica.

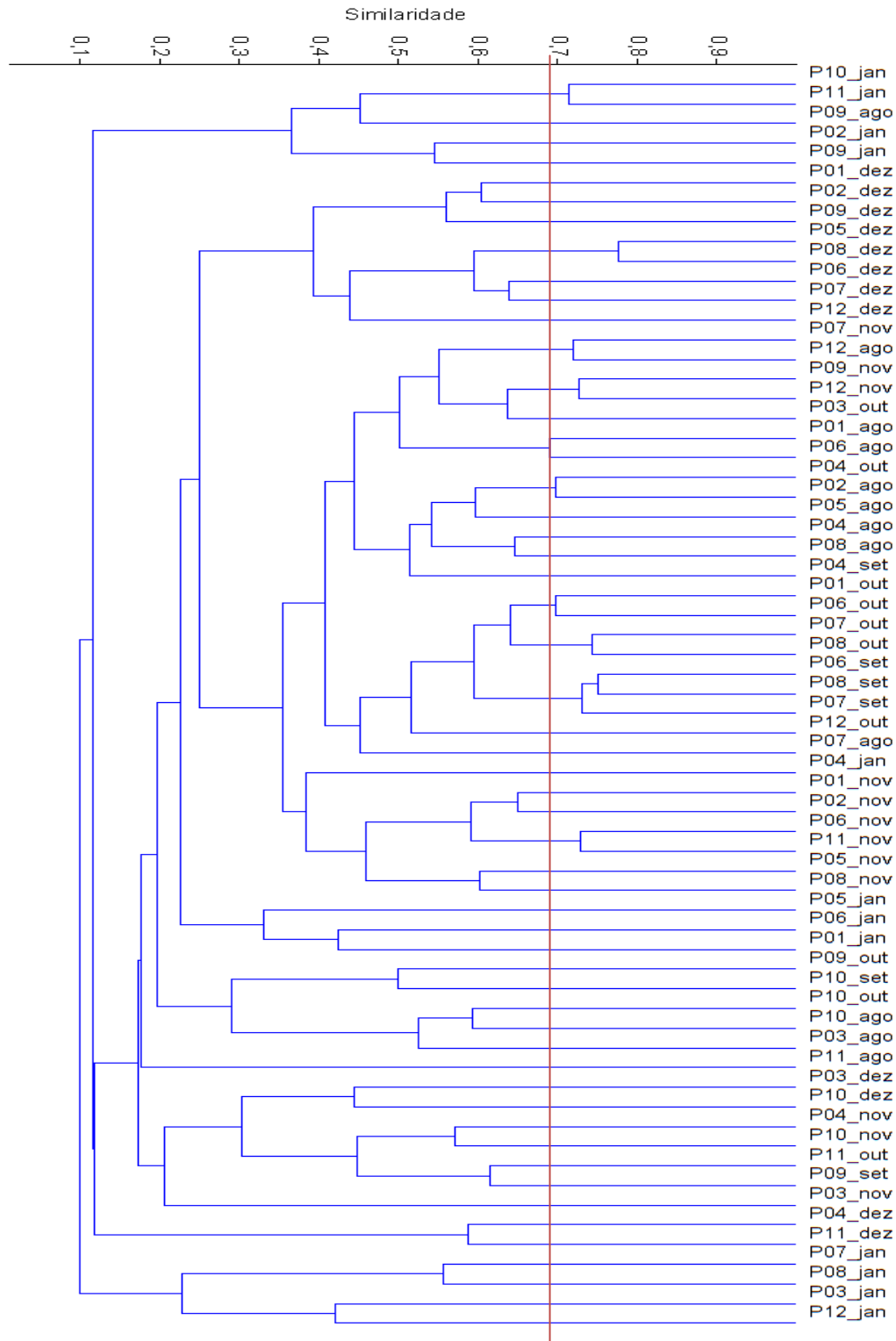


Figura 4.2.1.22 – Similaridade na composição da comunidade fitoplânctonica entre os pontos do rio Teles Pires e nos demais ambientes estimada pelo coeficiente de Bray Curtis nas campanhas mensais de amostragem (agosto de 2013 a janeiro de 2014).

4.2.2. Comunidade zooplanctônica

No presente trabalho foram registradas 21 taxa pertencentes a 4 grupos taxonômicos, sendo que o grupo dos Rotifera foi o que apresentou a maior quantidade de gêneros (9). Junto com os Testacea.

Quadro 2.2.2.1 - Lista de classes e gêneros dos organismos zooplanctônicos identificados nas amostras coletadas nas campanhas mensais de amostragem (agosto 2013 a janeiro 2014) no rio Teles Pires e tributários.

CLADOCERA	ROTIFERA	TESTACEA
<i>Alona sp</i>	<i>Brachionus sp</i>	<i>Arcella sp</i>
<i>Bosmina sp</i>	<i>Conochilus sp</i>	<i>Centropyxis sp</i>
	<i>Keratella sp</i>	<i>Diffugia sp</i>
COPEPODA	<i>Lecane sp</i>	<i>Euglypha sp</i>
<i>Copepodito</i>	<i>Polyarthra sp</i>	<i>Lesquereusia sp</i>
<i>Nauplius calanoida</i>	<i>Trichocerca sp</i>	
<i>Notodiaptomus sp</i>	Não identificado	
<i>Nauplius de cyclopoida</i>	<i>Hexarta sp</i>	
<i>Thermocyclops sp</i>	<i>Filinia sp</i>	

4.2.2.1. Riqueza de gêneros

Na Tabela 4.2.2.1 se encontra o número total de gêneros observado para os principais grupos de zooplâncton em cada mês amostrado entre agosto de 2013 a janeiro de 2014. Agosto de 2013 foi o mês no qual observou-se um maior número de gêneros do semestre (16). O grupo mais abundante foi Rotifera nos meses de agosto de 2013 e janeiro de 2014, sendo que nos meses de novembro e dezembro de 2013 foi Testacea. Em setembro e outubro de 2013 os Rotifera e Testaea apresentaram o mesmo número de gêneros (5 e 4, respectivamente).

Tabela 4.2.2.1 - Número total de taxa observados, em cada período amostrado no rio Teles Pires e tributários.

Grupo	Agosto/13	Setembro/13	Outubro/13	Novembro/13	Dezembro/13	Janeiro/14
Cladocera	2	1	2	1	1	1
Copepoda	2	2	3	2	3	0
Rotifera	7	5	4	4	4	6
Testacea	5	5	4	5	5	5
Total	16	13	13	12	13	12

Na Figura 4.2.2.1 se encontra a riqueza de gêneros observada nos diferentes pontos na campanha de amostragem de agosto de 2013. A maior riqueza foi registrada nos pontos P05, P07, P03 e P12 com 8 gêneros, principalmente testacea e rotífera (Tabela 4.2.2.2). Os pontos com menor diversidade foram P04 e P10, nos quais registraram-se 5 gêneros de Testacea, Rotifera e Copepoda.

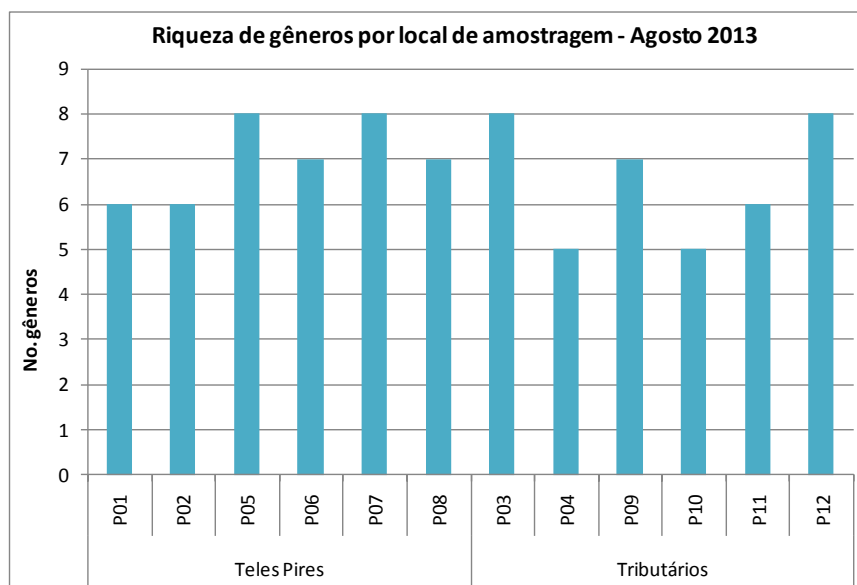


Figura 4.2.2.1 - Riqueza de gêneros da comunidade zooplânctônica nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em agosto de 2013.

Tabela 4.2.2.2 - Riqueza de gêneros por grupo taxonômico e por ponto de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em agosto de 2013.

RIQUEZA - Agosto 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Cladocera	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0
Copepoda	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
Rotifera	2	2	3	1	3	4	2	1	2	2	1	4
Testacea	3	3	4	4	4	2	3	3	5	3	5	4
Total de gêneros por ponto	6	6	8	7	8	7	8	5	7	5	6	8

Na Figura 4.2.2.2 se encontra a riqueza de gêneros observada nos diferentes pontos na campanha de amostragem de setembro de 2013. A maior riqueza foi registrada no ponto P04 com 10 gêneros, principalmente de Rotifera e Testacea (Tabela 4.2.2.3). O local com menor diversidade foi o ponto P09, onde foram registrados 3 gêneros de Testacea.

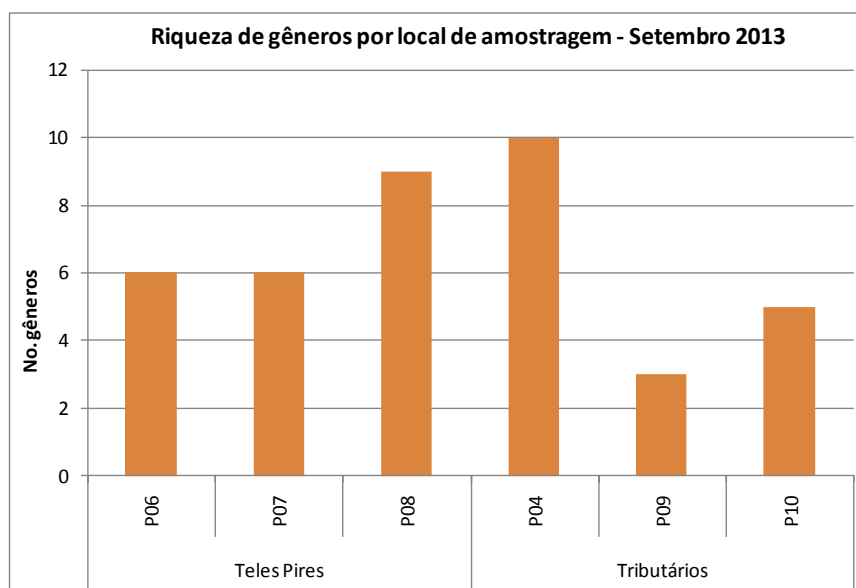


Figura 4.2.2.2 - Riqueza de gêneros da comunidade zooplânctônica nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em setembro de 2013.

Tabela 4.2.2.3 - Riqueza de gêneros por grupo taxonômico e por ponto de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em setembro de 2013.

RIQUEZA - Setembro 2013	P06	P07	P08	P04	P09	P10
Cladocera	0	1	1	1	0	0
Copepoda	0	0	0	2	0	0
Rotifera	2	2	4	4	0	1
Testacea	4	3	4	3	3	4
Total de gêneros por ponto	6	6	9	10	3	5

Na Figura 4.2.2.3 se encontra a riqueza de gêneros observada nos pontos de coleta da campanha de amostragem de outubro de 2013. A maior riqueza foi registrada no ponto P03 com 9 gêneros, principalmente de Rotifera, Copepoda e Testacea (Tabela 4.2.2.4). Os locais com menor diversidade foram P09 e P11, nos quais foram registrados 3 gêneros de Testacea.

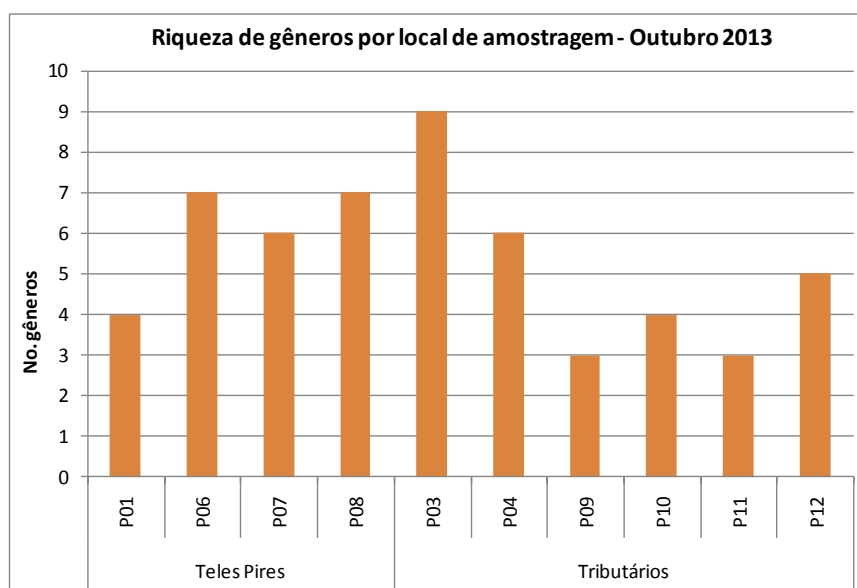


Figura 4.2.2.3 - Riqueza de gêneros da comunidade zooplanctônica nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em outubro de 2013.

Tabela 4.2.2.4 - Riqueza de gêneros por grupo taxonômico e por ponto de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em outubro de 2013.

RIQUEZA - Outubro 2013	P01	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Cladocera	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
Copepoda	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0
Rotifera	1	2	2	2	3	2	0	0	0	2
Testacea	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3
Total de gêneros por ponto	4	7	6	7	9	6	3	4	3	5

Na Figura 4.2.2.4 está apresentado o gráfico de riqueza de gêneros nos pontos de coleta da campanha de amostragem de novembro de 2013. A riqueza máxima foi registrada no ponto P11 com 7 gêneros, principalmente de Testacea (3), Rotifera (2) e Copepoda (2) (Tabela 4.2.2.5). Os locais com menor diversidade foram P01 e P06, nos quais somente foram registrados 4 gêneros.

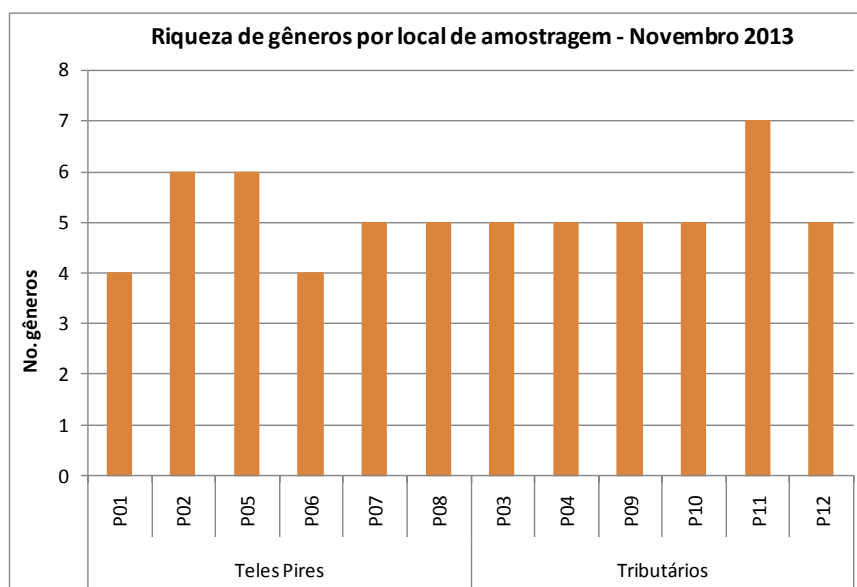


Figura 4.2.2.4 - Riqueza de gêneros da comunidade zooplanctônica nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em novembro de 2013.

Tabela 4.2.2.5 - Riqueza de gêneros por grupo taxonômico e por ponto de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em novembro de 2013.

RIQUEZA - Novembro 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Cladocera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Copepoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Rotifera	0	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1
Testacea	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4
Total de gêneros por ponto	4	6	6	4	5	5	5	5	5	5	7	5

Na Figura 4.2.2.5 se encontra representada a riqueza de gêneros observada nos pontos de coleta da campanha de amostragem de dezembro de 2013, sendo que, a maior riqueza foi registrada no ponto P03 com 7 gêneros, principalmente Testacea (3), Rotifera (2) e Copepoda

(2) (Tabela 4.2.2.6). Os locais com menor diversidade foram P10 e P11, nos quais foram registrados 3 gêneros de Testacea.

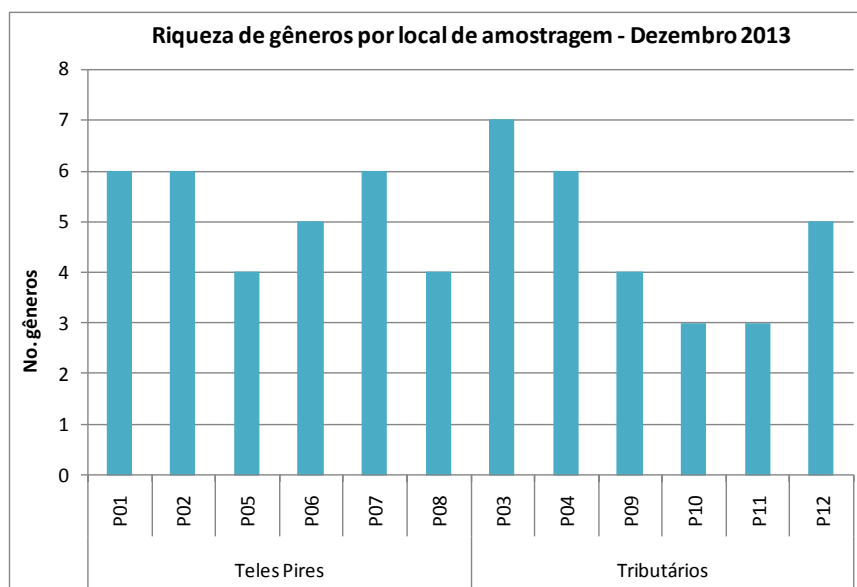


Figura 4.2.2.5 - Riqueza de gêneros da comunidade zooplanctônica nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em dezembro de 2013.

Tabela 4.2.2.6 - Riqueza de gêneros por grupo taxonômico e por ponto de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em dezembro de 2013.

RIQUEZA - Dezembro 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Cladocera	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Copepoda	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Rotifera	1	3	1	1	2	1	2	2	1	0	0	2
Testacea	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3
Total de gêneros por ponto	6	6	4	5	6	4	7	6	4	3	3	5

Na Figura 4.2.2.6 está apresentado o gráfico de riqueza de gêneros obtidos nos pontos de coleta da campanha de amostragem de janeiro de 2014. A maior riqueza foi registrada nos pontos P03, P04, P06 e P07, cada qual com 7 gêneros, principalmente de Testacea e Rotifera (Tabela 4.2.2.7). O ponto 05 apresentou 5 gêneros, sendo que todos os demais apresentaram 4 gêneros, sempre com maior número de Testacea.

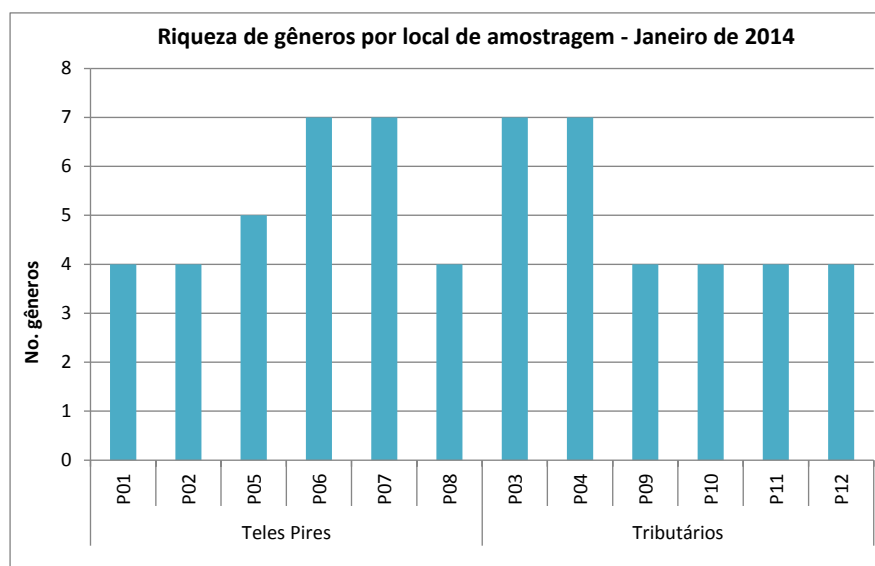


Figura 4.2.2.6 - Riqueza de gêneros da comunidade zooplancônica nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em janeiro de 2014.

Tabela 4.2.2.7 - Riqueza de gêneros por grupo taxonômico e por ponto de coleta no rio Teles Pires e tributários, na campanha realizada em janeiro de 2014.

RIQUEZA	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Cladocera	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Rotífera	1	1	0	3	3	1	3	3	0	0	0	1
Testacea	3	3	5	4	4	3	3	4	4	4	4	3
Total de gêneros por ponto	4	4	5	7	7	4	7	7	4	4	4	4

- Riqueza Total do fitoplâncton integrada para todas as campanhas

A riqueza nos pontos inseridos no rio Teles Pires foi superior a dos tributários, sendo que maior quantidade de táxons ocorreu nos pontos P04 e P08, ambos no mês de fevereiro e no P03 em outubro. Nos tributários as maiores riquezas ocorreram no mês de agosto (Figura 4.2.2.7).

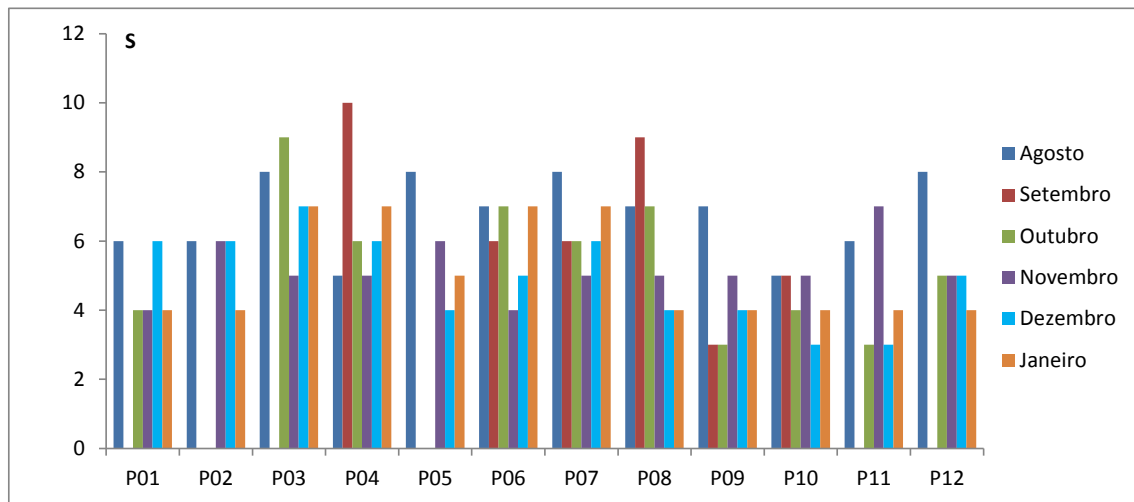


Figura 4.2.2.7 – Riqueza total (S) de zooplâncton nas campanhas mensais de amostragem (agosto de 2013 a janeiro de 2014) nos pontos do rio Teles Pires e nos demais ambientes estudados.

4.2.2.2. Abundância relativa dos grupos zooplancônicos

Na Figura 4.2.2.8 estão representadas as abundâncias relativas, por grupo taxonômico, quantificadas na campanha de agosto de 2013, nos pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários amostrados. O grupo mais abundante foi Testacea na maioria dos pontos de coleta e Rotifera foi mais abundante nos pontos P08 e P12. Os Cladocera estiveram presentes somente nos pontos localizados no rio Teles Pires e no rio Paranaíba.

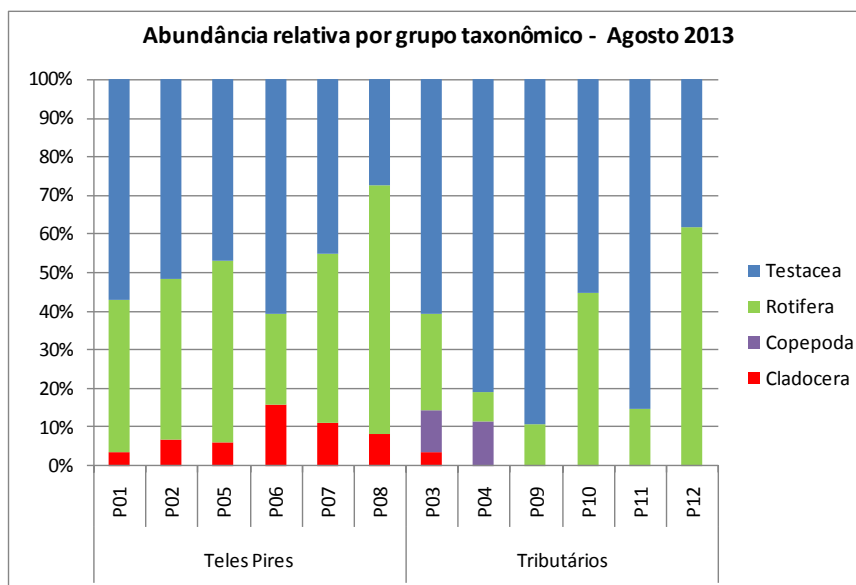


Figura 4.2.2.8 - Abundância relativa dos grupos zooplantônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários, na campanha de agosto de 2013.

Na Figura 4.2.2.9 se encontram as abundâncias relativas por grupo taxonômico quantificadas na campanha de setembro de 2013, nos pontos de coleta amostrados no rio Teles Pires e tributários. As maiores abundâncias variaram entre os grupos Testacea e Rotifera, sendo este último mais abundante nos pontos P09 e P10. O ponto P04 foi o único em que os Copepoda estiveram presentes naquele mês, sendo que os Cladocera somente foram registrados em pequeno número nos pontos P07 e P08 no rio Teles Pires, e no ponto P04 no rio Paranaíta.

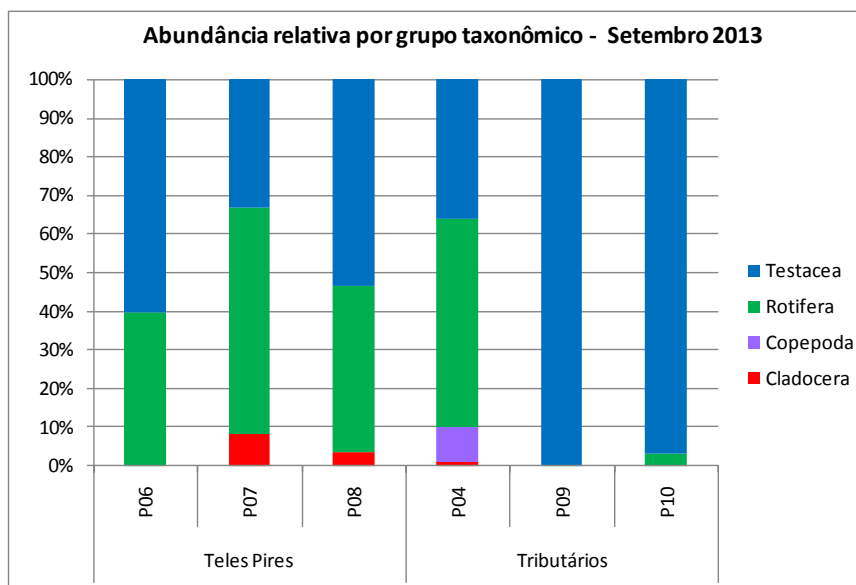


Figura 4.2.2.9 - Abundância relativa dos grupos zooplantônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários na campanha de setembro de 2013.

Na Figura 4.2.2.10 se encontram as abundâncias relativas por grupo taxonômico quantificadas na campanha de outubro de 2013, para os pontos de coleta do rio Teles Pires e principais tributários. Em esta campanha o grupo Testacea foi dominante na maioria dos pontos amostrados, com exceção do ponto P03, no qual dominou o grupo Rotifera, mas com presença também significativa de Copepoda. Já o grupo dos Cladocera apresentou-se em um maior número de pontos (P06, P07 e P08 no rio Teles Pires, e P03, P04 e P10 nos tributários) quando comparado às campanhas dos meses anteriores, porém, em menor abundância relativa.

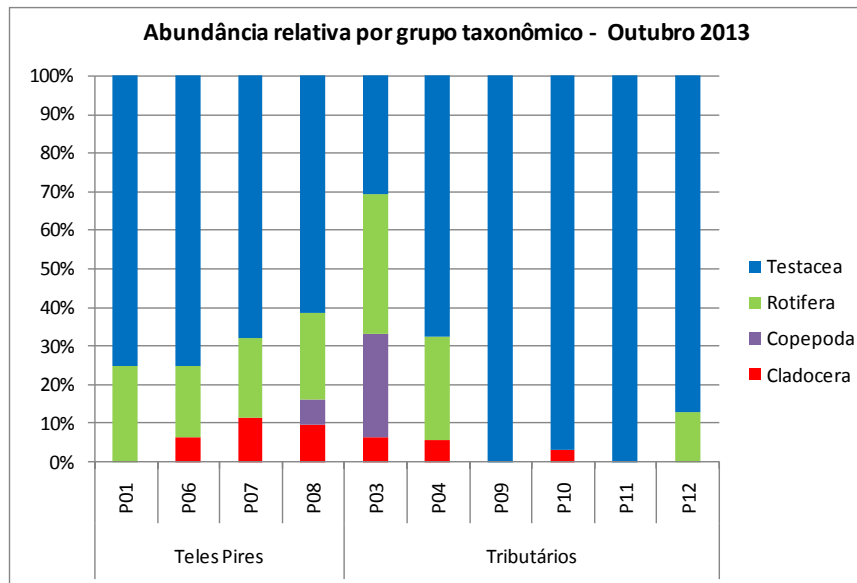


Figura 4.2.2.10 - Abundância relativa dos grupos zooplanctônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários na campanha de outubro de 2013.

Na Figura 4.2.2.11 se encontram as abundâncias relativas por grupo taxonômico quantificadas na campanha de novembro de 2013 para os pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários. Nesta campanha o grupo predominante voltou a ser Testacea na maioria dos pontos de coleta, com percentagens superiores a 76% do total.



Figura 4.2.2.11 - Abundância relativa dos grupos zooplanctônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários na campanha de novembro de 2013.

Na Figura 4.2.2.12 se encontram as abundâncias relativas por grupo taxonômico quantificadas na campanha de dezembro de 2013, para os pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários. De forma semelhante a novembro de 2013, em dezembro o grupo predominante também foi Testacea em todos os pontos de coleta. Provavelmente a estação chuvosa na região favoreceu a ocorrência dos gêneros desse grupo.

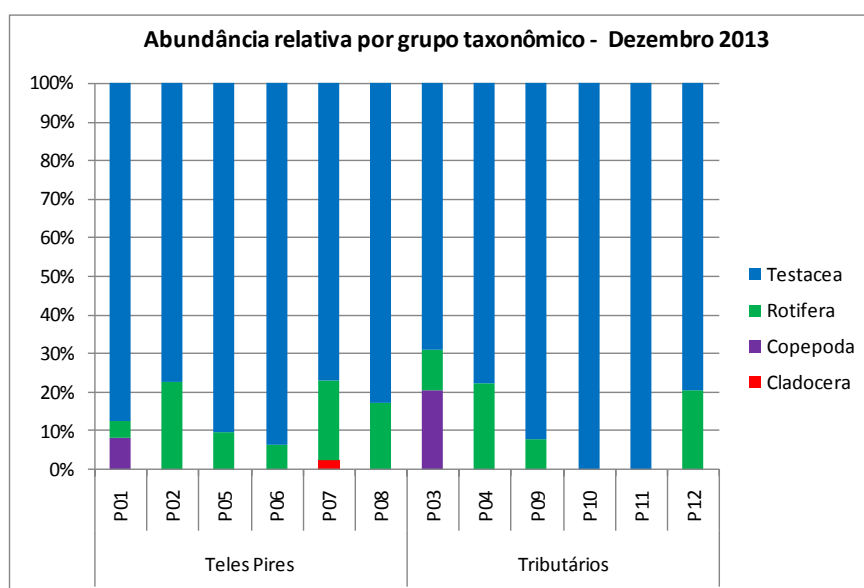


Figura 4.2.2.12 - Abundância relativa dos grupos zooplânctônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários na campanha de dezembro de 2013.

Na Figura 4.2.2.13 se encontram as abundâncias relativas por grupo taxonômico quantificadas na campanha de janeiro de 2014, para os pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários. Também de forma semelhante a novembro e dezembro de 2013, o grupo predominante em janeiro de 2014 foi Testacea em todos os pontos de coleta, com ocorrência de Rotifera em alguns pontos, porém, em menor proporção. Já a Cladocera foi observada apenas no ponto P03 em pequena quantidade (1 ind./mL), representada pelo gênero *Bosmina sp.*

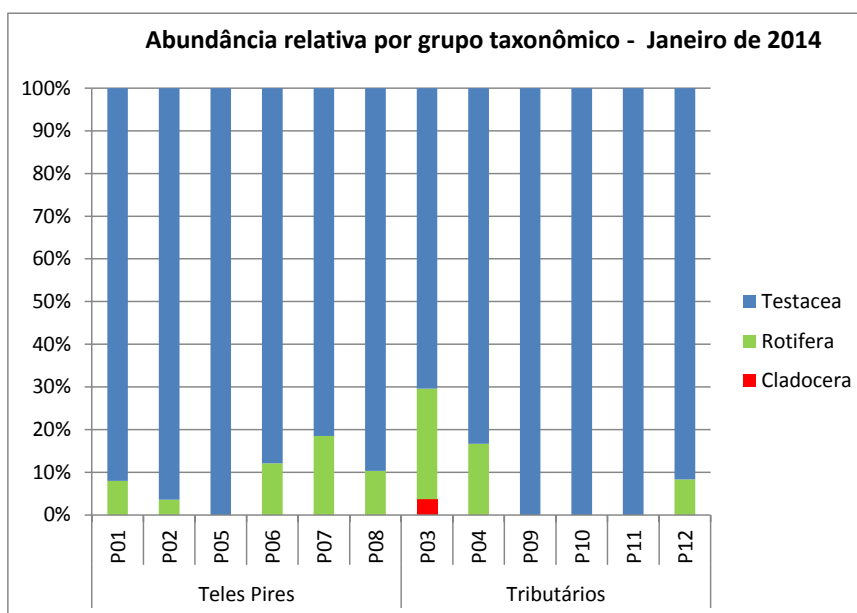


Figura 4.2.2.13 - Abundância relativa dos grupos zooplânctônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários na campanha de janeiro de 2014.

4.2.2.3. Densidade total do zooplâncton

Nas Tabelas 4.2.2.8, 4.2.2.9, 4.2.2.10, 4.2.2.11, 4.2.2.12 e 4.2.2.13 se encontram os resultados da análise quantitativa do zooplâncton, para cada ponto de coleta e para as seis campanhas realizadas no rio Teles Pires e principais tributários monitorados.

Tabela 4.2.2.8 - Análise quantitativa do zooplâncton, para cada ponto de coleta, na campanha realizada em agosto de 2013, no rio Teles Pires e tributários.

ZOOPLÂNCTON - Taxons - Ago. 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
CLADOCERA												
<i>Alona sp</i>				1								
<i>Bosmina sp</i>	1	2	6	5	6	6	1					
TOTAL	1	2	6	6	6	6	1	0	0	0	0	0
COPEPODA												
<i>Copepodito</i>							1	3				
<i>Nauplius de cyclopoida</i>							2					
TOTAL	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0
ROTIFERA												
<i>Brachionus sp</i>						2						
<i>Conochilus sp</i>			9									8
<i>Keratella sp</i>	9	8	29	9	19	34	4			8		8
<i>Lecane sp</i>	2						3	2	2	5	5	4
<i>Polyarthra sp</i>		4	9									
<i>Trichocerca sp</i>					3	9			1			1
<i>Não identificado</i>					1	2						
TOTAL	11	12	47	9	23	47	7	2	3	13	5	21
TESTACEA												
<i>Arcella sp</i>	5	8	19	12	12	10	9	8	6	6	10	4
<i>Centropxyxis sp</i>	8	5	13	4	6	10	5	8	11	6	8	6
<i>Diffugia sp</i>	3	2	11	5	2		3	5	2	4	5	1
<i>Euglypha sp</i>			4	2	4				4		3	2
<i>Lesquereusia sp</i>									2		3	
TOTAL	16	15	47	23	24	20	17	21	25	16	29	13
DENSIDADE TOTAL (ind/L)	28	29	100	38	53	73	28	26	28	29	34	34
Riqueza de gêneros	6	6	8	7	8	7	8	5	7	5	6	8
Índice de diversidade de Shannon	1,67	1,79	2,01	1,89	1,91	1,73	1,99	1,68	1,81	1,75	1,83	1,95

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Tabela 4.2.2.9 - Análise quantitativa do zooplâncton, para cada ponto de coleta, na campanha realizada em setembro de 2013, no rio Teles Pires e tributários.

ZOOPLÂNCTON - Taxons - Set. 2013	P06	P07	P08	P04	P09	P10
CLADOCERA						
<i>Bosmina sp</i>		6	3	1		
TOTAL	0	6	3	1	0	0
COPEPODA						
<i>Copepodito</i>				5		
<i>Nauplius calanoida</i>				5		
TOTAL	0	0	0	10	0	0
ROTIFERA						
<i>Keratella sp</i>	19	24	16	22		1
<i>Hexarta sp</i>				3		
<i>Lecane sp</i>			7	14		
<i>Polyarthra sp</i>			8	19		
<i>Trichocerca sp</i>	12	18	6			
TOTAL	31	42	37	58	0	1
TESTACEA						
<i>Arcella sp</i>	25	9	22	13	14	14
<i>Centropxyxis sp</i>		10	13	15	10	5
<i>Diffugia sp</i>	13	5	4	11	7	10
<i>Euglypha sp</i>	3		7			2
<i>Lesquereusia sp</i>	6					
TOTAL	47	24	46	39	31	31
DENSIDADE TOTAL (ind/L)	78	72	86	108	31	32
Riqueza de gêneros	6	6	9	10	3	5
Índice de diversidade de Shannon	1,69	1,74	2,11	2,12	1,32	1,53

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Tabela 4.2.2.10 - Análise quantitativa do zooplâncton, para cada ponto de coleta, na campanha realizada em outubro de 2013, no rio Teles Pires e tributários.

ZOOPLÂNCTON - Taxons - Out. 2013	P01	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
CLADOCERA										
<i>Alona sp</i>						2		1		
<i>Bosmina sp</i>		5	10	3	5					
TOTAL	0	5	10	3	5	2	0	1	0	0
COPEPODA										
<i>Nauplius calanoida</i>				2	3					
<i>Nauplius de cyclopoida</i>					8					
<i>Thermocyclops sp</i>					9					
TOTAL	0	0	0	2	20	0	0	0	0	0
ROTIFERA										
<i>Keratella sp</i>	7	8	9		19	3				
<i>Lecane sp</i>		6	9	5	5	6				3
<i>Trichocerca sp</i>				2						1
<i>Não identificado</i>					3					
TOTAL	7	14	18	7	27	9	0	0	0	4
TESTACEA										
<i>Arcella sp</i>	9	20	29	9	11	9	15	10	14	12
<i>Centropxyxis sp</i>	8	22	15	6		8	10	8	11	7
<i>Diffugia sp</i>	4	8	15	4	12	6	10	13	8	8
<i>Euglypha sp</i>		7								
TOTAL	21	57	59	19	23	23	35	31	33	27
DENSIDADE TOTAL (ind/L)	28	76	87	31	75	34	35	32	33	31
Riqueza de gêneros	4	7	6	7	9	6	3	4	3	5
Índice de diversidade de Shannon	1,45	1,89	1,81	1,97	2,10	1,83	1,35	1,45	1,36	1,61

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Tabela 4.2.2.11 - Análise quantitativa do zooplâncton, para cada ponto de coleta, na campanha realizada em novembro de 2013, no rio Teles Pires e tributários.

ZOOPLÂNCTON - Taxons - Nov. 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
CLADOCERA												
<i>Bosmina sp</i>								1				
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
COPEPODA												
<i>Nauplius de cyclopoida</i>											2	
<i>Notodiaptomus sp</i>											3	
TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
ROTIFERA												
<i>Keratella sp</i>		4	2	3		5	4	2	4	3		
<i>Lecane sp</i>		2				4			5	3	2	
<i>Polyarthra sp</i>												
<i>Trichocerca sp</i>			3		1		3				2	1
TOTAL	0	6	5	3	1	9	7	2	9	6	4	1
TESTACEA												
<i>Arcella sp</i>	14	12	6	16	17	18	13	13	14	16	10	9
<i>Centropxyxis sp</i>	12	13	12	15	17	9	10	8	10		12	11
<i>Diffugia sp</i>	6	6	13	10	6	6	7		8	9	8	11
<i>Euglypha sp</i>	3	3	7		4			3				4
<i>Lesquereusia sp</i>										5		
TOTAL	35	34	38	41	44	33	30	24	32	30	30	35
DENSIDADE TOTAL (ind/L)	35	40	43	44	45	42	37	27	41	36	39	36
Riqueza de gêneros	4	6	6	4	5	5	5	5	5	5	7	5
Índice de diversidade de Shannon	1,34	1,70	1,78	1,47	1,52	1,65	1,64	1,49	1,71	1,61	1,85	1,62

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Tabela 4.2.2.12 - Análise quantitativa do zooplâncton, para cada ponto de coleta, na campanha realizada em dezembro de 2013, no rio Teles Pires e tributários.

ZOOPLÂNCTON - Taxons - Dez. 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
CLADOCERA												
<i>Alona sp</i>					2							
TOTAL	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
COPEPODA												
<i>Copepodito</i>							4					
<i>Nauplius de cyclopoida</i>	6											
<i>Nauplius calanoida</i>							2					
TOTAL	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
ROTIFERA												
<i>Keratella sp</i>		5	5		7							5
<i>Filinia sp</i>								2	5			2
<i>Lecane sp</i>	3	10		4	9	10	1	4				
<i>Trichocerca sp</i>		3					2					
TOTAL	3	18	5	4	16	10	3	6	5	0	0	7
TESTACEA												
<i>Arcella sp</i>	24	29	14	17	20	16	8	7	25	16	8	10
<i>Centropxyxis sp</i>	17	20	23	21	22	19	8	6	21	7	12	11
<i>Diffugia sp</i>	11	12	10	14	18	13	4	4	11	5	6	6
<i>Euglypha sp</i>				5				4				
<i>Lesquereusia sp</i>	10											
TOTAL	62	61	47	57	60	48	20	21	57	28	26	27
DENSIDADE TOTAL (ind/L)	71	79	52	61	78	58	29	27	62	28	26	34
Riqueza de gêneros	6	6	4	5	6	4	7	6	4	3	3	5
Índice de diversidade de Shannon	1,67	1,64	1,44	1,62	1,76	1,56	1,89	1,89	1,46	1,29	1,35	1,67

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Tabela 4.2.2.13 - Análise quantitativa do zooplâncton, para cada ponto de coleta, na campanha realizada em janeiro de 2014, no rio Teles Pires e tributários.

ZOOPLÂNCTON - Taxons Ago. 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
CLADOCERA												
<i>Bosmina sp</i>							1					
TOTAL	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
ROTIFERA												
<i>Brachionus sp</i>								1				
<i>Keratella sp</i>				1	2							
<i>Filinia sp</i>					2							
<i>Lecane sp</i>	2	1		1	1	3	3	2				2
<i>Polyarthra sp</i>							2					
<i>Trichocerca sp</i>				2			2	3				
TOTAL	2	1	0	4	5	3	7	6	0	0	0	2
TESTACEA												
<i>Arcella sp</i>	10	10	14	8	10	13	8	12	9	13	12	10
<i>Centropxyxis sp</i>	8	12	11	13	8	8	8	10	10	5	9	7
<i>Diffugia sp</i>	5	5	5	5	2	5	3	5	11	6	5	5
<i>Euglypha sp</i>			2	3	2			3	6	2	2	
<i>Lesquereusia sp</i>			2									
TOTAL	23	27	34	29	22	26	19	30	36	26	28	22
DENSIDADE TOTAL (ind/L)	25	28	34	33	27	29	27	36	36	26	28	24
Riqueza de gêneros	4	4	5	7	7	4	6	7	4	4	4	4
Índice de diversidade de Shannon	1,37	1,32	1,56	1,78	1,80	1,50	1,87	1,83	1,59	1,46	1,47	1,47

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Nos gráficos das Figuras 4.2.2.14, 4.2.2.15, 4.2.2.16, 4.2.2.17, 4.2.2.18 e 4.2.2.19 e nas Tabelas 4.2.2.14, 4.2.2.15, 4.2.2.16, 4.2.2.17, 4.2.2.18 e 4.2.2.19 se encontram os resultados das densidades de organismos zooplânctônicos, por ponto de coleta e para cada campanha.

Na Figura 4.2.2.13 e na Tabela 4.2.2.14 se encontram os resultados de densidade do zooplâncton total por ponto de coleta, para a campanha realizada em agosto de 2013. Neste período as maiores densidades foram observadas no ponto P05, devido às densidades dos Testacea *Arcella* sp, *Centropyxis* sp e *Diffflugia* sp e do Rotifera *Keratella* sp. Já nos restantes pontos de coleta as densidades são devidas a testáceos como *Arcella* sp e *Centropyxis* sp.

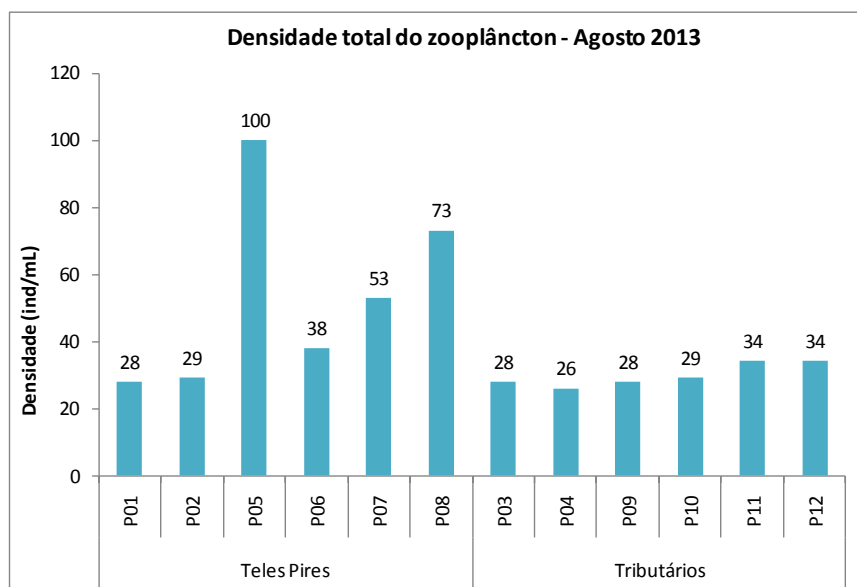


Figura 4.2.2.14 - Densidade total do zooplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários na campanha realizada em agosto de 2013.

Tabela 4.2.2.14 - Densidade do zooplâncton, por grupo taxonômico, nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários na campanha de agosto de 2013.

DENSIDADE - Agosto 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Cladocera	1	2	6	6	6	6	1	0	0	0	0	0
Copepoda	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0
Rotifera	11	12	47	9	23	47	7	2	3	13	5	21
Testacea	16	15	47	23	24	20	17	21	25	16	29	13
Densidade Total por ponto (ind/L)	28	29	100	38	53	73	28	26	28	29	34	34

Na Figura 4.2.2.15 e na Tabela 4.2.2.15 estão representados os resultados de densidade do zooplâncton total por ponto de coleta, para a campanha realizada em setembro de 2013. Neste período as maiores densidades foram observadas no ponto P04 onde Rotifera foi o grupo com maior densidade sendo os gêneros dominantes: *Keratella* sp, *Hexarta* sp, *Lecane* sp e *Polyarthra* sp. Nos restantes pontos de coleta o grupo dominante foi Testacea e os gêneros dominantes foram *Arcella* sp e *Centropyxis* sp e *Diffflugia* sp.

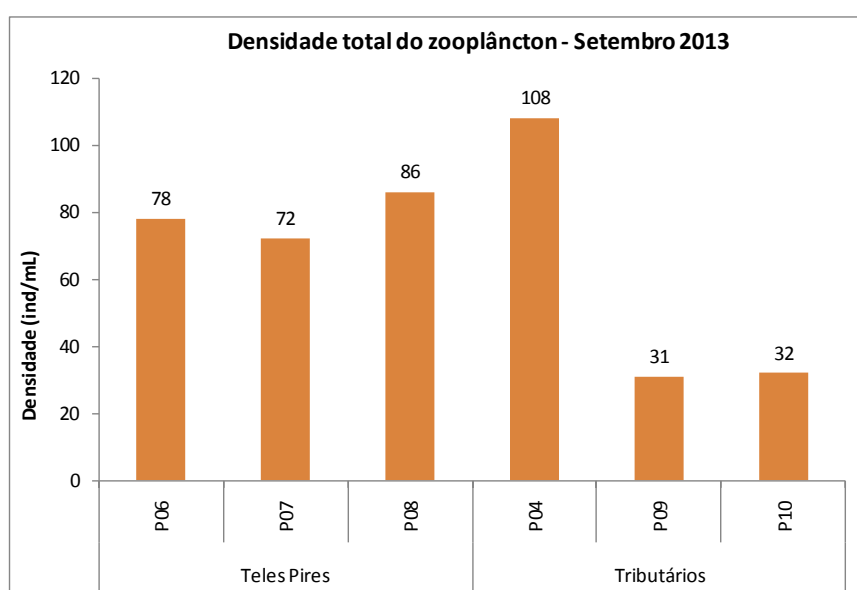


Figura 4.2.2.15 - Densidade total do zooplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários na campanha de setembro de 2013.

Tabela 4.2.2.15 - Densidade do zooplâncton, por grupo taxonômico, nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários na campanha de setembro de 2013.

DENSIDADE - Setembro 2013	P06	P07	P08	P04	P09	P10
Cladocera	0	6	3	1	0	0
Copepoda	0	0	0	10	0	0
Rotifera	31	42	37	58	0	1
Testacea	47	24	46	39	31	31
Densidade Total por ponto (ind/mL)	78	72	86	108	31	32

Na Figura 4.2.2.16 e na Tabela 4.2.2.16 estão representados os resultados de densidade do zooplâncton total por ponto de coleta, para a campanha realizada em outubro de 2013.

Neste período as maiores densidades foram observadas no ponto P07 onde Testacea foi o que apresentou maior densidade, sendo que os gêneros dominantes foram *Arcella sp*, *Centropyxis sp* e *Diffflugia sp*. Rotifera também apresentou uma densidade significativa, sendo os principais gêneros *Keratella sp* e *Lecane sp*. Neste ponto foram abundantes os Cladocera (*Bosmina sp*). O local com maior diversidade foi o ponto P03, sendo este local o terceiro em densidade.

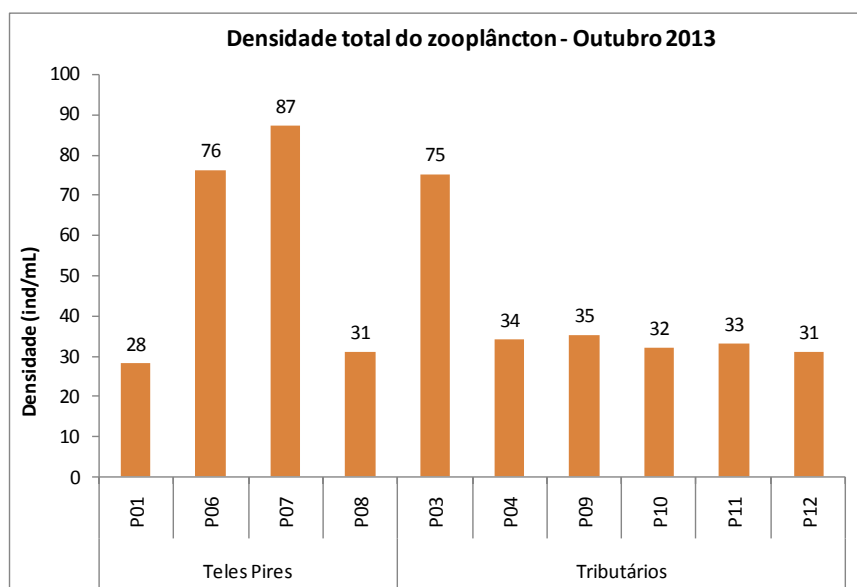


Figura 4.2.2.16 - Densidade total do zooplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários na campanha de outubro de 2013.

Tabela 4.2.2.16 - Densidade do zooplâncton, por grupo taxonômico, nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários na campanha de outubro de 2013.

DENSIDADE - Outubro 2013	P01	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Cladocera	0	5	10	3	5	2	0	1	0	0
Copepoda	0	0	0	2	20	0	0	0	0	0
Rotifera	7	14	18	7	27	9	0	0	0	4
Testacea	21	57	59	19	23	23	35	31	33	27
Densidade Total por ponto (ind/mL)	28	76	87	31	75	34	35	32	33	31

Na Figura 4.2.2.17 e na Tabela 4.2.2.17 se encontram os resultados de densidade do zooplâncton total por ponto de coleta para a campanha realizada em novembro de 2013. Neste mês as maiores densidades foram observadas no ponto P07, no qual o grupo Testacea foi o mais abundante, sendo que os gêneros *Arcella sp*, *Centropyxis sp* e *Diffflugia sp* foram os que

apresentaram maior densidade. A maioria dos pontos amostrados apresentou densidades máximas de organismos por unidade de volume nesta campanha, provavelmente influenciadas pelo aumento da população de Testacea, que se viu beneficiada pelo início do período chuvoso.

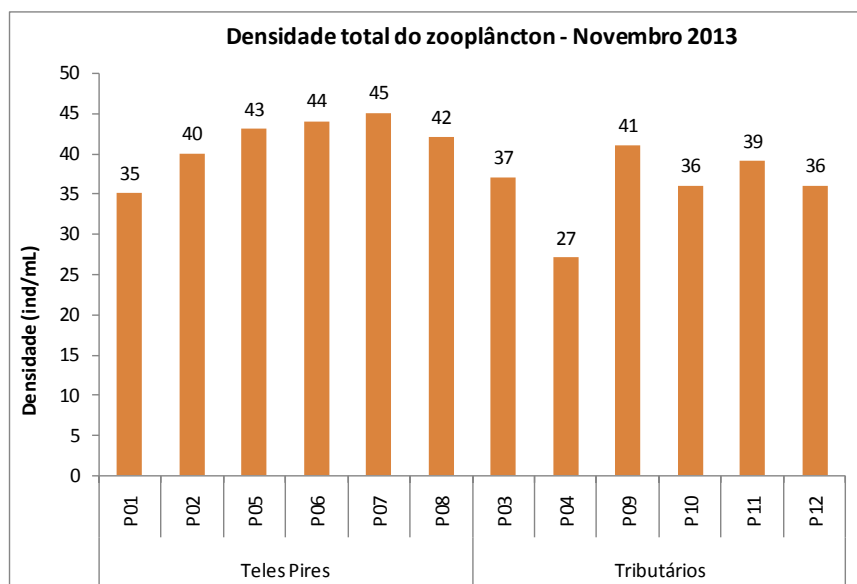


Figura 4.2.2.17 - Densidade total do zooplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários na campanha de novembro de 2013.

Tabela 4.2.2.17 - Densidade do zooplâncton, por grupo taxonômico, nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários na campanha de novembro de 2013.

DENSIDADE - Novembro 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Cladocera	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Copepoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
Rotifera	0	6	5	3	1	9	7	2	9	6	4	1
Testacea	35	34	38	41	44	33	30	24	32	30	30	35
Densidade Total por ponto (ind/mL)	35	40	43	44	45	42	37	27	41	36	39	36

Na Figura 4.2.2.18 e na Tabela 4.2.2.18 se encontram os resultados de densidade do zooplâncton total por ponto de coleta, para a campanha realizada em dezembro de 2013. Neste período as maiores densidades foram observadas no ponto P02, no qual Testacea foi novamente o grupo mais abundante, sendo que os gêneros *Arcella* sp, *Centropyxis* sp e *Diffflugia* sp foram os que apresentaram maior densidade. Entre os rotifera, *Lecane* sp foi o gênero mais abundante.

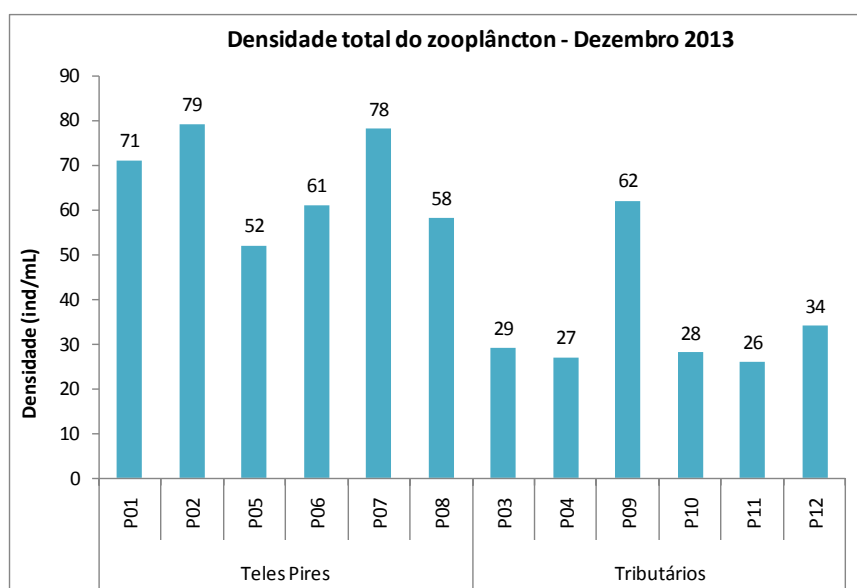


Figura 4.2.2.18 - Densidade total do zooplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários na campanha de dezembro de 2013.

Tabela 4.2.2.18 - Densidade do zooplâncton, por grupo taxonômico, nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários na campanha de dezembro de 2013.

DENSIDADE - Dezembro 2013	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Cladocera	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Copepoda	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
Rotifera	3	18	5	4	16	10	3	6	5	0	0	7
Testacea	62	61	47	57	60	48	20	21	57	28	26	27
Densidade Total por ponto (ind/mL)	71	79	52	61	78	58	29	27	62	28	26	34

Na Figura 4.2.2.19 e na Tabela 4.2.2.19 se encontram os resultados de densidade do zooplâncton total por ponto de coleta, para a campanha realizada em janeiro de 2014. Neste mês as maiores densidades foram observadas nos pontos P04 e P09, com 36 ind./mL, onde o grupo Testacea foi novamente o mais abundante e os gêneros *Arcella* sp., *Centropyxis* sp. e *Diffugia* sp. foram os que apresentaram maior densidade. Assim como em novembro e dezembro de 2013, em janeiro de 2014 o grupo Testacea foi beneficiado pelas conduções chuvosas, tornando-se mais abundantes nesse período.

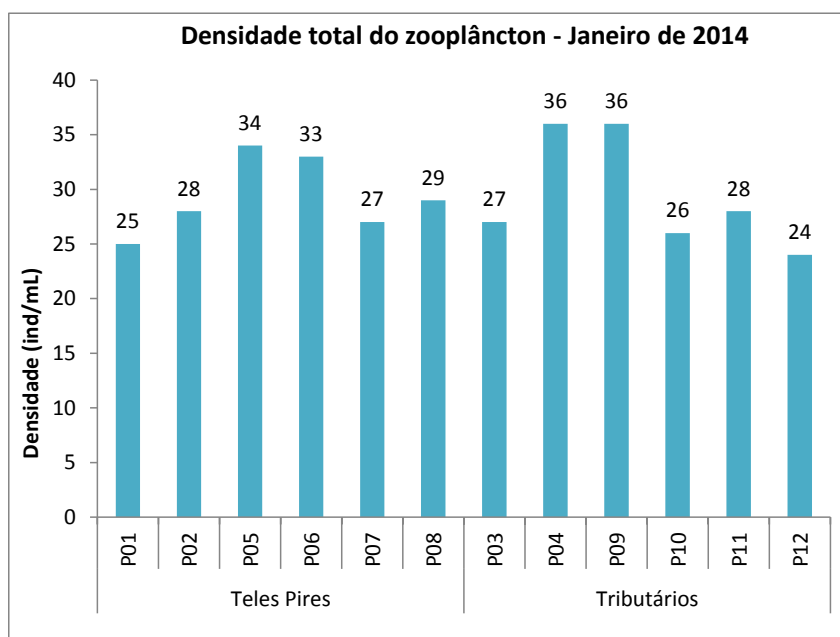


Figura 4.2.2.19 - Densidade total do zooplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários na campanha de janeiro de 2014.

Tabela 4.2.2.19 - Densidade do zooplâncton, por grupo taxonômico, nos diferentes pontos de coleta no rio Teles Pires e tributários na campanha de janeiro de 2014.

DENSIDADE	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12
Cladocera	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Rotífera	2	1	0	4	5	3	7	6	0	0	0	2
Testacea	23	27	34	29	22	26	19	30	36	26	28	22
Densidade Total por ponto (ind/mL)	25	28	34	33	27	29	27	36	36	26	28	24

- Densidade total do fitoplâncton integrada para todas as campanhas

Houve elevada variação da densidade ao longo dos meses de monitoramento. A maior densidade de ocorreu no ponto P04 no mês de setembro. Os pontos P06 e P08 também apresentaram elevadas densidades neste mês. Nos pontos P01, P02 e P09 a densidade total foi mais acentuada elevada valores no mês de dezembro, enquanto nos pontos P7 e P03 a densidade mais alta foi registrada em outubro. Especialmente, os pontos inseridos no rio apresentaram maiores densidades do que os dos tributários analisados (Figura 4.2.2.20).

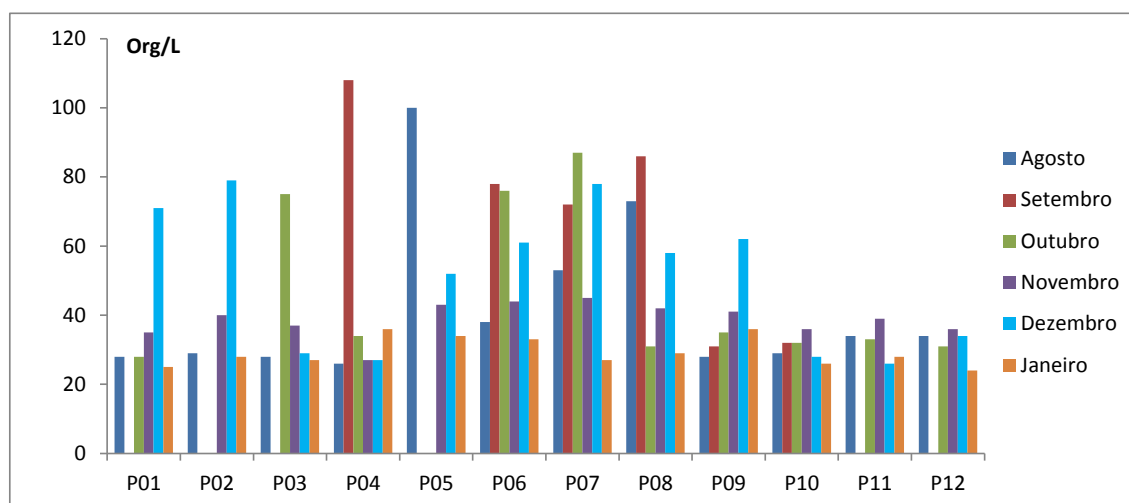


Figura 4.2.2.20 – Densidade total (org/m³) de zooplâncton nas campanhas mensais de amostragem (agosto de 2013 a janeiro de 2014) nos pontos do rio Teles Pires e nos demais ambientes estudados.

4.2.2.4. Diversidade do zooplâncton

A diversidade de Shannon – Weaner variou consideravelmente entre as amostragens. Nos pontos inseridos em tributários, a diversidade foi mais elevada no mês de agosto, assim como nos pontos P01, P05, P07 e P09 inseridos no rio Teles Pires (Figura 4.2.2.21). Nos demais pontos, de maneira geral, a diversidade foi mais elevada nos meses de setembro (P04 e P08) e outubro (P03, P06).

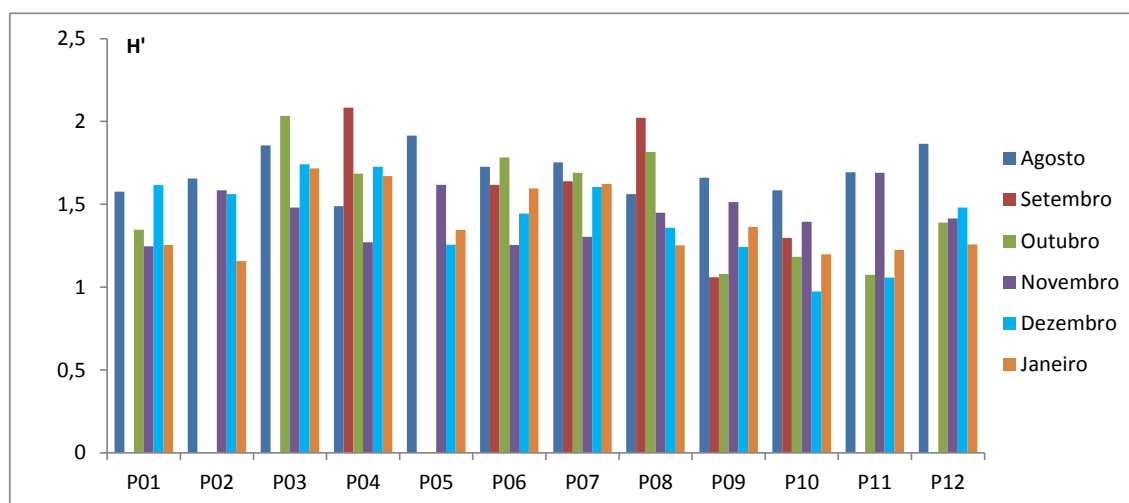


Figura 4.2.2.21 – Diversidade específica (H') de zooplâncton nas campanhas mensais de amostragem (agosto de 2013 a janeiro de 2014) nos pontos do rio Teles Pires e nos demais ambientes estudados.

- Táxons dominantes

De acordo com a metodologia de Lobo & Leighton (1986), não houve dominância de nenhum táxon de zooplâncton no decorrer do estudo (**Quadros 4.2.2.2 a 4.2.2.8**). Quanto aos táxons considerados como abundantes, os táxons *Arcella sp.*, *Keratella sp.* e *Centropyxis sp.* foram os mais comuns nas amostragens.

Quadro 4.2.2.2 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de agosto de 2013.

Agosto		
<i>Keratella sp</i>	128	25,60
<i>Arcella sp</i>	109	21,80
<i>Centropyxis sp</i>	90	18,00
<i>Diffugia sp</i>	43	8,60

Quadro 4.2.2.3 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de setembro de 2013.

Setembro		
<i>Arcella sp</i>	97	23,83
<i>Keratella sp</i>	82	20,15
<i>Centropyxis sp</i>	53	13,02
<i>Diffugia sp</i>	50	12,29
<i>Trichocerca sp</i>	36	8,85

Quadro 4.2.2.4 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de outubro de 2013.

Outubro		
<i>Arcella sp</i>	138	29,87
<i>Centropyxis sp</i>	95	20,56
<i>Diffugia sp</i>	88	19,05
<i>Keratella sp</i>	46	9,96

Quadro 4.2.2.5 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de novembro de 2013.

Novembro		
<i>Arcella sp</i>	158	33,98
<i>Centropyxis sp</i>	129	27,74
<i>Diffugia sp</i>	90	19,35

Quadro 4.2.2.6 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de dezembro de 2013.

Dezembro		
<i>Arcella sp</i>	194	32,07
<i>Centropyxis sp</i>	187	30,91
<i>Diffugia sp</i>	114	18,84

Quadro 4.2.2.7 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de janeiro de 2014.

Dezembro		
<i>Arcella sp</i>	194	32,07
<i>Centropyxis sp</i>	187	30,91
<i>Diffugia sp</i>	114	18,84

Quadro 4.2.2.8 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de janeiro de 2014.

Janeiro		
<i>Arcella sp</i>	129	36,54
<i>Centropyxis sp</i>	109	30,88
<i>Diffugia sp</i>	62	17,56

4.2.2.5. Similaridade do fitoplâncton

O coeficiente de Bray- Curtis demonstrou que ocorreu elevada similaridade na área de coleta durante as amostragens mensais (Figura 4.2.2.22). Acima de 70 % de similaridade, houve a formação de 08 grupos, sendo que estes foram constituídos por elevado número de pontos, indicando uma similaridade elevada na composição das espécies amostradas nestes locais. Outra característica dos agrupamentos foi que estes foram formados por amostragens de um mesmo mês, indicando que a comunidade zooplanctônica foi consideravelmente influenciada pelas variações mensais da área de estudo.

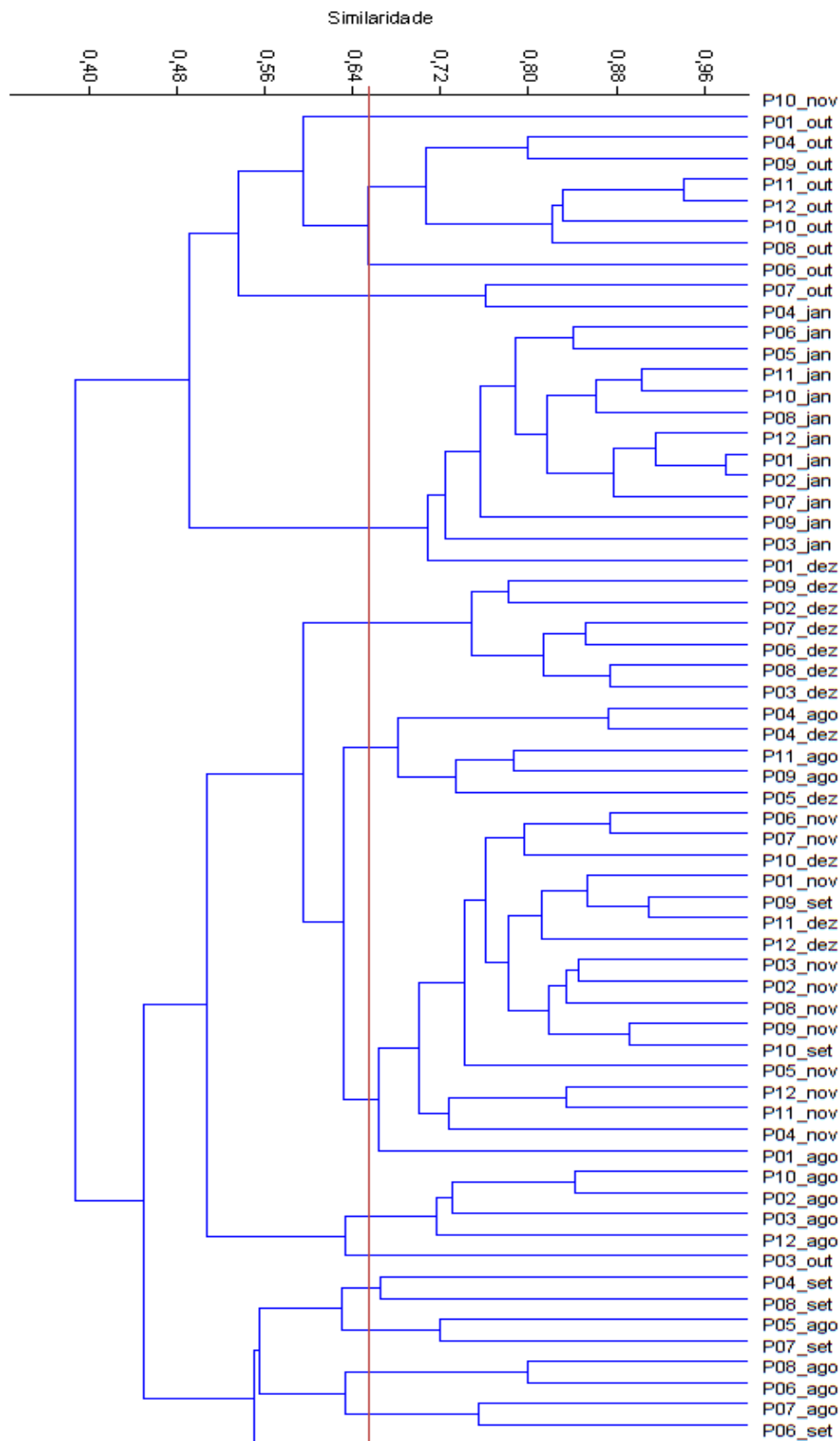


Figura 4.2.2.22– Similaridade na composição da comunidade zooplantônica entre os pontos do rio Teles Pires e nos demais ambientes estimada pelo coeficiente de Bray Curtis nas campanhas mensais de amostragem (agosto de 2013 a janeiro de 2014).

4.2.3. Comunidade bentônica

O Quadro 4.2.3.1 apresenta a lista de táxons de organismos macroinvertebrados bentônicos amostrados. Foram amostrados 33 táxons no decorrer do presente trabalho.

Quadro 4.2.3.1 - Lista de classes e gêneros dos organismos bentônicos identificados nas amostras coletadas nas campanhas mensais de amostragem (agosto a janeiro) do rio Teles Pires e nos demais ambientes estudados.

TÁXONS	
Ampullariidae	Leptohyphidae
Ancylidae	Leptophlebiidae
Atyidae	Libellulidae
Baetidae	Limnephilidae
Ceratopogonidae	Não Identificado
Chironomidae	Não Identificado
Corixidae	Não Identificado
Culicidae	Naucoridae
Dysticidae	Notonectidae
Elmidae	Odontoceridae
Gomphidae	Perlidae
Helicopsichidae	Planorbidae
Hemiptera	Staphylinidae
Hydropsychidae	Simulidae
Hydroptilidae	Thiaridae
Leptoceridae	Tipulidae
	Trichodactylidae

4.2.3.1. Riqueza Total

O gráfico da riqueza total de táxons de organismos bentônicos está apresentado na **Figura 4.2.3.1**. A maior riqueza no período de monitoramento ocorreu em novembro (15 táxons) no ponto P01. A variação temporal foi marcante na área de estudo, sendo que as riquezas mais elevadas nos pontos de estudo variaram ao longo dos meses. Nos tributários, elevadas riquezas foram registradas no ponto P10 em agosto e outubro e no P12 em agosto.

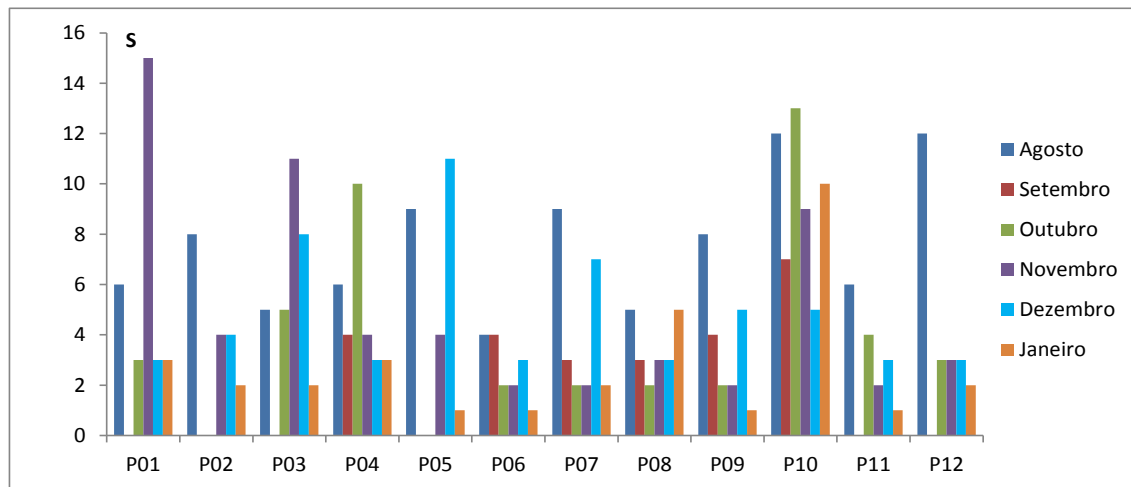


Figura 4.2.3.1 – Riqueza total (S) de bentos nas campanhas mensais de amostragem (agosto de 2013 a janeiro de 2014) nos pontos do rio Teles Pires e nos demais ambientes estudados.

4.2.3.2. Densidade total

Na Tabela 4.2.3.1 se encontram os resultados da análise da comunidade de macroinvertebrados bentônicos coletados na campanha realizada em agosto de 2013.

O ponto P10 foi o que teve maior densidade de organismos (1768 ind./m^2) com Chironomidae como organismo mais abundante. Os pontos restantes apresentaram abundâncias inferiores, sendo que a menor foi observada no ponto P01, com uma densidade de 160 ind./m^2 . Já o ponto P06 foi o que apresentou menor riqueza de taxa (4 famílias), dominado por Chironomidae (67 ind./m^2) e por Oligochaeta não identificado (71 ind./m^2).

Tabela 4.2.3.1 - Densidade de organismos bentônicos (ind/m²) e riqueza de taxa por pontos de coleta para a campanha realizada em agosto de 2013 no rio Teles Pires e tributários.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMILIA	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12	
ARTHROPODA	INSECTA	Coleoptera	Dysticidae	35		33										
			Elmidae	10	67	92		33		16	44	280	17	92	8	
			Staphylinidae		8											
		Diptera	Chironomidae	40			67	125	94	159	54	330	551		317	
			Ceratopogonidae	15				75			42		208	42	117	
			Culicidae		159	58						29	180			
		Ephemeroptera	Baetidae	27									83	338		
			Não Identificado				8	8								
			Leptohyphidae											104		
			Leptophlebiidae												25	
		Hemiptera	Corixidae												66	
			Naucoridae												134	
		Odonata	Gomphidae		42	8		17			8		8			
			Hydropsychidae												104	
			Libellulidae					17								4
		Trichoptera	Leptoceridae	23	92	109		184					54		217	33
			Limnephilidae		42					156	42		33		125	79
			Odontoceridae							50					75	17
		MALACOSTRACA	Decapoda	Atyidae			16							21	8	
	Trichodactylidae											2				
ANELLIDA	HIRUDINIDA	Não Identificado	Não Identificado										4			
	OLIGOCHAETA	Não Identificado	Não Identificado			75	71			42					17	
MOLLUSCA	GASTROPODA	Architaenioglossa	Ampullaridae		42	42		67	25							
		Basommatophora	Ancylidae		33	33		17	19		2		54		33	
			Planorbidae													4
		Caenogastropoda	Thiaridae				4					4				4
Total do número de indivíduos (ind/m²)				150	485	466	150	543	344	267	148	838	1768	576	641	
Riqueza de Taxa (nº de famílias)				6	8	9	4	9	5	5	6	8	12	6	12	
Índice de diversidade de Shannon				1,73	1,86	2,03	1,09	1,84	1,42	1,21	1,39	1,56	2,03	1,65	1,68	

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Na Figura 4.2.3.2 está apresentado o gráfico de abundância relativa dos organismos bentônicos para os pontos de coleta na campanha de agosto de 2013.

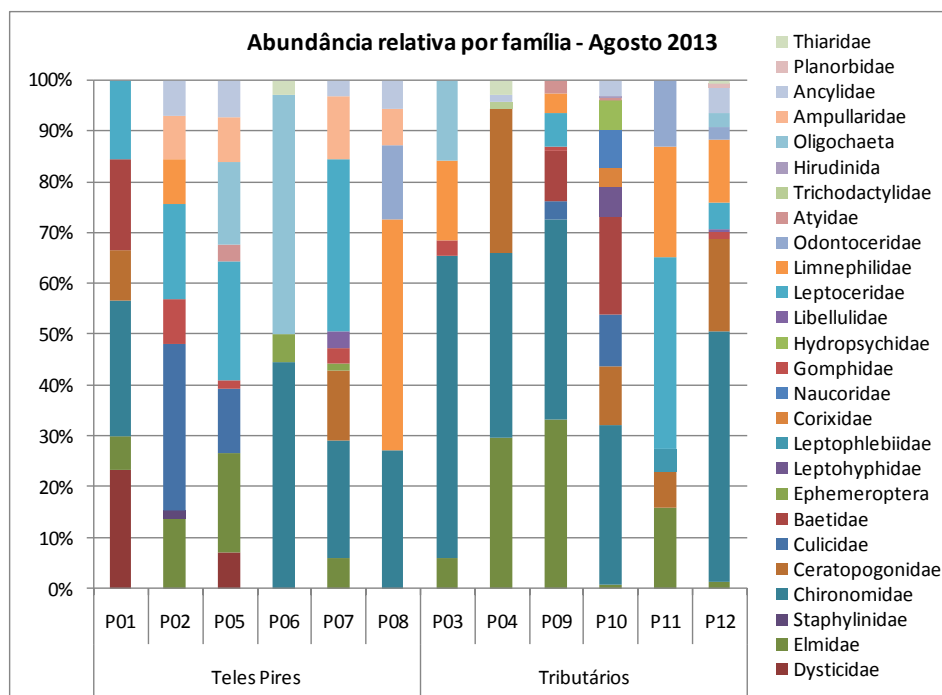


Figura 4.2.3.2 - Abundância relativa dos macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários na campanha de agosto de 2013.

A família predominante foi Chironomidae (Insecta, Diptera) na maioria dos pontos amostrados. O segundo grupo mais abundante foi Elmidae (Insecta, Coleoptera), seguido de Leptoceridae (Insecta, Trichoptera).

Na Tabela 4.2.3.2 se encontram os resultados da análise da comunidade de macroinvertebrados bentônicos coletados na campanha realizada em setembro de 2013.

O ponto de coleta P10 foi o que teve maior densidade de organismos de 245 ind/m² sendo que a maior parte dos organismos foram Chironomidae. O local com maior diversidade também foi o ponto P10, com 7 famílias.

Tabela 4.2.3.2 - Densidade de organismos bentônicos (ind/m²) e riqueza de taxa por pontos de coleta para a campanha realizada em setembro de 2013 no rio Teles Pires e tributários.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMILIA	P06	P07	P08	P04	P09	P10
ARTHROPODA	INSECTA	Coleoptera	Dysticidae						67
		Diptera	Chironomidae	37	46	79	46	104	83
			Ceratopogonidae						29
		Ephemeroptera	Baetidae						8
		Odonata	Gomphidae			12		8	
		Trichoptera	Limnephilidae	58					
	Odontoceridae		29	63		58			
	MALACOSTRACA	Decapoda	Atyidae					8	4
Trichodactylidae							4		
ANELLIDA	HIRUDINIDA	Não Identificado	Não Identificado				8	8	
	OLIGOCHAETA	Não Identificado	Não Identificado			8		46	
MOLLUSCA	GASTROPODA	Caenogastropoda	Thiaridae	12	4		4		
Total do número de indivíduos (ind/m²)				136	113	99	116	124	245
Riqueza de Taxa (nº de famílias)				4	3	3	4	4	7
Índice de diversidade de Shannon				1,26	0,81	0,64	1,01	0,61	1,58

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Na Figura 4.2.3.3 se encontra representada a abundância relativa dos organismos bentônicos para todos os pontos de coleta para a campanha de setembro de 2013.

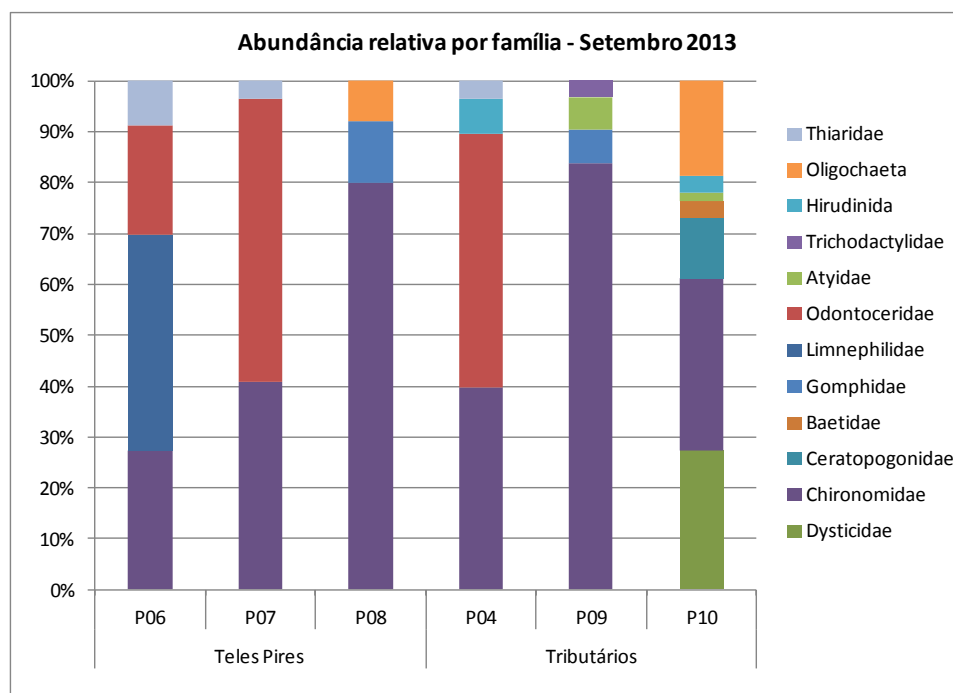


Figura 4.2.3.3 - Abundância relativa dos macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários na campanha de setembro de 2013.

As maiores abundâncias relativas corresponderam aos Chironomidae no ponto P08 e P09, seguido dos Odontoceridae no ponto P07 e P04.

Na Tabela 4.2.3.3 se encontram os resultados da análise da comunidade de macroinvertebrados bentônicos coletados na campanha realizada em outubro de 2013. O ponto de coleta P04 foi o que teve maior densidade de organismos (913 ind/m²), devido aos organismos da família Chironomidae, Elmidae e Limnephilidae. Já o ponto P10 também apresentou maior abundância destes mesmos organismos, porém com uma densidade de 476 ind/m² e uma maior diversidade de famílias, com 13 no total.

Tabela 4.2.3.3 - Densidade de organismos bentônicos (ind/m²) e riqueza de taxa por pontos de coleta para a campanha realizada em outubro de 2013 no rio Teles Pires e tributários.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMILIA	P01	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12		
ARTHROPODA	INSECTA	Coleoptera	Dysticidae									12	29		
			Elmidae					63	313		161	71			
		Diptera	Chironomidae	146	71	58	167	58	342	88	154				
			Ceratopogonidae									17		142	
			Culicidae							8		4			
			Tipulidae									2			
			Ephemeroptera	Baetidae								31		63	
		Hemiptera	Leptophlebiidae						21						
			Notonectidae					4							
		Hemiptera	Hemiptera									2			
			Odonata	Gomphidae							4		2		
		Odonata	Hydropsychidae								71		6		
			Trichoptera	Helicopsichidae									4		
		Leptoceridae												21	
		Limnephilidae			35		92		104	46	69	17			
		Odontoceridae				25			29						
		Plecoptera	Perlidae	Perlidae							17		15		
MALACOSTRACA	Decapoda	Atyidae	4												
		Trichodactylidae							4						
ANELLIDA	OLIGOCHAETA	Não Identificado	Não Identificado	46				37			8				
MOLLUSCA	GASTROPODA	Basommatophora	Ancylidae					4							
Total do número de indivíduos (ind/m²)				196	106	83	259	166	913	134	475	121	234		
Riqueza de Taxa (nº de famílias)				3	2	2	2	5	10	2	13	4	3		
Índice de diversidade de Shannon				0,66	0,77	0,79	0,74	1,30	1,56	0,81	1,75	1,30	1,05		

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Na Figura 4.2.3.4 se encontra representada a abundância relativa dos organismos bentônicos para todos os pontos de coleta para a campanha de outubro de 2013.

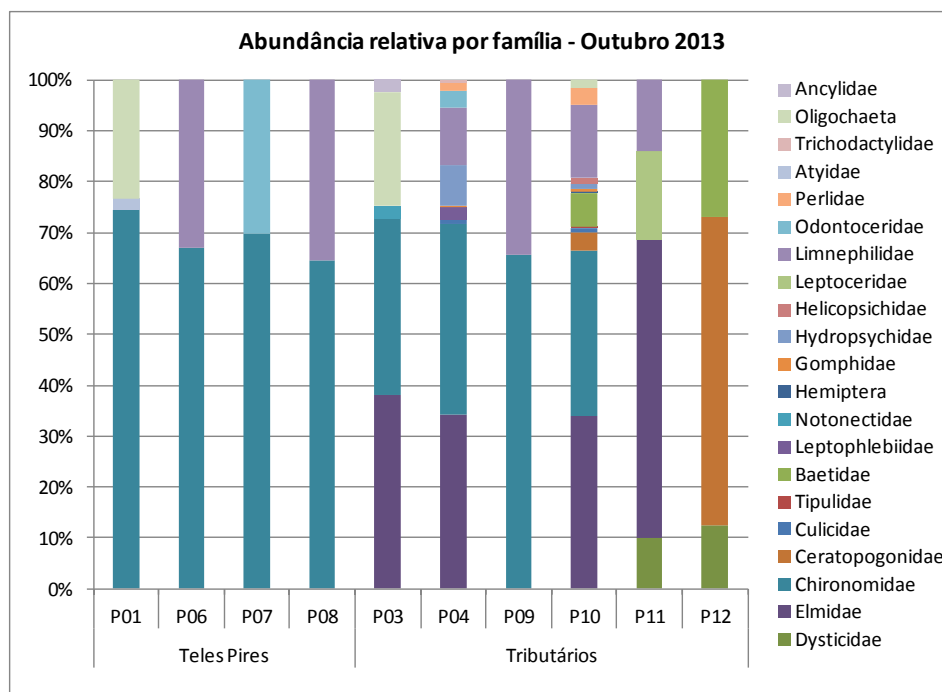


Figura 4.2.3.4 - Abundância relativa dos macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários na campanha de outubro de 2013.

As maiores abundâncias relativas corresponderam aos Chironomidae na maioria dos pontos amostrados, seguido dos Elmidae nos pontos P08, P10 e P11 e Ceratopogonidae no ponto P12.

Nesta campanha o número de taxa foi inferior ao observado na campanha do mês de agosto, com um total de 21 famílias identificadas.

Na Tabela 4.2.3.4 se encontram os resultados da análise da comunidade de macroinvertebrados bentônicos coletados na campanha realizada em novembro de 2013.

O ponto de coleta P01 foi o que teve maior densidade de organismos (4501 ind/m²), devida principalmente aos organismos das famílias Chironomidae, Elmidae e Hydropsychidae. Este local foi o que apresentou maior diversidade, com 15 taxa. Já o ponto P10 apresentou alta densidade devida à presença de Chironomidae e Limnephilidae, os quais apresentaram um total de 9 taxa.

Tabela 4.2.3.4 - Densidade de organismos bentônicos (ind/m²) e riqueza de taxa por pontos de coleta para a campanha realizada em novembro de 2013 no rio Teles Pires e tributários.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMILIA	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12		
ARTHROPODA	INSECTA	Coleoptera	Dysticidae	4		12				4	4		17				
			Elmidae	864	67	29					33						
		Diptera	Chironomidae	1416		54	175			46	121			342			
			Ceratopogonidae	205	58												
			Culicidae	104							4						
			Simuliidae	134							4						
			Tipulidae												8		
		Ephemeroptera	Baetidae	384													
			Leptohyphidae	259											33		
		Odonata	Libellulidae	12								8					
			Gomphidae	21									4		8	4	
		Trichoptera	Hydrophilidae		21	4						8					
			Hydropsychidae	965	29										54		
			Leptoceridae													63	79
			Limnephilidae						37	46	4	12	71	117			58
			Não Identificado									12	8				
		Megaloptera	Corydalidae	21													
		Plecoptera	Perlidae	92													
		MALACOSTRACA	Decapoda	Atyidae	12							8			12		
	Trichodactylidae			8													
ANELLIDA	HIRUDINIDA	Não Identificado	Não Identificado										12				
	OLIGOCHAETA	Não Identificado	Não Identificado									21					
MOLLUSCA	GASTROPODA	Basommatophora	Ancylidae							4							
		Architaenioglossa	Ampullaridae				17		17						4		
		Caenogastropoda	Thiaridae						17								
Total do número de indivíduos (ind/m²)				4501	175	99	192	54	109	210	28	92	603	67	141		
Riqueza de Taxa (nº de famílias)				15	4	4	2	2	3	11	4	2	9	2	3		
Índice de diversidade de Shannon				1,89	1,33	1,22	0,43	0,91	1,19	1,57	1,49	0,79	1,45	0,60	1,00		

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Na Figura 4.2.3.5 se encontra representada a abundância relativa dos organismos bentônicos para todos os pontos de coleta para a campanha de novembro de 2013.

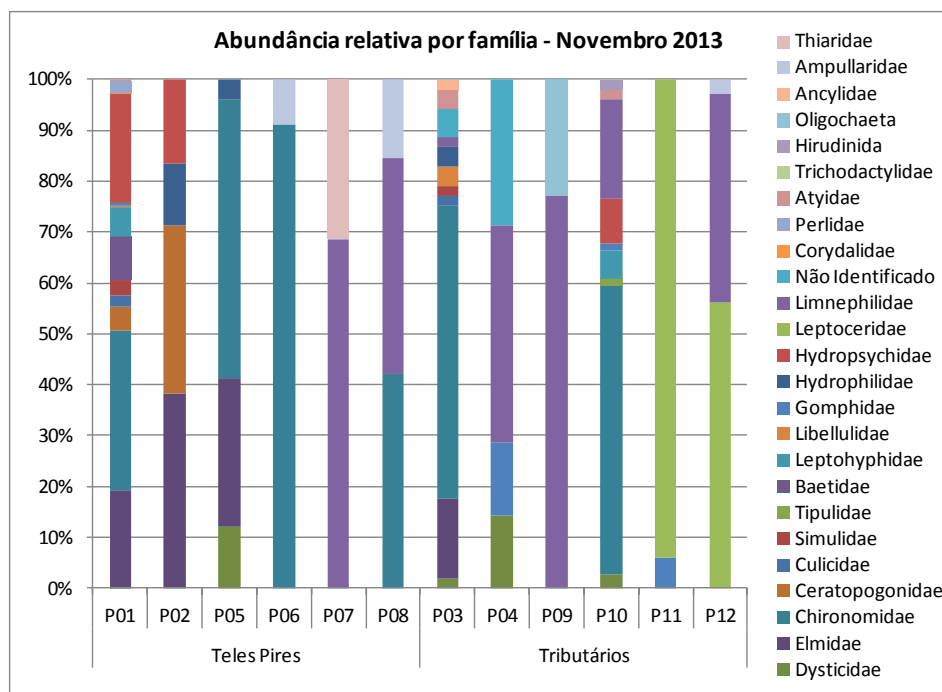


Figura 4.2.3.5 - Abundância relativa dos macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários na campanha de novembro de 2013.

As maiores abundâncias relativas corresponderam aos Chironomidae nos pontos P05, P06, P03 e P10. Nos pontos P07 e P09 houve dominância dos Limnephilidae e nos pontos P11 e P12 dos Leptoceridae.

Na Tabela 4.2.3.5 se encontram os resultados da análise da comunidade de macroinvertebrados bentônicos coletados na campanha realizada em dezembro de 2013.

O ponto de coleta P05 foi o que apresentou maior densidade de organismos (717 ind/m²), devida a organismos da família Chironomidae, Elmidae e Limnephilidae. Este local foi o que também apresentou maior diversidade, com 11 famílias.

Tabela 4.2.3.5 - Densidade de organismos bentônicos (ind/m²) e riqueza de taxa por pontos de coleta para a campanha realizada em dezembro de 2013 no rio Teles Pires e tributários.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMILIA	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12		
ARTHROPODA	INSECTA	Coleoptera	Elmidae	108		159				63		223	54		71		
			Gyrinidae								104						
		Diptera	Chironomidae	108	92	234	189	192				171	159	259	36		90
			Ceratopogonidae		34								46		67		
			Culicidae									37					
			Tipulidae			21		17									
		Ephemeroptera	Baetidae			88											
		Hemiptera	Corixidae						63		21						
		Odonata	Libellulidae						8								
			Gomphidae			12											
		Trichoptera	Hydropsychidae			21								4			
			Leptoceridae												46		
			Limnephilidae	84		96	33	63	71	88	54	134			108	109	
			Odontoceridae				46	36									
		Plecoptera	Perlidae			37											
MALACOSTRACA	Decapoda	Atyidae			8							8	4				
		Trichodactylidae		21				8	21								
ANELLIDA	HIRUDINIDA	Não Identificado	Não Identificado			29									17		
	OLIGOCHAETA	Não Identificado	Não Identificado		92										63		
MOLLUSCA	GASTROPODA	Basommatophora	Ancylidae			12											
			Planorbidae								4						
		Architaenioglossa	Ampullaridae							17	8						
Total do número de indivíduos (ind/m²)				300	239	717	268	387	109	496	259	628	207	188	270		
Riqueza de Taxa (nº de famílias)				3	4	11	3	7	3	8	3	5	5	3	3		
Índice de diversidade de Shannon				1,11	1,26	1,93	0,89	1,52	1,07	1,72	0,99	1,21	1,55	1,07	1,21		

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Na Figura 4.2.3.6 se encontra representada a abundância relativa dos organismos bentônicos para todos os pontos de coleta para a campanha de dezembro de 2013.

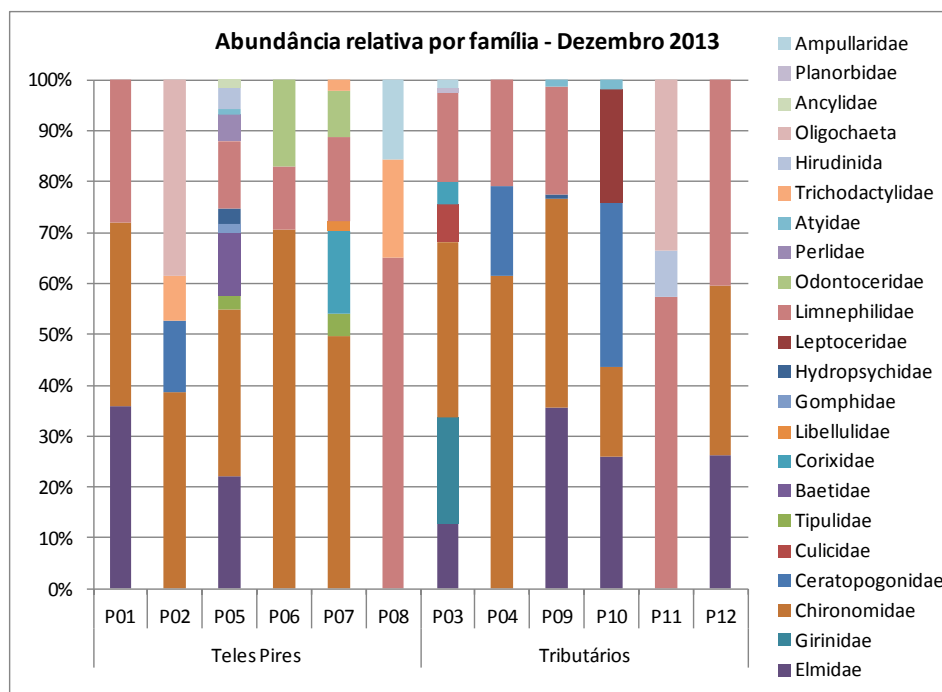


Figura 4.2.3.6 - Abundância relativa dos macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários na campanha de dezembro de 2013.

As maiores abundâncias relativas corresponderam aos Chironomidae no ponto P06, seguido do ponto P04 e P07. Nos pontos P08 e P011 houve dominância dos Trichoptera, Limnephilidae. Nesta campanha o número de taxa foi similar ao observado no mês de agosto no período de seca.

Na Tabela 4.2.3.6 se encontram os resultados da análise da comunidade de macroinvertebrados bentônicos coletados na campanha realizada em janeiro de 2014.

O ponto de coleta P10 foi o que apresentou maior diversidade (10 gêneros) e densidade de organismos por unidade de área (919 ind./m²), com predominância de organismos da família Chironomidae (418 ind./m²) e Corixidae (171 ind./m²).

Tabela 4.2.3.6 - Densidade de organismos bentônicos (ind/m²) e riqueza de taxa por pontos de coleta para a campanha realizada em janeiro de 2014 no rio Teles Pires e tributários.

FILO	CLASSE	ORDEM	FAMILIA	P01	P02	P05	P06	P07	P08	P03	P04	P09	P10	P11	P12		
ARTHROPODA	INSECTA	Coleoptera	Elmidae	10													
		Diptera	Chironomidae	73	31	46	52	17	58	37	62	96	418	83	63		
			Ceratopogonidae	17	46							29		134		71	
		Ephemeroptera	Baetidae					10	27					58			
		Hemiptera	Corixidae						8					171			
		Odonata	Libellulidae								4				17		
			Gomphidae												33		
		Trichoptera	Hydropsychidae														
			Odontoceridae												17		
			Trichodactylidae								4				29		
MALACOSTRACA	Decapoda	Trichodactylidae										29					
ANELLIDA	OLIGOCHAETA	Não Identificado											25				
MOLLUSCA	GASTROPODA	Basommatophora	Ancylidae								4		17				
Total do número de indivíduos - ind/m²				100	77	46	52	27	128	41	95	96	919	83	134		
Riqueza de Taxa (n° de famílias)				3	2	1	1	2	5	2	3	1	10	1	2		
Índice de diversidade de Shannon				0,81	0,77	0,32	0,33	1,03	1,46	0,55	0,91	0,29	1,71	0,36	0,92		

Em vermelho: gênero ou espécie dominante (acima de 50% do total).

Na Figura 4.2.3.7 se encontra representada a abundância relativa dos organismos bentônicos para todos os pontos de coleta para a campanha de janeiro de 2014.

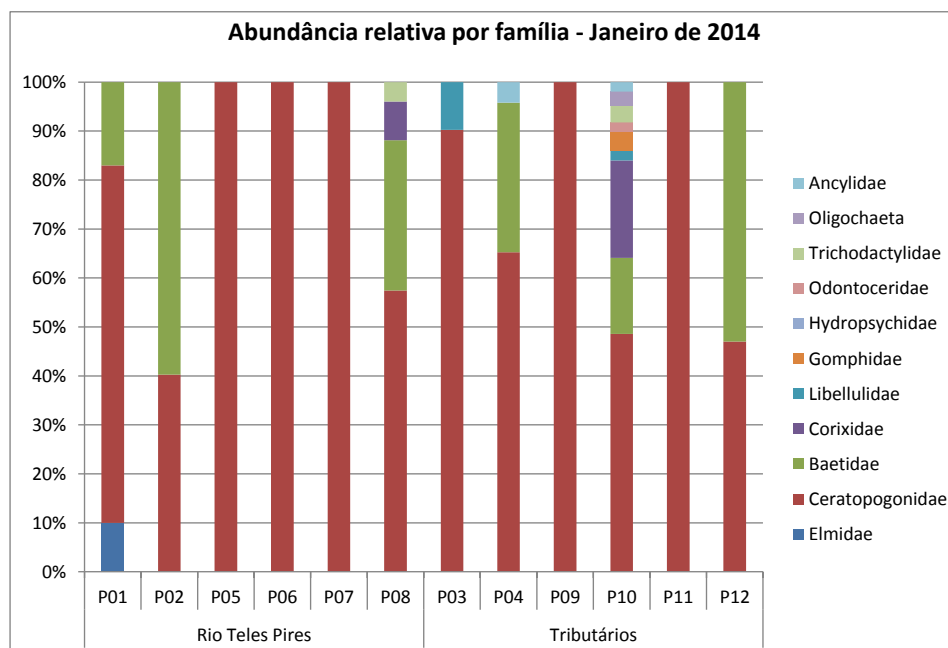


Figura 4.2.3.7 - Abundância relativa dos macroinvertebrados bentônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Teles Pires e tributários na campanha de janeiro de 2014.

As maiores abundâncias relativas corresponderam aos Chironomidae nos pontos P05, P06, P07, P09 e P11. Nos pontos P02 e P12 houve maior abundância relativa dos Baetidae.

- Densidade total integrada da comunidade bentônica nas diferentes campanhas

A densidade total de bentos é apresentada na Figura 4.2.3.8. De acordo com a mesma, notou-se que a densidade no ponto P01 em novembro foi consideravelmente destoante das demais amostragens, decorrente das elevadas densidades dos táxons Chironomidae, Hydropsychidae e Elmidae. Com relação aos demais pontos, observou-se que em agosto foram registradas altas densidades relativas de bentos em pontos do rio Teles Pires (P02, P07 e P09) e nos tributários (P10, P11 e P12).

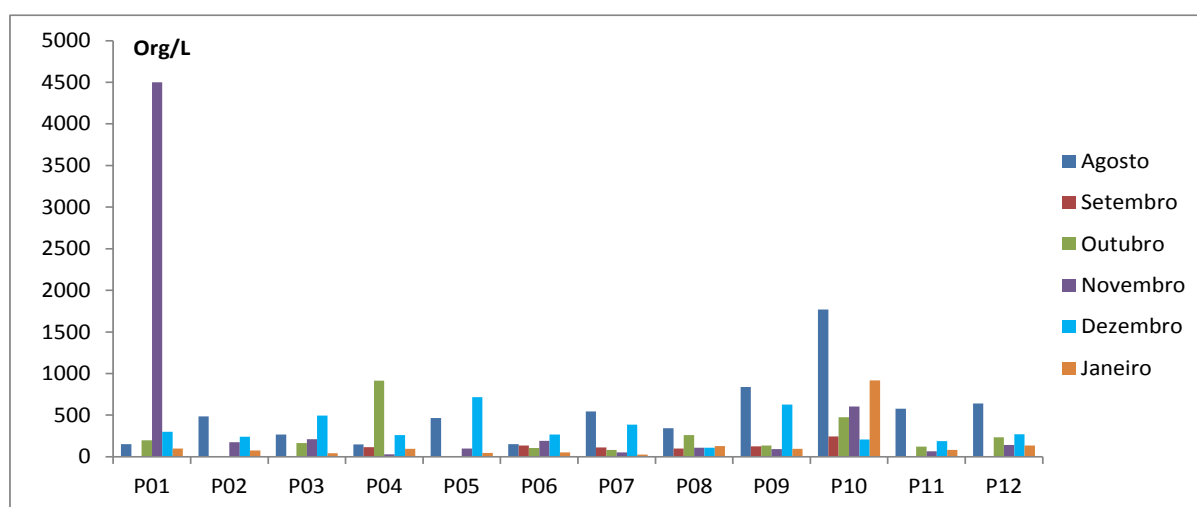


Figura 4.2.3.8 – Densidade total (Org/L) de bentos nas campanhas mensais de amostragem (agosto de 2013 a janeiro de 2014 nos pontos do rio Teles Pires e nos demais ambientes estudados).

4.2.3.3. Diversidade da comunidade bentônica

A diversidade apresentou uma ampla variação na área de estudo conduto notou-se que em agosto os valores estimados foram superiores aos demais em quatro pontos do rio Teles Pires (P02, P05, P07 e P09) e nos pontos inseridos nos tributários (P10, P11 e P12) (**Figura 4.2.3.9**).

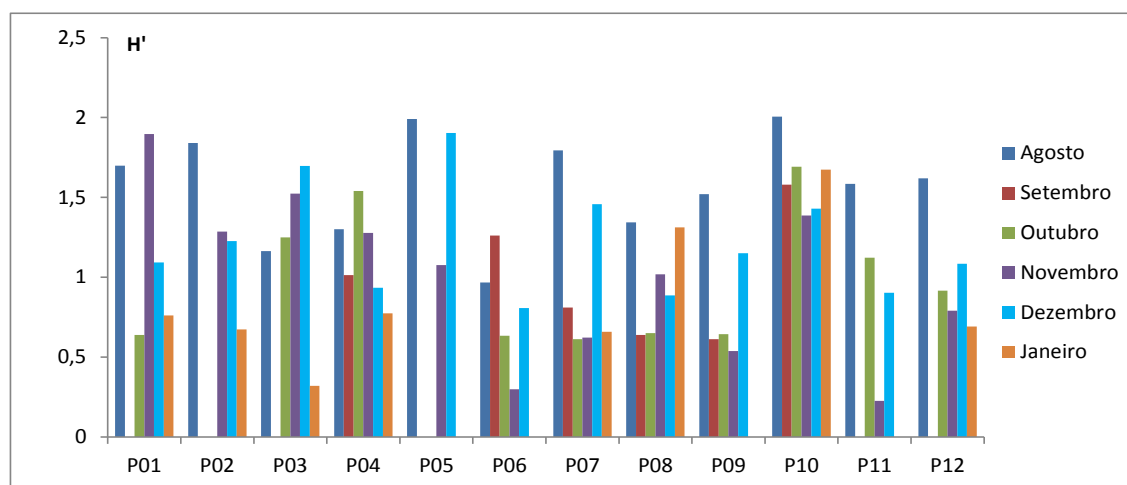


Figura 4.2.3.9 – Diversidade específica (H') de bentos nas campanhas mensais de amostragem (agosto de 2013 a janeiro de 2014) nos pontos do rio Teles Pires e nos demais ambientes estudados.

- Táxons abundantes

O táxon mais abundante nos pontos do rio Teles Pires e de seus tributários foi a família dos Chironomidae, sendo mais representativa em todos os meses de amostragem (**Quadros 4.2.3.2 a 4.2.3.7**). De acordo com a metodologia de Lobo e Leighon (1986), a família supracitada foi considerada como dominante na amostragem de janeiro, ultrapassando 50% de frequência relativa nestes meses.

Quadro 4.2.3.2 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de agosto de 2013.

Agosto		
Chironomidae	1737	27,24
Leptoceridae	712	11,17
Elmidae	659	10,34
Ceratopogonidae	499	7,83
Limnephilidae	477	7,48
Baetidae	448	7,03
Culicidae	426	6,68

Quadro 4.2.3.3 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de setembro de 2013.

Setembro		
Chironomidae	395	47,42
Odontoceridae	150	18,01

Quadro 4.2.3.4 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de outubro de 2013.

Outubro		
Chironomidae	1084	40,34
Elmidae	608	22,63
Limnephilidae	363	13,51
Ceratopogonidae	159	5,92

Quadro 4.2.3.5 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de novembro de 2013.

Novembro		
Chironomidae	2154	34,35
Hydropsychidae	1048	16,71
Elmidae	993	15,83
Baetidae	384	6,12
Limnephilidae	345	5,50
Leptohyphidae	292	4,66
Ceratopogonidae	263	4,19

Quadro 4.2.3.6 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de dezembro de 2013.

Dezembro		
Chironomidae	1530	37,61
Limnephilidae	840	20,65
Elmidae	678	16,67

Quadro 4.2.3.7 - Lista dos táxons mais abundantes e suas respectivas abundâncias relativas (%) identificados nas amostras coletadas na campanha de janeiro de 2014.

Janeiro		
Chironomidae	1036	57,62
Ceratopogonidae	328	18,24
Corixidae	179	9,96

4.2.3.4. Similaridade da comunidade bentônica

Houve grande semelhança na composição da comunidade bentônica, ocorrendo a formação de 13 grupos acima de 70% de similaridade ao longo das amostragens (Figura 4.2.3.10). A alta abundância do grupo Chironomidae potencialmente esteve relacionada com a semelhança desta comunidade na área de estudo.

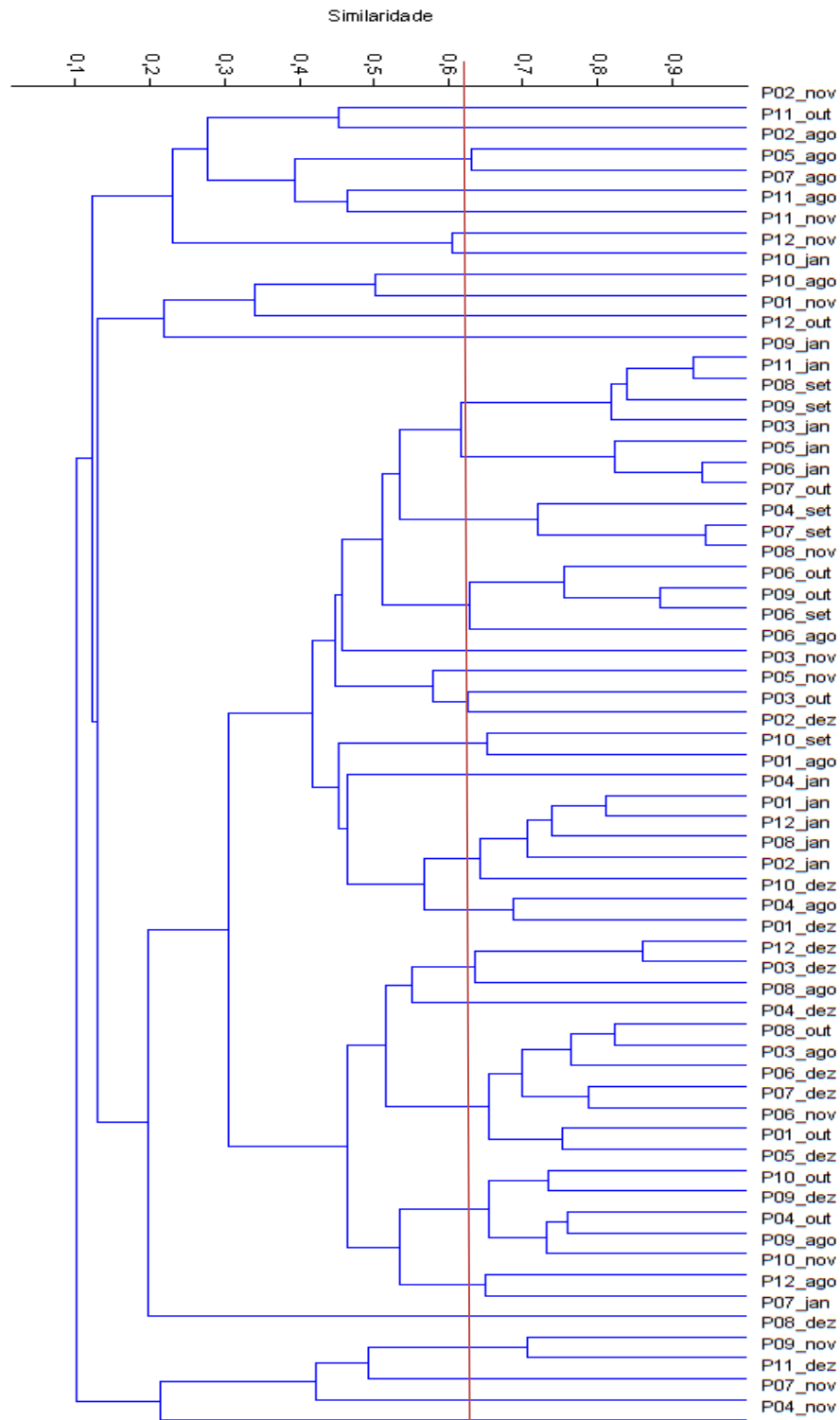


Figura 4.2.3.10 – Similaridade na composição da comunidade bentônica entre os pontos do rio Teles Pires e nos demais ambientes estimada pelo coeficiente de Bray Curtis nas campanhas mensais de amostragem (agosto de 2013 a janeiro de 2014).

5. CONCLUSÕES

- Durante o período monitorado, valores de pH, cor verdadeira, oxigênio dissolvido, em amostras de água estiveram fora do limite estabelecido pela legislação, tanto no rio Teles Pires como nos tributários, possivelmente relacionados ao aporte de material particulado resultante do escoamento superficial promovido pelas chuvas. Os valores baixos de pH fora do limite da legislação observados em alguns locais podem estar relacionados à existência de substâncias húmicas oriundas da decomposição da matéria orgânica das florestas do entorno.
- Apesar das obras da barragem da UHE Teles Pires terem começado em agosto de 2012, no ponto P01, localizado a jusante das obras do eixo do empreendimento, os valores das variáveis abióticas da água, com exceção da cor verdadeira em fevereiro de 2013, estiveram dentro do limite estabelecido pela legislação durante todo o período monitorado, não evidenciando, portanto, impactos significativos resultantes dessas obras naquele trecho do rio Teles Pires.
- Valores elevados de fenóis totais na água foram observados em alguns pontos no rio Teles Pires e em alguns de seus tributários. Essa constatação pode estar relacionada à aplicação, em fazendas no entorno, de agentes bactericidas e fungicidas compostos por misturas de fenóis, como por exemplo, o cresol, popularmente conhecido como creolina e comumente utilizado para desinfecção de instalações pecuárias, e que foram transportados para os cursos de água nos períodos de maior precipitação.
- Valores de alumínio dissolvido e ferro na água acima do limite estabelecido pela legislação foram observados em alguns pontos no rio Teles Pires e tributários, possivelmente relacionados à litologia da bacia e, portanto, a fatores naturais.
- Valores de cobre dissolvido e bário total na água acima do limite estabelecido pela legislação foram observados em alguns pontos no rio Teles Pires e nos tributários em outubro de 2013, possivelmente relacionados a fontes de contaminação existentes na bacia e que no início do período chuvoso acaba sendo transportado por escoamento superficial para os corpos de água.

- Os valores ponderados do índice de qualidade da água conferem à grande maioria dos pontos e em todos os períodos monitorados como de qualidade boa a ótima, o que demonstra que o sistema se encontra em bom estado de conservação, apesar da existência de atividades antrópicas na bacia. Da mesma forma, todos os pontos no rio Teles Pires e nos seus principais tributários foram classificados como ultraoligotróficos no período monitorado. Tais resultados não evidenciam, portanto, impactos significativos no que estejam promovendo o processo de eutrofização no sistema.
- Os sedimentos tanto do rio Teles Pires como dos tributários foram caracterizados como arenosos, com predominância das frações areia média e areia fina, mas com ocorrência significativa de pedregulho fino e areia muito grossa em alguns pontos. A presença de silte em todas as amostras analisadas foi muito reduzida, sendo que a fração argila não foi detectada.
- Valores de mercúrio no sedimento acima do limite foram observados em boa parte dos pontos ao longo de todo o período monitorado. Esses resultados podem estar relacionados à extração de ouro com utilização de mercúrio que existiram nas décadas anteriores, ou mesmo resultantes de atividades mais recentes desse procedimento realizadas de forma ilícita na bacia do rio Teles Pires.
- Valores de cádmio e cromo acima do limite estabelecido pela legislação foram observados na calha do rio Teles Pires e em alguns de seus tributários em junho e julho de 2013. Esses resultados evidenciam acúmulo significativo desses metais nos sedimentos resultante de fontes antrópicas existentes na bacia, tais evidências foram também verificadas no monitoramento semestral anterior, confirmando, portanto, a existência dessas fontes de contaminação.
- A comunidade fitoplanctônica foi composta por 29 gêneros, pertencentes a 6 classes, com predomínio em número de táxons das famílias Chlorophyceae e Zygnematophyceae. Os gêneros mais abundantes nas coletas foram *Dictyosphaerium sp*, *Pediastrum sp* e *Eutetramorus sp*, sendo que as maiores densidades ocorreram, de maneira geral, no mês de dezembro. A riqueza total foi maior nos pontos do rio Teles Pires, ocorrendo a maior quantidade de táxons nos pontos P8 e P05 e em setembro P04 e em outubro no P01. A

diversidade apresentou padrão espacial semelhante ao da riqueza. Temporalmente não foi evidenciado um padrão entre os meses de amostragem para a riqueza e a diversidade. Quanto a similaridade na composição específica da comunidade, houve baixa semelhança entre as amostragens.

- A comunidade zooplanctônica foi composta por 28 gêneros, pertencentes a 4 grupos: testáceos, cládoceras, rotíferos e copépodos. Os táxons mais abundantes nas coletas foram táxons *Arcella*, *Centropyxis* e *Keratella*, sendo que as maiores densidades ocorreram nos meses setembro, outubro e novembro. A riqueza total e a diversidade atingiram seus mais elevados nos tributários em agosto e nos pontos do rio Teles Pires nos meses de setembro e outubro. Quanto a similaridade na composição específica da comunidade, houve alta semelhança entre as amostragens de um mesmo mês de amostragem, indicando baixa variabilidade espacial e alta temporal da comunidade zooplantônica no decorrer do estudo.
- A comunidade bentônica foi composta por 33 táxons, sendo as amostras apresentaram acentuadas abundâncias do táxon Chironomidae em todos os meses de amostragem, gerando uma elevada similaridade das comunidades amostradas no decorrer do monitoramento. As maiores riquezas de táxons e densidades de organismos foram registradas em agosto, potencialmente relacionadas à baixa vazão e a amostragem facilitada em ambientes colonizados pela comunidade bentônica no rio e tributários. Quanto a diversidade, o mês de agosto foi onde ocorreram os maiores valores.

6. REFERÊNCIAS

ABNT. Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores. NBR 9897. JUN. 1987.

AGRITEMPO. Sistema de Monitoramento Meteorológico. Dados Meteorológicos – Goiás, Estação de Alta Floresta, série histórica de 1998 a 2012. Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br/agroclima/pesquisaWeb?uf=MT>. Acesso em 09 de agosto de 2012. 2012.

AGRITEMPO. Sistema de Monitoramento Meteorológico. Dados Meteorológicos – Goiás, Estação de Alta Floresta. Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br/agroclima/pesquisaWeb?uf=MT>. Acesso em 10 de fevereiro de 2014. 2014.

APHA-AWWA-WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 21th ed. Washington, 2005.

BICUDO, C.E.M.; MENEZES, M. 2006. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil: chave para identificação e descrições. São Carlos, RiMa.

BICUDO, C. E. M.; BICUDO, D. C. Amostragem em Limnologia. Ed. RIMA 2º ed. São Carlos. 351p. 2007.

BRANCO, S.M. - Hidrobiologia aplicada a engenharia sanitária e ambiental. 2ª Ed. São Paulo.CETESB.1978.620p.

BRINKHURST, R.O.; MARCHESE, M.R. Guide of the freshwater aquatic Oligochaeta of South and Central America. Colección.Climax, v.6, 1989.

BRINKHURST, R.O.; MARCHESI, M. Guía para la identificación de oligoquetos acuáticos continentales de Sud y Centroamérica. 2. ed. Asociación de Ciências Naturales del Litoral, Colección Clímax, v. 6. 1992.

CARLSON, R.E., *Limnology and Oceanography*, 22(2), 361 – 80, 1977.

CETESB. Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/rios/indice.asp>> Acesso em dezembro de 2010.

CETESB. Norma Técnica L5. 304: Zooplâncton de água doce: métodos qualitativos e quantitativos – método de ensaio. São Paulo, 17 p. 2000.

CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2011. São Paulo, 2012. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>>. Acesso em: 06 de junho de 2012.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 357/2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. 2005.

COMAS, A. Las Chlorococcales dulceacuícolas de Cuba. *Bibl. Phycol*, 1996. 228p.

CUPP, E.E. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. *Bull., Scripps Institute of Oceanography. Univ. California Press. Berkley and Los Angeles*. 1943, 237 pp.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil. Editora Universa - UCB, 1997, 16p.

EPLER, J. H. Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of Florida. Revised edition. Depart. of Envir. Protection of Florida, 1995, 450p.

ESTEVES, F.A. 1998. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência, 575 p.

ETTL, H. Die Gattung Chlamydomonas. *Nova Hedwigia*. 1976. 1122p.

FERNÁNDEZ H.R.; DOMÍNGUEZ E. Guía para la Determinación de los Artrópodos Bentónicos Sudamericanos. Secretaría de la Ciencia y Técnica de La Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán. 2001, 281 p.

HANNEY, J.F.; HALL, D.J. Sugar-coated Daphnia: a preservation technique for Cladocera. *Limnol. Oceanogr.*, 18: 331-333, 1973.

HORNE, D.J.; COHEN, A.; ARTENS, K. Taxonomy, morphology and living Ostracoda. In: HOLMES, J.A. & CHIVAS, A.R. (Eds). *The Ostracoda applications in quaternary research*. Washington, DC, 2002.

HUBER-PESTALOZZI, G. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. 4. Teil: Euglenophyceen. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägeleu. Obermiller), Stuttgart, Germany. 1955. 606 p.

HUSZAR, V.L.M. 1985. Algas planctônicas da lagoa de Juturnaiba, Araruama, RJ, Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, 8: 1-19.

KOMÁREK, J.; FOTT, B. Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung Chlorococcales. In: Huber-Pestalozzi, G. *Das Phytoplankton des Süßwassers*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller). V. 7. Stuttgart. 1983. 1044 p.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Cyanoprokaryota, 2: Oscillatoriales. In: Bündel, B. et al. *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. München: Elsevier. 2005. 758p.

KOSTE, W. Rotatoria. Die Radertiere Mitteleuropas. Bestimmungswerk begründet von Max Voit. *Überordnung Monogononta*. vol 1-2, 643 p + 234 p, 1978.

KRIENITZ, L. Coccale Grünalgen der mittleren Elbe. *Limnologica*, v.21, p. 165–231, 1990.

LAMPARELLI, M.C. Grau de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. 2004. 235f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Departamento de Ecologia, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2004.

LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. *Numerical ecology. Developments in Environmental Modelling* 20. Elsevier Science, Amsterdam, 1998, 853p.

LOBO, E. & LEIGHTON, G. Estruturas comunitárias de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. Ver. Biol. Mar.Valparaiso, v22, n.1, p.1-29.1986.

LOPRETTO, E. C.; TELL, G. Ecosistemas de aguas continentales: Metodologias para su estudio. Tomos I, II e III. Argentina: Ediciones Sur. 1995, 1401 p.

LUND, J.W.G.; KIPPLING, C.; LECREN, E.D. 1958. The inverted microscope method of estimating by counting. *Hydrobiologia*, 11: 143-170.

LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. John Wiley e Sons, INC. 338 p. 1988.

MacCUNE, B.; MEFFORD, M. J. *PC-ORD: multivariate analysis of ecological data. Version 3.0*. Glenden Beach: MjM Software Design, 1997. 237 p.

MAGURRAN, A. E., 2004. *Measuring biological diversity*. USA: Blackwell Science Ltd. 256p.

MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. (Third Edition). Kendall Hunt Publishing, Iowa, USA.1996.

PARRA, O.O. et al. *Manual taxonomico del fitoplancton de aguas continentales, con referencia al plancton de Chile*. II. Crhysophyceae e Xantophyceae. Concepción: Ed. Universidad de Concepción. 1982a. 82p.

PARRA, O.O. et al. Manual taxonomico del fitoplancton de aguas continentales, con referencia al plancton de Chile. III. Cryptophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae. Concepción: Ed. Universidad de Concepción. 1982b. 99p.

PARRA, O.O. et al. Manual taxonomico del fitoplancton de aguas continentales, con referencia al plancton de Chile. IV. Bacillariophyceae. Concepción: Ed. Universidad de Concepción. 1982c. 97p.

PARRA, O.O. et al. Manual taxonomico del fitoplancton de aguas continentales, con referencia al plancton de Chile. V. Chlorophyceae. Concepción: Ed. Universidad de Concepción. 1983. 353p.

PENNAK, R. W. Freshwater invertebrates of the United States. 2ªed., Jonh Wiley & Sons, New York. 1978, 803 p.

PICELLI-VICENTIN, M. N. Chlorococcales planctônicas do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, Estado do Paraná. Revista Brasileira de Biologia, v.47, n.1/2, p. 57- 85, 1987.

PRESCOTT, G.W.; BICUDO, C.E.M.; VINYARD, W.C. A synopsis of North American desmids. Part II. Desmidiaceae: Placodermae. Section 4. University of Nebraska Press. 1982. 700p.

SMIRNOV, N. N. Cladocera: the Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the World. Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. SPB Academic Publishing.1996. 197p.

STRASKRABA, M.; TUNDISI, J.G. Diretrizes para o Gerenciamento de Lagos: Gerenciamento da Qualidade da Água de Represas. São Carlos, SP, Brasil: ILEC, IIE, 2ª ed., v.9, 2008.

THORP, J. H.; COVICH, A. P. Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. San Diego: Academic Press. 1991, 911p.

TRIVINHO-STRIXINO S.; STRIXINO G. Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: Guia de Identificação e Diagnose de Gêneros. PPGERN/UFSCar, São Carlos. 1995, 229 p.

UHELINGER, V., Étude statistique des methods de dénombrement planctonique. Arch. Sci., 17(2): 121-223. 1964.

UTERMÖHL, H., Zur vervollkommung der quantitativen phytoplankton-methodik. Mitt. Int. Verein. Limnol., 9: 1-38. 1958.

WEBER, C.I. Plankton. In: National environmental research center office of research and development U.S. Environmental Protection Agency Cincinnati (Eds). Biological field and laboratory methods for measuring the quality of surface water and effluents. USA, p. 1-17, 1973.