

Figura 1.63: Gráfico de resultados do parâmetro nitrogênio das campanhas de 2013.

- Seca

Na estação seca, os valores registrados para o Nitrogênio Total variaram de um mínimo de 1,1 mg/L, no Ponto 06 a 2,6 mg/L, no ponto 01. Os demais valores em ordem crescente foram: 2,3 mg/L, nos Pontos 03, 04 e 07 e 2,5 mg/L, nos Pontos 02 e 05. Os mesmos valores foram obtidos para o Nitrato. Para o nitrito, todos os pontos estão abaixo do Limite de Quantificação (LQ).

- Chuva

Na estação chuvosa os valores registrados para o Nitrogênio Total foram, em todos os pontos, abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o mesmo ocorrendo para o Nitrito. Para o nitrato, à exceção do ponto 06 cujo valor foi também abaixo do Limite de Quantificação (LQ), todos os demais valores foram de 0,01 mg/L.

Todos estes valores para nitrogênio, nitrato e nitrito são muito baixos e dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05, portanto as águas do ribeirão Taboca, quanto a estes parâmetros na seca, demonstraram valores de acordo com a Classe 2. Isto demonstra uma não alteração da qualidade das águas deste ribeirão, em relação à sua qualidade em ambiente natural.

g) Temperatura do ambiente (ar) e das amostras

Embora a temperatura não seja um parâmetro regulamentado pela Resolução CONAMA nº 357/05, é importante que se faça considerações sobre esta propriedade física da água, tanto da amostra quanto do ambiente, tendo em vista a sua influência marcante no metabolismo dos seres vivos e nos ciclos biogeoquímicos no ambiente aquático.

Não são esperadas temperaturas muito altas para as águas dos rios e ribeirões do Bioma Cerrado, na região do Distrito Federal e entorno, principalmente devido à cobertura vegetal das matas de

galeria e ciliares. Por outro lado, estes ambientes têm águas correntes e pouca profundidade, fazendo com que a temperatura varie mais com a estação do ano (frio seco e verão chuvoso) do que ao longo do curso d'água. Da mesma maneira, não são esperadas estratificações térmica em função da profundidade, como pode acontecer em lagos ou reservatórios artificiais profundos (Tabela 1.42).

Tabela 1.42: Resultados do parâmetro temperatura das campanhas de 2013.

Pontos	Temperatura (°C)			
	Campanhas			
	Seca		Chuva	
Ar	Amostra	Ar	Amostra	
01	29,0	25,0	27,2	26,1
02	31,0	24,8	27,8	26,4
03	28,0	25,1	27,5	27,0
04	27,8	24,0	28,3	26,1
05	28,9	28,9	26,8	26,8
06	25,1	29,9	29,0	27,3
07	28,9	24,8	30,0	27,7

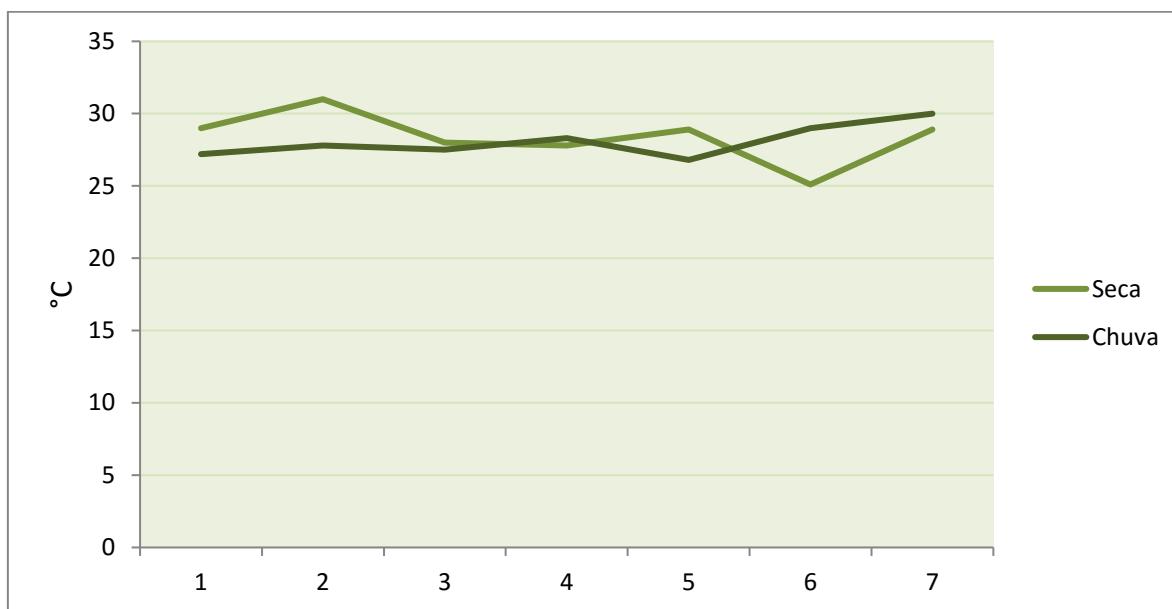


Figura 1.64: Gráfico de resultados do parâmetro temperatura do ar das campanhas de 2013.

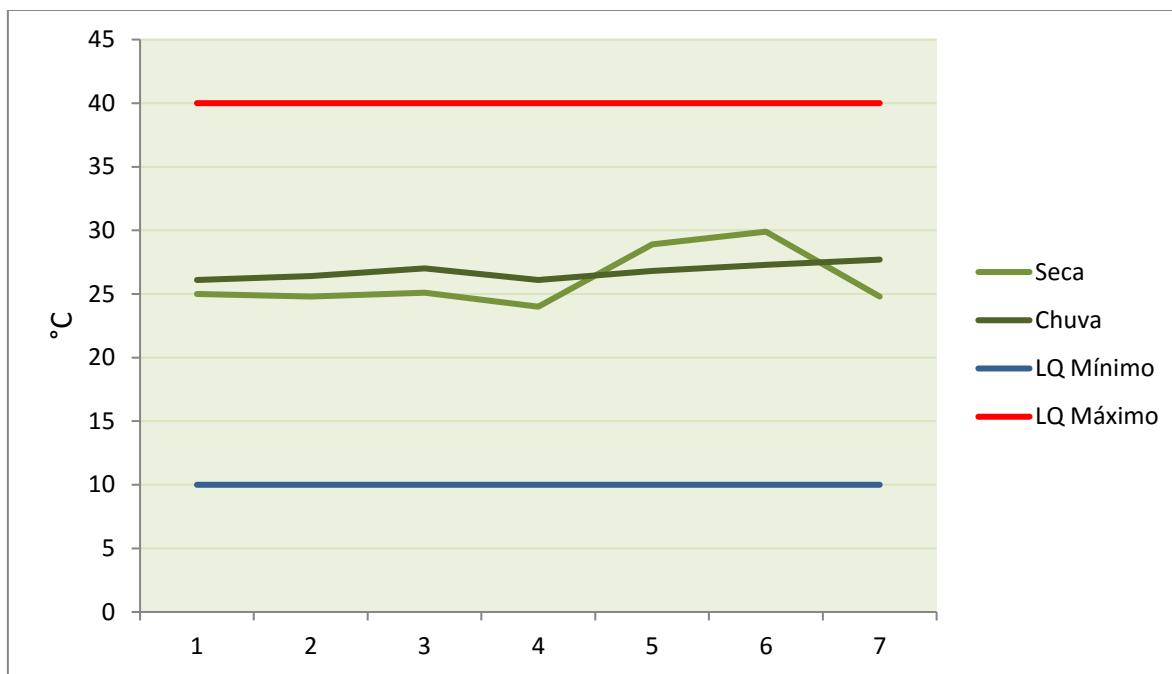


Figura 1.65: Gráfico de resultados do parâmetro temperatura da amostra das campanhas de 2013.

- Seca

Na estação seca, a temperatura do ar nos dias de coleta (13 e 14/06/2013) variou de 25,1°C, no Ponto 06 a 31°C, no Ponto 02. Os outros valores registrados foram, em ordem crescente: 27,8°C, no ponto 04; 28,0°C, no ponto 03; 28,9°C, nos pontos 05 e 07 e 29,0°C, no ponto 01.

Já as temperaturas das amostras nos dias de coleta (13 e 14/06/2013) variaram de 24°C, no Ponto 04 a 29,9°C, no Ponto 06. Os outros valores registrados foram, em ordem crescente: 24,8°C, nos pontos 02 e 07; 25,0°C, no ponto 01; 25,1°C, no ponto 03 e 28,9°C, no ponto 05.

- Chuva

Na estação chuvosa, ocorreu apenas uma variação máxima de 3,2 °C, ou seja, de 26,8 °C, no Ponto 05 a 30 °C, no ponto 07. Os demais resultados foram: 27,2 °C; 27,5 °C; 27,8 °C; 28,3 °C e 29 °C nos Pontos 01, 03, 02, 04 e 06, respectivamente.

Já as amostras variaram entre 26,1°C, nos pontos 01 e 04, até 27,7°C no ponto 07. Em ordem crescente, os demais resultados foram 26,4°C no ponto 02, 26,8°C no ponto 05, 27,0°C no ponto 03 e 27,3°C no ponto 06.

Todas estas temperaturas são esperadas para os ambientes aquáticos no Cerrado do Planalto Central, no período chuvoso do verão e não interferem no estado trófico e nem no metabolismo aquático nesta região.

O conhecimento destes valores no presente momento é importante para comparação futura, caso alguma fonte poluidora venha a aumentar excessivamente a temperatura da água nos pontos estudados.

h) Potencial hidrogeniônico (pH)

Da mesma maneira que a temperatura, o pH (Potencial Hidrogeniônico) é um importante parâmetro afetando o metabolismo do ambiente aquático, podendo ter valores que vão de uma condição ácida (0 a 6,9), passando por neutro (7) até o básico (7,1 a 14).

O pH pode ser resultado de fatores naturais e antrópicos. Valores altos de pH (alcalino) de sistemas hídricos pode estar associado a proliferação de vegetais em geral, pois com o aumento da fotossíntese há consumo de gás carbônico e portanto, diminuição do ácido carbônico da água e consequente aumento do pH.

A acidez no meio aquático (pH baixo) é causada principalmente pela presença de CO₂, ácidos minerais e sais hidrolizados. Quando um ácido reage com a água, o íon hidrogênio é liberado, acidificando o meio. As variações do pH no meio aquático estão relacionadas ainda com a dissolução de rochas, absorção de gases da atmosfera, oxidação da matéria orgânica e fotossíntese.

O pH influencia os ecossistemas aquáticos naturais devido a seus efeitos na fisiologia de diversas espécies. Para que se conserve a vida aquática, o pH ideal deve variar entre 6 e 9 (ESTEVES, 1998). Nos lagos há uma forte relação entre baixos níveis de pH e a perda de populações de peixes. Com um pH abaixo de 4,0, praticamente nenhum peixe sobrevive, enquanto níveis iguais a 6 ou superiores promovem populações saudáveis.

Segundo Rocha (1994), os ambientes lóticos do Distrito Federal, em condições naturais, apresentam pH baixos (ácidos), tendo em vista o caráter ácido dos solo do Bioma Cerrado. Assim, nesta região o registro da condição de pH básico é mais comum com a alteração do ambiente natural ou em áreas de calcário.

Tabela 1.43: Resultados do parâmetro pH das campanhas de 2013.

Pontos	Potencial Hidrogeniônico (pH)	
	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	7,24	6,07
02	7,03	5,94
03	6,96	5,94
04	7,00	5,95
05	7,06	5,90
06	6,93	5,56
07	6,99	6,19

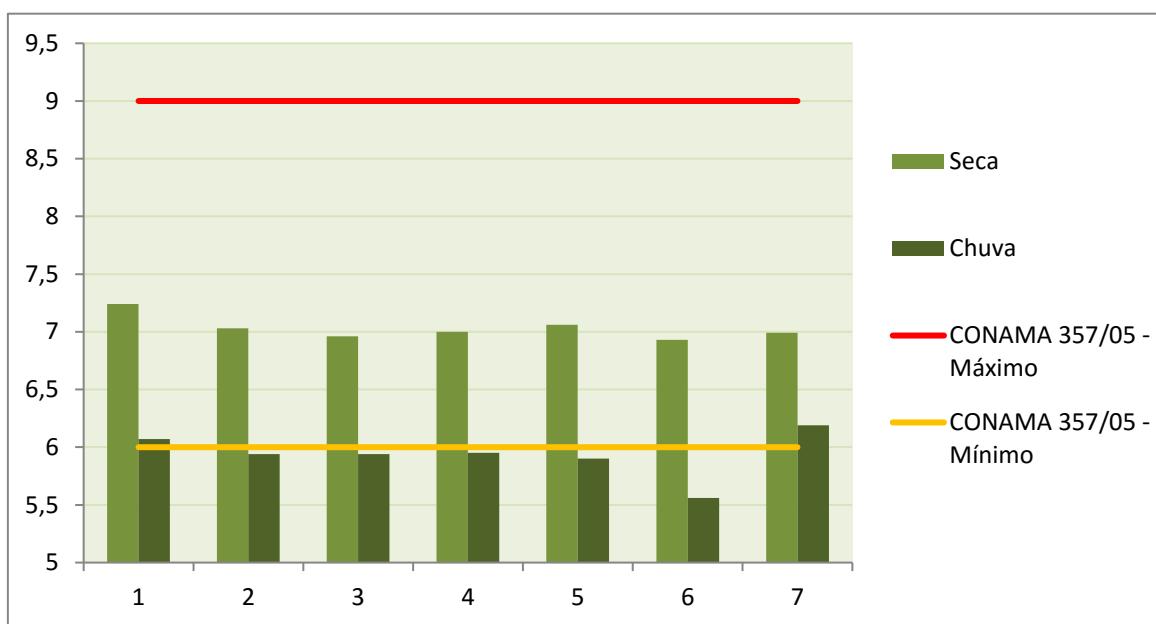


Figura 1.66: Gráfico de resultados do parâmetro pH das campanhas de 2013.

- Seca

Na estação seca, o pH registrado variou de uma condição ácida no Ponto 06 (6,93), no Ponto 03 (6,96) e no Ponto 07 (6,99), passando pelo neutro (7) no Ponto 04, a levemente básico no Ponto 07 (7,03), no Ponto 05 (7,06) e no Ponto 01 (7,24).

- Chuva

Na estação chuvosa, o pH registrado foi ácido em todos os Pontos, variando de 5,56, no Ponto 06 a 6,19, no Ponto 07. Os demais resultados foram: 5,90, 5,94, 5,94, 5,95 e 6,07, nos Pontos 05, 02, 03, 04 e 01, respectivamente.

Nenhum destes valores retrata alterações no ambiente aquático estudado. De fato, estes valores são esperados para esses ambientes no Cerrado do Planalto Central, no período seco e não

interferem no estado trófico e nem no metabolismo aquático nesta região, e estão dentro dos limites previstos na Resolução CONAMA nº 357/05 (6 a 9), para a Classe 2.

Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio necessário para oxidar a matéria orgânica biodegradável presente na água. É um parâmetro importante no dimensionamento de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) ou Estação de Tratamento de Efluentes (ETE).

A DBO representa o potencial ou a capacidade de uma massa orgânica “roubar” o oxigênio dissolvido nas águas. Mas este “roubo” não é praticado diretamente pelo composto orgânico, mas sim é resultado da atividade de micro organismos que se alimentam da matéria orgânica.

Segundo Muller (2002), constituem condições básicas para a DBO: A existência de micro organismos, a existência de condições aeróbias, pois não havendo oxigênio dissolvido não pode haver seu consumo e a existência de compostos assimiláveis: se os elementos orgânicos do esgoto não forem biodegradáveis, não haverá decomposição biológica aeróbia ou anaeróbia. Por conseguinte, não haverá condições para o desenvolvimento de DBO, uma vez que não existirão micro organismos consumindo oxigênio.

A decomposição biológica tem um papel vital na natureza: degradar a matéria orgânica restituindo seus elementos ao meio. A decomposição aeróbia é mais vantajosa que a anaeróbica: é mais rápida e não forma subprodutos orgânicos, ainda que feita à custa do oxigênio do meio, originando a DBO.

A DBO, assim, é um fator positivo dos ciclos vitais, ainda que seja necessário haver um equilíbrio entre o consumo e a produção de oxigênio no meio. Para que essa relação não seja prejudicada, não pode haver consumo excessivo, ou seja, excesso de alimento em relação ao volume de água, uma vez que as reservas disponíveis de oxigênio na água são limitadas. A manutenção desse equilíbrio repousa, pois, em dois princípios ou providências: 1. A quantidade de alimento (esgoto e outros despejos orgânicos assimiláveis) lançada ao corpo d’água deve ser proporcional à vazão ou ao volume de água, isto é, à disponibilidade de oxigênio dissolvido e 2. Caso a proporcionalidade acima referida não seja possível, é necessário prover o meio aquático de fontes adicionais de oxigênio (Tabela 1.44).

Tabela 1.44: Resultados do parâmetro DBO das campanhas de 2013.

Pontos	Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO (mg/L)	
	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	0,5	< LQ
02	0,7	0,4
03	0,2	< LQ
04	0,7	< LQ
05	0,6	0,3
06	0,7	< LQ

Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO (mg/L)		
Pontos	Campanhas	
	Seca	Chuva
07	0,4	< LQ

Observação: * LQ = 0,20 mg/L

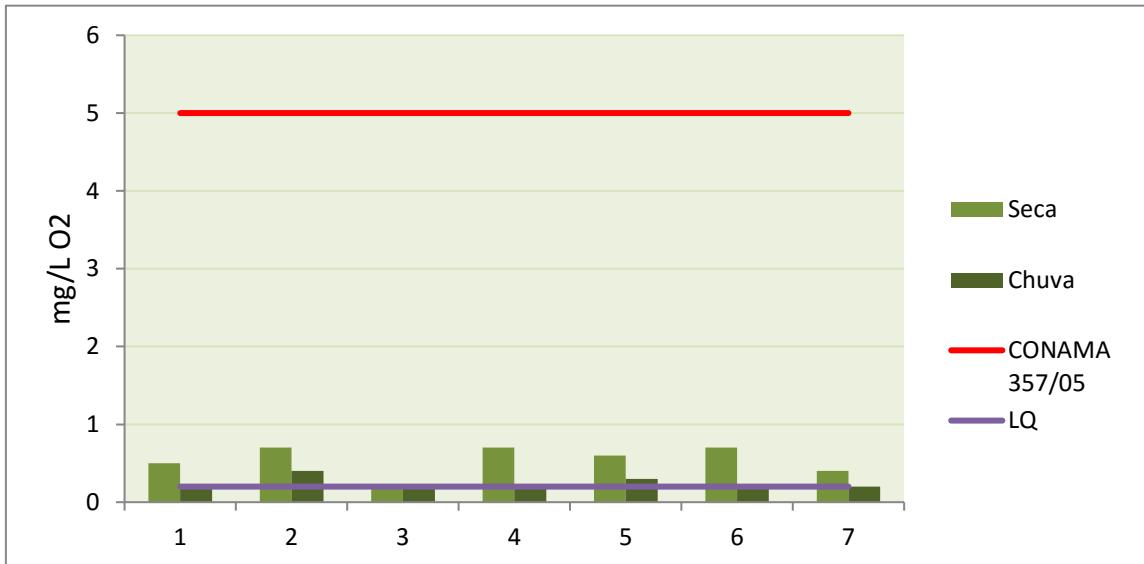


Figura 1.67: Gráfico de resultados do parâmetro DBO das campanhas de 2013.

- Seca

Na estação seca, os valores da DBO foram muito baixos, variando de 0,2 mg/L no Ponto 03 a 0,7 mg/L, nos Pontos 02, 04 e 06. Nos demais Pontos os valores registrados foram: 0,4 mg/L, no ponto 07; 0,5 mg/L, no Ponto 01 e 0,6 mg/L, no Ponto 05.

- Chuva

Na estação chuvosa os valores da DBO foram muito baixos, sendo 0,3 mg/l, no Ponto 05 e 0,4 mg/L no Ponto 02. Nos demais Pontos as concentrações foram sempre abaixo do Limite de Quantificação (LQ).

Todos estes valores das águas do ribeirão Taboca nos Pontos estudados, quanto a este parâmetro, estão dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para a DBO (5 mg/L), para a Classe 2.

Isto demonstra não haver excessiva decomposição aeróbica no ambiente e nem tampouco aporte de matéria orgânica que necessita ser decomposta, condição que reforça os resultados anteriores de ser as águas estudadas de boa qualidade. Ressalta-se que estes resultados vão de encontro com as concentrações de oxigênio dissolvido nos Pontos 05, 06 e 07, onde ocorreram valores baixos para este parâmetro, o que deve ser investigado posteriormente.

Demanda química de oxigênio (DQO)

A Demanda Química de Oxigênio é um parâmetro que diz respeito à quantidade de oxigênio consumida por materiais e substâncias orgânicas e minerais, que se oxidam em condições definidas. No caso de águas, o parâmetro torna-se particularmente importante por estimar o potencial poluidor (no caso, consumidor de oxigênio) de efluentes domésticos e industriais, assim como por estimar o impacto dos mesmos sobre os ecossistemas aquáticos.

Embora não regulamentado na Resolução CONAMA nº 357/05, a Demanda Química de Oxigênio (DQO) foi incluída no presente estudo, como forma de confirmar as informações obtidas para a DBO.

Segundo Oriani, et. al., a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) estima os níveis de oxigênio que são consumidos na oxidação biológica da matéria orgânica de um sistema aquático, sendo um importante método de avaliação da carga poluidora a qual está sujeito tal ambiente, enquanto a Demanda Química de Oxigênio (DQO) estima os níveis totais de materiais oxidáveis, isto é, todas aquelas substâncias potencialmente consumidoras de oxigênio (Tabela 1.45).

Tabela 1.45: Resultados do parâmetro DQO das campanhas de 2013.

Demanda Química de Oxigênio DQO (mg/L)		
Pontos	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	1,0	1,0
02	1,0	1,0
03	1,0	1,0
04	1,0	1,0
05	1,0	1,0
06	1,0	1,0
07	1,0	1,0

Observação: * LQ = 1,0 mg/L O₂

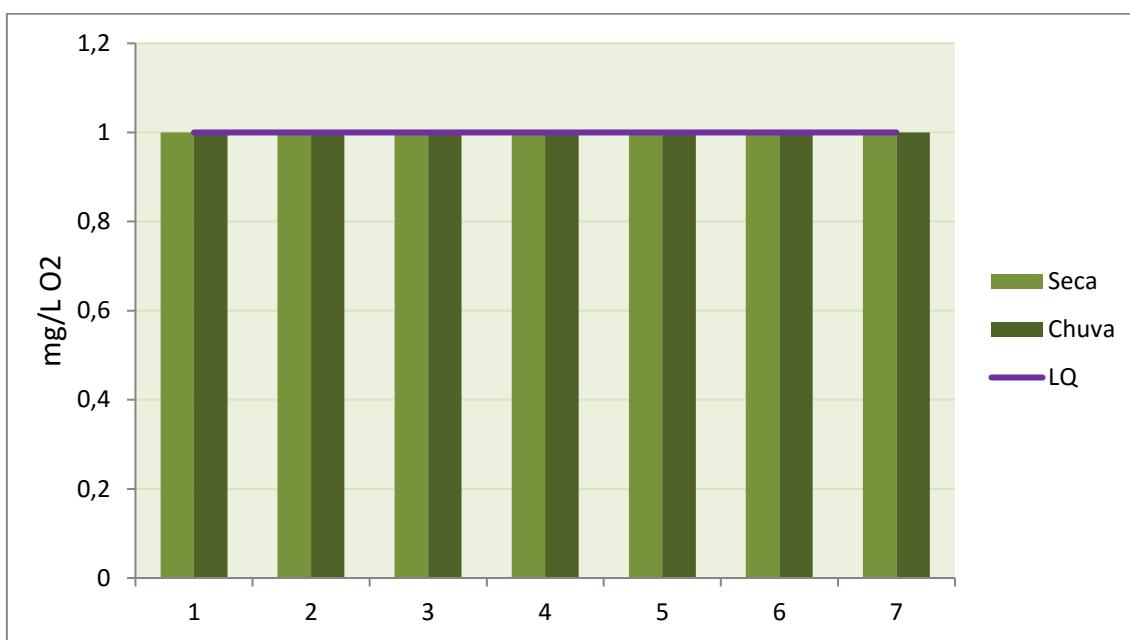


Figura 1.68: Gráfico de resultados do parâmetro DQO das campanhas de 2013.

Seca

Na estação seca, as análises mostraram que, em todos os Pontos, a concentração de DQO foi de 1,0 mg/L, valor bem baixo, quando comparado com o de ambientes poluídos por matéria orgânica.

Chuva

Assim como na seca, na estação chuvosa as análises mostraram que, em todos os pontos, a concentração de DQO foi de 1,0 mg/L, valor bem baixo, quando comparado com o de ambientes poluídos por matéria orgânica.

Estes resultados confirmam os obtidos para a DBO, por mostrar que não há decomposição excessiva de matéria orgânica nem por microorganismos e nem por materiais e substâncias orgânicas e minerais, confirmando a boa qualidade da água do ribeirão Taboca, nos Pontos estudados.

Coliformes totais e termotolerantes

Segundo o site darwin.futuro.usp.br, os “Coliformes totais são aquelas que não causam doenças, visto que habitam o intestino de animais mamíferos inclusive o homem. As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal, sendo formado por um número de bactérias que inclui os gêneros Klebsiella, Escherichia, Serratia, Erwenia e Enterobactéria”.

O uso da bactéria coliforme para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme "total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de micro organismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, desinteria bacilar e cólera.

Segundo o site www.bvsde.paho.org, “o parâmetro coliformes fecais, hoje conhecido como coliformes termotolerantes, inclui aqueles coliformes que se desenvolvem à temperatura elevada – $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ – sejam de origem fecal ou ambiental, particularmente a *Escherichia coli* e espécies dos gêneros *Klebsiella* e *Enterobacter*. Desses, apenas a *E. coli* tem presença garantida nas fezes humanas e de animais homeotérmicos com percentuais em torno de 96 a 99%. Os demais gêneros participam com percentuais que variam entre 3 e 8% em fezes animais a 3 a 4% em fezes humanas”. Os coliformes termotolerantes são comumente usados como parâmetro de avaliação bacteriológica da água. A unidade de representação dos parâmetros utilizada é o Número Mais Provável em 100 mililitros de água (NMP/100mL).

Tabela 1.46: Resultados dos parâmetros coliformes totais e termotolerantes das campanhas de 2013.

Coliformes Totais e Termotolerantes (NMP/100mL)				
Pontos	Campanhas			
	Seca		Chuva	
	Totais	Termo T.	Totais	Termo T.
01	3500	18	78	210
02	3500	45	20	110
03	320	<18	<18	110
04	1300	<18	45	320
05	5400	<18	<18	<18
06	<18	<18	<18	<18
07	230	<18	<18	<18

Observação: Não há valor estipulado para LQ, entretanto, o menor valor para contagem é inferior a dezoito (<18) unidades.

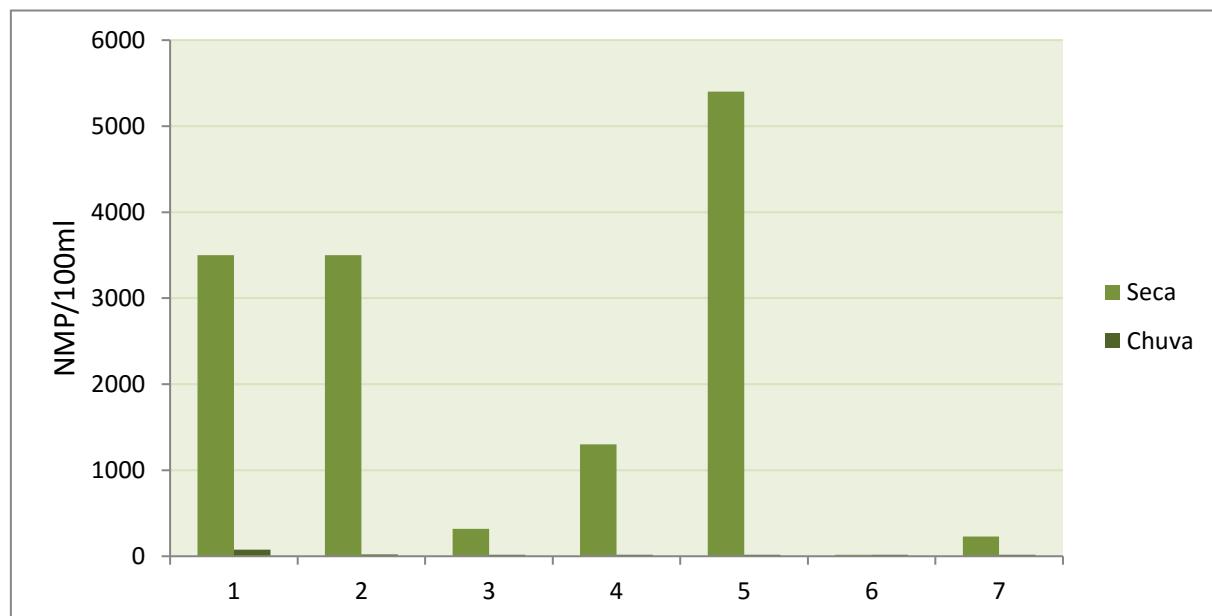


Figura 1.69: Gráfico de resultados do parâmetro coliformes totais das campanhas de 2013.

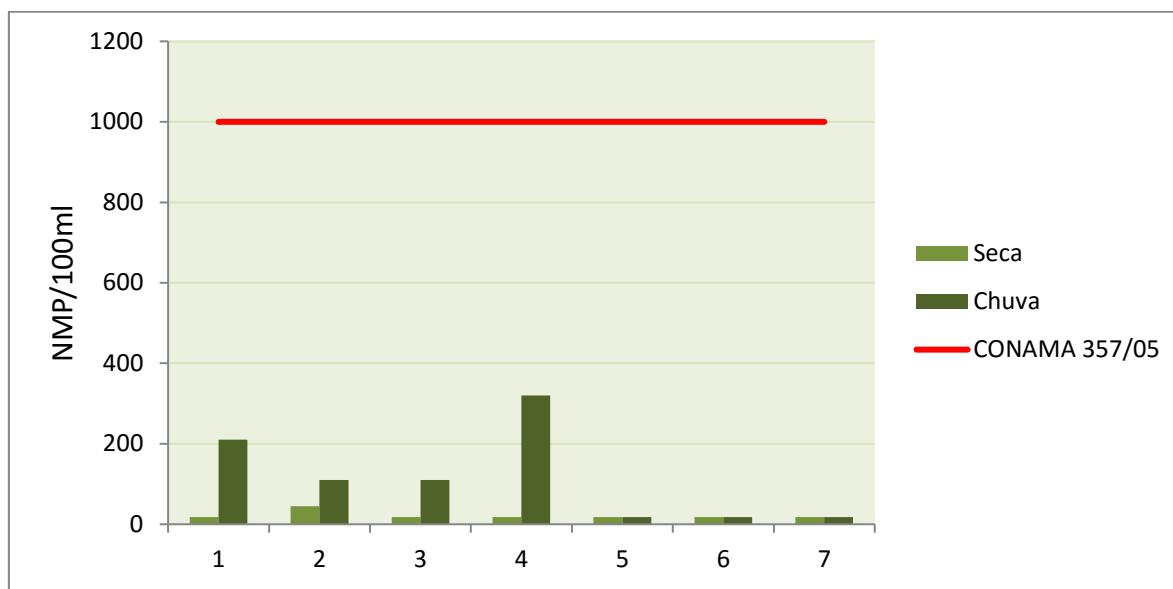


Figura 1.70: Gráfico de resultados do parâmetro coliformes termotolerantes das campanhas de 2013.

- Seca

Na estação seca, em relação aos coliformes totais (não regulamentado na Resolução CONAMA nº 357/05) observou-se um aumento em relação ao período chuvoso, mas sem nenhum comprometimento para o ambiente. Houve uma variação de um número muito baixo de < 18 NMP/100ml, no Ponto 06 a números um pouco elevados no Ponto 05, com 5400 NMP/100ml, 1300 NMP/100ml no Ponto 04 e nos Pontos 01 e 02, 3500 NMP/100ml. Nos demais Pontos não foram registrados valores elevados, sendo 230 NMP/100ml no Ponto 07 e 320 NMP/100ml no Ponto 03.

Para os coliformes termotolerantes todos os valores registrados foram baixos variando de < 18 NMP/100ml nos Pontos 01, 03, 04, 05, 06 e 07 a 45 NMP/100ml, no Ponto 02.

Chuva

Em relação aos coliformes totais (não regulamentado na Resolução CONAMA nº 357/05) observou-se um número muito baixo, que variou de < 18 NMP/100ml, nos Pontos 03, 05, 06 e 07 a 78 NMP/100ml, no Ponto 01. Os Pontos 02 e 04 registraram valores de 20 NMP/100ml e 45 NMP/100ml, respectivamente.

Para os coliformes termotolerantes também foram registrados valores bem baixos que variaram de < 18 NMP/100ml nos Pontos 05, 06 e 07 a 320 NMP/100ml no Ponto 04. Nos Pontos 02 e 03 foram registrados valores de 110 NMP/100ml e no Ponto 01 foi encontrado o valor de 210 NMP/100ml.

Todos os valores registrados estão dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05 para a Classe 2. Isto sugere que não há aporte de esgotos de origem humana ou de outros mamíferos com estas bactérias nos pontos estudados.

Análises estatísticas e cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA) do ano de 2013

Ao se fazer as análises estatísticas para cálculo das frequências de ocorrência absoluta e relativa dos parâmetros investigados, verificou-se que não houve grandes variações entre os Pontos. Assim, são apresentados como referência apenas os resultados para a Cor que teve valores bem baixos e dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05, para a Classe 2, mostrando ser a água de boa qualidade. Ressalta-se que, apesar de poucas exceções, nenhum dos parâmetros apresentou valores fora dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05, para a Classe 2.

Seca

Apenas os coliformes totais mostraram valores um pouco mais elevados nos Pontos 01, 03 e 05, em relação ao período chuvoso. Entretanto, não são alterações que representam impactos nos ambientes estudados. Por outro lado, este parâmetro não é regulamentado pela Resolução CONAMA nº 357/05, como critério para classificação da água.

As maiores frequências (3) foram encontradas nas faixas de cor entre 8,1 a 15,0 Pt-Co/L (Pontos 02, 05 e 07), seguida da faixa de 4,1 a 8,0 Pt-Co/L (2), nos Pontos 03 e 04 e das faixas de 0,01 a 4,0 Pt-Co/L (Ponto 01) e de 15,1 a 20,0 (Ponto 06), ambas com uma ocorrência.

Chuva

Apenas os resultados para a Cor que teve valores bem baixos e dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05, para a Classe 02, mostrando ser a água de boa qualidade.

As maiores frequências foram encontradas nas faixas de concentração de Limite de Quantificação (LQ) representando 48,85% das ocorrências, nos Pontos 01, 04 e 0,6. e na faixa de 4,0 mg.Pt-Co/L que teve ocorrência de 28,57%, nos Pontos 02 e 05. Os valores de 8,0 mg.Pt-Co/L (Ponto 03) e 14,0 mg.Pt-Co/L (Ponto 02), tiveram ocorrência de 14,29%.

A Tabela 1.47 apresenta as frequências de ocorrência para os intervalos dos valores de Cor nos Pontos estudados.

Tabela 1.47: Distribuição de frequência dos valores de cor nos pontos estudados ($N = 7$), das campanhas de 2013.

Faixa de Cor (mg.Pt-Co/L)	Frequência absoluta				Frequência relativa (%)			
	Simples		Acumulada		Simples		Acumulada	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
0,01 a 4,0	01	03	01	03	14,28	42,85	14,28	42,85
4,1 a 8,0	02	02	03	05	28,58	28,57	42,86	71,42
8,1 a 15	03	01	06	06	42,86	14,29	85,72	85,73
15,1 a 20	01	01	07	07	14,28	14,29	100,00	100,00

O IQA foi calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice. O IQA corresponde aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio

dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20 °C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez de acordo com a Equação 1.7 e Tabela 1.48:

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

Equação 1.7: Índice de Qualidade de Água.

Tabela 1.48: Nota q_i (0 a 100) e Peso w_i , das campanhas de 2013.

Nota q_i (0 a 100)
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.
Peso w_i
peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade

Para avaliação da qualidade da água e a sua localização nas faixas de IQA foi usado à Tabela 1.49 abaixo.

Tabela 1.49: Faixas de IQA, das campanhas de 2013.

Faixas de IQA	Avaliação da Qualidade da Água
80 ≤ IQA ≤ 100	Ótima
52 ≤ IQA < 79,9	Boa
37 ≤ IQA < 51,9	Razoável
20 ≤ IQA < 36,9	Ruim
0 ≤ IQA < 19,9	Péssima

Na Tabela 1.50 a seguir são apresentados os resultados de IQA dos sete Pontos amostrados, no ribeirão Taboca, na estação seca.

Tabela 1.50: Valores de IQA dos sete pontos de coleta, com suas respectivas classes de qualidade (período seco), da campanhas de 2013.

Ponto	IQA Quantitativo	Faixa
P-1	86,10	Ótima
P-2	84,00	Ótima
P-3	87,00	Ótima
P-4	83,30	Ótima
P-5	86,30	Ótima
P-6	83,60	Ótima
P-7	80,80	Ótima
Média	84,40	Ótima

Ponto	IQA Quantitativo	Faixa
Mínimo	80,80	Ótima
Máximo	87,00	Ótima
Amplitude	6,20	
Desvio Padrão	2,20	

Para o período seco do ano de 2013, os valores de IQA variaram de 80,8 a 87,0 com média de 84,4, amplitude de 6,2 unidades e desvio padrão de 2,2 unidades. A variação abrange a faixa "ÓTIMA" do IQA proposto pela CETESB baseado no IQA da "*National Sanitation Foundation*" dos Estados Unidos no ano de 1970. Com base nos resultados do IQA pode se afirmar que a qualidade das águas está em todos os pontos averiguados apresenta ótima qualidade. Portanto o IQA dos pontos analisados demonstra que a qualidade da água na dada amostragem não divulga nenhuma alteração da qualidade para com a normalidade local. A Figura 1.71 ilustra o gráfico com os valores de IQA dos pontos amostrados.

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice. O IQA corresponde aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez. Os valores de IQA variaram de 80,8 a 87,0 com média de 84,4, amplitude de 6,2 unidades e desvio padrão de 2,2 unidades. A variação abrange a faixa "ÓTIMA" do IQA proposto pela CETESB baseado no IQA da "*National Sanitation Foundation*" dos Estados Unidos no ano de 1970. Com base nos resultados do IQA pode se afirmar que a qualidade das águas está em todos os pontos averiguados apresenta ótima qualidade. Portanto o IQA dos pontos analisados demonstra que a qualidade da água na dada amostragem não divulga nenhuma alteração da qualidade para com a normalidade local.

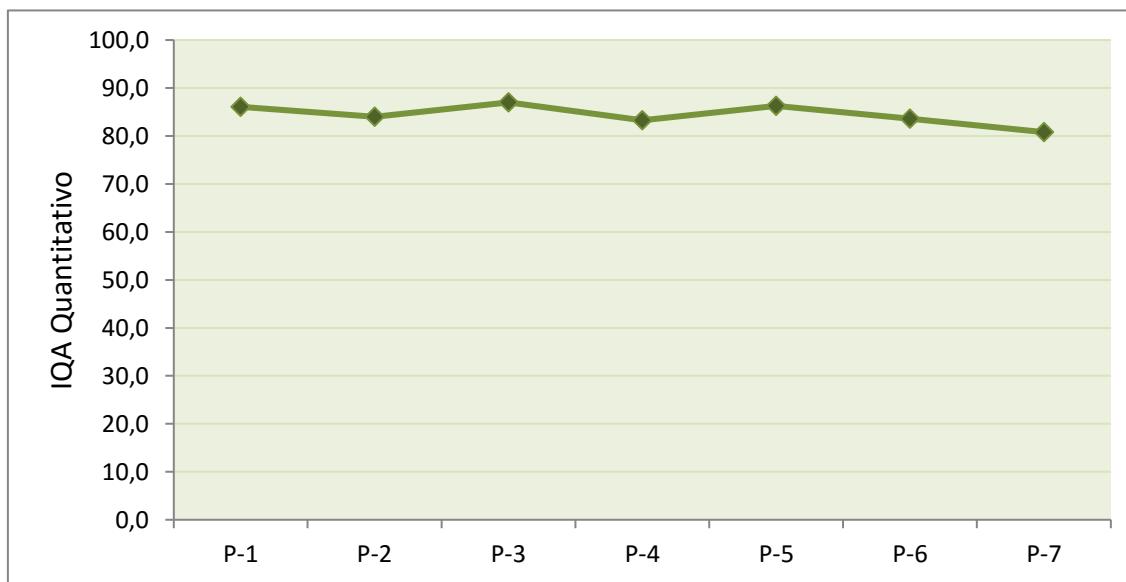


Figura 1.71: IQA. Pontos 1 a 7 – Seca, da campanha de 2013.

Ressalta-se que o item Diferencial de temperatura é igual a zero devido aos cursos hídricos amostrados não apresentam diferenças de temperaturas significantes a montante e a jusante do ponto escolhido para a amostragem. Portanto o sub-índice é considerado igual a 94,0.

- Memorial de Cálculo IQA – Seca:

Tabela 1.51: Memorial de cálculo Ponto 1 – Seca, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	18,00	59,00	0,15	1,84	86,10
pH	-	7,24	92,50	0,12	1,72	
DBO	mg/L	0,50	94,00	0,10	1,58	
Nitrogênio total	mgN/L	2,60	80,80	0,10	1,55	
Fósforo total	mgP/L	0,001	98,70	0,10	1,58	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	1,00	97,50	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	41,00	84,70	0,08	1,43	
OD	% satur	90,90	93,60	0,17	2,16	

Tabela 1.52: Memorial de cálculo Ponto 2 – Seca, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	45,00	48,40	0,15	1,79	84,00
pH	-	7,03	91,70	0,12	1,72	
DBO	mg/L	0,70	91,70	0,10	1,57	
Nitrogênio total	mgN/L	2,50	81,50	0,10	1,55	
Fósforo total	mgP/L	0,001	98,70	0,10	1,58	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	2,52	93,70	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	38,00	84,50	0,08	1,43	
OD	% satur	100,00	100,00	0,17	2,19	

Tabela 1.53: Memorial de cálculo Ponto 3 – Seca, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	18,00	59,00	0,15	1,84	87,00
pH	-	6,96	90,90	0,12	1,72	
DBO	mg/L	0,20	97,50	0,10	1,58	
Nitrogênio total	mgN/L	2,30	82,80	0,10	1,56	
Fósforo total	mgP/L	0,001	98,70	0,10	1,58	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	1,62	95,90	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	39,00	84,60	0,08	1,43	

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
OD	% satur	97,80	98,50	0,17	2,18	

Tabela 1.54: Memorial de cálculo Ponto 4 – Seca, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	18,00	59,00	0,15	1,84	83,30
pH	-	7,00	91,50	0,12	1,72	
DBO	mg/L	0,70	91,70	0,10	1,57	
Nitrogênio total	mgN/L	2,30	82,80	0,10	1,56	
Fósforo total	mgP/L	0,140	66,80	0,10	1,52	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	2,75	93,10	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	39,00	84,60	0,08	1,43	
OD	% satur	99,90	99,90	0,17	2,19	

Tabela 1.55: Memorial de cálculo Ponto 5 – Seca, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	18,00	59,00	0,15	1,84	86,30
pH	-	7,06	91,80	0,12	1,72	
DBO	mg/L	0,60	92,80	0,10	1,57	
Nitrogênio total	mgN/L	2,50	81,50	0,10	1,55	
Fósforo total	mgP/L	0,000	99,00	0,10	1,58	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	2,10	94,70	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	41,00	84,70	0,08	1,43	
OD	% satur	105,60	97,00	0,17	2,18	

Tabela 1.56: Memorial de cálculo Ponto 6 – Seca, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	18,00	59,00	0,15	1,84	83,60
pH	-	6,93	90,30	0,12	1,72	
DBO	mg/L	0,70	91,70	0,10	1,57	
Nitrogênio total	mgN/L	1,10	91,40	0,10	1,57	
Fósforo total	mgP/L	0,140	66,80	0,10	1,52	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Turbidez	UNT	2,84	92,90	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	28,00	83,50	0,08	1,42	
OD	% satur	97,60	98,30	0,17	2,18	

Tabela 1.57: Memorial de cálculo Ponto 7 – Seca, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	45,00	48,40	0,15	1,79	80,80
pH	-	6,99	91,40	0,12	1,72	
DBO	mg/L	0,40	95,20	0,10	1,58	
Nitrogênio total	mgN/L	2,30	82,80	0,10	1,56	
Fósforo total	mgP/L	0,14	66,80	0,10	1,52	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	3,68	90,90	0,08	1,43	
Sólidos totais	mg/L	42,00	84,80	0,08	1,43	
OD	% satur	101,30	98,90	0,17	2,18	

Na Tabela 1.58 a seguir são apresentados os resultados de IQA dos sete Pontos amostrados, no ribeirão Taboca, na estação chuvosa, da campanha de 2013.

Tabela 1.58: IQA Valores quantitativos e faixas – Chuva, da campanha de 2013.

Ponto	IQA Quantitativo	Faixa
P-1	81,30	Ótima
P-2	85,60	Ótima
P-3	75,60	Boa
P-4	79,70	Boa
P-5	73,80	Boa
P-6	82,90	Ótima
P-7	76,70	Boa
Média	79,40	Boa
Mínimo	73,80	Boa
Máximo	85,60	Ótima
Amplitude	11,80	
Desvio Padrão	4,30	

Para a campanha da estação chuvosa do ano de 2013, os valores de IQA variaram de 73,8 a 85,6 com média de 79,4, amplitude de 11,8 unidades e desvio padrão de 4,3 unidades. A variação compreende entre as faixas "BOA" a "ÓTIMA" do IQA proposto pela CETESB baseado no IQA da "National Sanitation Foundation" dos Estados Unidos no ano de 1970. Com base nos resultados do

IQA pode se afirmar que a qualidade das águas está minimamente boa nos pontos P3, P4, P5 e P7 e nos pontos P1, P2 e P6 apresenta ótima qualidade tendo como média uma qualidade boa. Portanto o IQA dos pontos analisados demonstra que a qualidade da água na dada amostragem não divulga nenhuma alteração da qualidade para com a normalidade local. A Figura 1.74 ilustra o gráfico com os valores de IQA da campanha nos pontos amostrados.

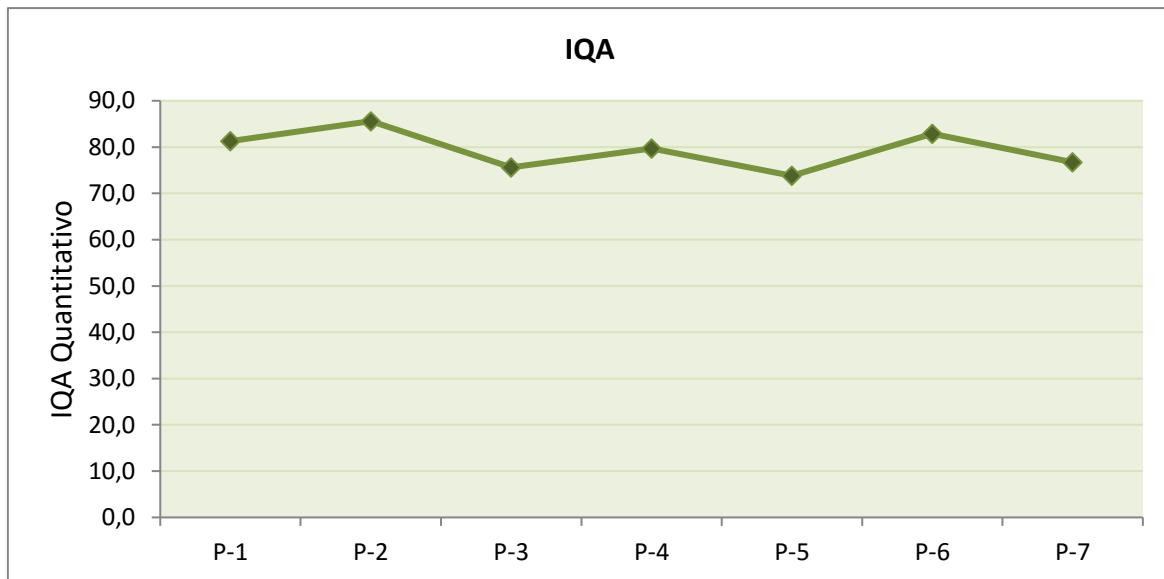


Figura 1.72: IQA. Pontos 1 a 7 – Chuva, da campanha de 2013.

- Memorial de Cálculo IQA – Chuva:

Tabela 1.59: Memorial de cálculo Ponto 1 – Chuva, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	7,80	70,60	0,15	1,89	81,30
pH	-	6,07	63,50	0,12	1,65	
DBO	mg/L	0,00	100,00	0,10	1,58	
Nitrogênio total	mgN/L	0,044	99,60	0,10	1,58	
Fósforo total	mgP/L	0,050	86,00	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	5,04	87,70	0,08	1,43	
Sólidos totais	mg/L	36,00	84,30	0,08	1,43	
OD	% satur	69,20	74,00	0,17	2,08	

Tabela 1.60: Memorial de cálculo Ponto 2 – Chuva, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	110,00	39,10	0,15	1,73	73,80
pH	-	5,94	57,60	0,12	1,63	

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
DBO	mg/L	0,00	100,00	0,10	1,58	
Nitrogênio total	mgN/L	0,044	99,60	0,10	1,58	
Fósforo total	mgP/L	0,063	82,90	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	3,46	91,40	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	32,00	83,90	0,08	1,43	
OD	% satur	69,60	74,50	0,17	2,08	

Tabela 1.61: Memorial de cálculo Ponto 3 – Chuva, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	1,80	91,60	0,15	1,97	
pH	-	5,94	57,60	0,12	1,63	
DBO	mg/L	0,00	100,00	0,10	1,58	
Nitrogênio total	mgN/L	0,044	99,60	0,10	1,58	
Fósforo total	mgP/L	0,027	91,80	0,10	1,57	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	3,21	92,00	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	33,00	84,00	0,08	1,43	
OD	% satur	73,10	79,10	0,17	2,10	

Tabela 1.62: Memorial de cálculo Ponto 4 – Chuva, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	4,50	78,40	0,15	1,92	
pH	-	5,95	58,00	0,12	1,63	
DBO	mg/L	0,00	100,00	0,10	1,58	
Nitrogênio total	mgN/L	0,044	99,60	0,10	1,58	
Fósforo total	mgP/L	0,028	91,50	0,10	1,57	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	2,40	94,00	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	36,00	84,30	0,08	1,43	
OD	% satur	69,20	74,00	0,17	2,08	

Tabela 1.63: Memorial de cálculo Ponto 5 – Chuva, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	1,80	91,60	0,15	1,97	75,60
pH	-	5,90	55,80	0,12	1,62	
DBO	mg/L	0,30	96,30	0,10	1,58	
Nitrogênio total	mgN/L	0,044	99,60	0,10	1,58	
Fósforo total	mgP/L	0,048	86,50	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	3,66	90,90	0,08	1,43	
Sólidos totais	mg/L	66,00	86,00	0,08	1,43	
OD	% satur	49,00	40,70	0,17	1,88	

Tabela 1.64: Memorial de cálculo Ponto 6 – Chuva, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	1,80	91,60	0,15	1,97	76,70
pH	-	5,56	42,20	0,12	1,57	
DBO	mg/L	0,00	100,00	0,10	1,58	
Nitrogênio total	mgN/L	0,044	99,60	0,10	1,58	
Fósforo total	mgP/L	0,007	97,10	0,10	1,58	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	2,14	94,60	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	47,00	85,10	0,08	1,43	
OD	% satur	53,70	48,80	0,17	1,94	

Tabela 1.65: Memorial de cálculo Ponto 7 – Chuva, da campanha de 2013.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	1,80	91,60	0,15	1,97	79,70
pH	-	6,19	69,30	0,12	1,66	
DBO	mg/L	0,00	100,00	0,10	1,58	
Nitrogênio total	mgN/L	0,044	99,60	0,10	1,58	
Fósforo total	mgP/L	0,057	84,40	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	2,19	94,50	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	39,00	84,60	0,08	1,43	
OD	% satur	52,70	46,90	0,17	1,92	

Na campanha amostral do ano de 2013, foram analisados 15 (quinze) parâmetros, dos quais apenas 9 (nove) são abordados pela Resolução CONAMA nº 357/05 para atendimento ao

enquadramento das águas em Classe 2 (adotada neste trabalho), sendo estes a saber: cor; turbidez; Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); fósforo total; nitrato; potencial hidrogeniônico (pH); oxigênio dissolvido (OD); sólidos totais e coliformes fecais.

Os outros cinco parâmetros são: Demanda Química de Oxigênio (DQO); temperatura da água e das amostras, nitrogênio total e coliformes totais. Destes cinco, a temperatura da amostra e o nitrogênio total são importantes para o cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA).

A seguir são feitas considerações sobre os resultados obtidos para os 9 (nove) parâmetros analisados, que são referenciados na Resolução CONAMA nº 357/05.

Para os COLIFORMES TERMOTOLERANTES, foram registrados valores muito baixos, dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05 para a Classe 2 nas estações seca e chuvosa, o que sugere não haver aporte de esgotos domésticos que levam estas bactérias para o corpo da água do ribeirão Taboca nos pontos estudados.

A cor (limite máximo 75 Pt-Co/L para a Classe 2) apresentou, em ambas campanhas para todos os Pontos, dentro dos limites permitidos para a classificação na Classe 2, não implicando nenhuma variação na cor da água.

A turbidez (limite até 100 UNT para a Classe 2) apresentou todos os valores muito baixos e dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05, em ambas campanhas para todos os pontos.

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) (limite de 5 mg/L para a Classe 2) apresentou, em ambas campanhas para todos os pontos, todos os valores dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05.

A demanda química de oxigênio (DQO) apresentou, em ambas campanhas para todos os pontos, valores muito baixos. Ressalta-se que a DQO não é regulamentada pela Resolução CONAMA nº 357/05, mas os valores encontrados sugerem não haver material orgânico em decomposição na água.

Quanto ao fósforo total, importante indicador de aporte de matéria orgânica, em todos os pontos foram observados valores muito baixos, portanto atendendo ao recomendado para a Classe 2 (0,050 mg/L P), à exceção do Ponto 02 na estação chuvosa, onde ocorreu 0,063 mg/L mas que não compromete a qualidade da água, e ponto 04 na estação seca onde ocorreu 0,140 mg/L, o que precisa ser investigado por meio de uma nova amostragem, pois tudo indica ter ocorrido falha na coleta ou contaminação da amostra.

Quanto ao nitrato, na estação seca a concentração variou de 1,1 mg/L (Ponto 06) a 2,6 mg/L (Ponto 01). Já na estação chuvosa, a concentração manteve-se constante (0,01 mg/L) em cinco Pontos, sendo que no Ponto 06 este abaixo do Limite de Quantificação (LQ). Esta substância é considerada muito importante na Resolução CONAMA nº 357/05, que admite como limite para a Classe 2 o valor de 10 mg/L.

Para o potencial hidrogeniônico (pH) a Resolução CONAMA nº 357/05 admite, para a Classe 2, valores entre 6 e 9. Na estação seca, o pH variou de uma condição ácida no Ponto 06 (6,93), no Ponto 03 (6,96) e no Ponto 07 (6,99), passando pelo neutro (7) no Ponto 04, a levemente básico

no Ponto 02 (7,03), no Ponto 05 (7,06) e no Ponto 01 (7,24). Já na estação chuvosa, o pH foi ácido (< 7,0) em todos os Pontos, sendo o menor valor encontrado de 5,56 no Ponto 06.

Todos os valores estiveram na faixa adequada às comunidades aquáticas do Bioma Cerrado, e dentro dos limites permitidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para a Classe 2. Esse resultado é compatível com as características do ambiente local, onde a presença de solos ácidos determina a acidez das águas.

A concentração de oxigênio dissolvido (OD) esteve dentro dos limites da Resolução para a Classe 2 (acima de 5 mg/L) em todos os Pontos na seca e em 4 dos 7 pontos da estação chuvosa. Na estação seca o valor mais baixo foi de 6,6 mg/L, no Ponto 06, e o mais alto 7,7 mg/L, no Ponto 05. Já na estação chuvosa o valor mais baixo foi de 3,5 mg/L, no Ponto 5, que, juntamente com os valores dos Pontos 06 (3,8 mg/L) e do Ponto 07 (3,7 mg/L) foram os únicos valores que não apresentaram concentrações de acordo com a legislação correlata para a água do ribeirão Taboca em classe 2 e de qualidade de aceitável a ótima de acordo com o IQA calculado.

Os sólidos totais tiveram, em ambas estações, sempre concentrações bem abaixo do limite da Resolução CONAMA nº 357/05 (500 mg/L), sem haver evidências de que houve carreamento de material sólido para o leito do rio pelas chuvas, o que também pode ser comprovado pelos valores de fósforo total, cor, turbidez, DBO, DQO e nitrito.

Com base nos resultados do IQA pode se afirmar que a qualidade das amostras analisadas abrange a faixa "ÓTIMA" no período da seca e "BOA" a "OTIMA" no período da chuva do IQA proposto pela CETESB baseado no IQA da "National Sanitation Foundation" dos Estados Unidos no ano de 1970, parâmetro referência para a presente investigação. Esses resultados indicam uma que não há interferência significativa que altere a qualidade da água para os períodos amostrados.

1.4.10.6 Dados Analíticos de Qualidade da Água do ano de 2016

A seguir é feita a discussão dos resultados obtidos em cada Ponto, para cada parâmetro realizados no período do ano de 2016.

Cor

A cor da água é devida à presença de sedimentos em suspensão tais como argila, sílica, areia e outros materiais carreados para a água pelas chuvas ou pelo vento para o leito dos rios. A concentração elevada de sedimentos pode alterar a transparência e a turbidez (grau de opacidade) da água.

Em ambientes eutrofizados, principalmente os lênticos, com o lagos e lagoas, a alta concentração de material orgânico oriundos do aporte de esgotos domésticos e outras fontes proporcionam uma proliferação excessiva de algas azuis (Cianofíceas) que dão uma cor verde-azulada à água.

Em ambientes lóticos do Bioma Cerrado, como é o caso do ribeirão Taboca, espera-se que em condições naturais a água seja transparente, podendo ter alteração no período das chuvas. Na presente investigação foram observados, nas campanhas de seca e chuva, valores muito baixos para a cor, o que sugere haver pouca interferência do ambiente externo na cor da água, está de acordo com o VMP da Classe 2, para este parâmetros. Ressalta-se que os valores levantados para o período seco, embora superiores aos encontrados na campanha do período chuvoso são baixos

e podem estar associados à deposição de resíduos sólidos do ar, próprios da região no período da seca (Tabela 1.66).

Tabela 1.66: Resultados do parâmetro cor, das campanhas de 2016.

Pontos	Cor (mg Pt-Co/L)	
	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	< LQ *	34,86
02	< LQ *	36,30
03	6,08	37,74
04	6,80	20,47
05	6,08	34,80
06	< LQ *	21,19
07	< LQ *	33,42

Observação: * LQ = 5,0 mg Pt-Co/L.

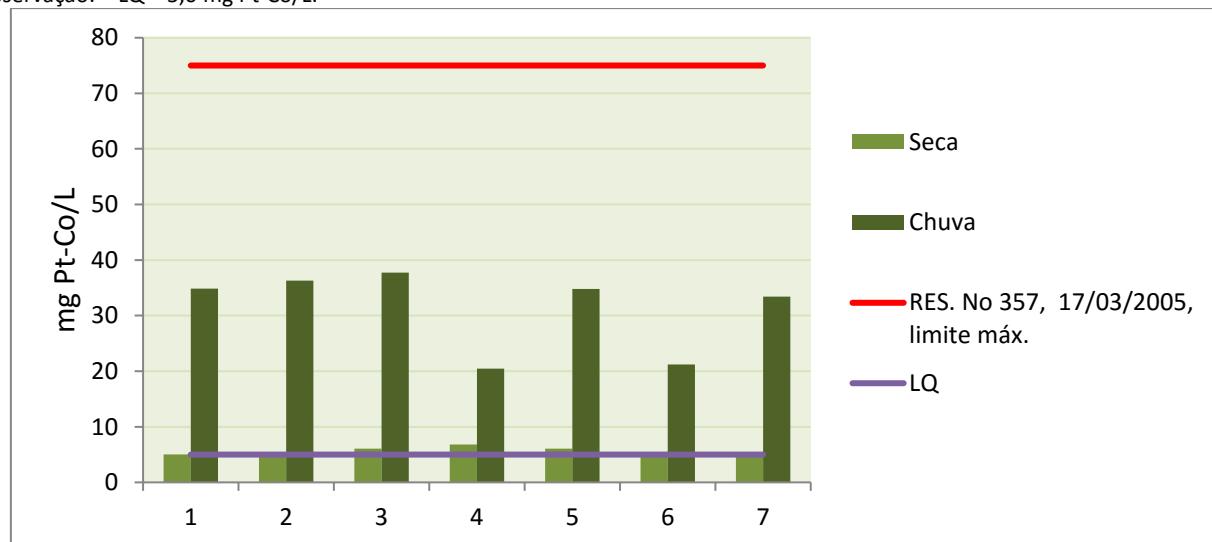


Figura 1.73: Gráfico de resultados do parâmetro cor das campanhas de 2016.

- Seca

Na estação seca os valores variaram de < 5,00 Pt-Co/L, nos pontos 01, 02, 06 e 07 a um valor máximo de 6,80 Pt-Co/L, no Ponto 04. Ressalta-se que estes valores correspondem a uma água quase transparente. O valor restante registrado foi de 6,08 Pt-Co/L nos Pontos 05 e 03.

- Chuva

Para a cor, todos os Pontos registraram valores abaixo do Limite de Quantificação (LQ). Os demais valores encontrados variam entre os valores mínimo de 20,47 mg Pt-Co/L no ponto 04 a 37,74 mg Pt-Co/L no ponto 03 e nas demais estações variam entre 21,19 mg Pt-Co/L no Ponto 06, 33,42 mg Pt-Co/L no Ponto 07, 34,80 mg Pt-Co/L no Ponto 05, 34,86 mg Pt-Co/L no Ponto 01 e 36,30 mg Pt-

Co/L no ponto 02. Ressalta-se que estes valores correspondem a uma água transparente a quase transparente.

Todos os valores estão dentro dos limites da Resolução CONAMA 357/05 para a Classe 2, que é de 75 (mg Pt-Co/L).

a) Turbidez

A Turbidez é o grau de opacidade da água, podendo ser considerada o inverso da transparência, ou seja, quanto mais turva é a água, menos transparente será. Este parâmetro é medido em Unidade Nefelométrica de Turbidez - UNT (*Nephelometric Turbidity Units* - NTU, em inglês).

A qualidade dos recursos hídricos destinados ao consumo humano tem dependido em grande parte dos sistemas de usos do solo nas encostas, associados aos processos erosivos que circundam as áreas de produção e de captação de água, dentro de uma dada bacia hidrográfica.

Do ponto de vista dos processos erosivos superficiais ou de canal fluvial, dois parâmetros são afetados de forma mais específica: a cor e a turbidez. Estes podem ser mensuráveis fisicamente, tratando-se então, de parâmetros físicos visíveis. A turbidez é um dos principais parâmetros de qualidade das águas capaz de demonstrar alterações na dinâmica hidrossedimentar de uma bacia como consequência da erosão acelerada. Nesse sentido, a turbidez é muito útil em análises ambientais em bacias hidrográficas, uma vez que é possível associar o uso e cobertura do solo a este parâmetro, a fim de se detectar danos nos cursos d'água relacionados a atividades humanas, por exemplo, (Tabela 1.67).

Tabela 1.67: Resultados do parâmetro turbidez, das campanhas de 2016.

Pontos	Turbidez (UNT)	
	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	3,33	12,73
02	2,43	5,13
03	1,80	3,46
04	1,48	1,43
05	2,59	5,13
06	5,65	3,92
07	2,15	4,69

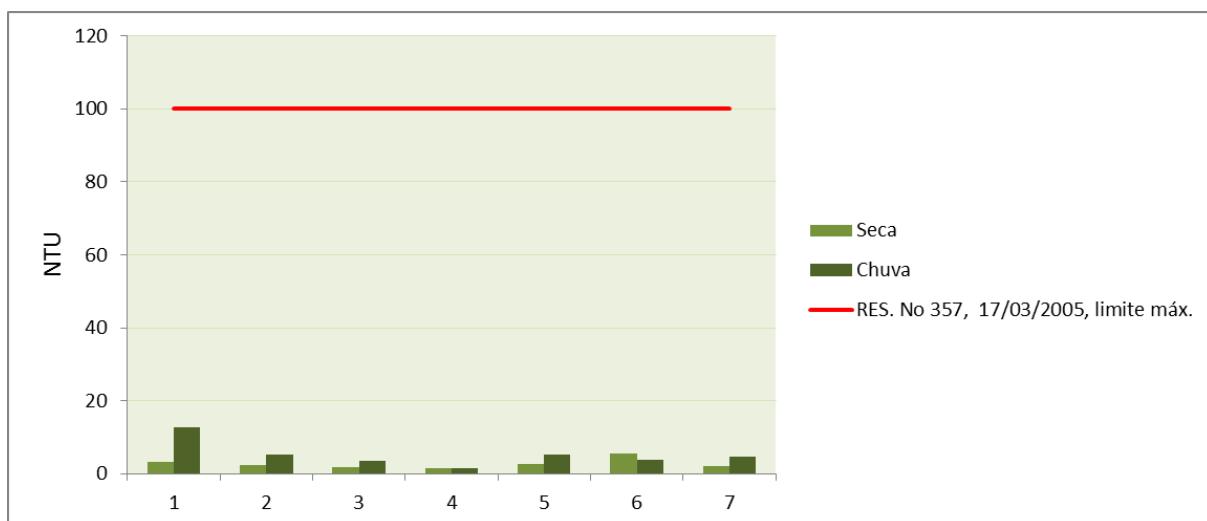


Figura 1.74: Gráfico de resultados do parâmetro turbidez, das campanhas de 2016.

- Seca

Na estação seca a turbidez apresentou valores muito baixos, variando de 1,48 UNT, no Ponto 04 a um valor máximo de 5,65 UNT, no Ponto 06. Os demais valores registrado foram, em ordem crescente, 1,80 UNT, no Ponto 03; 2,15 UNT, no Ponto 07; 2,43 UNT, no Ponto 02; 2,59 UNT, no Ponto 05 e 3,33 UNT, no Ponto 01.

- Chuva

Na estação chuvosa, a turbidez também apresentou valores muito baixos, variando de 1,43 UNT, no Ponto 04 a 12,73 UNT, no Ponto 01. Os demais valores registrado foram, em ordem crescente, 3,46 UNT, no Ponto 03; 3,92 UNT, no Ponto 06; 4,69 UNT, no Ponto 07; 5,13 UNT, no Ponto 02 e 5,13 UNT, no Ponto 05. Todos estes valores das águas do ribeirão Taboca, nos pontos amostrados, encontram-se dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05 para a Classe 2. Estes resultados explicam a transparência da água, observada *in loco*, durante as coletas e demonstram, como no caso da Cor, que não há aporte de material sólido na água, nos pontos estudados.

b) Sólidos totais

Os valores obtidos para os sólidos totais reforçam os resultados obtidos para a cor e turbidez, ou seja, foram valores muito baixos indicando não haver, nas margens, processos erosivos carreando material sólido para o leito do curso d'água (Tabela 1.68).

Tabela 1.68: Resultados do parâmetro sólidos totais nas campanhas de 2016, das campanhas de 2016.

Pontos	Sólidos Totais (mg/L)	
	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	84,90	109,00
02	79,00	117,00
03	71,99	97,00

Sólidos Totais (mg/L)		
Pontos	Campanhas	
	Seca	Chuva
04	80,99	109,00
05	68,90	113,00
06	< LQ *	359,00
07	61,00	93,00

Observação: * LQ = 5,0 mg Pt-Co/L.

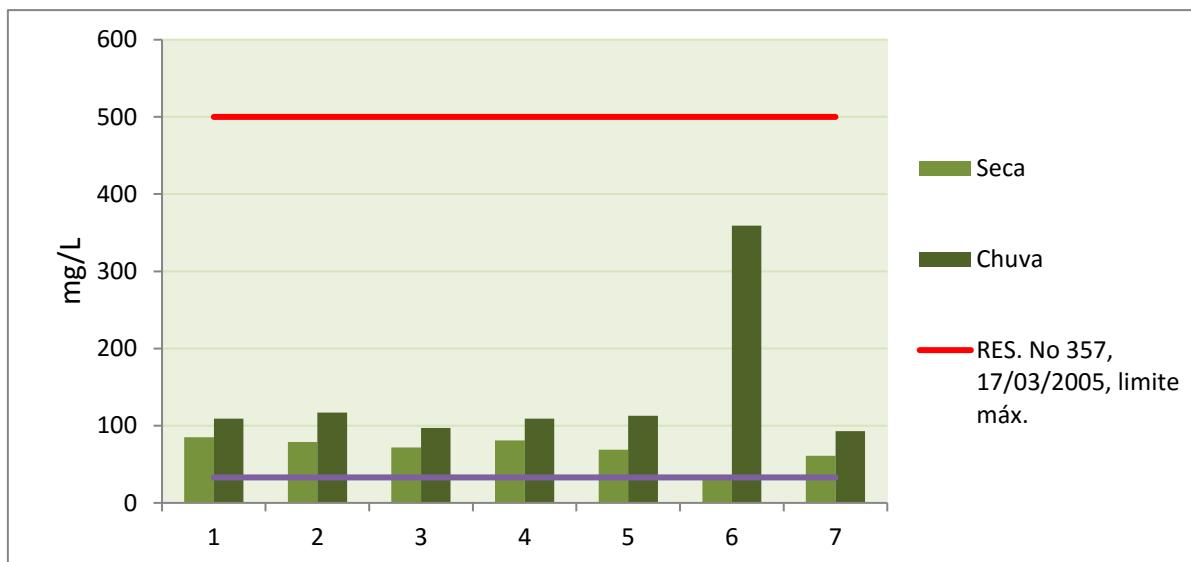


Figura 1.75: Gráfico de resultados do parâmetro sólidos totais das campanhas de 2016.

- Seca

Na estação seca, a menor concentração de sólidos totais registrada foi inferior a 33,00 mg/L no Ponto 06. Não foi observada nenhuma relação entre o parâmetro “sólidos totais” e a cor da água. O maior valor para sólidos totais foi de 84,90 mg/L no Ponto 01. Os demais valores em ordem crescente foram: 61,00 mg/L no Ponto 7; 68,90 mg/L, no Ponto 05; 79,00 mg/L, no Ponto 02 e 80,99 mg/L, no Ponto 04.

- Chuva

Na estação chuvosa, a menor concentração de sólidos totais registrada foi de 93,00 mg/L no Ponto 07. O maior valor para sólidos totais foi de 359,00 mg/L no Ponto 06. Os demais valores em ordem decrescente foram: 97,00 mg/L no Ponto 03; 109,00 mg/L, nos Pontos 04 e 01; 113,00 mg/L, no ponto 05 e 117,00 mg/L no Ponto 02.

Ressalta-se, entretanto, que os sólidos totais referem-se ao material dissolvido na água e que não interfere diretamente na cor, principalmente em baixa concentração, mas as concentrações baixas nos dois parâmetros reforçam o grau de material dissolvido e em suspensão na água.

Todos os valores das águas do ribeirão Taboca, nos pontos amostrados encontrados são inferiores a 500,0 mg/L, limite máximo permitido na Resolução CONAMA nº 357/05, o que permite o atendimento ao VMP da Classe 2.

c) Oxigênio dissolvido (OD)

A concentração de oxigênio dissolvido (OD) é um excelente parâmetro na avaliação da qualidade da água de um manancial hídrico, tendo em vista que, dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio, e sua variação diária, é um dos mais importantes na dinâmica e caracterização de ecossistemas aquáticos. As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a fotossíntese. Por outro lado, as perdas se devem principalmente ao consumo pela decomposição da matéria orgânica, liberação para a atmosfera e a respiração dos organismos aquáticos.

Segundo Rocha, (1994), nos ambientes lóticos naturais da região do Distrito Federal, os ribeirões caracterizam-se como ambientes com pouco nutriente (oligotróficos), de águas transparentes e com concentração de oxigênio adequada para a vida aquática (acima de 5 mg/L), mas não muito elevada em uma escala de 0 a 20 mg/L (limites deste parâmetro na água). Estas condições devem-se principalmente à cobertura vegetal destes ambientes pelas matas de galeria e ciliar que impedem o excesso de luz atingindo a superfície da água, o que, associado à pureza da água, impedem o processo de eutrofização.

Nos ambientes alterados pela remoção da vegetação ciliar e pelo aporte de material orgânico, as águas são enriquecidas de nutrientes, ocorrendo a eutrofização que altera totalmente as características limnológicas destes ambientes, com diminuição da cor, aumento dos resíduos dissolvidos e em suspensão, proliferação de algas e macrófitas, variações diárias no oxigênio dissolvido, dentre outras (Tabela 1.69).

Tabela 1.69: Resultados do parâmetro oxigênio dissolvido, das campanhas de 2016.

Oxigênio Dissolvido (mg/L)		
Pontos	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	4,77	8,35
02	3,89	7,26
03	4,50	6,58
04	3,65	7,53
05	4,90	7,62
06	5,03	6,58
07	5,43	6,76

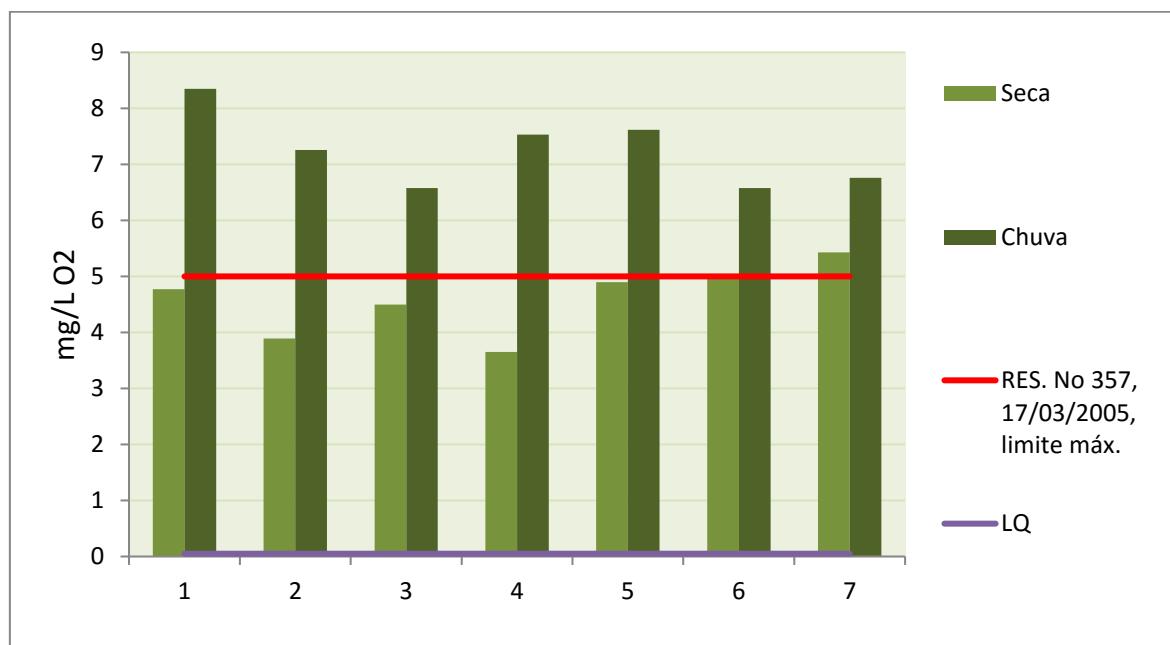


Figura 1.76: Gráfico de resultados do parâmetro oxigênio dissolvido, das campanhas de 2016.

- Seca

Na estação seca a análise dos resultados obtidos para a concentração de oxigênio dissolvido nos pontos de coleta do ribeirão Taboca, diferentemente do ocorrido no período chuvoso, dois pontos possuem os valores dentro dos limites mínimos estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 (acima de 5,0 mg/L), sendo estes os pontos 06 e 07, para o período de amostragem. Foram encontrados valores abaixo do VMP da legislação variando de 3,65 mg/L no ponto 04 a 5,43 mg/L no Ponto 07. Os demais resultados foram: 3,89 mg/L, no ponto 02; 4,50 mg/L, no ponto 03; 4,77 mg/L, no ponto 01 e 4,9 mg/L, no ponto 05. Em geral, essa situação de baixos valores de oxigênio dissolvido estão relacionados a baixa vazão e estagnação da água em parte dos corpos hídricos no período da seca.

O valor médio das sete amostragem no período de seca é de 4,59 mg/L, apresentando que no período de seca os volume de água dos corpos hídrico é baixo e de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05 (acima de 5,0 mg/L), portanto não classificado como classe 2.

- Chuva

Na estação chuvosa a análise dos resultados obtidos para a concentração de oxigênio dissolvido nos pontos de coleta do ribeirão Taboca mostraram valores acima do valor limite mínimo da Classe 2, estando de acordo com o estipulado pela Resolução CONAMA nº 357/05.

O fato de que a concentração de sólidos totais e a cor da água não se encontram alterados é uma evidência de que não há entrada de matéria orgânica no ribeirão nos pontos estudados na seca. Vale ressaltar que os baixos valores obtidos para o fósforo total, indicadores de matéria orgânica, que serão discutidos posteriormente, também confirmam estes resultados.

d) Fósforo

Segundo Esteves, 1998, o fósforo é um elemento que participa nos processos fundamentais do metabolismo dos seres vivos, tais como: armazenamento de energia e estruturação da membrana celular. Nas águas continentais é o principal fator responsável pela produtividade e pela eutrofização artificial destes ambientes, onde pode ser encontrado nas formas iônica ou complexada, na forma de fosfato. No presente estudo foi analisada a concentração do fósforo total.

A origem do fósforo nos ecossistemas aquáticos pode ser natural ou artificial. A primeira, das rochas das bacias de drenagem, do material particulado existente na atmosfera e da decomposição de organismos alóctones, oriundos de fora do ambiente aquático. As fontes artificiais mais importantes são os esgotos domésticos e industriais e insumos utilizados na agricultura para enriquecimento do solo.

A literatura mostra que na região do Distrito Federal, os ambientes aquáticos, em suas condições naturais, são oligotróficos e, portanto, com baixa concentração de fósforo (de 0,020 a 0,050 mg/L). Este estado trófico é alterado com o aporte de matéria orgânica que contém fósforo, tanto nos ambientes lóticos, quanto nos lênticos (Tabela 1.70).

Tabela 1.70: Resultados do parâmetro fósforo das campanhas de 2016.

Pontos	Fósforo (mg/L)	
	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	0,08	< LQ*
02	0,064	< LQ*
03	0,06	< LQ*
04	0,07	< LQ*
05	0,05	< LQ*
06	0,05	< LQ*
07	0,05	< LQ*

Observação: * LQ = 0,01 mg/L.

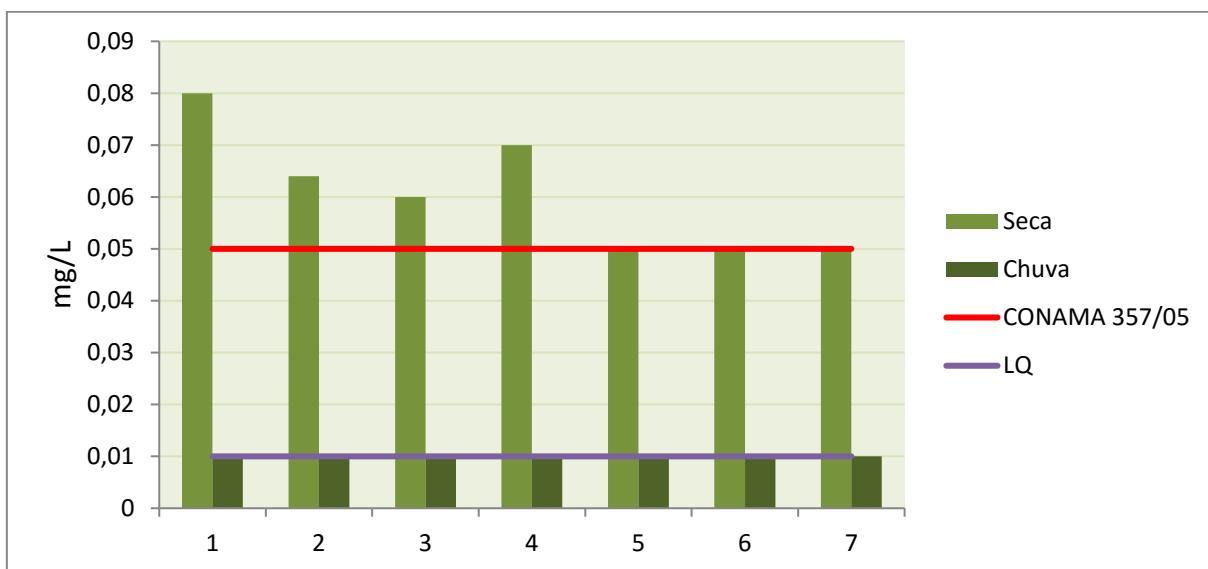


Figura 1.77: Gráfico de resultados do parâmetro fósforo das campanhas de 2016.

- Seca

Na estação seca, a concentração de fósforo total esteve superior ou limítrofe ao limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05 e consequentemente superior ao limite de quantificação (LQ). Os valores esperados no ambiente estudado em condições naturais, sugerem um moderado aporte de nutriente. Entretanto, nenhum dos outros parâmetros estudados pode ser usado para confirmar esta situação.

Assim sendo, à exceção dos Pontos 05, 06 e 07, todos os demais pontos apresentaram valores dentro e limítrofes ao limite superior estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05, concluindo que as águas do ribeirão Taboca, quanto a este parâmetro na seca, estão dentro do VMP da Classe 2, com exceção dos Pontos 01, 02, 03 e 04.

- Chuva

Na estação chuvosa a concentração de fósforo total está abaixo do LQ de 0,01 mg/L, em todos os pontos de amostragem. Todos os demais apresentaram valores dentro destes limites, o que indica que as águas do ribeirão Taboca, quanto a este parâmetro, se adequaram a Classe 2.

Estes valores confirmam a não entrada de material orgânico nas águas estudadas.

e) Nitrogênio

A importância do Nitrogênio para os ecossistemas aquáticos deve-se à sua participação na formação de proteínas, um dos componentes básicos da biomassa. Quando presente em baixas concentrações pode atuar como fator limitante na produção primária. Nestes ambientes pode ser encontrado em várias formas como: nitrato; nitrito; amônia; íon amônio; óxido nitroso; nitrogênio molecular e nitrogênio orgânico dissolvido.

Em ambientes oligotróficos naturais as concentrações de nitrogênio são baixas, variando de 1,0 mg/L de nitrito a 10 mg/L de nitrato. Nos ambientes eutrofizados, com grande produção algal, podem ser registradas concentrações maiores de nitrogênio orgânico particulado.

No presente estudo foram analisadas as concentrações de nitrito, nitrato e nitrogênio total, este último não regulamentado (NR) pela Resolução CONAMA nº 357/05, (Tabela 1.71).

Tabela 1.71: Resultados do parâmetro nitrogênio das campanhas de 2016.

Pontos	Nitrogênio Total (mg/L)	
	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	< LQ *	3,11
02	2,10	2,49
03	2,88	1,77
04	3,49	3,26
05	2,41	2,73
06	0,82	1,76
07	1,95	2,22

Observação: * LQ = 0,5 mg/L

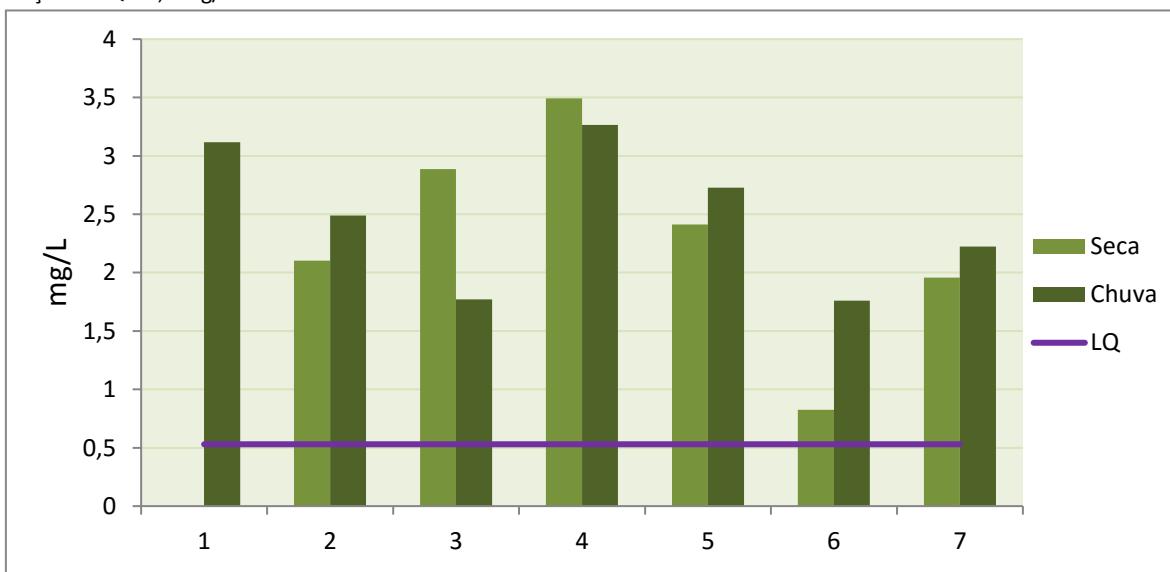


Figura 1.78: Gráfico de resultados do parâmetro nitrogênio das campanhas de 2016.

- Seca

Na estação seca, os valores registrados para o Nitrogênio Total variaram de um mínimo de 1,1 mg/L, no Ponto 06 a 2,6 mg/L, no ponto 01. Os demais valores em ordem crescente foram: 2,3 mg/L, nos Pontos 03, 04 e 07 e 2,5 mg/L, nos Pontos 02 e 05. Os mesmos valores foram obtidos para o Nitrato. Para o nitrito, todos os pontos estão abaixo do Limite de Quantificação (LQ).

- Chuva

Na estação chuvosa os valores registrados para o Nitrogênio Total foram, em todos os pontos, abaixo do Limite de Quantificação (LQ), o mesmo ocorrendo para o Nitrito. Para o nitrato, à

exceção do ponto 06 cujo valor foi também abaixo do Limites de Quantificação (LQ), todos os demais valores foram de 0,01 mg/L.

Todos estes valores para nitrogênio, nitrato e nitrito são muito baixos e dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05, o que permite comparar os valores de concentrações encontrados das águas do ribeirão Taboca, quanto a estes parâmetros na seca, com o enquadramento sugerido da Classe 2. Isto demonstra uma não alteração da qualidade das águas deste ribeirão, em relação à sua qualidade em ambiente natural.

f) Temperatura do ambiente (ar) e das amostras

Embora a temperatura não seja um parâmetro regulamentado pela Resolução CONAMA nº 357/05, é importante que se faça considerações sobre esta propriedade física da água, tanto da amostra quanto do ambiente, tendo em vista a sua influência marcante no metabolismo dos seres vivos e nos ciclos biogeoquímicos no ambiente aquático.

Não são esperadas temperaturas muito altas para as águas dos rios e ribeirões do Bioma Cerrado, na região do Distrito Federal e entorno, principalmente devido à cobertura vegetal das matas de galeria e ciliares. Por outro lado, estes ambientes têm águas correntes e pouca profundidade, fazendo com que a temperatura varie mais com a estação do ano (frio seco e verão chuvoso) do que ao longo do curso d'água. Da mesma maneira, não são esperadas estratificações térmica em função da profundidade, como pode acontecer em lagos ou reservatórios artificiais profundos (Tabela 1.72).

Tabela 1.72: Resultados do parâmetro temperatura das campanhas de 2016.

Pontos	Temperatura (°C)			
	Campanhas			
	Seca		Chuva	
Ar	Amostra	Ar	Amostra	
01	25,10	18,52	26,45	24,73
02	28,30	19,47	26,82	23,94
03	26,10	18,04	26,81	24,46
04	27,80	19,33	28,62	23,75
05	28,10	18,83	26,98	23,68
06	26,70	18,96	27,65	23,97
07	23,20	16,48	28,62	23,68

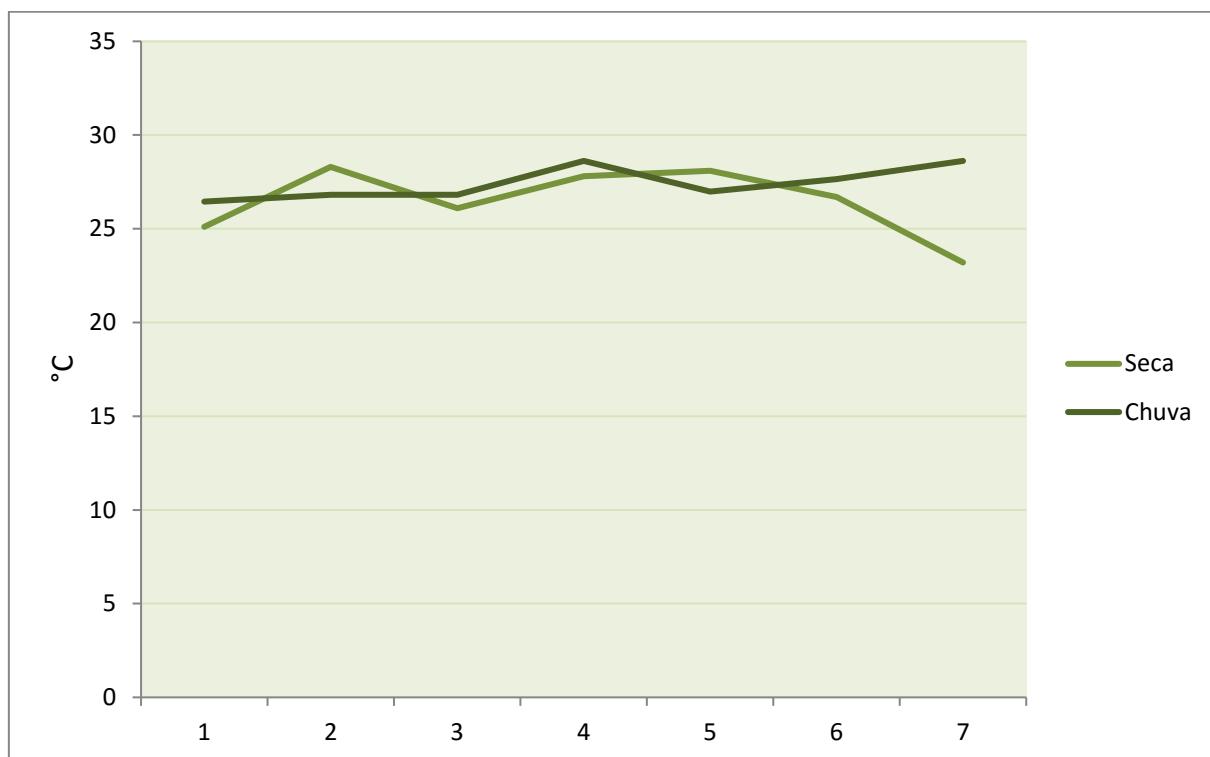


Figura 1.79: Gráfico de resultados do parâmetro temperatura do ar das campanhas de 2016.

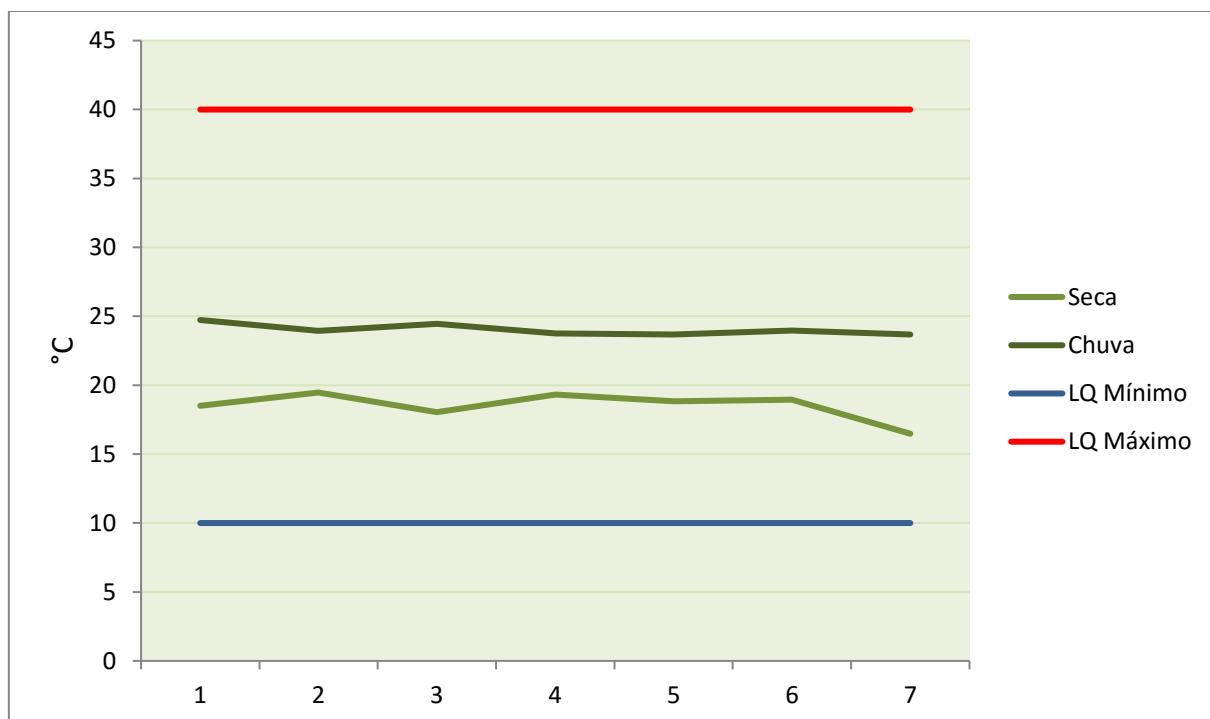


Figura 1.80: Gráfico de resultados do parâmetro temperatura da amostra das campanhas de 2016.

- Seca

Na estação seca, a temperatura do ar no dia de coleta (27/06/2016) variou de 23,2°C, no Ponto 07 a 28,3°C, no Ponto 02. Os outros valores registrados foram, em ordem crescente: 25,1°C, no ponto 01; 26,1°C, no ponto 03; 26,7°C, no ponto 06; 27,8°C, nos pontos 04 e 28,1°C, no ponto 05.

Já as temperaturas das amostras nos dias de coleta (27/06/2016) variaram de 16,48°C, no Ponto 07 a 19,47°C, no Ponto 02. Os outros valores registrados foram, em ordem crescente: 18,04°C, no ponto 03; 18,52°C, no ponto 01; 18,83°C, no ponto 05; 18,96°C, no ponto 06; 19,33°C, no ponto 04.

- Chuva

Na estação chuvosa, ocorreu apenas uma variação máxima de 2,17°C, ou seja, de 26,45°C, no Ponto 01 a 28,62°C, nos pontos 04 e 07. Os demais resultados foram: 26,81°C; 26,82°C; 26,98°C e 27,65°C nos Pontos 03, 02, 05 e 06, respectivamente.

Já as amostras de águas variaram apenas 1,05°C entre 23,68 °C, nos pontos 05 e 07, até 24,73°C no ponto 01. Em ordem crescente, os demais resultados foram 23,75°C no ponto 04, 23,95°C no ponto 02, 23,94°C no ponto 02 e 24,46°C no ponto 03.

Todas estas temperaturas são esperadas para os ambientes aquáticos no Cerrado do Planalto Central, no período chuvoso do verão e não interferem no estado trófico e nem no metabolismo aquático nesta região.

O conhecimento destes valores no presente momento é importante para comparação futura, caso alguma fonte poluidora venha a aumentar excessivamente a temperatura da água nos pontos estudados.

g) Potencial hidrogeniônico (pH)

Da mesma maneira que a temperatura, o pH (Potencial Hidrogeniônico) é um importante parâmetro afetando o metabolismo do ambiente aquático, podendo ter valores que vão de uma condição ácida (0 a 6,9), passando por neutro (7) até o básico (7,1 a 14).

O pH pode ser resultado de fatores naturais e antrópicos. Valores altos de pH (alcalino) de sistemas hídricos pode estar associado a proliferação de vegetais em geral, pois com o aumento da fotossíntese há consumo de gás carbônico e portanto, diminuição do ácido carbônico da água e consequente aumento do pH.

A acidez no meio aquático (pH baixo) é causada principalmente pela presença de CO₂, ácidos minerais e sais hidrolizados. Quando um ácido reage com a água, o íon hidrogênio é liberado, acidificando o meio. As variações do pH no meio aquático estão relacionadas ainda com a dissolução de rochas, absorção de gases da atmosfera, oxidação da matéria orgânica e fotossíntese.

O pH pode influenciar os ecossistemas aquáticos naturais devido a seus efeitos na fisiologia de diversas espécies. Para que se conserve a vida aquática, o pH ideal deve variar entre 6 e 9 (ESTEVES, 1998). Nos lagos há uma forte relação entre baixos níveis de pH e a perda de

populações de peixes. Com um pH abaixo de 4,0, praticamente nenhum peixe sobrevive, enquanto níveis iguais a 6 ou superiores promovem populações saudáveis.

Segundo Rocha (1994), os ambientes lóticos do Distrito Federal, em condições naturais, apresentam pH baixos (ácidos), tendo em vista o caráter ácido dos solo do Bioma Cerrado. Assim, nesta região o registro da condição de pH básico é mais comum com a alteração do ambiente natural ou em áreas de calcário.

Tabela 1.73: Resultados do parâmetro pH das campanhas de 2016.

Pontos	Potencial Hidrogeniônico (pH)	
	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	6,03	6,72
02	7,38	8,16
03	7,83	7,60
04	7,82	6,18
05	7,67	6,38
06	6,60	7,92
07	6,37	7,77

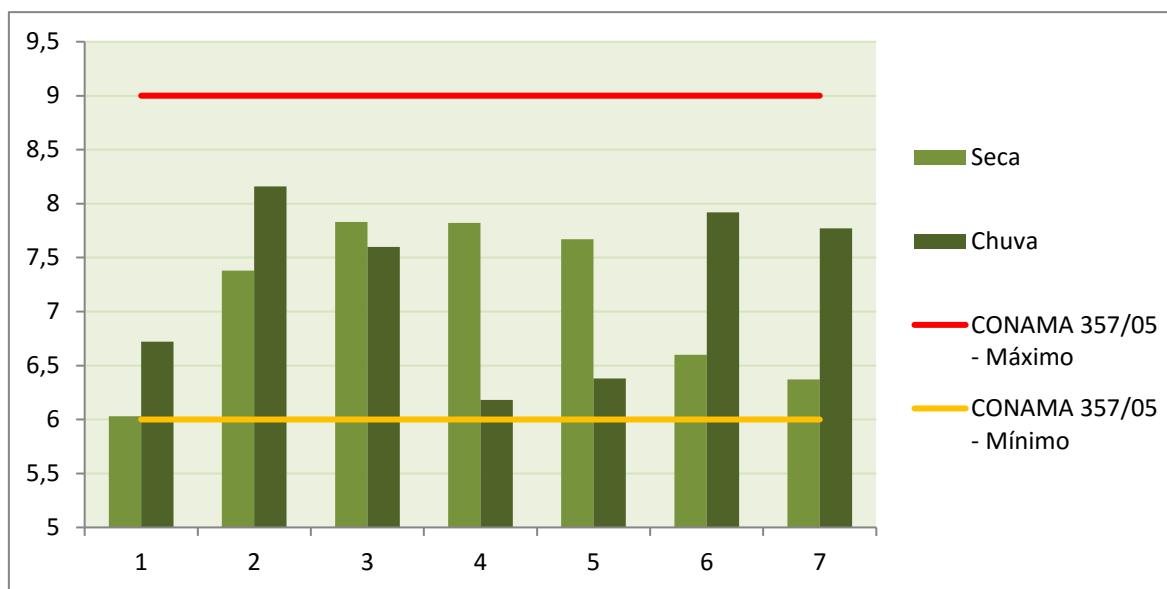


Figura 1.81: Gráfico de resultados do parâmetro pH das campanhas de 2016.

- Seca

Na estação seca, o pH registrado variou de uma condição ácida a levemente básica. As amostras consideradas ácidas foram coletadas nos pontos de coleta: Ponto 01, (6,03); Ponto 07 (6,37) e Ponto 06, (6,6). O ponto 01 é considerado o ponto de água mais ácida dos cursos d'água do material coletado. O Ponto 02, (7,38); Ponto 05, (7,67); Ponto 05, (7,82); Ponto 04, (7,82) e Ponto 03, (7,83), foram considerados passando de neutro (7) a levemente básico.

- Chuva

Na estação chuvosa, o pH d' água registrado foi ácido em três pontos de coleta: Ponto 04, (6,18); Ponto 05 (6,38) e Ponto 01, (6,72). Nos demais Pontos, variando de 7,60, no Ponto 03 a 8,16, no Ponto 02. Os demais resultados foram: 7,77, 7,92, nos Pontos 07 e 06, respectivamente, considerados levemente básico a básico.

Nenhum destes valores retrata alterações no ambiente aquático estudado. De fato, estes valores são esperados para esses ambientes no Cerrado do Planalto Central, no período seco e não interferem no estado trófico e nem no metabolismo aquático nesta região, e estão dentro dos limites previstos na Resolução CONAMA nº 357/05, (6 a 9), para a Classe 2.

h) Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) é a quantidade de oxigênio necessário para oxidar a matéria orgânica biodegradável presente na água. É um parâmetro importante no dimensionamento de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) ou Estação de Tratamento de Efluentes (ETE).

A DBO representa o potencial ou a capacidade de uma matéria orgânica associar-se ao oxigênio dissolvido na águas. Mas essa interação não é praticado diretamente pelo composto orgânico, mas sim é resultado da atividade de micro organismos que se alimentam da matéria orgânica.

Segundo Muller (2002), constituem condições básicas para a DBO: A existência de micro organismos, a existência de condições aeróbias, pois não havendo oxigênio dissolvido não pode haver seu consumo e a existência de compostos assimiláveis: se os elementos orgânicos do esgoto não forem biodegradáveis, não haverá decomposição biológica aeróbia ou anaeróbia. Por conseguinte, não haverá condições para o desenvolvimento de DBO, uma vez que não existirão micro organismos consumindo oxigênio.

A decomposição biológica tem um papel vital na natureza: degradar a matéria orgânica restituindo seus elementos ao meio. A decomposição aeróbia é mais vantajosa que a anaeróbica: é mais rápida e não forma subprodutos orgânicos, ainda que feita à custa do oxigênio do meio, originando a DBO.

A DBO, assim, é um fator positivo dos ciclos vitais, ainda que seja necessário haver um equilíbrio entre o consumo e a produção de oxigênio no meio. Para que essa relação não seja prejudicada, não pode haver consumo excessivo, ou seja, excesso de alimento em relação ao volume de água, uma vez que as reservas disponíveis de oxigênio na água são limitadas. A manutenção desse equilíbrio repousa, pois, em dois princípios ou providências: 1. A quantidade de alimento (esgoto e outros despejos orgânicos assimiláveis) lançada ao corpo d'água deve ser proporcional à vazão ou ao volume de água, isto é, à disponibilidade de oxigênio dissolvido e 2. Caso a proporcionalidade acima referida não seja possível, é necessário prover o meio aquático de fontes adicionais de oxigênio (Tabela 1.74).

Tabela 1.74: Resultados do parâmetro DBO das campanhas de 2016.

Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO (mg/L)		
Pontos	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	< LQ *	< LQ *
02	< LQ *	< LQ *
03	< LQ *	< LQ *
04	< LQ *	< LQ *
05	< LQ *	< LQ *
06	< LQ *	< LQ *
07	< LQ *	< LQ *

Observação: *LQ = 2,0 mg/L.

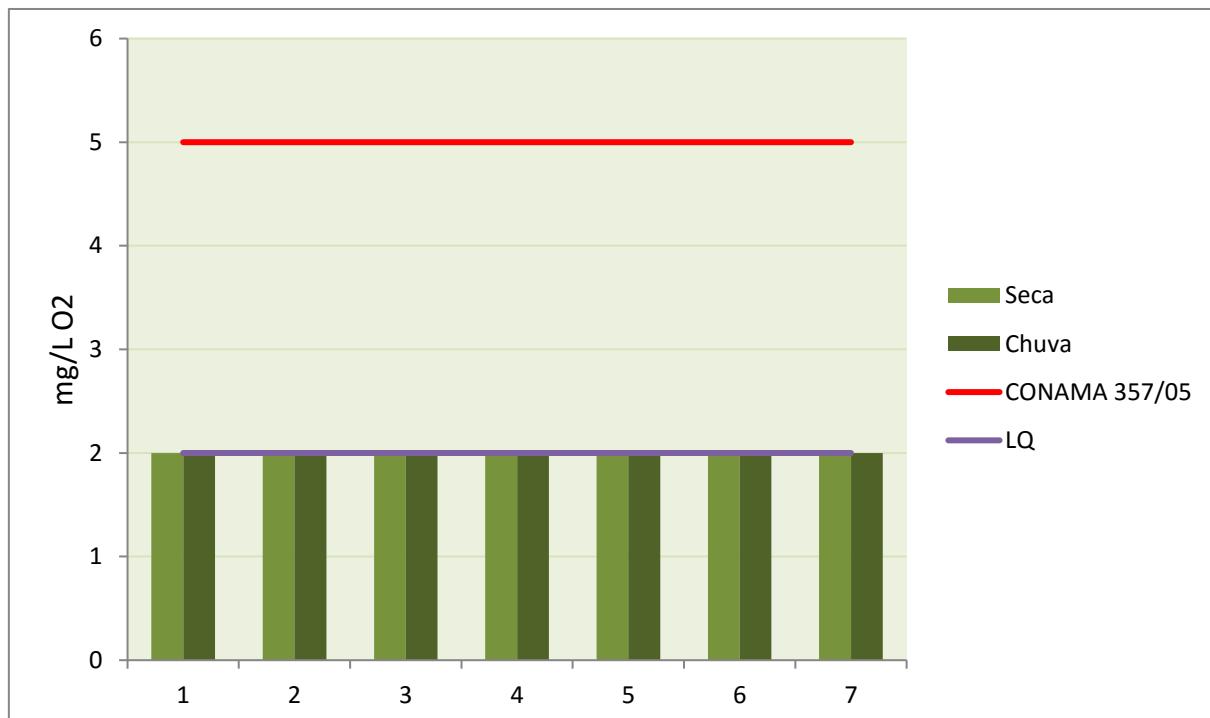


Figura 1.82: Gráfico de resultados do parâmetro DBO das campanhas de 2016.

- Seca

Na estação seca, os valores da DBO foram muito baixos, com valore abaixo do limite de Quantificação (LQ) do equipamentos do laboratório, variando de 0,00 mg/L a 2,00 mg/L.

- Chuva

Na estação chuvosa, assim como no período chuvoso, os valores da DBO foram muito baixos, inferiores ao Limite de Quantificação (LQ) do Laboratório.

Todos estes valores das águas do ribeirão Taboca nos pontos estudados estão dentro dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05 para a DBO (5 mg/L), como o referido da Classe 2 da legislação.

Isto demonstra não haver excessiva decomposição aeróbica no ambiente e tampouco aporte de matéria orgânica que necessita ser decomposta, condição essa que reforça os resultados anteriores de ser as águas estudadas de boa qualidade. Ressalta-se que estes resultados vão de encontro com as concentrações de oxigênio dissolvido nos Pontos 05, 06 e 07, onde ocorreram valores baixos para este parâmetro, o que deve ser investigado posteriormente.

i) Demanda química de oxigênio (DQO)

A Demanda Química de Oxigênio é um parâmetro que diz respeito à quantidade de oxigênio consumida por materiais e substâncias orgânicas e minerais, que se oxidam em condições definidas. No caso de águas, o parâmetro torna-se particularmente importante por estimar o potencial poluidor (no caso, consumidor de oxigênio) de efluentes domésticos e industriais, assim como por estimar o impacto dos mesmos sobre os ecossistemas aquáticos.

Embora não regulamentado na Resolução CONAMA nº 357/05, a Demanda Química de Oxigênio (DQO) foi incluída no presente estudo, como forma de confirmar as informações obtidas para a DBO.

Segundo Oriani, et. al., a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) estima os níveis de oxigênio que são consumidos na oxidação biológica da matéria orgânica de um sistema aquático, sendo um importante método de avaliação da carga poluidora a qual está sujeito tal ambiente, enquanto a Demanda Química de Oxigênio (DQO) estima os níveis totais de materiais oxidáveis, isto é, todas aquelas substâncias potencialmente consumidoras de oxigênio (Tabela 1.45).

Tabela 1.75: Resultados do parâmetro DQO das campanhas de 2016.

Pontos	Demanda Química de Oxigênio DQO (mg/L)	
	Campanhas	
	Seca	Chuva
01	< LQ*	< LQ*
02	< LQ*	< LQ*
03	< LQ*	< LQ*
04	< LQ*	< LQ*
05	< LQ*	< LQ*
06	< LQ*	< LQ*
07	< LQ*	< LQ*

Observação: *LQ = 10,0 mg/L.

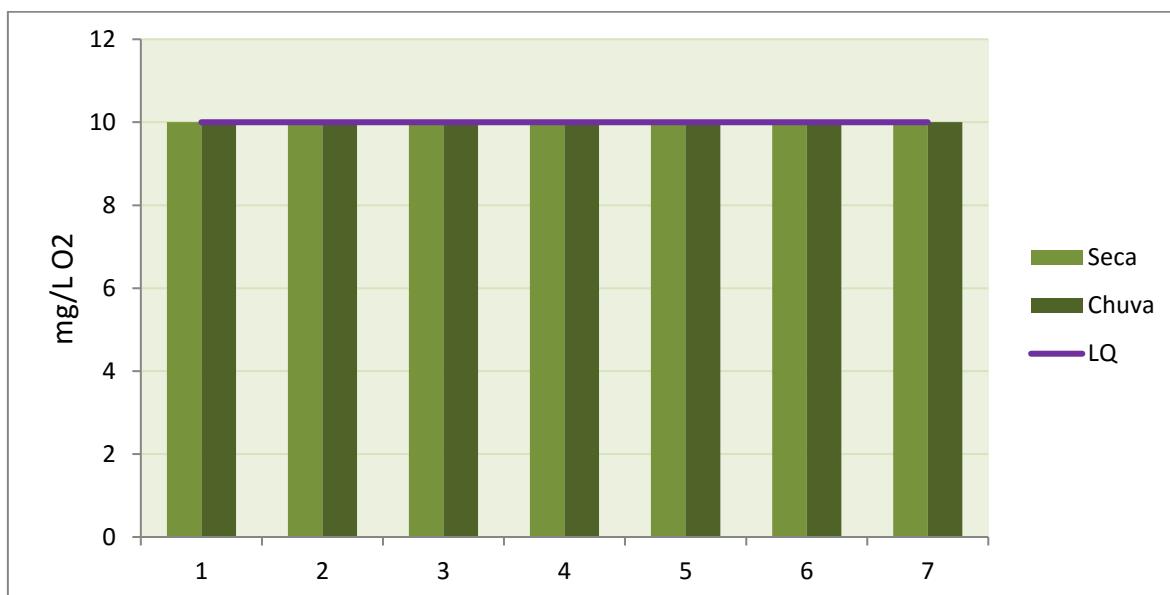


Figura 1.83: Gráfico de resultados do parâmetro DQO das campanhas de 2016.

- Seca

Na estação seca, as análises mostraram que, em todos os Pontos, a concentração de DQO foi inferior ao limite de Quantificação (LQ), 10,0 mg/L, valor bem baixo, quando comparado com o de ambientes poluídos por matéria orgânica.

- Chuva

Assim como na seca, na estação chuvosa as análises mostraram que, em todos os Pontos, a concentração de DQO foi inferior ao de 10,0 mg/L.

Estes resultados confirmam os obtidos para a DBO, por mostrar que não há decomposição excessiva de matéria orgânica nem por micro organismos e nem por materiais e substâncias orgânicas e minerais, confirmando a boa qualidade da água do ribeirão Taboca, nos Pontos estudados.

j) Coliformes totais e termotolerantes

Coliformes totais são aquelas que não causam doenças, visto que habitam o intestino de animais mamíferos inclusive o homem. As bactérias do grupo coliforme são consideradas os principais indicadores de contaminação fecal, sendo formado por um número de bactérias que inclui os gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Serratia*, *Erwenia* e *Enterobactéria*.

O uso da bactéria coliforme para indicar poluição sanitária mostra-se mais significativo que o uso da bactéria coliforme "total", porque as bactérias fecais estão restritas ao trato intestinal de animais de sangue quente. A determinação da concentração dos coliformes assume importância como parâmetro indicador da possibilidade da existência de micro organismos patogênicos, responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como febre tifóide, febre paratifóide, desinteria bacilar e cólera.

O termo e parâmetro coliformes fecais, hoje conhecido como coliformes termotolerantes, inclui aqueles coliformes que se desenvolvem à temperatura elevada – $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ – sejam de origem fecal ou ambiental, particularmente ne principalmente a *Escherichia coli* e espécies dos gêneros *Klebsiella* e *Enterobacter*. Desses, apenas a *E. coli* tem presença garantida nas fezes humanas e de animais homeotérmicos com percentuais em torno de 96 a 99%. Os demais gêneros participam com percentuais que variam entre 3 e 8% em fezes animais a 3 a 4% em fezes humanas". Os coliformes termotolerantes são comumente usados como parâmetro de avaliação bacteriológica da água superfícies e subterrânea.

Tabela 1.76: Resultados dos parâmetros coliformes totais e termotolerantes das campanhas de 2016.

Coliformes Totais e Termotolerantes (NMP/100mL)				
Pontos	Campanhas			
	Seca		Chuva	
	Totais	Termo T.	Totais	Termo T.
01	0	0	1	1
02	0	0	1	1
03	0	0	0	0
04	0	0	1	1
05	0	0	1	1
06	0	0	0	0
07	0	0	2	2

Observação: Não há valor estipulado para LQ, entretanto, o menor valor para contagem é zero (0) unidades.

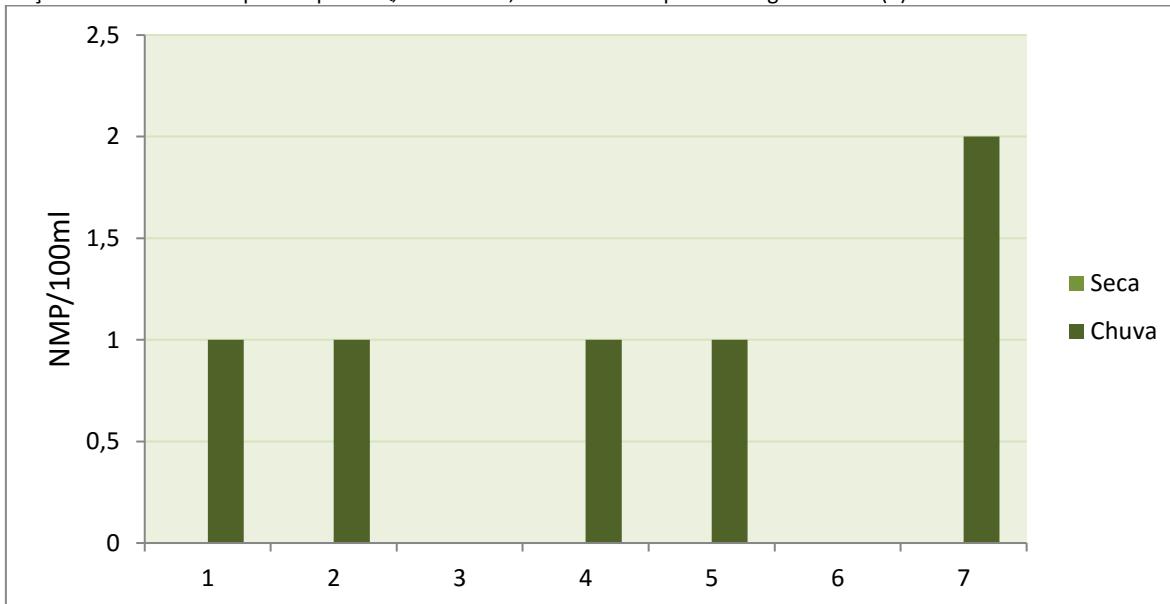


Figura 1.84: Gráfico de resultados do parâmetro coliformes totais das campanhas de 2016.

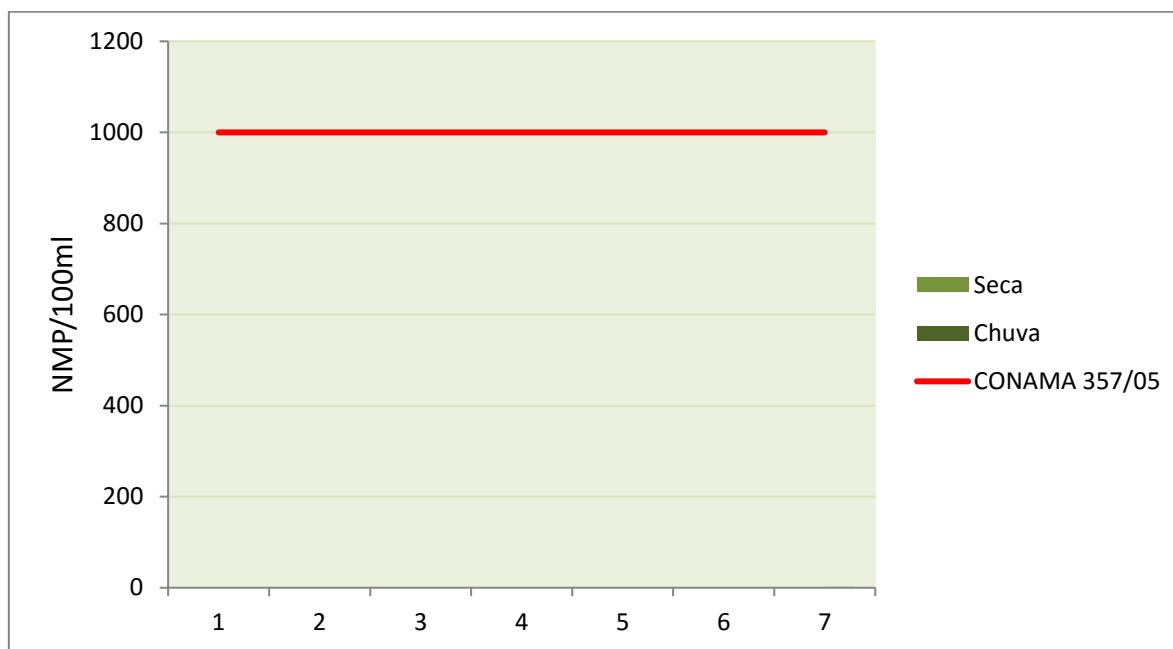


Figura 1.85: Gráfico de resultados do parâmetro coliformes termotolerantes das campanhas de 2016.

- Seca

Na estação seca, em relação aos coliformes totais (não regulamentado na Resolução CONAMA nº 357/05) observou-se a constância em os valores no período seco e chuvoso.

Para os coliformes termotolerantes todos os valores foram muito baixos, não registrando presença de coliformes.

- Chuva

Em relação aos coliformes totais (não regulamentado na Resolução CONAMA nº 357/05) observou-se um número muito baixo assim como os valores no período de seca. Os valores não superior a 2 NMP/100ml. Assim como para coliformes termotolerantes.

Todos os valores registrados estão dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05 para a Classe 2. Isto sugere que não há aporte de esgotos de origem humana ou de outros mamíferos com estas bactérias nos pontos estudados, o que permite enquadrar estas águas na classe 2.

1.4.10.7 Análises estatísticas e cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA) do ano de 2016

Ao se fazer as análises estatísticas para cálculo das frequências de ocorrência absoluta e relativa dos parâmetros investigados, verificou-se que não houve grandes variações entre os Pontos. Assim, são apresentados como referência apenas os resultados para a Cor que teve valores bem baixos e dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05, para a Classe 02, mostrando ser a água de boa qualidade. Ressalta-se que, apesar de poucas exceções, nenhum dos parâmetros apresentou valores fora dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05, para a Classe 02.

a) Seca

Na amostragem realizada na estação seca do ano de 2016, o parâmetro em destaque a não atendimento a legislação foi o oxigênio dissolvido. Esse apresentou valores abaixo do estipulado pela Resolução CONAMA nº 357/05 nos pontos 01, 02, 03, 04 e 05. Em análise conjunta a parâmetros como DBO e DQO pode-se afirmar que esses valores não representam grande aporte de matéria orgânica, visto que os resultados da DQO e DBO foram abaixo do limite de quantificação. Logo, entende-se que a baixa vazão dos corpos hídricos no momento da coleta seja o fato gerados dessas baixas concentrações.

A maior e única frequência foi encontrada na faixa de cor entre 4,1 a 8,1 Pt-Co/L.

b) Chuva

A Tabela 1.77 apresenta as frequências de ocorrência para os intervalos dos valores de Cor nos Pontos estudados.

Tabela 1.77: Distribuição de frequência dos valores de cor nos pontos estudados ($N = 7$), das campanhas de 2016.

Faixa de Cor (mg.Pt-Co/L)	Frequência absoluta				Frequência relativa (%)			
	Simples		Acumulada		Simples		Acumulada	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva	Seca	Chuva
0,01 a 4,0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
4,1 a 8,0	7	0	7	0	100%	0%	100%	0%
8,1 a 15	0	0	7	0	0%	0%	100%	0%
15,1 a 20	0	0	7	0	0%	0%	100%	0%
20,1 a 30	0	2	7	2	0%	29%	100%	29%
30,1 a 40	0	5	7	7	0%	71%	100%	100%

O IQA foi calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice. O IQA corresponde aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20 °C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez, de acordo com a Equação 1.7 e Tabela 1.78:

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

Equação 1.8: Índice de Qualidade de Água.

Tabela 1.78: Nota q_i (0 a 100) e Peso w_i , das campanhas de 2016.

Nota q_i (0 a 100)
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.
Peso w_i

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

Para avaliação da qualidade da água e a sua localização nas faixas de IQA foi usado à Tabela 1.79 abaixo.

Tabela 1.79: Faixas de IQA das campanhas de 2016.

Faixas de IQA	Avaliação da Qualidade da Água
80 ≤ IQA ≤ 100	Ótima
52 ≤ IQA < 79,9	Boa
37 ≤ IQA < 51,9	Razoável
20 ≤ IQA < 36,9	Ruim
0 ≤ IQA < 19,9	Péssima

Na Tabela 1.80 a seguir são apresentados os resultados de IQA dos sete Pontos amostrados, no ribeirão Taboca, na estação seca.

Tabela 1.80: Valores de IQA dos sete pontos de coleta, com suas respectivas classes de qualidade (seca), das campanhas de 2016.

Ponto	IQA Quantitativo	Faixa
P-1	79,00	Boa
P-2	78,00	Boa
P-3	80,00	Ótima
P-4	75,00	Boa
P-5	83,00	Ótima
P-6	83,00	Ótima
P-7	83,00	Ótima
Média	80,10	Ótima
Mínimo	75,00	Boa
Máximo	83,00	Ótima
Amplitude	8,00	
Desvio Padrão	3,10	

Para o período da seca do ano de 2016, os valores de IQA variaram de 75 a 83,0 com média de 80,14, amplitude de 8 unidades e desvio padrão de 3,1 unidades. A variação abrange as faixas "BOA" a "ÓTIMA" do IQA proposto pela CETESB baseado no IQA da "National Sanitation Foundation" dos Estados Unidos no ano de 1970. Com base nos resultados do IQA pode se afirmar que a qualidade das águas está em todos os pontos averiguados apresenta ótima qualidade. Portanto o IQA dos pontos analisados demonstra que a qualidade da água na dada amostragem não divulga nenhuma alteração da qualidade para com a normalidade local.

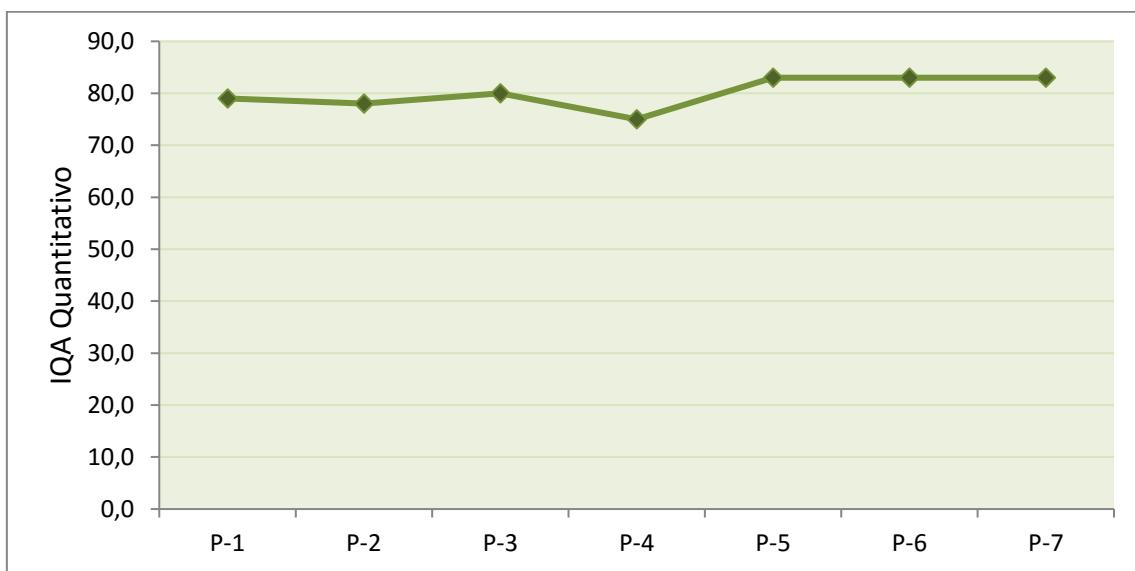


Figura 1.86: IQA. Pontos 1 a 7 – Seca, da campanha de 2016.

- Memorial de Cálculo IQA – Seca:

Tabela 1.81: Memorial de cálculo Ponto 1 – Seca, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	0,00	100,00	0,15	2,00	79,00
pH		6,03	61,60	0,12	1,64	
DBO	mg/L	2,00	78,10	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	0,50	96,00	0,10	1,58	
Fósforo total	mgP/L	0,08	79,10	0,10	1,55	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	3,33	91,70	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	84,90	86,00	0,08	1,43	
OD	% satur	57,10	54,70	0,17	1,97	

Tabela 1.82: Memorial de cálculo Ponto 2 – Seca, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	0,00	100,00	0,15	2,00	78,00
pH		7,38	92,50	0,12	1,72	
DBO	mg/L	2,00	78,10	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	2,10	84,20	0,10	1,56	
Fósforo total	mgP/L	0,06	82,70	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	2,43	93,90	0,08	1,44	

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Sólidos totais	mg/L	79,00	86,10	0,08	1,43	
OD	% satur	47,50	38,80	0,17	1,86	

Tabela 1.83: Memorial de cálculo Ponto 3 – Seca, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	0,00	100,0	0,15	2,00	80,00
pH		7,83	90,10	0,12	1,72	
DBO	mg/L	2,00	78,10	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	2,89	79,00	0,10	1,55	
Fósforo total	mgP/L	0,06	83,60	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	1,80	95,50	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	71,99	86,10	0,08	1,43	
OD	% satur	53,30	48,10	0,17	1,93	

Tabela 1.84: Memorial de cálculo Ponto 4 – Seca, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	0,00	100,00	0,15	2,00	75,00
pH		7,82	90,20	0,12	1,72	
DBO	mg/L	2,00	78,10	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	3,49	75,20	0,10	1,54	
Fósforo total	mgP/L	0,07	81,30	0,10	1,55	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	1,48	96,30	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	80,99	86,10	0,08	1,43	
OD	% satur	44,40	35,20	0,17	1,83	

Tabela 1.85: Memorial de cálculo Ponto 5 – Seca, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	0,00	100,00	0,15	2,00	83,00
pH		7,67	91,40	0,12	1,72	
DBO	mg/L	2,00	78,10	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	2,41	82,10	0,10	1,55	
Fósforo total	mgP/L	0,05	86,00	0,10	1,56	

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	2,59	93,50	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	68,90	86,00	0,08	1,43	
OD	% satur	59,00	58,00	0,17	1,99	

Tabela 1.86: Memorial de cálculo Ponto 6 – Seca, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	0,00	100,00	0,15	2,00	83,00
pH		6,60	82,90	0,12	1,70	
DBO	mg/L	2,00	78,10	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	0,83	93,50	0,10	1,57	
Fósforo total	mgP/L	0,05	86,00	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	5,65	86,30	0,08	1,43	
Sólidos totais	mg/L	33,00	84,00	0,08	1,43	
OD	% satur	60,70	60,90	0,17	2,01	

Tabela 1.87: Memorial de cálculo Ponto 7 – Seca, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	0,00	100,00	0,15	2,00	83,00
pH		6,37	76,00	0,12	1,68	
DBO	mg/L	2,00	78,10	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	1,96	85,20	0,10	1,56	
Fósforo total	mgP/L	0,05	86,00	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	2,15	94,60	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	61,00	85,80	0,08	1,43	
OD	% satur	62,30	63,50	0,17	2,03	

Na Tabela 1.88 a seguir são apresentados os resultados de IQA dos sete Pontos amostrados, no ribeirão Taboca, na estação chuvosa.

Tabela 1.88: IQA Valores quantitativos e faixas – Chuva, da campanha de 2016.

Ponto	IQA Quantitativo	Faixa
P-1	87,00	Ótima
P-2	89,00	Ótima
P-3	90,00	Ótima
P-4	87,00	Ótima
P-5	88,00	Ótima
P-6	86,00	Ótima
P-7	88,00	Ótima
Média	87,90	Ótima
Mínimo	86,00	Ótima
Máximo	90,00	Ótima
Amplitude	4,00	
Desvio Padrão	1,30	

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades de água correspondentes às variáveis que integram o índice. O IQA corresponde aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez. Os valores de IQA variaram de 73,8 a 85,6 com média de 79,4, amplitude de 11,8 unidades e desvio padrão de 4,3 unidades. A variação compreende entre as faixas "BOA" a "ÓTIMA" do IQA proposto pela CETESB baseado no IQA da "National Sanitation Foundation" dos Estados Unidos no ano de 1970. Com base nos resultados do IQA pode se afirmar que a qualidade das águas está minimamente boa nos pontos P3, P4, P5 e P7 e nos pontos P1, P2 e P6 apresenta ótima qualidade tendo como média uma qualidade boa. Portanto o IQA dos pontos analisados demonstra que a qualidade da água na dada amostragem não divulga nenhuma alteração da qualidade para com a normalidade local.

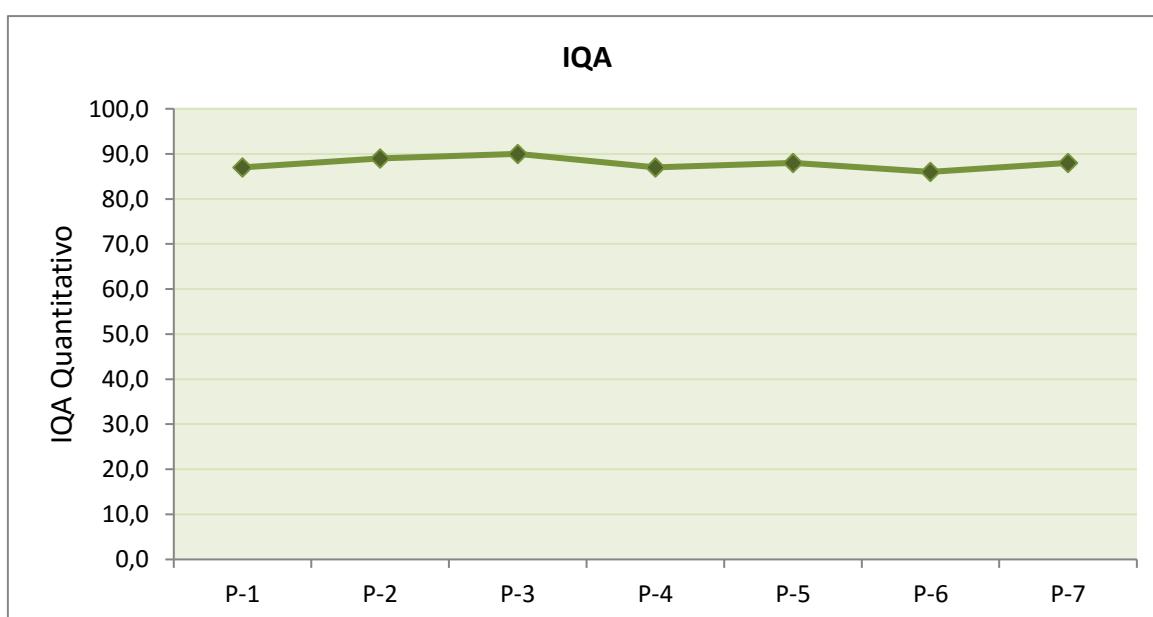


Figura 1.87: IQA. Pontos 1 a 7 – Chuva, da campanha de 2016.

- Memorial de Cálculo IQA – Chuva:

Tabela 1.89: Memorial de cálculo Ponto 1 – Chuva, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	1,00	100,00	0,15	2,00	87,00
pH	-	6,72	85,90	0,12	1,71	
DBO	mg/L	2,00	78,10	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	3,12	77,50	0,10	1,55	
Fósforo total	mgP/L	0,05	86,00	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	12,73	72,30	0,08	1,41	
Sólidos totais	mg/L	109,00	84,90	0,08	1,43	
OD	% satur	112,70	93,10	0,17	2,16	

Tabela 1.90: Memorial de cálculo Ponto 2 – Chuva, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	1,00	100,00	0,15	2,00	89,00
pH	-	8,16	85,40	0,12	1,71	
DBO	mg/L	2,00	78,10	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	2,49	81,60	0,10	1,55	
Fósforo total	mgP/L	0,05	86,00	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	5,13	87,50	0,08	1,43	
Sólidos totais	mg/L	117,00	84,30	0,08	1,43	
OD	% satur	96,60	97,60	0,17	2,18	

Tabela 1.91: Memorial de cálculo Ponto 3 – Chuva, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	0,00	100,00	0,15	2,00	85,60
pH	-	7,60	91,80	0,12	1,72	
DBO	mg/L	2,00	78,10	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	1,77	86,50	0,10	1,56	
Fósforo total	mgP/L	0,05	86,00	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	3,46	91,40	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	97,00	85,60	0,08	1,43	

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
OD	% satur	88,40	91,90	0,17	2,16	

Tabela 1.92: Memorial de cálculo Ponto 4 – Chuva, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	1,00	100,00	0,15	2,00	87,00
pH	-	6,18	68,80	0,12	1,66	
DBO	mg/L	2,00	78,10	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	3,27	76,60	0,10	1,54	
Fósforo total	mgP/L	0,05	86,00	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	1,43	96,40	0,08	1,44	
Sólidos totais	mg/L	109,00	84,90	0,08	1,43	
OD	% satur	99,80	99,80	0,17	2,19	

Tabela 1.93: Memorial de cálculo Ponto 5 – Chuva, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	1,00	100,0	0,15	2,00	88,00
pH	-	6,38	76,3	0,12	1,68	
DBO	mg/L	2,00	78,1	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	2,73	80,0	0,10	1,55	
Fósforo total	mgP/L	0,05	86,0	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,0	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	5,13	87,5	0,08	1,43	
Sólidos totais	mg/L	113,00	84,6	0,08	1,43	
OD	% satur	100,90	99,1	0,17	2,18	

Tabela 1.94: Memorial de cálculo Ponto 6 – Chuva, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	0,00	100,00	0,15	2,00	86,00
pH	-	7,92	89,10	0,12	1,71	
DBO	mg/L	2,00	78,10	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	1,76	86,60	0,10	1,56	
Fósforo total	mgP/L	0,05	86,00	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Turbidez	UNT	3,92	90,30	0,08	1,43	
Sólidos totais	mg/L	359,00	51,70	0,08	1,37	
OD	% satur	87,60	91,30	0,17	2,15	

Tabela 1.95: Memorial de cálculo Ponto 7 – Chuva, da campanha de 2016.

Parâmetro	Unidade	Resultados da análise de água	Nota qi (0 a 100)	Peso w	qi^w	IQA
Coli termotolerantes	NMP/100mL	2,00	90,10	0,15	1,96	88,00
pH	-	7,77	90,60	0,12	1,72	
DBO	mg/L	2,00	78,10	0,10	1,55	
Nitrogênio total	mgN/L	2,22	83,40	0,10	1,56	
Fósforo total	mgP/L	0,05	86,00	0,10	1,56	
Difer. temperat.	°C	-	94,00	0,10	1,58	
Turbidez	UNT	4,69	88,50	0,08	1,43	
Sólidos totais	mg/L	93,00	85,80	0,08	1,43	
OD	% satur	89,50	92,70	0,17	2,16	

Para a campanha de amostragem do ano de 2016, foram analisados 15 (quinze) parâmetros, dos quais apenas 9 (nove) são considerados para atendimento ao enquadramento das águas em Classe 2 (adotada neste trabalho), de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/05, a saber: cor; turbidez; Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); fósforo total; nitrato; potencial hidrogeniônico (pH); oxigênio dissolvido (OD); sólidos totais e coliformes fecais.

Os outros cinco parâmetros são: Demanda Química de Oxigênio (DQO); temperatura da água e das amostras, nitrogênio total e coliformes totais. Destes cinco, a temperatura da amostra e o nitrogênio total são importantes para o cálculo do Índice de Qualidade da Água (IQA).

A seguir são feitas considerações sobre os resultados obtidos para os 9 (nove) parâmetros analisados, que são referenciado na Resolução CONAMA nº 357/05.

Para os COLIFORMES TERMOTOLERANTES, foram registrados valores muito baixos, dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05 para a Classe 2 nas estações seca (abaixo do limite de quantificação) e chuvosa (valores extremamente baixos em 5 pontos), o que sugere não haver aporte de esgotos domésticos que levam estas bactérias para o corpo da água do ribeirão Taboca nos pontos estudados.

A cor (limite máximo 75 Pt-Co/L para a Classe 2) apresentou, em ambas campanhas para todos os Pontos, dentro dos limites permitidos para a classificação na Classe 2, não implicando nenhuma variação na cor da água.

A turbidez (limite até 100 UNT para a Classe 2) apresentou todos os valores muito baixos e dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05, em ambas campanhas para todos os pontos, assim como os valores encontrados nas campanhas de 2013.

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) (limite de 5 mg/L para a Classe 2) apresentou, em ambas campanhas para todos os pontos, todos os valores dentro dos limites da Resolução CONAMA nº 357/05 e abaixo do limite de quantificação.

A demanda química de oxigênio (DQO) apresentou, em ambas campanhas para todos os pontos, valores muito baixos. Ressalta-se que a DQO não é regulamentada pela Resolução CONAMA nº 357/05, mas os valores encontrados (abaixo do limite de quantificação) sugerem não haver material orgânico em decomposição na água.

Quanto ao fósforo total, importante indicador de aporte de matéria orgânica, em todos os pontos foram observados valores muito baixos, portanto atendendo ao recomendado para a Classe 2 (0,1 mg/L P). As concentrações variaram de 0,05 mg/L P a 0,08 mg/L P na estação seca e na estação chuvosa todos os resultados estiveram abaixo do limite de quantificação de 0,001 mg/L P.

Quanto ao nitrogênio total, na estação seca a concentração variou de 0,28 mg/L (Ponto 01) a 3,49 mg/L (Ponto 04). Já na estação chuvosa, a concentração variou de 1,76 mg/L no ponto 06 a 3,26 mg/L ponto 01. Apesar de não haver valor máximo permitido na Resolução CONAMA nº 357/05, os baixos valores encontrados indicaram um bom estado de conservação das águas.

Para o potencial hidrogeniônico (pH) a Resolução 357/05 admite, para a Classe 2, valores entre 6 e 9. Na estação seca, o pH variou de 6,03 no Ponto 06 a 7,83 no Ponto 03. Já na estação chuvosa, o pH variou de 6,18 a 8,76 nos pontos 04 e 02, respectivamente.

A concentração de oxigênio dissolvido (OD) não esteve dentro dos limites da Resolução para a Classe 2 (acima de 5 mg/L) nos pontos 01, 02, 03, 04 e 05 na estação seca. Na estação chuvosa todos os pontos apresentaram concentração de OD dentro do estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05. Os baixos valores de OD na estação seca podem ser advindos de baixas vazões dos pontos amostrados e não indicam contaminação por efluentes domésticos devido aos baixos valores de DBO e DQO encontrados.

Os sólidos totais tiveram, em ambas estações, sempre concentrações bem abaixo do limite da Resolução 357/05 (500 mg/L), sem haver evidências de que houve carreamento de material sólido para o leito do rio pelas chuvas, o que também pode ser comprovado pelos valores de fósforo total, cor, turbidez, DBO e DQO.

Com base nos resultados do IQA pode-se afirmar que a qualidade das amostras analisadas abrange as faixas de "BOA" a "ÓTIMA" para a estação seca e de "ÓTIMA" para a estação chuvosa, de acordo com o IQA proposto pela CETESB baseado no IQA da "National Sanitation Foundation" dos Estados Unidos no ano de 1970, parâmetro referência para a presente investigação.

1.4.10.8 Considerações a respeito do Índice de Qualidade da Água (IQA)

Ao se analisar comparativamente os períodos de secas e chuvas dos anos monitorados de 2013 e 2016 foi verificada a variância e também a similaridade entre os períodos das estações analisados. A seguir são discutidos e ilustrados os resultados da comparação entre os resultados obtidos nas estações secas de 2013 e 2016, assim como nas estações chuvosas para os mesmos anos.

No período seco de 2016 de amostragem foi possível perceber valores de IQA dos pontos foram menores que os valores encontrados no ano de 2013, ressaltando o ponto P-7, no qual

demonstrou um IQA 2,2 unidades maior na seca de 2016 do que na seca de 2013. Apesar dos valores de coliformes termotolerantes demonstram-se maiores no ano de 2013, o que pode indicar poluição por fontes antrópicas, os valores de oxigênio do ano de 2013 foram acima dos valores de 2016, o que acarretou em IQAs de maiores valores para o ano de 2013. O gráfico na Figura 1.88 a seguir ilustra a comparação dos resultados dos IQAs dos anos de 2013 e 2016 para o período seco.

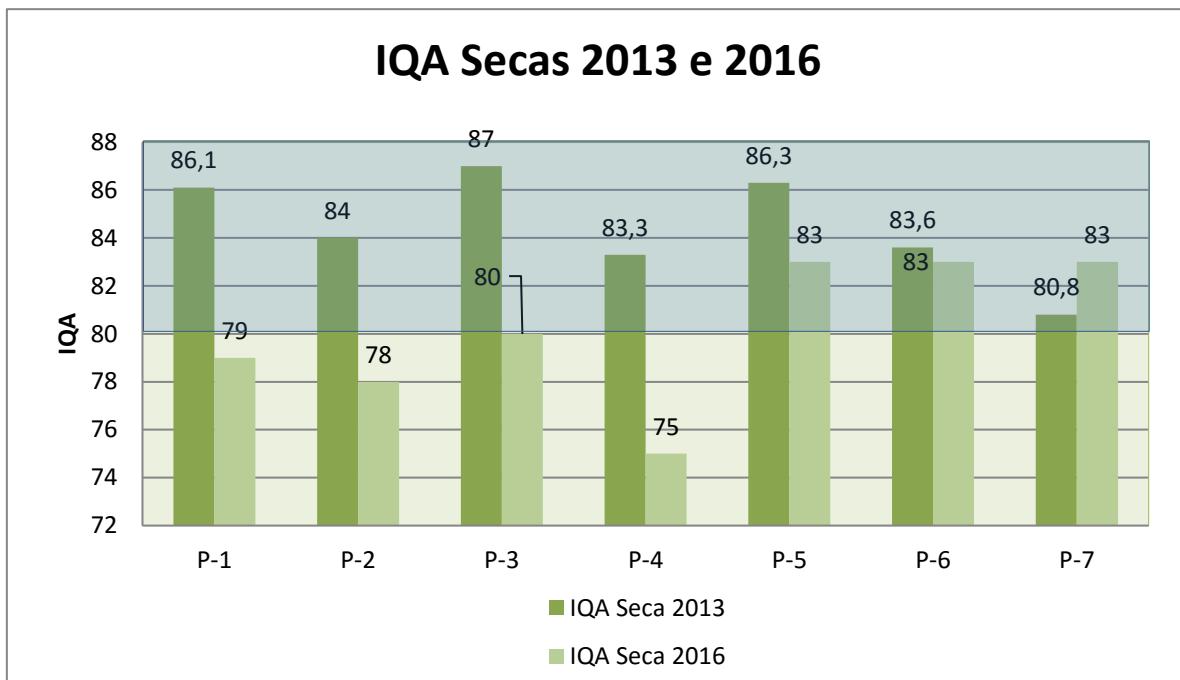


Figura 1.88: Gráfico das Estações Secas dos anos de 2013 e 2016 de amostragem. Obs: A faixa azul comprehende a faixa ÓTIMA de IQA.

Com relação ao período chuvoso, o IQA do ano de 2016 apresentou todos os pontos dentro da faixa “ÓTIMA” em contraste a 2013 que apresentou 3 (três) pontos dessa faixa (P3, P4, P5 e P7.). Essa fato pode ser acreditado aos parâmetros coliformes termotolerantes e oxigênio dissolvido, os quais tiveram menores e maiores concentrações, respectivamente. A menor quantidade de coliformes termotolerantes indica menor possibilidade de poluição proveniente de fontes antrópicas com grandes descargas. O maior valor de oxigênio encontrado nos pontos no ano de 2016 indica a capacidade de resiliência dos corpos hídricos em se regenerar mesmo com o aporte de matéria orgânica que demanda oxigênio (DBO e DQO) para sua degradação. O gráfico na figura a seguir ilustra a comparação dos resultados dos IQA's dos anos de 2013 e 2016 para o período chuvoso.

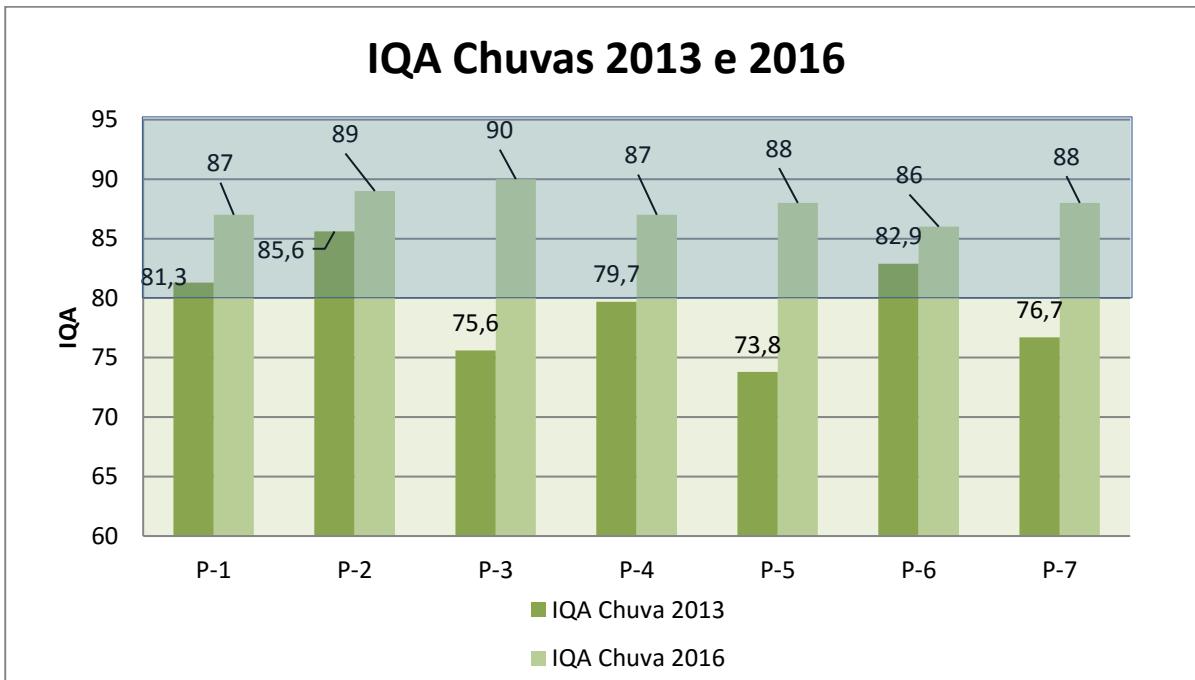


Figura 1.89: Gráfico das Estações Chuvas dos anos de 2013 e 2016 de amostragem. A faixa azul compreende a faixa ÓTIMA de IQA.

Portanto, após a comparação das estações secas e chuvosas dos anos de 2013 a 2016 é correto afirmar que os pontos amostrados apresentaram faixas de qualidade “BOA” a “ÓTIMA” durante o monitoramento. Sendo que desses 28 (vinte e oito) amostragens, sendo 7 (sete) pontos por 4 (quatro) campanhas, 21 (vinte e um) apresentaram IQA dentro da faixa “ÓTIMA” e 7 dentro da faixa “BOA”, o que equivale a 75% dos pontos dentro da faixa de melhor qualidade da água. O menor valor de IQA encontrado foi de 73,8 (“BOA”) do ponto P5 na estação chuvosa de 2013.

Por fim, como o estudo se destina a construção de condomínios horizontais, é imperativa a coerência do projeto do empreendimento com relação a ocupação e uso do solo, a destinação final correta dos efluentes domésticos e dos resíduos sólidos e a preservação das Áreas de Preservação Permanente. Pois agregando-se a conservação e proteção dos fatores supracitados junto ao empreendimento a qualidade futura da água da região não sofrerá alterações. Ressalta-se que o monitoramento durante as etapas de implantação e operação se faz necessário para a preservação do recurso natural.

1.4.11 Ruídos

A poluição sonora pode ser entendida como qualquer som indesejável, principalmente quando interfere em atividades humanas ou ecossistemas a serem preservados. É considerada qualquer alteração das propriedades físicas do meio ambiente causada pelo som, que direta ou indiretamente seja nocivo à saúde, à segurança e ao bem estar dos indivíduos. Sugere-se que o conceito de “som” seja definido unicamente como fenômeno físico, isto é, como movimento ondulatório das moléculas/átomos num meio. Os sons que provocam no ser humano, sob circunstâncias normais, sensações auditivas devem ser chamados “sons audíveis”, todavia considerando que estes também são fenômenos físicos, que por sua vez dão origem a um fenômeno psico-fisiológico, ou seja, à sensação auditiva (PAUL, 2010).

Os problemas de saúde ocasionados pelo excesso de ruído somente são percebidos após um período longo de exposição e quando os danos ao organismo já são graves. O ruído ambiental provoca diversos males à saúde como problemas cardiovasculares, hormonais e estresse. Provoca ainda dificuldades de comunicação, concentração e prejudica momentos de descanso (interferência no sono), extremamente importante para a restauração física e mental do corpo. A perda da qualidade do sono provoca efeitos psicológicos que poderão induzir o aumento da pressão sanguínea, aumento da atividade cardíaca e alterações respiratórias, dentre outros (DANI e GARAVELLI, 2001; MARQUIS-FAVRE et al, 2005).

Os efeitos do ruído sobre os seres humanos vão desde a sensação de incômodo até a perda auditiva total, podendo ser classificados em diretos e indiretos. Os efeitos diretos são aqueles que atuam diretamente sobre as funções do aparelho auditivo. Os indiretos (ou não auditivos) podem atuar sobre os estados fisiológicos, comportamentais ou psicológicos, mas não chegam a modificar as funções auditivas (WHO, 1995).

No ruído podem-se distinguir dois fatores principais. O primeiro diz respeito à frequência, que consiste no número de vibrações por segundo emitidas pela fonte sonora, medida em Hz (Hertz), atribuindo aos ruídos a seguinte classificação: de baixa frequência (graves) entre 20 a 300 Hz; frequências médias de 300 a 6.000 Hz; altas frequências (agudas) os de 6.000 a 20.000 Hz. Os sons abaixo de 20 Hz são denominados de infrassons e acima de 20.000 Hz, de ultrassons. Os sons de alta frequência são mais nocivos ao aparelho auditivo e 5 Hz os ruídos de baixa frequência, mesmo sendo suportáveis, produzem efeitos orgânicos mais acentuados. O segundo fator ligado ao ruído é a intensidade, medida em decibel (dB), considerando que os ruídos inferiores a 40 dB são apenas desagradáveis, enquanto os ruídos entre 40 - 90 dB são capazes de favorecer distúrbios nervosos, e, os superiores a 90 dB, agem de forma traumatizante (LACERDA, 1976).

De acordo com a norma ISO 2204/1973 (*International Standard Organization*), os ruídos podem ser classificados como:

- Contínuo: cujas variações de nível são desprezíveis (aproximadamente 3 dB), apresentando maior duração durante o período de observação;
- Intermitente: que apresenta uma variação contínua de um valor aplicável (aproximadamente 3 dB) no período de observação;
- Impacto ou impulso: é todo ruído que contém impulsos, que são picos de energia acústica, com duração menor do que um segundo e que se repete a intervalos maiores do que um segundo.

O ruído pode ainda ter:

- Componente tonal: a NBR 10.151, define ruídos com componentes tonais, os ruídos que contém tons puros, como o som de apitos e zumbidos. Neste trabalho será adotado critério semelhante ao da França. Segundo NFS 31010 (1996), para ser caracterizado como tonal, o espectro de frequência do ruído, em bandas de oitava, deve ter uma banda que sobressaia da anterior e da posterior de acordo com os valores da Tabela 1.96 a seguir.

Tabela 1.96: Critério de tonalidade.

Faixa de frequência	63 Hz a 315 Hz	400 Hz a 1250 Hz	1,6k Hz a 6,3k Hz
Diferença	10 dB	5 dB	5 dB

(NFS 31010, 1996)

A resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 1, de 8/3/90 (CONAMA, 1990), estabelece que a emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, não devem ser superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR 10.151 (ABNT, 2000).

Segundo a norma, os limites de horário para o período diurno e noturno podem ser definidos pelas autoridades de acordo com os hábitos da população. Porém, o período noturno não deve começar depois das 22h e não deve terminar antes das 7h do dia seguinte. Se o dia seguinte for domingo ou feriado o término do período noturno não deve ser antes das 9h. Se o nível de ruído ambiente L_{ra} for superior ao valor da Tabela 1.97 para a área e o horário em questão, o NCA assume o valor do L_{ra} .

Tabela 1.97: Nível de critério de avaliação (NCA) para ambientes externos, em dB(A).

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

(NBR 10.151; ABNT, 2000)

O objetivo deste relatório é apresentar os resultados do monitoramento dos níveis de pressão sonora (NPS), característicos do local, antes do início da construção do empreendimento imobiliário. As medições foram aferidas conforme a Figura 1.90, tendo como base as poligonais do empreendimento, a determinação de pontos mais próximos de área de expansão urbana (externas), até áreas mais preservadas (internas), também levou-se em consideração os acessos para as determinadas aferições.

No dia 06/04/2013 foi realizada campanha de campo visando a aferição de 8 pontos, conforme Tabela 1.98 a seguir. Foram realizadas medidas com intervalo de 10 minutos.

Tabela 1.98: Coordenadas geográficas dos locais das coletas de dados.

Índice	Local	SIRGAS 2000 UTM 23 Sul	
		X	Y
P-Estrada	Estacionamento da Igreja Nossa Senhora da Ponte	198607	8245604
PE-1	Condomínio Quintas do Alvorada	201059	8245476
PE-2	Condomínio Ville de Montagne	200345	8245925

Índice	Local	SIRGAS 2000 UTM 23 Sul	
		X	Y
PE-3	Medida externa à AID	199935	8244742
PE-4	Medida externa à AID	201064	8244206
PI-1	Medida interna à AID	200367	8244271
PI-2	Medida interna à AID	199307	8244466
PI-3	Medida interna à AID	200705	8244583

Obs. PI: Pontos Internos à AID / PE: Pontos Externos à AID.

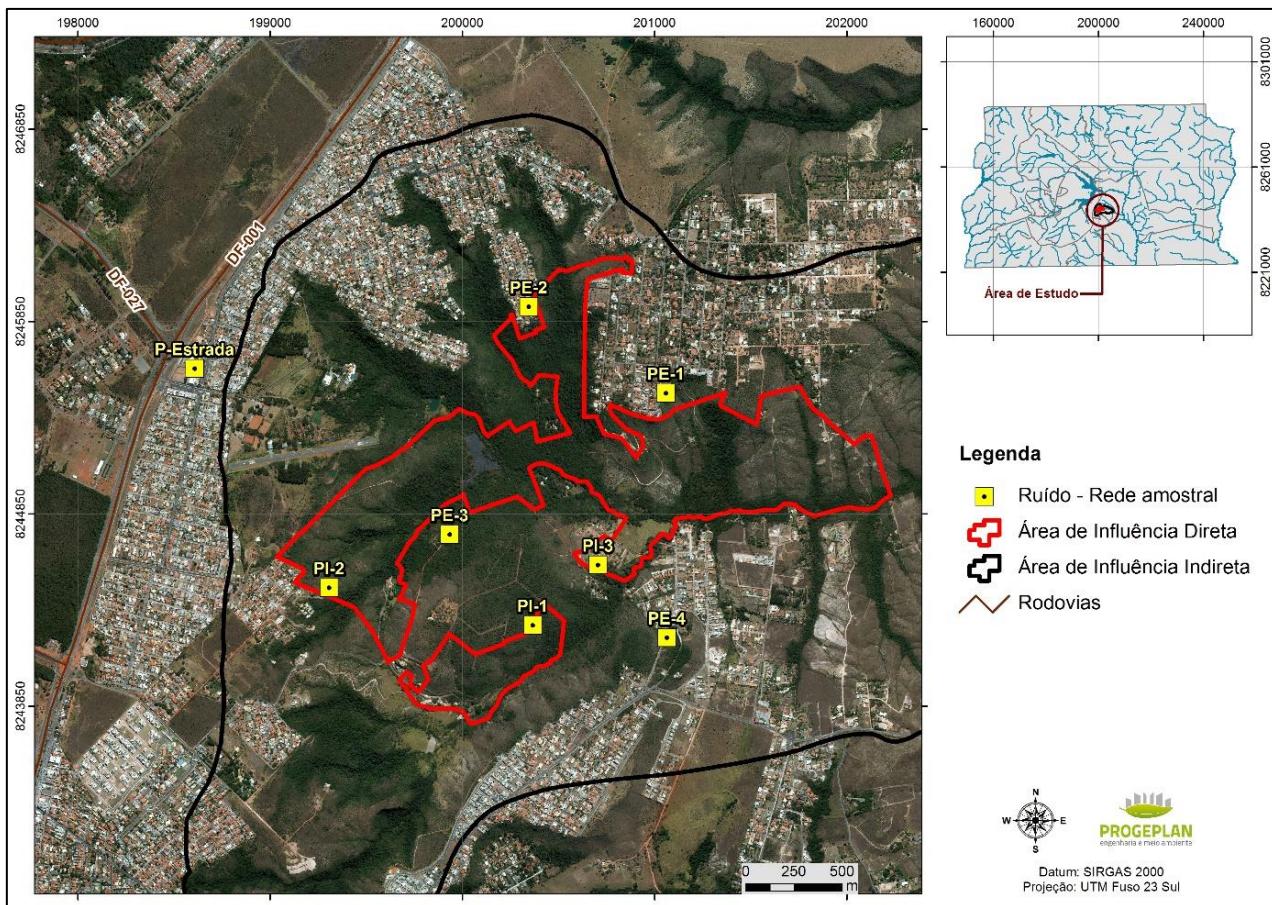


Figura 1.90: Localização das medições efetuadas.

1.4.11.1 Aspectos metodológicos

As medidas foram realizadas utilizando o filtro de frequência no modo A em bandas de oitava. Foram avaliados os seguintes parâmetros acústicos: nível equivalente de pressão sonora (LA_{eq}), L_{90} , L_{10} , L_{min} e L_{max} que estão definidos a seguir.

- Nível equivalente de pressão sonora - LA_{eq}

Nível contínuo equivalente ao som produzido durante um dado período de tempo. Nível de pressão sonora equivalente, LA_{eq} , em dB, é calculado de acordo com NBR 10.151 pela Equação 1.9:

$$L_{eq} = 10 \times \log_{10} \left(\frac{1}{T} \int_0^T \frac{P(t)^2}{P_0^2} dt \right)$$

Equação 1.9: Nível equivalente de pressão sonora – L_{eq} .

Onde, T é a duração do período de referência (tempo total de medida); P(t) é a pressão sonora instantânea; P_0 é pressão sonora de referência ($2,0 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$). O LA_{eq} é medido no modo de ponderação A.

L_{90} , L_{10} , L_{min} e L_{max}

- L_{90} - nível de pressão sonora excedido em 90% do tempo de medida efetiva;
- L_{10} - nível de pressão sonora excedido em 10% do tempo de medida efetiva;
- L_{min} - menor nível de pressão sonora num determinado intervalo de tempo;
- L_{max} - maior nível de pressão sonora num determinado intervalo de tempo.

As medições foram realizadas em intervalos de tempo de 10 minutos, a velocidade do vento foi menor que 5 km/h, sem atividades como trovões ou chuva. Os dados foram coletados utilizando o medidor do nível de pressão sonora *Solo Black* e as análises feitas utilizando o software *dBTraid* da 01 dB, o equipamento foi calibrado antes e após a realização das medidas.

As avaliações *in situ* ocorreram no dia 6 de abril de 2013, no período diurno, sendo que cada local de medição foi georreferenciado (Figura 1.90).

Os resultados obtidos foram comparados com os limites estabelecidos pela legislação vigente, classificados em conformidade ou em desconformidade. Para os casos em que a segunda hipótese ocorra, foi estabelecida a diferença entre o padrão indicado pela legislação e o valor obtido.

Para efeitos de comparação entre os parâmetros obtidos e os limites da Legislação serão consideradas as seguintes normas e/ou Lei:

- Lei Nº 4.092, de 30 de janeiro de 2008, que dispõe sobre o controle da poluição sonora e os limites máximos de intensidade da emissão de sons e ruídos resultantes de atividades urbanas e rurais do Distrito Federal. (DISTRITO FEDERAL, 2008). Regulamentada pelo Decreto Nº 33868 de 22 de agosto de 2012 (DISTRITO FEDERAL, 2012).
- NBR 10.151 - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.
- Resolução CONAMA n.º 001, de 08 de março de 1990 – Estabelece normas referentes à emissão de ruídos no meio ambiente.

Para cada medida foi feita a análise em bandas 1/1 de oitavas. Esta análise permitiu verificar se o ruído apresentou componente tonal ou não. O equipamento utilizado para a medição dos NPS foi o Solo Black da 01dB. Suas principais características e funções são: metrologia de precisão; cumpre com a norma IEC 61672; análise da frequência em tempo real de 1/1 de oitava; medições paralelas de todos os indicadores; calibração em laboratório acreditado INMETRO (RBC, CHROMPACK) e calibrador Acústico da 01 dB Steel (Foto 1.49).



Foto 1.49: Solo Black da 01 dB.

1.4.11.2 Resultados das avaliações acústicas da AID e All

Na Tabela 1.99 estão apresentados os resultados referentes aos parâmetros medidos *in situ*.

Tabela 1.99: NPS, em dB(A), medidos na vizinhança e local do empreendimento.

Medida	Índice	Horário	L _{min}	L ₉₀	L _{eq}	L ₁₀	L _{max}
1	PI-1	11:51	28,0	30,8	46,6	43,4	66,0
2	PI-2	11:08	36,4	36,9	54,3	57,8	68,3
3	PI-3	12:41	30,3	32,5	40,8	44,6	54,1
4	P-Estrada	13:51	48,7	51,7	56,0	58,3	67,1
5	PE-1	14:53	30,3	33,1	45,6	48,0	63,3
6	PE-2	14:20	28,9	30,7	44,8	39,5	66,0
7	PE-3	12:15	33,5	34,2	37,8	40,1	50,0
8	PE-4	13:09	31,3	34,0	48,6	49,4	68,1

As Figuras a seguir representam L_{eq}(A) a cada um segundo e o espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava. A seguir segue a apresentação dos NPS, L_{eq}(A) a cada um segundo na primeira figura e na outra o espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava.

a) Medida 1 – Medida interna da AID (PI_1):

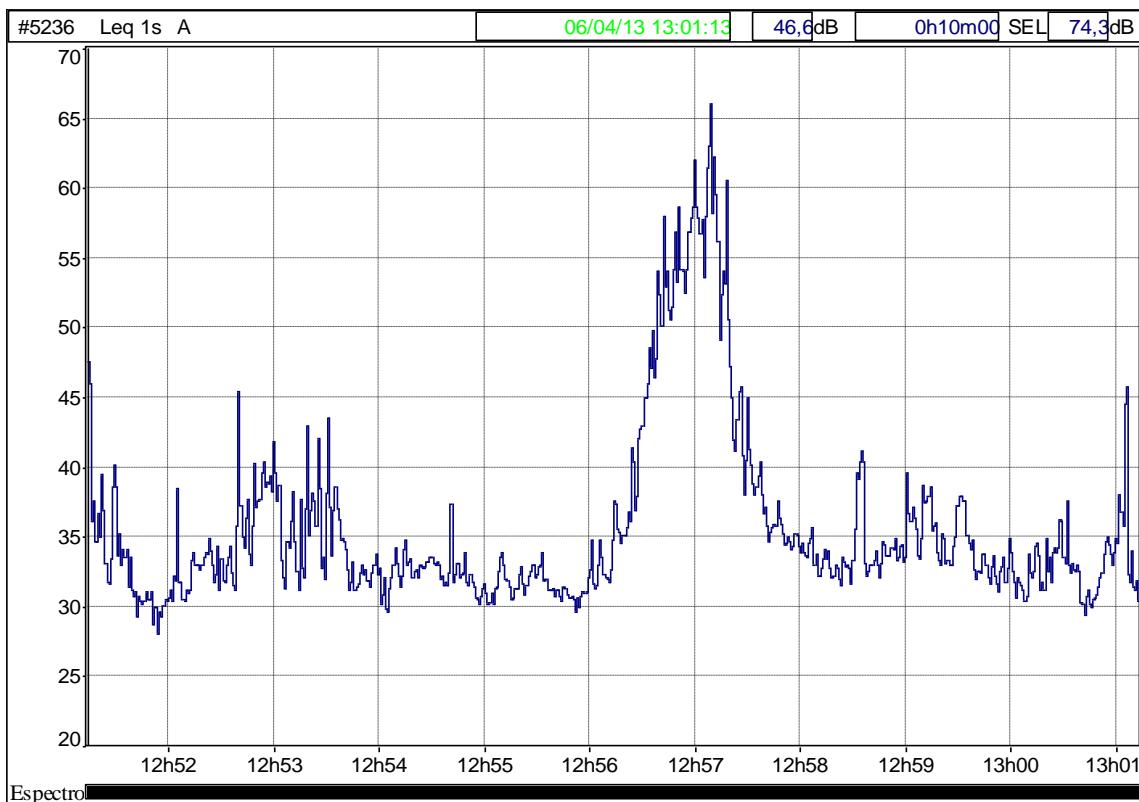


Figura 1.91: NPS, Leq(A) a cada um segundo (PI-1).

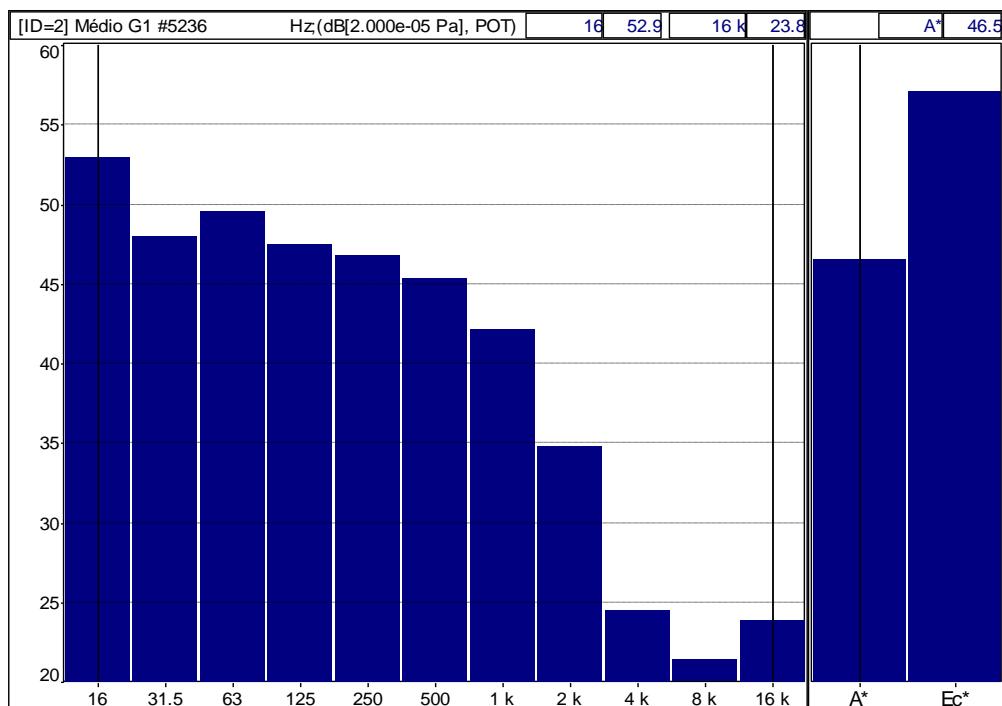


Figura 1.92: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PI-1).



Foto 1.50: Registro fotográfico (PI-1).

- Área residencial: Padrão de ruído de 55 dB(A), padrão identificado de 46,6 dB(A). Abaixo do padrão estabelecido por lei.
- b) Medida 2 – Medida interna da AID (PI-2):

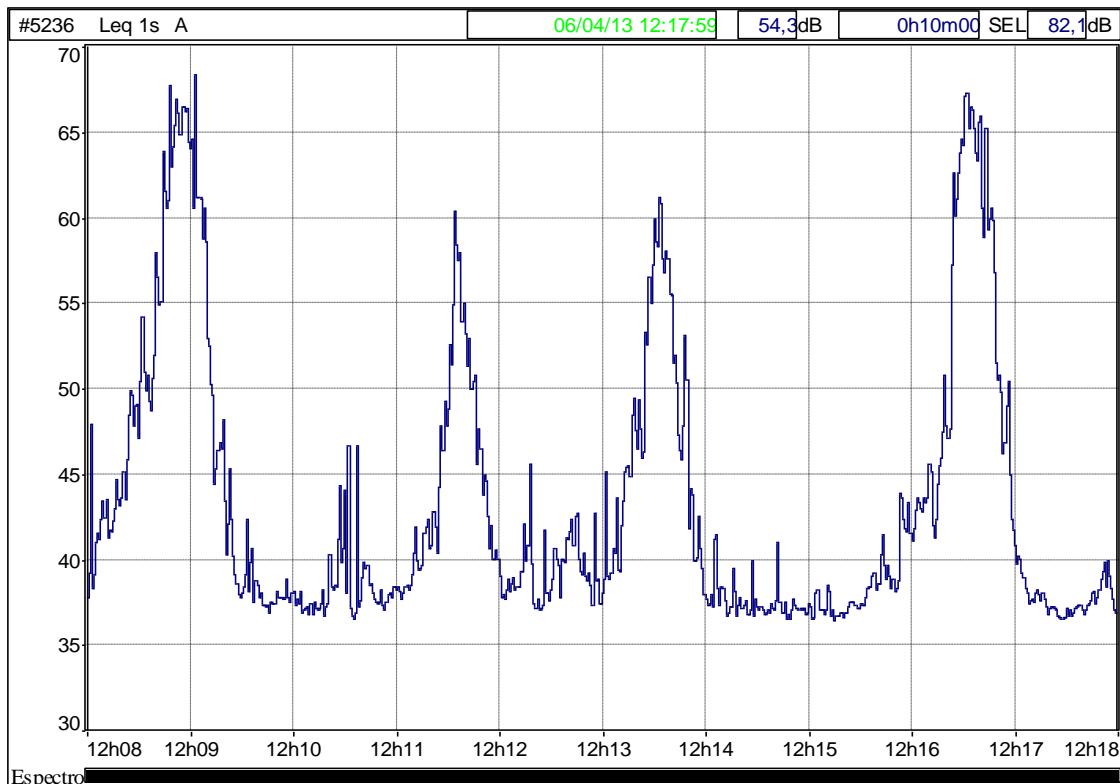


Figura 1.93: NPS, Leq (A) a cada um segundo (PI-2).

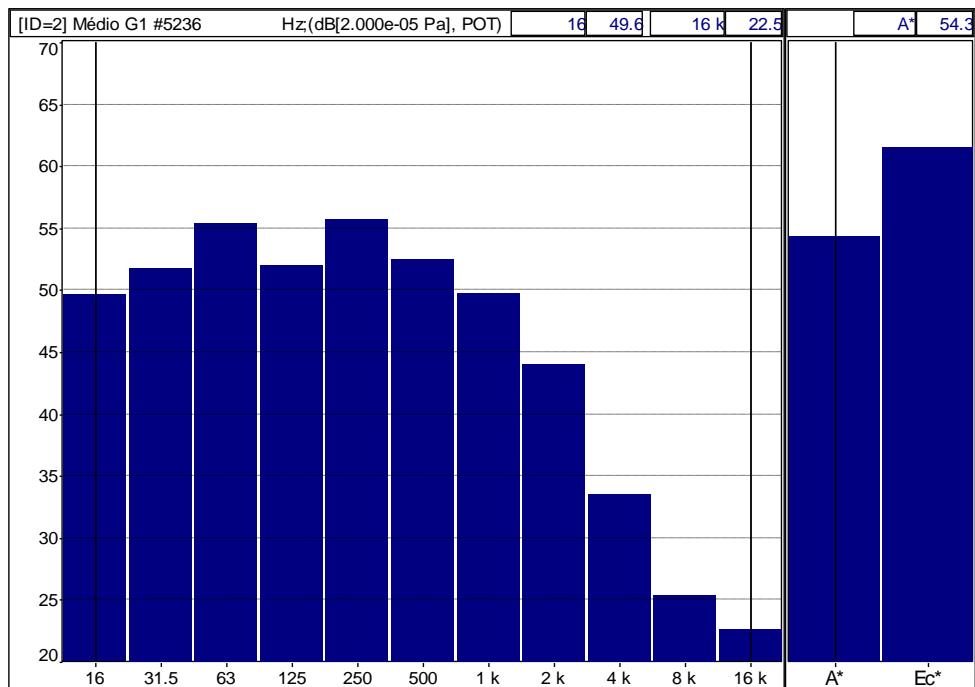


Figura 1.94: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PI_2).



Foto 1.51: Registro fotográfico (PI-2).

- Área residencial: Padrão de ruído de 55 dB(A), padrão identificado de 54,3 dB(A). Abaixo do padrão estabelecido por lei.

c) Medida 3 – Medida interna da AID (PI-3):

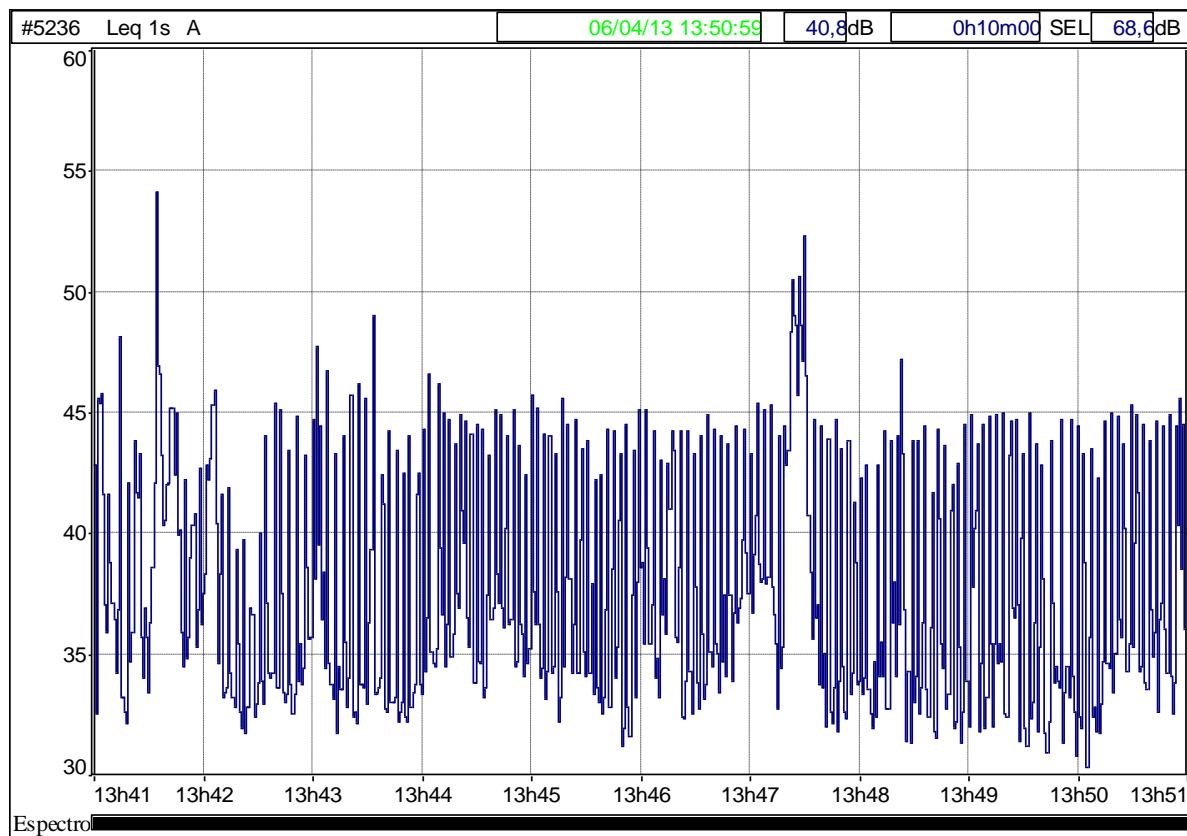


Figura 1.95: NPS, Leq(A) a cada um segundo (PI-3).

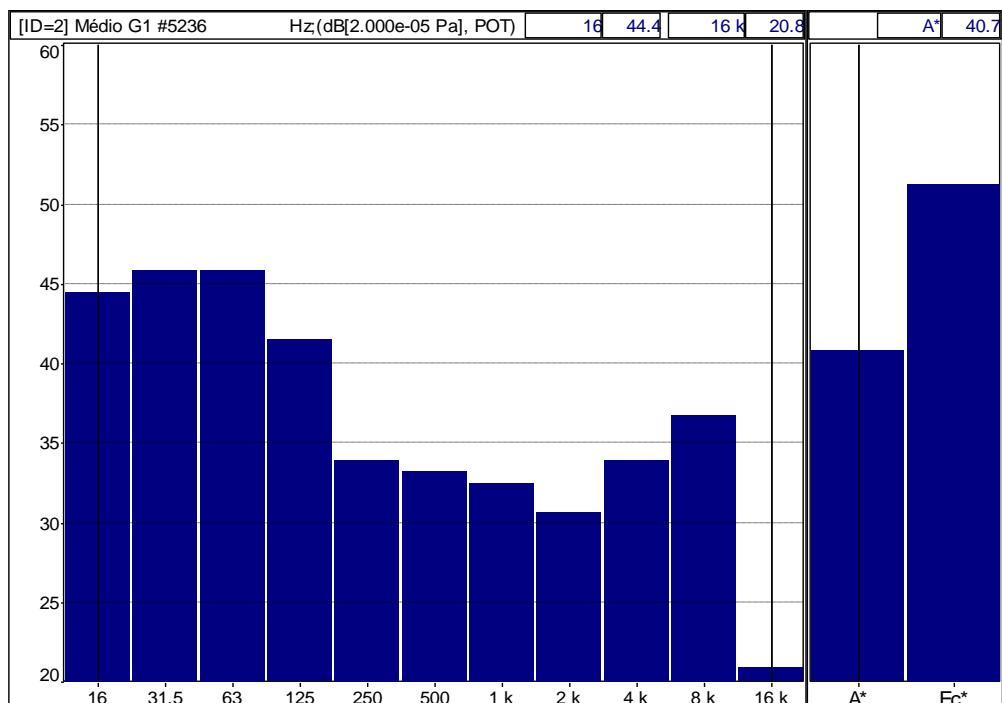


Figura 1.96: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PI-3).



Foto 1.52: Registro fotográfico (PI-3).

- Área residencial: Padrão de ruído de 55 dB(A), padrão identificado de 40,8 dB(A). Abaixo do padrão estabelecido por lei.
- d) Medida 4 – Medida do estacionamento da Igreja Nossa Senhora da Ponte (P-Estrada):

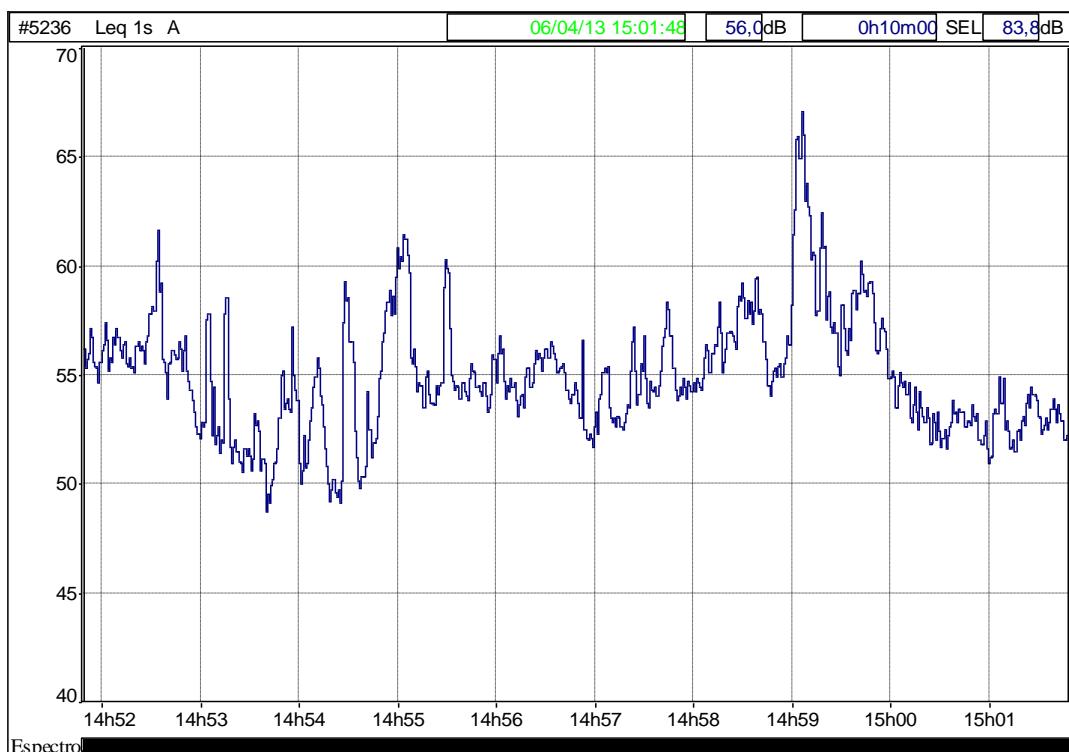


Figura 1.97: NPS, Leq(A) a cada um segundo (P-Estrada).

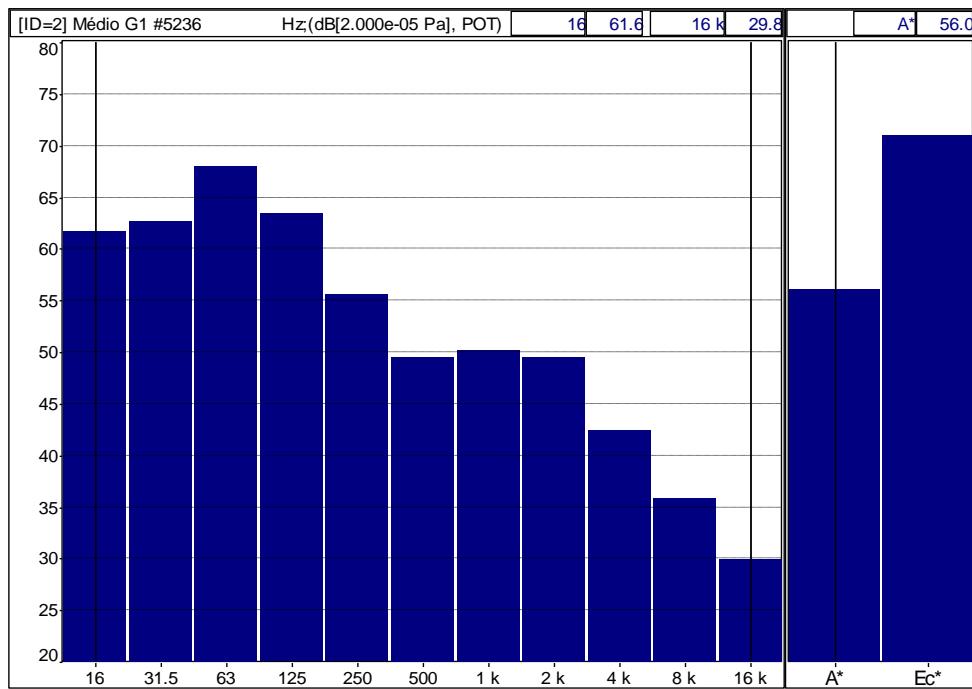


Figura 1.98: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (P-Estrada).



Foto 1.53: Registro fotográfico (P-Estrada).

- Área residencial: Padrão de ruído de 55 dB(A), padrão identificado de 56,0 dB(A). Ultrapassou em 1 dB(A) o padrão estabelecido por lei, porém justifica-se pelo erro associado ao equipamento. A fonte sonora foi o tráfego de veículos.

e) Medida 5 – Medição externa da AID (PE-1), Condomínio Quintas do Alvorada:

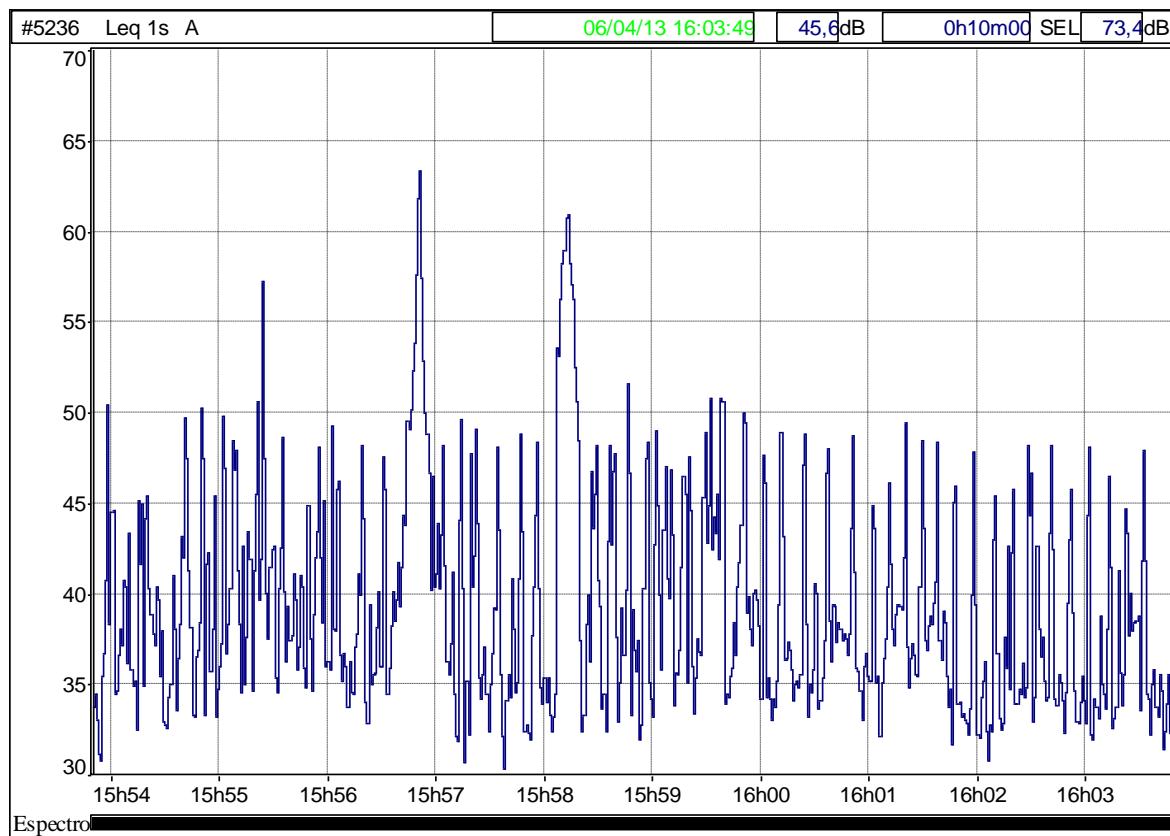


Figura 1.99: NPS, Leq(A) a cada um segundo (PE-1).

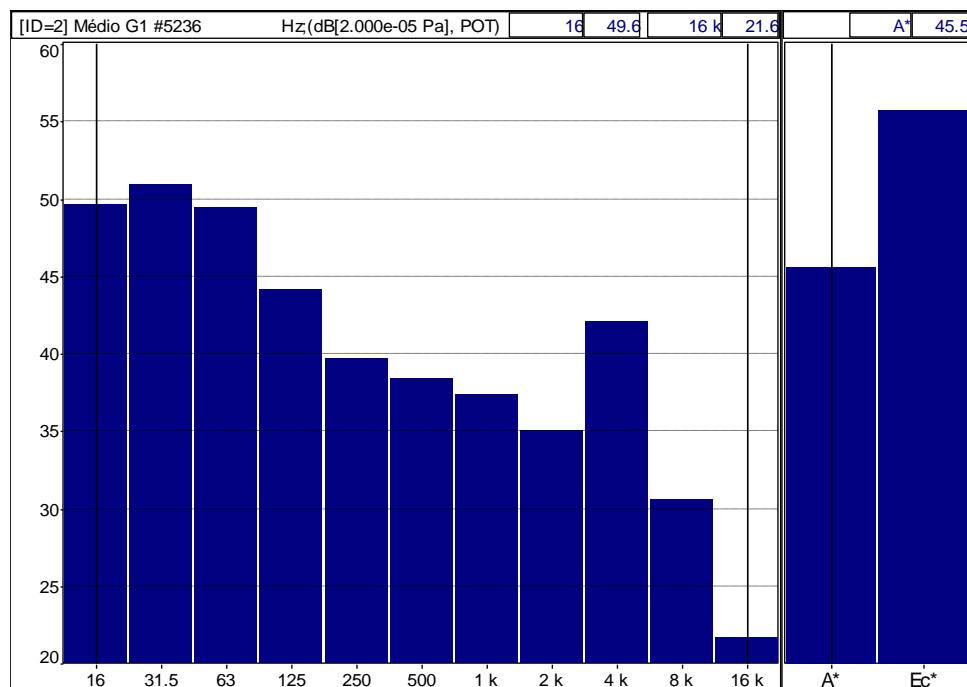


Figura 1.100: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PE-1).



Foto 1.54: Registro fotográfico (PE-1).

- Área residencial: Padrão de ruído de 55 dB(A), padrão identificado de 45,6 dB(A). Abaixo do padrão estabelecido por lei.
- f) Medida 6 – Medição externa da AID (PE-2), Condomínio Ville de Montagne:

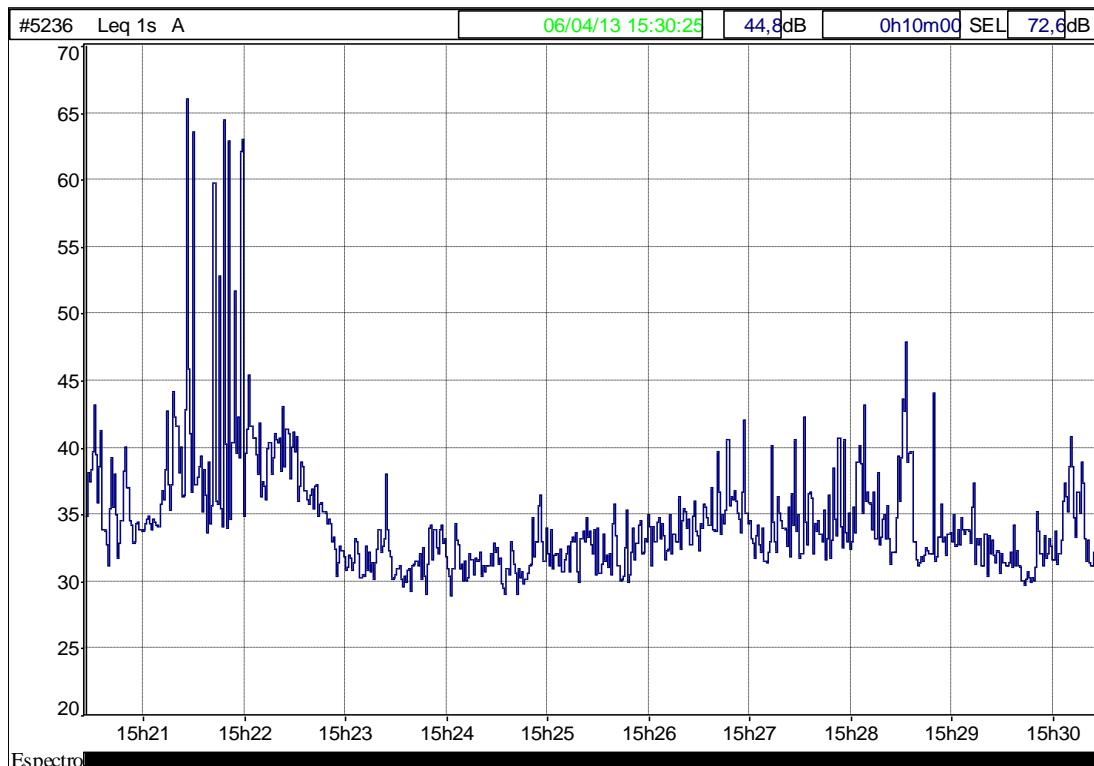


Figura 1.101: NPS, Leq(A) a cada um segundo (PE-2).

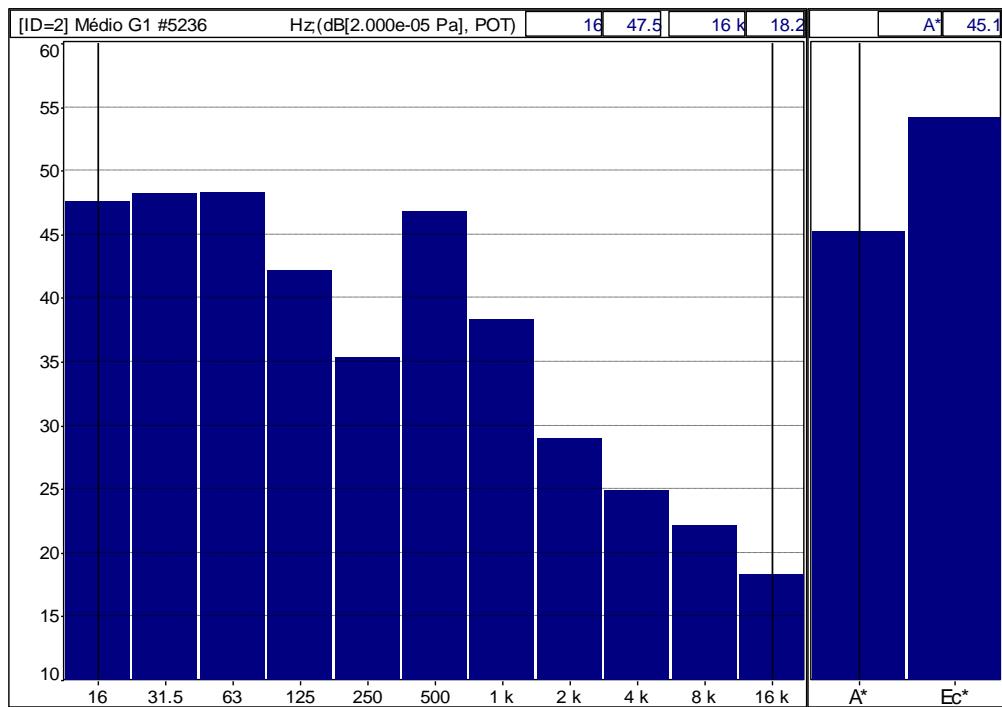


Figura 1.102: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PE-2).



Foto 1.55: Registro fotográfico (PE-2).

- Área residencial: Padrão de ruído de 55 dB(A), padrão identificado de 44,8 dB(A). Abaixo do padrão estabelecido por lei.

g) Medida 7 – Medida externa da AID (PE-3):

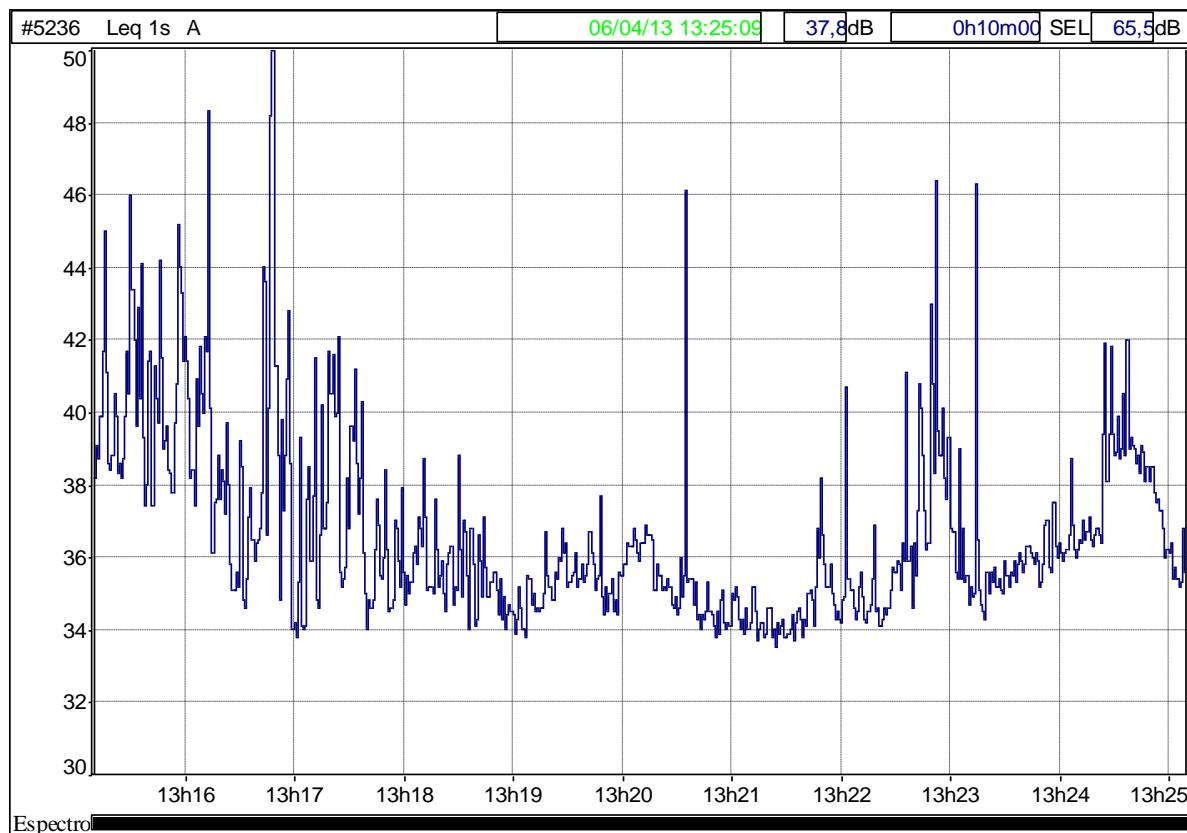


Figura 1.103: NPS, Leq(A) a cada um segundo (PE-3).

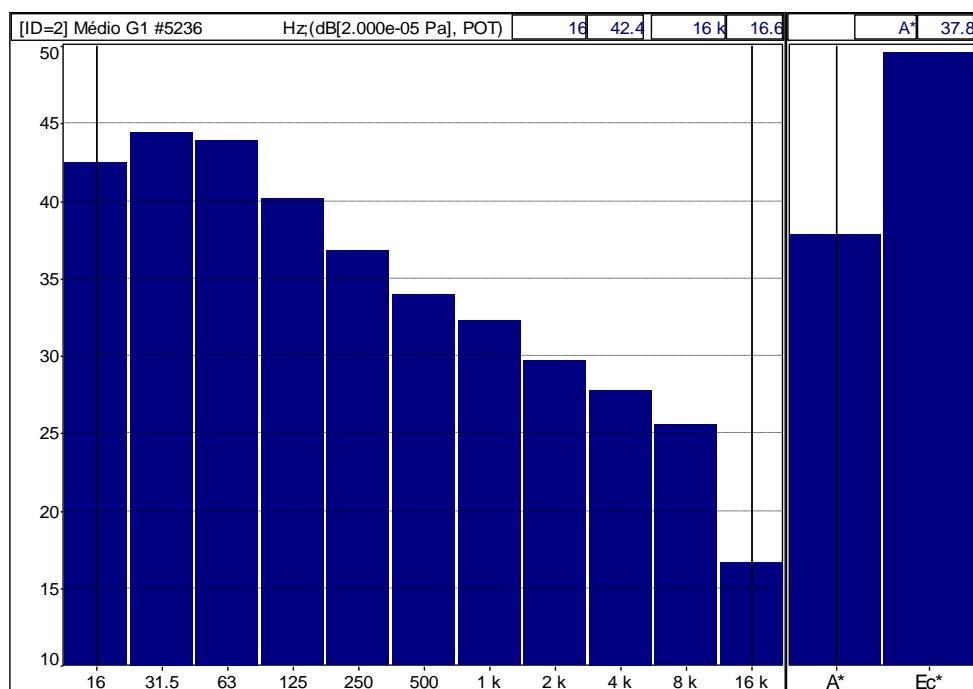


Figura 1.104: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PE-3).



Foto 1.56: Registro fotográfico (PE-3).

- Área residencial: Padrão de ruído de 55 dB(A), padrão identificado de 37,8 dB(A). Abaixo do padrão estabelecido por lei.
- h) Medida 8 – Medida externa da AID (PE-4):

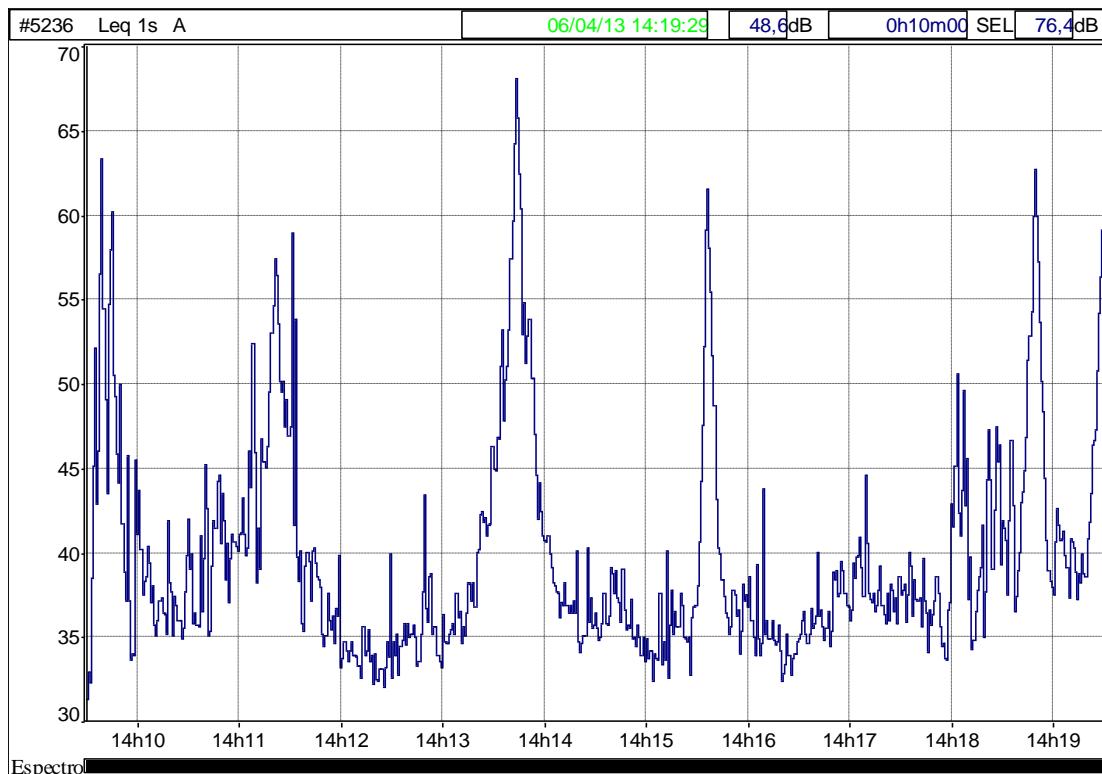


Figura 1.105: NPS, Leq(A) a cada um segundo (PE-4).

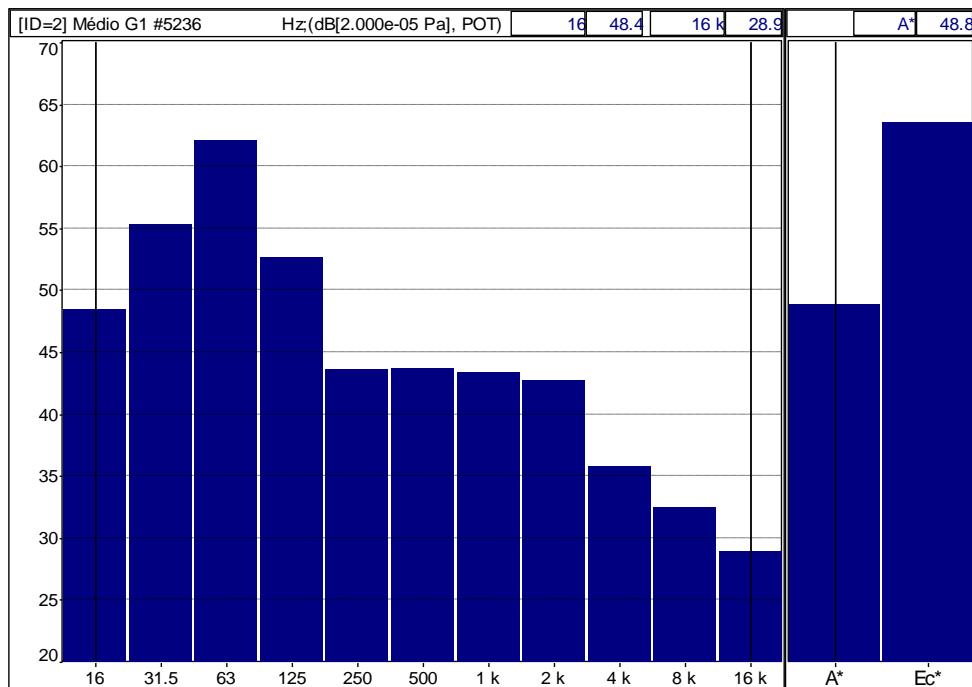


Figura 1.106: Espectro de frequências em bandas de 1/1 de oitava (PE-4).



Foto 1.57: Registro fotográfico (PE-4).

- Área residencial: Padrão de ruído de 55 dB(A), padrão identificado de 48,6 dB(A). Abaixo do padrão estabelecido por lei.

Segundo a NBR 10.151 (ABNT, 2000), deve-se fazer a correção nos NPS quando apresentarem caráter impulsivo e/ou componente tonal. Foram encontradas componentes tonais nas medidas

PE-1 e PE-2, porém ruídos impulsivos não foram caracterizados. Para efeito de comparação dos níveis de pressão medidos com a Legislação, a região foi classificada como área mista, predominantemente residencial, sendo o valor do NC para o período diurno de 55 dB(A). A Figura 1.107 apresenta o NPS corrigido em comparação ao NC.

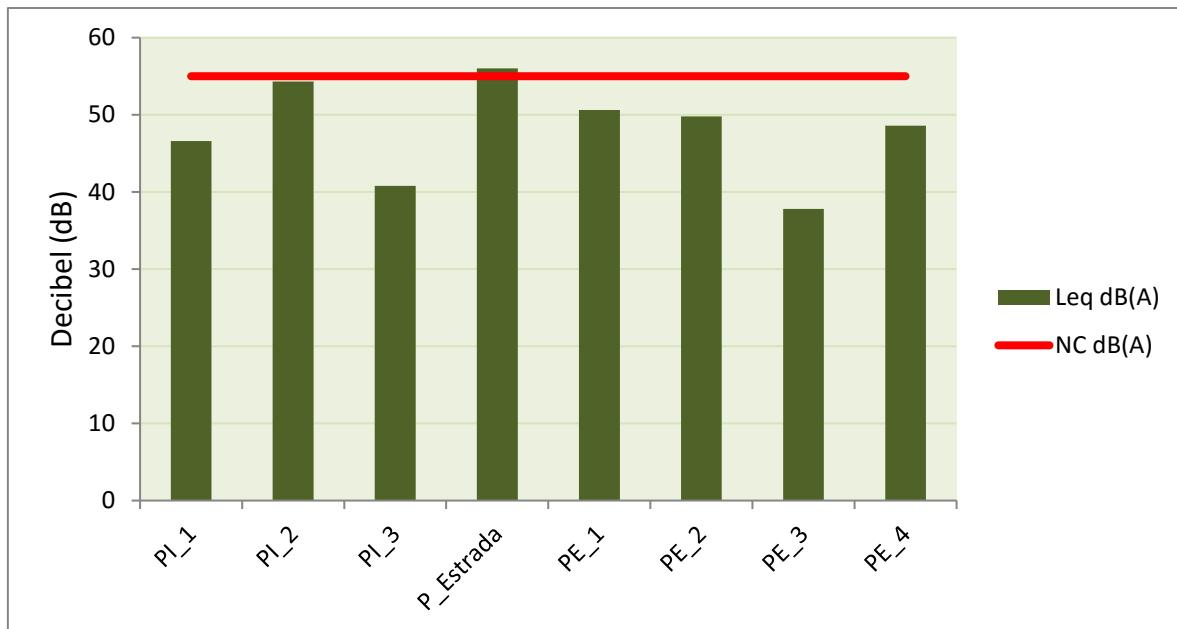


Figura 1.107: NPS corrigidos e comparação com o NC.

Somente em um local, PE-Estrada, o NPS foi acima do limite imposto pela norma NBR 10.151 e da Legislação Distrital (2008), porém o valor de 1,0 dB(A) está dentro da margem de erro de medida do equipamento. Neste local a principal fonte emissora de ruído observada foi o tráfego rodoviário, que é de baixa intensidade.

Os NPS observados na região estão de acordo com a legislação vigente, e devem-se principalmente aos ruídos gerados pelo tráfego de veículos. Durante e após a implantação do empreendimento o fluxo de veículos na vizinhança em questão irá aumentar provocando assim um aumento nos NPS, o que acarretará numa modificação do clima acústico da região.

No projeto está previsto a implantação de uma estrada, que não é objeto de estudo neste relatório. Dependendo do fluxo de veículos na via e da distância entre as faixas de rolagem e as residências mais próximas, a população mais exposta sofrerá impactos negativos dos níveis de pressão sonora gerados na via. É recomendado um estudo específico do impacto dos ruídos gerados pela estrada na região.

As obras durante a fase de implantação do empreendimento provocarão alterações no cenário acústico da região. Sendo assim, recomendam-se estudos com monitoramento periódico do ruído ambiental na vizinhança do mesmo, tais como ruídos decorrentes das obras e rodoviários (advindos da estrada).

Esses estudos servirão como subsídio para a implantação de medidas mitigadoras para a contaminação acústica gerada pelas obras do empreendimento.

1.4.12 Qualidade do ar

O monitoramento da qualidade do ar é realizado para determinar o nível de concentração dos poluentes presentes na atmosfera. Os resultados obtidos não só permitem um acompanhamento sistemático da qualidade do ar na área monitorada, como também se constituem em elementos básicos para subsidiar as ações governamentais no que toca ao controle das emissões, com vistas à saúde e a melhoria da qualidade de vida da população e ao cumprimento dos compromissos assumidos com a comunidade internacional.

Em acordo com a Resolução CONAMA nº 03/90, conceitua-se poluente do ar como "Qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar: impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; inconveniente ao bem estar público; danoso aos materiais, à fauna e flora; prejudicial ao uso da propriedade e às atividades normais da comunidade".

Os poluentes do ar originam-se, principalmente de processos industriais, da combustão incompleta de combustíveis fósseis que, dependendo da fonte de emissão, um veículo ou uma chaminé de indústria, pode ser classificada como fonte móvel ou estacionária, respectivamente.

Numerosos esquemas de classificação podem ser delimitados para a variedade de poluentes que podem estar presentes na atmosfera. A determinação sistemática da qualidade do ar está restrita a um grupo de poluentes universalmente consagrados, devido a sua maior frequência de ocorrência e pelos efeitos adversos que causam ao meio ambiente.

Para facilitar a classificação, os poluentes são divididos em duas categorias:

- Material Particulado: São partículas líquidas ou sólidas emitidas por fontes de poluição do ar ou formadas na atmosfera, como as partículas de sulfatos. O material particulado pode ser classificado, segundo método de formação, em poeiras, fumos, fumaças e névoas (partículas líquidas).
- Gases e vapores: São poluentes na forma molecular, quer como gases permanentes, como o dióxido de enxofre, o monóxido de carbono, o ozônio, os óxidos nitrosos, quer como na forma transitória de vapor, como os vapores orgânicos em geral.

De acordo com a sua origem, os poluentes em forma de matéria podem ser classificados em primários, emitidos já na forma de poluentes por sua fonte, e secundários, que são formados através da reação química ou até mesmo fotoquímica entre poluentes primários e componentes normais da atmosfera.

De acordo com a CETESB a medição sistemática da qualidade do ar adotada universalmente é restrita a um grupo de poluentes, que apresentam maior frequência de ocorrência e acarretam em efeitos adversos que causam ao meio ambiente. São eles: dióxido de enxofre (SO_2), partículas total em suspensão (PTS), partículas inaláveis (PI), monóxido de carbono (CO), oxidantes fotoquímicos expressos como ozônio (O_3), hidrocarbonetos totais (HC) e óxidos de nitrogênio (NO_x).

Os padrões de qualidade do ar são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos e fixados em níveis que proporcionem uma margem de segurança adequada e é regulamentado pela Resolução CONAMA nº 03/1990.

Dois tipos de qualidade do ar são estabelecidos: os primários e os secundários. Padrões primários de qualidade do ar são concentrações de poluentes que, ultrapassados, poderão afetar a saúde da população e devem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.

São considerados padrões secundários de qualidade do ar quando as concentrações de poluentes atmosféricos estão em um nível mínimo de efeitos adversos sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser compreendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

As concentrações dos diversos tipos de poluentes e os padrões de qualidade do ar podem ser verificados na Tabela 1.100 a seguir.

O estabelecimento de padrões secundários tem como objetivo criar base para uma política de prevenção da degradação da qualidade do ar. Esse padrão deve ser aplicado a áreas de preservação. Ele não se aplica ao menos em curto prazo, a áreas de desenvolvimento, onde devem ser aplicados os padrões primários.

A AID do parcelamento de solo Quinhão 16 da Fazenda Taboquinha está inserido na Macrozona Urbana e na Macro área de Zona Urbana de Uso Controlado II de acordo com o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT DF, portanto os padrões de qualidade do ar a serem considerados na área de estudo são os padrões primários.

Tabela 1.100: Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA nº 003 de 28 de junho de 1990).

Poluente	Tempo de amostragem	Padrão Primário (^g/m³)	Padrão Secundário (^g/m³)
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	24 horas MGA*	240 80	150 60
Partículas Inaláveis - (MP 10)	24 horas MAA*	150 50	150 50
Fumaça	24 horas MAA	150 60	100 40
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	24 horas MAA	365 80	100 40
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	1 hora MAA	320 100	190 100
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora 8 horas	40.000 10.000	40.000 10.000
Ozônio (O ₃)	1 hora	160	160

*MGA: média geométrica anual; MAA: média aritmética anual.

A resolução do CONAMA nº 03/90, também define os níveis de Qualidade do Ar para a elaboração do Plano de Emergência para Episódios Críticos de Poluição de Ar, que visa à tomada de providências dos Governos de Estados e Municípios, assim como entidades privadas e comunidade geral, com o objetivo de prevenir o grave e iminente risco à saúde da população.

É considerado Episódio Crítico de Poluição do Ar a presença de altas concentrações de poluentes na atmosfera em curto período de tempo, resultante da ocorrência de condições meteorológicas

desfavoráveis à dispersão dos mesmos. Os Níveis de Atenção, Alerta e Emergência, para a execução do plano são expostos na Tabela 1.101.

Tabela 1.101: Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Resolução CONAMA nº 03de 28/06/90).

Parâmetros	Atenção	Alerta	Emergência
Partículas Totais em Suspensão (^g/m ³) - 24 horas	75	625	875
Partículas Inaláveis (ig/m ³) - 24 horas	50	420	500
Fumaça (g/m ³) - 24 horas	50	420	500
Dióxido de Enxofre (g/m ³) - 24 horas	800	1.600	2.100
SO ₂ x PTS (g/m ³)(g/m ³) - 24 horas	65.000	261.000	393.000
Dióxido de Nitrogênio(g/m ³) - 1 hora	1.130	2.260	3.000
Monóxido de Carbono (ppm) - 8 horas	15	30	40
Ozônio (g/m ³) - 1 hora	400	800	1.000

1.4.12.1 Índice de qualidade do ar

Para que os efeitos dos poluentes sobre a população sejam avaliados, utiliza-se um indicador chamado Índice de Qualidade do AR (IQAr), que foi desenvolvido para auxiliar a ação dos tomadores de decisão permitindo a avaliação dos locais que necessitam de intervenção e da efetividade de medidas a serem tomadas. Para tanto, a Equação 1.10 matemática utilizada para determinar o IQAr é:

$$IQAr = \frac{I_{Sup} - I_{Inf}}{C_{Sup} - C_{Inf}} \times (C - C_{Inf}) + I_{Inf}$$

Equação 1.10: Índice de qualidade do ar.

Onde:

I_{Sup} - valor crítico superior do índice

I_{inf} - valor crítico inferior do índice

C_{Sup} - concentração do poluente que corresponde ao I_{Sup}

C_{Inf} - concentração do poluente que corresponde ao I_{inf}

C - concentração medida para o poluente em questão.

O Índice da qualidade do ar é utilizado em níveis locais/regionais em função dos diversos tipos de poluentes atmosféricos monitorados. É representado por um número que não contém dimensões (adimensional) que se relaciona com a concentração de um poluente por meio de funções lineares

segmentadas de tal modo que entre valores críticos, esta assume um comportamento linear, conforme a tabela a seguir Nível da Qualidade do Ar e os efeitos sobre a Saúde.

Tabela 1.102: Nível da Qualidade do Ar e os efeitos sobre a saúde.

Qualidade do Ar	Índice	Níveis de cautela	Descrição dos efeitos sobre a Saúde
BOA	0-50		Praticamente não há riscos à saúde.
REGULAR	51-100		Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
INADEQUADA	101-199	Atenção	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
MÁ	200-299	Alerta	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda apresentar falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis.
PÉSSIMA	Acima de 299	Emergência	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: CETESB.

1.4.12.2 Monitoramento da qualidade do ar no DF

No Distrito Federal o monitoramento da qualidade do ar é um programa do Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – IBRAM. A quantificação de poluentes atmosféricos, bem como a avaliação da qualidade do ar em relação aos limites estabelecidos para proteger a saúde e bem estar das pessoas, assim como acompanhar as tendências e mudanças na qualidade do ar, devidas a alterações nas emissões dos poluentes são seus principais objetivos.

É realizado desde 2005 de maneira pontual o monitoramento em locais prioritários levando em consideração a grande circulação de veículos ou de fontes emissoras de poluentes fixas. As estações de monitoramento são compostas por equipamentos manuais que contém a capacidade de amostrar grandes volumes de ar e monitorar parâmetros como fumaça e partículas totais em suspensão. Os padrões estabelecidos na Resolução do CONAMA nº 03/1990 são tomados como ponto de partida do monitoramento da qualidade do ar no DF.

A rede de monitoramento sofreu alterações na sua configuração de 2005 até 2012 e atualmente possui 5 estações de monitoramento em operação descritas abaixo:

- Na plataforma inferior da rodoviária do Plano Piloto, próxima aos pontos de embarque e desembarque das linhas de ônibus urbanos;

- No Setor Comercial Sul próximo a uma parada de ônibus em frente ao Hospital de Base do DF;
- No canteiro central da DF-085 (EPTG) próximo à praça do relógio na Avenida Central de Taguatinga;
- No núcleo rural Engenho Velho - Fercal/DF (Fercal I), às margens da Rodovia DF 150 e próxima ao posto da PMDF;
- Na unidade fabril da fábrica Cimentos Planalto (CIPLAN).

1.4.12.3 Aspectos metodológicos

A metodologia utilizada para a elaboração do diagnóstico ambiental dos aspectos de qualidade do ar neste estudo se deu por meio de dados das estações de monitoramento, disponibilizados no programa de monitoramento da qualidade do ar no DF fornecidos pelo IBRAM. Em seus relatórios anuais, foi feito um quadro comparativo da qualidade do ar no DF de 2005 à 2012, possibilitando o desenvolvimento de dados de qualidade acerca desse tema na área de estudos.

1.4.12.4 Resultados

Nesse estudo analisaremos as estações do Setor Comercial Sul e L2 Norte, porque essas estações estão situadas em áreas urbanas, com moderado movimento de automóveis e por apresentar proximidade espacial com as AII e AID do parcelamento de solo Quinhão 16. Na AID será implantado um parcelamento de solo urbano e esse parcelamento apresentará características semelhantes com as estações de monitoramento do Setor Comercial Sul e L2 Norte (moderado movimento de automóveis). Os dados referentes a essas estações são provindos do “Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar do DF” dos anos de 2005, 2009, 2010, 2011 e 2012, sendo que nos anos de 2006, 2007 e 2008 essas áreas não foram monitoradas. A AID do parcelamento de solo Quinhão 16 da Fazenda Taboquinha será classificada de acordo com os dados dessas estações (Figura 1.108 e Figura 1.109).

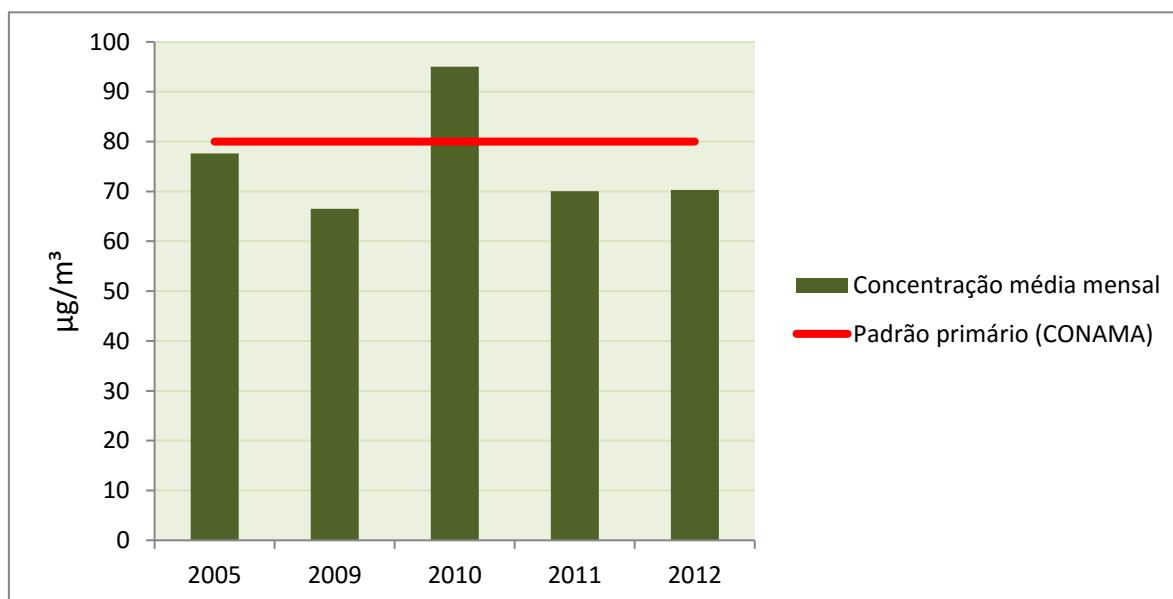


Figura 1.108: Concentração média mensal das partículas totais em suspensão (PTS) na área de estudos ao longo dos anos.

De acordo com a Figura 1.108, a concentração média mensal de partículas totais em suspensão foi inferior ao padrão primário de qualidade contido na resolução do CONAMA nº 03/1990 nos anos de 2005, 2009, 2011 e 2012. No ano de 2010 foi constatado um valor um pouco acima do padrão primário de qualidade do ar devido ao longo período seco nesse ano e pela grande quantidade de queimadas que influenciaram no acumulo das “PTS”.

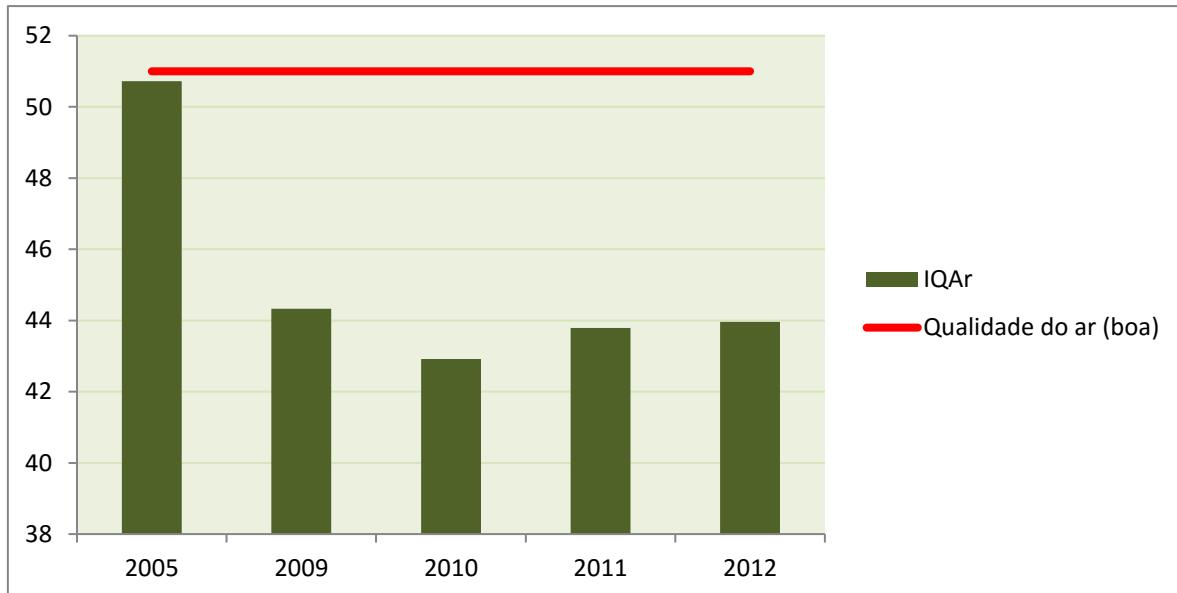


Figura 1.109: Índice de qualidade do ar (IQAr) na área de estudo ao longo dos anos.

No que diz respeito ao índice de qualidade do ar na AII e AID do parcelamento de solo Quinhão 16, todos os anos monitorados apresentaram-se dentro do padrão estabelecido pela resolução CONAMA nº 03/1990, onde é estipulada como Boa a qualidade do ar uma vez que o índice de qualidade do ar (IQAr) apresentado foi de 51.

1.4.13 Considerações finais

Do ponto de vista geológico a AID do parcelamento de solo Quinhão 16 não apresenta restrições para a ocupação e implantação das obras de infraestruturas. Recomenda-se, apenas para a implantação de obras de infraestrutura, caso ocorra movimentação de terra em áreas com declividade acima de 30%, o bom dimensionamento destas obras, pois nestas áreas, concentram-se o substrato rochoso alterado dos metarrítmitos arenosos, cujo apresenta erodibilidade moderada a elevada. Caso estas obras não forem dimensionadas de modo adequado, estarão propensas a condições de fluxo d'água concentrado, podendo ocasionar erosões do tipo sulco, ravinas e lineares profundas.

A maior parte do empreendimento estará sobre metasiltitos e filito/xistos, com a presença de Cambiosolos, Neosolos e Latossolos por diversos trechos da AID. Esses materiais pedogenizados, possuem baixo capacidade de infiltração restrita e condutividade hidráulica baixa a moderada se comparada com latossolos convencionais, portanto a região não é considerada uma boa área de recarga, todavia as principais áreas de recarga ficam externamente a AID e em parte AII do Quinhão 16.

As sondagens à percussão foram realizadas para o reconhecimento das condições da área central onde se prevê a ocupação por edificações voltadas para a moradia. Nos locais de sondagens indicam que os solos apresentam baixa resistência à penetração a sonda varia de três a nove metros de profundidade. Há área com camada de cascalho laterítico que confere grande resistência à penetração à partir dos 3,5 metros de profundidade.

As sondagens à trado indicam algumas áreas potenciais para empréstimo para a construção dos acessos, cujo material colhido foi levado para realização de ensaios de caracterização (granulometria e limites de liquidez e plasticidade), compactação e capacidade de suporte.

Há setores da AID localizado em áreas de alta susceptibilidade a erosão, restrito a somente 6% da AID do empreendimento. Não há áreas na AID com ocorrência de susceptibilidade muito alta.

A susceptibilidade predominantemente na área é classificada como média e são correspondendo a 83 % da área total da AID. Os 11% restantes possuem susceptibilidade baixa e estão predominantemente em terreno sobre as chapadas e no fundo do ribeirão Taboca.

A área não possui problemas de susceptibilidade, apesar de estar em área de vale de terreno declivoso.

A geomorfologia presente na área é formada por amplas superfícies com cotas relativamente altas, padrão de relevo moderadamente a altamente dissecado com alta a moderada densidade em drenagem e grotas, locais não passíveis de ocupação.

As constatações de campo e os registros no cadastro do CECAV mostram a região como de baixo potencial para existência de cavernas. No entanto, há ocorrência de um abrigo em na AID do empreendimento, formada em ritmito do Grupo Paranoá.

A água do ribeirão Taboca em geral encontram-se dentro dos padrões estabelecidos para o enquadramento na Classe 2 (Resolução CONAMA nº 357/05).

Os índices de ruídos, (NPS) observados na região estão de acordo com a legislação vigente, e devem-se principalmente aos ruídos gerados pelo tráfego de veículos. Durante e após a implantação do empreendimento o fluxo de veículos na vizinhança em questão irá aumentar provocando assim um aumento nos NPS, o que acarretará numa modificação do clima acústico da região.

No projeto está previsto a implantação de uma estrada, que não é objeto de estudo neste relatório. Dependendo do fluxo de veículos na via e da distância entre as faixas de rolagem e as residências mais próximas, a população mais exposta sofrerá impactos negativos dos níveis de pressão sonora gerados na via. É recomendado um estudo específico do impacto dos ruídos gerados pela estrada na região.

No que diz respeito ao índice de qualidade do ar na AII e AID do parcelamento de solo Quinhão 16, todos os anos monitorados apresentaram-se dentro do padrão estabelecido pela resolução CONAMA nº 03/1990, onde é estipulada como Boa a qualidade do ar.

1.4.14 Referências bibliográficas

- ABNT (2000) NBR 10.151 - **Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.** Associação Brasileira de Normas Técnicas Rio de Janeiro.
- AFNOR NFS 31010, 1996. **Acoustique - Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement - Méthodes particulières de mesurage.**
- ANDRADE RAMOS. J.R. de, 1956). **Folha geológica da nova capital.**, In. Relatório Anual do Diretor Ano 1956. Div. Geologia e Mineral. Rio de Janeiro. p. 40-44.
- ANDRADE RAMOS J.R. de , 1958. **Folha geológica da nova capital.** Rio de Janeiro, DNPM/DGM. p. 44-46. (Relatório Anual do Diretor, ano de 1957).
- BAETA JR., J. D. A. MARTINS, E. G.; LEITE, E. A.; RAMOS, J.B.; SÁ, J. A. G.; RIBEIRO, M. B.; PIRES, P. R. O.. 1978. **Projeto Manganês no Centro Sul de Goiás**, DNPM/CPRM, Goiânia, Relatório Final V. 7. 98p.
- BAPTISTA, G. M. G. **Diagnóstico Ambiental de Erosão Laminar: modelo geotecnológico e aplicação.** Brasília: editora Universa, 2004.
- BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. (1999). **Conservação do Solo.** Editora Ícone – Coleção Brasil Agrícola, São Paulo, 4a edição, 355 p.
- BOYOUUCOS, G.J. 1935. **The clay ratio as a criterion of susceptibility of soils to erosion.** J. Amer. Soc. Agron. 27(9): 738–41.
- BRAUN, O.P.G. & BAPTISTA, M.B. **Considerações sobre a Geologia Pré-cambriana da Região Sudeste e parte da Região Centro-Oeste do Brasil.** Publ. Espec. Nucl. Bahia. Soc. Bras. Geol., Salvador, (3): 225- 368, 1978.
- BRAUN, O.P.G, MELLO, U. & DELLA PIAZZA, H., 1990. **Bacias proterozóicas brasileiras com perspectivas exploratórias para hidrocarbonetos. Origem e Evolução de Bacias Sedimentares.** Petrobrás-Rio de Janeiro.
- CAMPOS, J. E. G. & FREITAS-SILVA, F.H. 1998. **Hidrogeologia do Distrito Federal.** In: **Inventário hidrogeológico e dos recursos hídricos superficiais do Distrito Federal.** Parte I. Vol II. IEMA-SEIMATEC/Universidade de Brasília. (Inédito). 66p.8.
- CAMPOS, J.E.G. & FREITAS-SILVA, F.H. 1999. **Arcabouço hidrogeológico do Distrito Federal.** In: XII Simp. Geol. Centro-Oeste. Boletim de Resumos. Brasília. 113p.
- CAMPOS J. E. G. 2004. **Hidrogeologia do Distrito Federal: Bases para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos.** Revista Brasileira de Geociências, Volume 34, PP 41 – 48.
- CAMPOS, J. E. G., DARRENNE, M. A., FREITAS-SILVA, F. H., MARTINS-FERREIRA, M. A. C.. **Geologia do Grupo Paranoá.** Brazilian Journal of Geology., São Paulo, 43(3): 461-476p.
- CARNEIRO, P. J. R. 1999. **Mapeamento Geotécnico e Caracterização dos Materiais Naturais de Construção do Distrito Federal: Uma base de dados para o planejamento e gestão.** Tese de

Doutorado, Publicação G.TD-001º/99, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, DF 209p.

COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL (CODEPLAN). **Anuário estatístico do DF.** Brasília, 1997.

CONAMA, 1990. Resoluções CONAMA: Nº 001, Ano:1990 "Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais" Data da legislação: 08/03/1990 - Publicação DOU: 02/04/1990.

CLOUD, P. & DARDEENNE, M.A. 1973. **Proterozoic age of the Bambuí Group in Brazil.** Geological Society of America Bulletin, 84:673-676.

CONDÉ, V.C., CAMPOS, J.E.G., DARDEENNE, M.A. & FARIA A. 1994. **Posicionamento estratigráfico das unidades do Grupo Paranoá na Serra Geral do Paraná, a leste da cidade de São Gabriel - GO.** In: Simp. Geol. Centro-Oeste, 4., 1994. Brasília. Boletim... Brasília, Sociedade Brasileira de Geologia, p. 164-165.

COSTA, M. T.; BRANCO, J. J. R. 1961. **Roteiro para a excursão Belo Horizonte-Brasília.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 14., 1961. Belo Horizonte, Instituto de Pesquisas Radioativas da Universidade Federal de Minas Gerais n. 15, p. 1-119.

DANI A. e GARAVELLI S. L. **Principais Efeitos da Poluição Sonora em Seres Humanos.** Revista Universa 9, 659-678, 2001.

DARDEENNE, M. A., Mello S.M.G. & MOERI E. 1972. **Conophyton: um fóssil index do Precambriano no Grupo Bambuí.** Ciência e Cultura, 23 (2):199-203.

DARDEENNE, M. A. 1978. **Síntese sobre a estratigrafia do Grupo Bambuí no Brasil Central.** In: Congresso Brasileiro de Geologia, 30, Anais do..., Recife, v.2, p.597-610.

DARDEENNE, M. A. 1979. **Les minéralisations plomb, zinc, fluor du Protérozoïque Supérieur dans le Brésil Central.** These de Doctorat d'Etat, Université Pierre et Marie Curie - Paris VI, Paris, 251p.

DARDEENNE, M. A. 1995. **The Brasília Fold Belt.** In: Tectonic Evolution of South America. P.231 – 263 / Rio de Janeiro: 31st International Geological Congress, 2000.

DISTRITO FEDERAL, Lei Nº 4.092, de 30 de janeiro de 2008. Dispõe sobre o controle da poluição sonora e os limites máximos de intensidade da emissão de sons e ruídos resultantes de atividades urbanas e rurais no Distrito Federal. Diário Oficial do Distrito Federal (DODF), Brasília, DF.

DISTRITO FEDERAL, Decreto Nº 33.868 de 22 de agosto de 2012. Dispõe sobre o controle da poluição sonora e os limites máximos de intensidade da emissão de sons e ruídos resultantes de atividades urbanas e rurais do Distrito Federal. (Regulamenta a Lei nº 4.092, de 30 de janeiro de 2008, que dispõe sobre o controle da poluição sonora e os limites máximos de intensidade da emissão de sons e ruídos resultantes de atividades urbanas e rurais do Distrito Federal.) Diário Oficial do Distrito Federal (DODF), Brasília, DF, Seção 1, p.3.

EMBRAPA (1978). **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos.** Levantamento de reconhecimento dos solos do Distrito Federal 1978. 455p. (Embrapa-SNLCS. Boletim Técnico, 53).

EMBRAPA. (1999). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** EMBRAPA - Solos (Rio de Janeiro), Brasília, DF, 412 p.

EMBRAPA. (2004) **Mapa Pedológico Digital – SIG Atualizado do Distrito Federal Escala de 1:100.000 e uma síntese do texto explicativo. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** EMBRAPA - Solos (Distrito Federal), Brasília, DF, 29 p.

EMBRAPA. (2005). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** – SiBCS – EMBRAPA – Solos (Rio de Janeiro), Brasília, DF, 306 p.

ESTEVES, F. A. 1998. **Fundamentos de Limnologia.** Rio de Janeiro. Interciência LTDA.

FARIA, A. 1995. **Estratigrafia e sistemas deposicionais do Grupo Paranoá nas áreas de Cristalina, Distrito Federal e São João D'Aliança – Alto Paraíso de Goiás.** Tese (Doutorado em Geologia) Universidade de Brasília. 199p.

FELIZOLA, E. R.. 2005. **Avaliação do Processo de Fragmentação de Áreas Naturais de Cerrado para a Proposição de um Corredor Ecológico no Distrito Federal.** Dissertação de mestrado, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2005.

FREITAS-SILVA, F.H. & CAMPOS, J. E. G. 1998. **Geologia do Distrito Federal.** In: IEMA/SEMATEC/UnB 1998. Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. Brasília. IEMA/SEMATEC/UnB. Vol. 1, Parte I. 86p.

FUCK, R. A. **A Faixa Brasília e a compartimentação tectônica na Província Tocantins.** In: Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, IV. Brasília, 1994. Anais.... Brasília: SBG-DF/CO, .p. 184-187.

GOEDERT, W. J. (Ed.). **Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC; São Paulo: Nobel, 1985. 422 p.

GOVERNO DO BRASIL, 2002. **Zoneamento Ecológico Econômico da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – ZEE RIDE FASE I – Mapa Geológico.**

GRANELL-PÉREZ, M. Del C.. **Trabalhando Geografia com cartas topográficas.** 2^a ed. Porto Alegre: Unijui, 2001.

ISO - INTERNACIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Guide to the Measurement of Acoustical Noise and Evaluation of its Effect on man.** R 2204, 1973.

LACERDA FILHO, J. V. de et al., 1999. **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal.** Goiânia: CPRM / METAGO / UnB.

LACERDA, A. P. **Audiologia Clínica.** Rio de Janeiro: Ed. Guanabara. 1976. 199 p.

LARANJEIRA, N.P.F., 1992. **Geologia do Grupo Paranoá na Região de Unaí: Uma Plataforma siliciclástico-Carbonática no Proterozóico de Minas Gerais.** Dissertação de Mestrado n.º 74, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília.

LUIZ, A. M. E.; PINTO, M. L. C. e SCHEFFER, E. W. O. **Parâmetros de Cor e turbidez como indicadores de impactos resultantes do uso do solo, na bacia hidrográfica do rio Taquaral, São Mateus do Sul – PR.** Curitiba: RA'E GA 24 (2012), p. 290-310.

MARQUIS-FAVRE C., PREMAT E., AUBREE, D., (2005). **Noise and its effects: a review on qualitative aspects of sound.** Part II: Noise and annoyance. *Acta Acustica* 91: p626–642.

MARTINS, E. S., REATTO, A. CARVALHO JR. O. A., GUIMARÃES, R. F.. 2004. **Unidades de Paisagem do Distrito Federal.** 1:100.000. EMBRAPA, 2004, série Documentos 124.

MARTINS, E. S., BAPTISTA, G. M. M. **Compartimentação geomorfológica e sistemas morfodinâmicos do Distrito Federal.** In: Inventário Hidrogeológico e dos Recursos Hídricos Superficiais do Distrito Federal. Brasília: Iema/Sematec/UnB, 1998. Parte II. 53p.

MARTINS-NETO, M. A. 2009. **Sequence stratigraphic framework of Proterozoic successions in eastern Brazil.** *Marine and Petroleum Geology*, 26, pp. 163–176.

MATTEINI, M., DANTAS, E. L., PIMENTEL, M. M., ALVARENGA, C. J. S. & DARDELINE, M. A. 2012. **U-Pb and Hf isotope study on detrital zircons from the Paranoá Group, Brasília Belt Brazil: constraints on depositional age at Mesoproterozoic-Neoproterozoic transition and tectono-magmatic events in the São Francisco craton.** *Precambrian Research*, 206-207:168-181.

MELLO, R. M. e CASTRO, C. M. S. N.. 2011. **Exploração de água subterrânea no Distrito Federal. Gestão por sistema hidrogeológico.** In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 19º Anais. Maceiro: Associação Brasileira De Recursos Hídricos.

MONTEIRO, C. A. F.. 1969. **A Frente Polar Atlântica e as Chuvas de Inverno na Fachada Sul-Oriental do Brasil (Contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil).** São Paulo: IGEOG/USP.

MULLER. A. C., **Introdução à Ciência Ambiental.** Curitiba: PUC-PR. 2002. p. 67 - 73.

NOVAES PINTO, M. 1994. **Caracterização geomorfológica do Distrito Federal.** In: NOVAES PINTO, M. (org). Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas. 2. ed. Brasília: Editora UnB, p. 285-320.

NOVAES PINTO, M.. 1997. **Superfícies deplainamento do Distrito Federal.** *Rev. Bras. Geogr.*, n.49(2), p. 9-26. 1997.

NR-15. Norma regulamentadora do Ministério do Trabalho. ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES (115.000-6).

ORIANI, A; SANTOS, A. B. K.; MAZEO, D. E. C.; e SILVA, E. R. S. 1994. **Análise de D.B.O. e D.Q.O. da água do Rio Tietê, município de Pirapora de Bom Jesus – S.P..** UNESP. Rio Claro, SP.

PAUL, S. 2010. **Som e ruído – releituras críticas de textos brasileiros.** Anais... In: XXIII ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA, 2010, Bahia Brasil.

PIMENTEL, M. M., DARDELINE, M. A., FUCK, R.A., VIANA, M., JUNGES, S. L., Fischel D. P., Seer H. & Dantas E. L. 2001. **Nd isotopes and the provenance of detrital sediments of the Neoproterozoic Brasília Belt, Central Brazil.** *Journal of South American Earth Sciences*, 14(6):571-585.

PRANDINI, L.P. 1985. **Special Types of Gullies. Peculiarities of in situ behavior of tropical lateritic and saprolitic soils in their natural conditions (Theme 3).** Peculiarities of Geotechnical Behavior of Tropical Lateritic and Saprolitic Soils. Progress Report pp. 135-149.

RAMOS, P. C. 2002. **Mapeamento das Áreas Indicativas da Degradação na APA da Bacia do Rio São Bartolomeu– DF, utilizando técnicas de Geoprocessamento.** Brasília: Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, 2002. 85 p. Dissertação de Mestrado.

ROCHA, A. J. A. 1994. **Caracterização Limnológica do Distrito Federal.** In PINTO, M. N. (ORG.). CERRADO: Caracterização, Ocupação e Perspectivas. Brasília: Editora UnB. SEMATEC/DF.

ROSS, J. L. S. 1993. **Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados.** Laboratório de Geomorfologia, Departamento de Geografia. FFLCH/USP.

SANTOS, R. V., ALVARENGA, C. J. S., DARDEENNE, M. A., SIAL A. N. & FERREIRA, V. P.. 2000. **Carbon and oxygen isotope profiles across Meso-Neoproterozoic limestones from central Brazil: Bambuí and Paranoá groups.** Precambrian Research, 104 (3-4):107-122.

SANTOS, R. V., ALVARENGA, C. J. S., BABINSKI, M., RAMOS, M. L. S., CUKROV, A. N., FONSECA, M. A., SIAL A.N., DARDEENNE, M. A. & NOCE C. M. 2004. **Carbon isotopes of Mesoproterozoic-Neoproterozoic sequences from Southern São Francisco craton and Araçuaí Belt, Brazil: Paleographic implications.** Journal of South American Earth Sciences, 18(1):27-39.

SILVA, G. B. S. & STEINKE, V. A., 2009. **Alterações na paisagem e seus impactos diretos nas Áreas de Preservação Permanentes das nascentes da bacia hidrográfica do ribeirão Taboca (DF): Uma análise espaço-temporal 1964-2004.** Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 10, n. 32, p. 87 – 99, Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia.

SILVA, G. B. S., MELLO, M. P. DE, FORMAGGIO, A. R., 2007. **A expansão urbana no Distrito Federal: o caso da Microrregião do ribeirão Taboca.** In. XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia, Rio de Janeiro, Brasil.

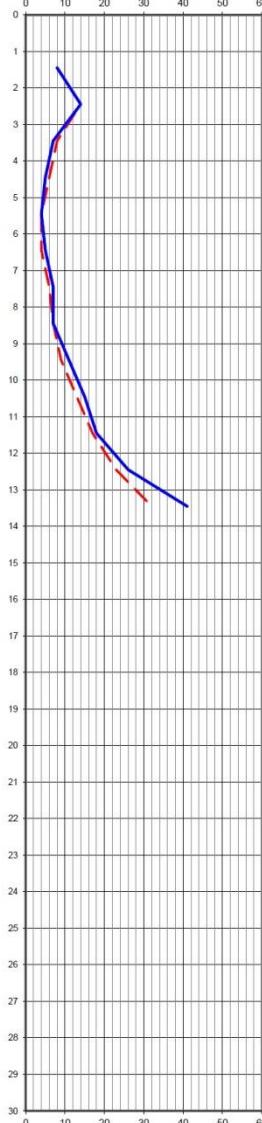
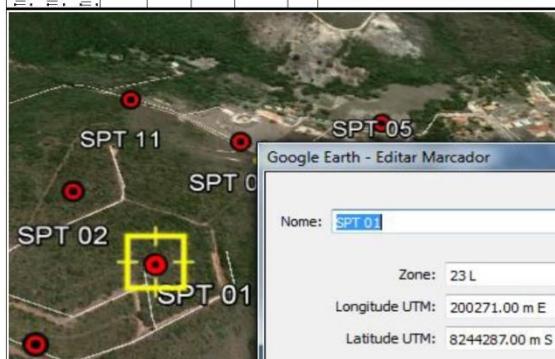
TUCCI, C. E. M., 2002. **Regionalização de Vazões.** Ed. Universidade/UFGRS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS.

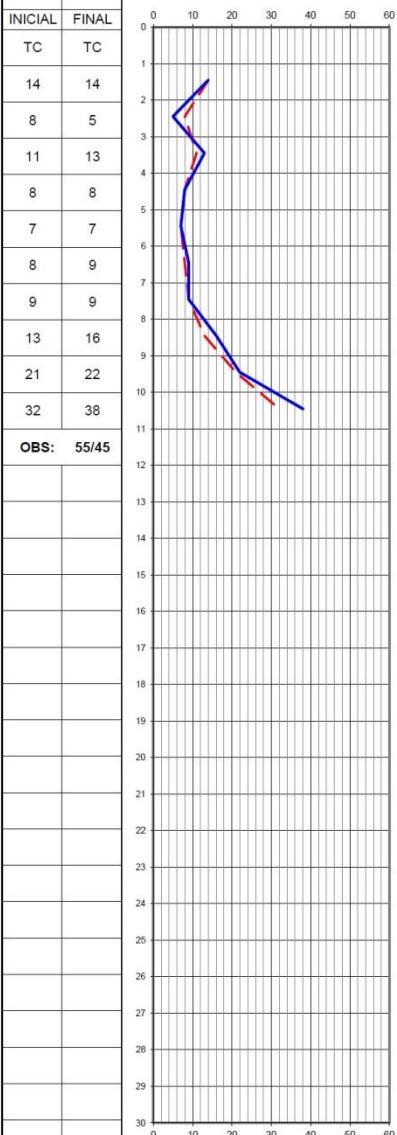
VAZ, L. F., 1996. **Classificação geotécnica dos solos e dos horizontes de alteração de rochas em regiões tropicais.** Solos e Rochas, v.19, no 2, p. 117-136.

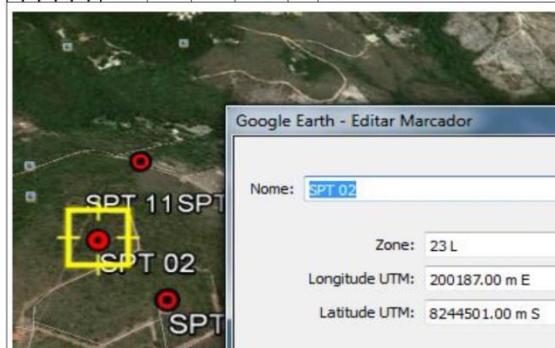
WHO, World Health Organization, Bridging the gaps. Geneva - Switzerland, p.123.

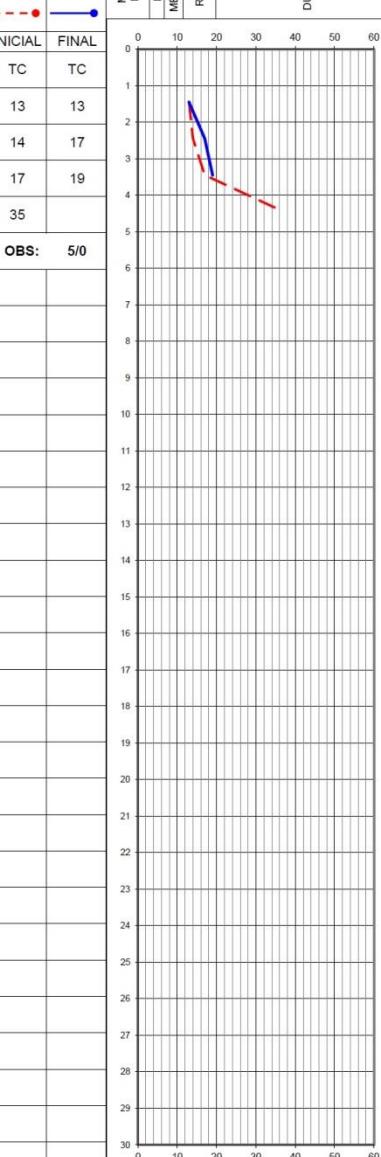
WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D.; & UHLAND, R.E. 1958. **Evaluation of factors in the soil loss equation.** Agric. Eng. 39: 458-62.

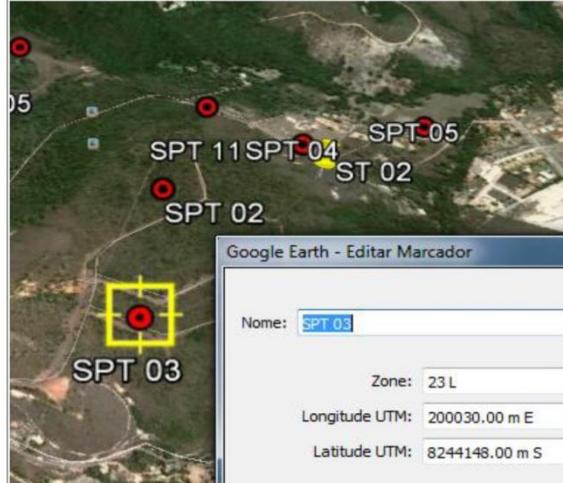
1.4.15 Anexo I – Laudos das sondagens

				Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - NBR 6484/2001						SPT 01	EMISSÃO: 26/06/13 CÓDIGO: S.R.T. - 01 REVISÃO: - FOLHA: 01			
CLIENTE: ATTOS ENGENHARIA LTDA OBRA: CONDOMÍNIO RESIDENCIAL TRECHO: JARDIM BOTÂNICO - BRASÍLIA-DF										DATA DE INÍCIO: 26/07/2013 DATA DE TÉRMINO: 26/07/2013 SONDADOR: JOSÉ DIVINO				
Nº GOLPES / 30 cm PENETRAÇÃO INICIAL FINAL TC TC 8 8 14 14 8 7 6 5 4 4 4 5 6 7 7 7 9 11 13 15 17 18 23 26 32 41 OBS: 55/45	CONSISTÊNCIA			PESO DO PILÃO		65,0 Kg	PROFOUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA (m)							
	MUITO MOLE	MOLE	MÉDIA (O)	RÚA (O)	DURA (O)	ALTURA DE QUEDA	75 cm	INICIAL	-	26/07/2013	17:00			
			REVESTIMENTO			2 1/2"	FINAL	-	27/07/2013	17:00				
 COTA ESCALA	Amostra profund. N.A. CAMADAS Nº m m (m) 1,00 1 1,45 2 2,45 3 3,45 4 4,45 5 5,45 6 6,45 7 7,45 8 8,45 9 9,45 10 10,45 11 11,45 12 12,45 13 13,45 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30	Umid. Nat. % LL IP # 200 IG n°	CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL DAS AMOSTRAS											
			Argila arenosa vermelha com solo orgânico Pedregulho arenoso roxo Pedregulho arenoso roxo Pedregulho arenoso roxo Pedregulho silto-arenoso roxo Silte arenoso roxo - Fofo Silte arenoso roxo - Pouco compacto Pedregulho silto-arenoso roxo Silte arenoso roxo - Medianamente compacto Silte arenoso roxo - Compacto Silte arenoso roxo - Muito compacto											
														
						AMOSTRADOR		OBS:						
						Ø INTERNO	1 3/8"	LIMITE DO FURADO	13,45 m					Alexandre Freire Sobrinho
						Ø EXTERNO	2"	N.A. FINAL	- m					Engº Civil CREA 4294/D-GO
						PROF. DO REVEST.		N	55/45					

 COSTA BRAVA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.				Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - NBR 6484/2001						SPT	EMISSÃO: 25/06/13									
										02	CÓDIGO: S.R.T. - 01									
											REVISÃO: -									
											FOLHA: 02									
CLIENTE: ATTOS ENGENHARIA LTDA OBRA: CONDOMÍNIO RESIDENCIAL TRECHO: JARDIM BOTÂNICO - BRASÍLIA-DF										DATA DE INÍCIO: 26/07/2013 DATA DE TÉRMINO: 26/07/2013 SONDADOR: JOSÉ DIVINO										
Nº GOLPES / 30 cm PENETRAÇÃO  OBS: 55/45	CONSISTÊNCIA <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>MUITO MOLE</th> <th>MOLE</th> <th>MÉDIA (O)</th> <th>DURA (O)</th> </tr> <tr> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </table>				MUITO MOLE	MOLE	MÉDIA (O)	DURA (O)	—	—	—	—	PESO DO PILÃO 65,0 Kg		ALTAURA DE QUEDA 75 cm	INICIAL		-	26/07/2013	17:00
	MUITO MOLE	MOLE	MÉDIA (O)	DURA (O)																
	—	—	—	—																
					REVESTIMENTO 2 1/2"		FINAL	-		27/07/2013	17:00									
					Amostra	profund.	N.A.	CAMADAS	Umid. Nat.	LL	IP	# 200	IG							
					Nº	m	m	(m)	%	%	%	%	nº							
					1,00															
					1	1,45														
					2	2,45														
					3	3,45														
					4	4,45														
					5	5,45														
					6	6,45														
					7	7,45														
					8	8,45														
					9	9,45														
					10	10,45														
					11															
					12															
					13															
					14															
					15															
					16															
					17															
					18															
					19															
					20															
					21															
					22															
					23															
				24																
				25																
				26																
				27																
				28																
				29																
				30																
COTA ESCALA		FOFA (O)	PÓCO COMPACTA (O)	COMPACTA (O)	MUITO COMPACTA (O)	AMOSTRADOR Ø INTERNO 1 3/8"		OBS: LIMITE DO FURO 10,45 m N.A. FINAL - m PROF. DO REVEST. N 55/45			Alexandre Freire Sobrinho Engº Civil CREA 4294/D-GO									
		COMPACIDADE				Ø EXTERNO 2"														



				Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - NBR 6484/2001						SPT 03	EMISSÃO: 25/06/13 CÓDIGO: S.R.T. - 01 REVISÃO: - FOLHA: 03
CLIENTE: ATTOS ENGENHARIA LTDA OBRA: CONDOMÍNIO RESIDENCIAL TRECHO: JARDIM BOTÂNICO - BRASÍLIA-DF										DATA DE INÍCIO: 26/07/2013	
										DATA DE TÉRMINO: 26/07/2013	
										SONDADOR: JOSÉ DIVINO	
Nº GOLPES / 30 cm PENETRAÇÃO INICIAL FINAL TC TC 13 13 14 17 17 19 35 OBS: 5/0	CONSISTÊNCIA MUITO MOLE MOLE MÉDIA (O) RUA (O) DURA (O)				PESO DO PILÃO 65,0 Kg ALTURA DE QUEDA 75 cm REVESTIMENTO 2 1/2"		PROFOUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA (m) INICIAL - 26/07/2013 17:00 FINAL - 27/07/2013 17:00				
		Amostra profund. N.A. CAMADAS Nº m m	Umid. Nat. (%) (m)	LL % %	IP % %	# 200 % %	IG n°	CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL DAS AMOSTRAS			
1,00								Argila arenosa vermelha com solo orgânico			
1								1,45	Pedregulho arenoso roxo		
2								2,45	Pedregulho fino arenoso roxo		
3								3,45	Pedregulho silto-arenoso roxo		
4								4,35	Pedregulho grosso arenoso roxo		
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
COTA ESCALA		FOFÁ (O) POLCO COMPACTA (O) MECANISMOS COMPACTA (O) COMPACTA (O) MATER. COMPACTA (O)	AMOSTRADOR Ø INTERNO 1 3/8" Ø EXTERNO 2"		OBS: LIMITE DO FURO 4,35 m N.A. FINAL - m N 5/0		Alexandre Freire Sobrinho Engº Civil CREA 4294/D-GO				
		PROF. DO REVEST.									
		COMPACIDADE									



	Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - NBR 6484/2001	SPT 04	EMISSÃO: 25/06/13 CÓDIGO: S.R.T. - 01 REVISÃO: - FOLHA: 04
---	--	-------------------------	---

CLIENTE: ATTOS ENGENHARIA LTDA

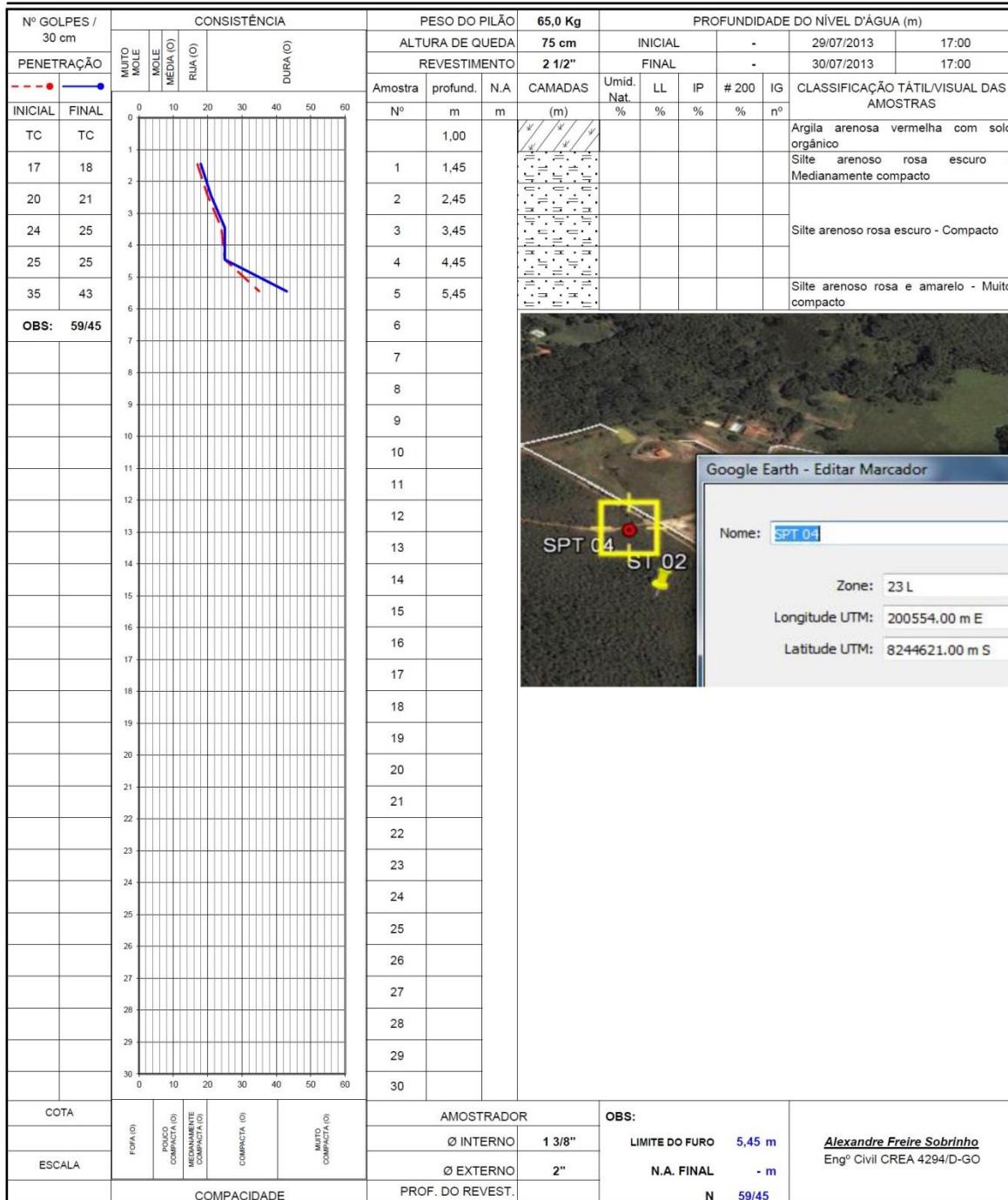
OBRA: CONDOMÍNIO RESIDENCIAL

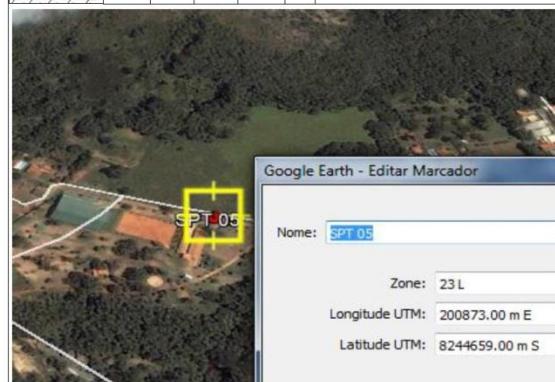
TRECHO: JARDIM BOTÂNICO - BRASÍLIA-DF

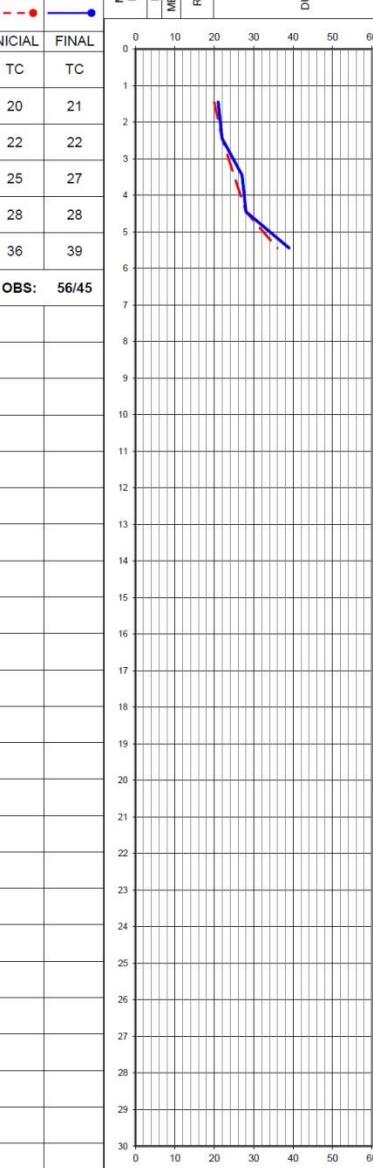
DATA DE INÍCIO: 29/07/2013

DATA DE TÉRMINO: 29/07/2013

SONDADOR: JOSÉ DIVINO



 <p>COSTA BRAVA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.</p>				Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - NBR 6484/2001				SPT 05	EMISSÃO: 25/06/13 CÓDIGO: S.R.T. - 01 REVISÃO: - FOLHA: 05																																																																																																																																
CLIENTE: ATTOS ENGENHARIA LTDA OBRA: CONDOMÍNIO RESIDENCIAL TRECHO: JARDIM BOTÂNICO - BRASÍLIA-DF				DATA DE INÍCIO: 31/07/2013 DATA DE TÉRMINO: 31/07/2013 SONDADOR: JOSÉ DIVINO																																																																																																																																					
Nº GOLPES / 30 cm				CONSISTÊNCIA				PESO DO PILÃO 65,0 Kg																																																																																																																																	
PENETRAÇÃO				ALTURA DE QUEDA 75 cm				PROFOUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA (m)																																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">INICIAL</th> <th rowspan="2">FINAL</th> <th rowspan="2">TC</th> <th rowspan="2">TC</th> <th colspan="4">REVESTIMENTO</th> <th colspan="2">INICIAL</th> <th>-</th> <th>31/07/2013</th> <th>17:00</th> </tr> <tr> <th>MUITO MOLE</th> <th>MOLE</th> <th>MÉDIA (O)</th> <th>DURA (O)</th> <th>FINAL</th> <th>-</th> <th>01/08/2013</th> <th>17:00</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>21</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>21</td> <td></td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>43</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										INICIAL	FINAL	TC	TC	REVESTIMENTO				INICIAL		-	31/07/2013	17:00	MUITO MOLE	MOLE	MÉDIA (O)	DURA (O)	FINAL	-	01/08/2013	17:00	20	21											14	14											14	14											19	21											32	43																																																									
INICIAL	FINAL	TC	TC	REVESTIMENTO				INICIAL						-	31/07/2013	17:00																																																																																																																									
				MUITO MOLE	MOLE	MÉDIA (O)	DURA (O)	FINAL	-	01/08/2013	17:00																																																																																																																														
20	21																																																																																																																																								
14	14																																																																																																																																								
14	14																																																																																																																																								
19	21																																																																																																																																								
32	43																																																																																																																																								
OBS: 57/45				Amostra profund. N.A CAMADAS				Umid. Nat. % LL IP # 200 IG		CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL DAS AMOSTRAS																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>m</th> <th>m</th> <th>(m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1,45</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2,45</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3,45</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4,45</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5,45</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>16</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>17</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>18</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>19</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>20</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>21</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>22</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>23</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>24</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>26</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>27</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>28</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>29</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>30</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Nº	m	m	(m)	1,00				1	1,45			2	2,45			3	3,45			4	4,45			5	5,45			6				7				8				9				10				11				12				13				14				15				16				17				18				19				20				21				22				23				24				25				26				27				28				29				30				Amostra profund. N.A CAMADAS		Umid. Nat. % LL IP # 200 IG		CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL DAS AMOSTRAS	
Nº	m	m	(m)																																																																																																																																						
1,00																																																																																																																																									
1	1,45																																																																																																																																								
2	2,45																																																																																																																																								
3	3,45																																																																																																																																								
4	4,45																																																																																																																																								
5	5,45																																																																																																																																								
6																																																																																																																																									
7																																																																																																																																									
8																																																																																																																																									
9																																																																																																																																									
10																																																																																																																																									
11																																																																																																																																									
12																																																																																																																																									
13																																																																																																																																									
14																																																																																																																																									
15																																																																																																																																									
16																																																																																																																																									
17																																																																																																																																									
18																																																																																																																																									
19																																																																																																																																									
20																																																																																																																																									
21																																																																																																																																									
22																																																																																																																																									
23																																																																																																																																									
24																																																																																																																																									
25																																																																																																																																									
26																																																																																																																																									
27																																																																																																																																									
28																																																																																																																																									
29																																																																																																																																									
30																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>COTA</th> <th>FOFA (O)</th> <th>POUCO COMPACTA (O)</th> <th>MEDIANAMENTE COMPACTA (O)</th> <th>COMPACTA (O)</th> <th>MUITO COMPACTA (O)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ESCALA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				COTA	FOFA (O)	POUCO COMPACTA (O)	MEDIANAMENTE COMPACTA (O)	COMPACTA (O)	MUITO COMPACTA (O)	ESCALA						AMOSTRADOR				OBS:																																																																																																																					
COTA	FOFA (O)	POUCO COMPACTA (O)	MEDIANAMENTE COMPACTA (O)	COMPACTA (O)	MUITO COMPACTA (O)																																																																																																																																				
ESCALA																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ø INTERNO</th> <th>1 3/8"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ø EXTERNO</td> <td>2"</td> </tr> </tbody> </table>				Ø INTERNO	1 3/8"	Ø EXTERNO	2"	LIMITE DO FURO 5,45 m				N.A. FINAL - m																																																																																																																													
Ø INTERNO	1 3/8"																																																																																																																																								
Ø EXTERNO	2"																																																																																																																																								
PROF. DO REVEST.				N 57/45				<i>Alexandre Freire Sobrinho</i> Engº Civil CREA 4294/D-GO																																																																																																																																	
																																																																																																																																									

 <p>COSTA BRAVA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.</p>				Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - NBR 6484/2001						SPT	10	EMISSÃO: 25/06/13 CÓDIGO: S.R.T. - 01 REVISÃO: - FOLHA: 10							
CLIENTE: ATTOS ENGENHARIA LTDA																			
OBRA: CONDOMÍNIO RESIDENCIAL																			
TRECHO: JARDIM BOTÂNICO - BRASÍLIA-DF																			
Nº GOLPES / 30 cm PENETRAÇÃO 				CONSISTÊNCIA MUITO MOLE MOLE MÉDIA (O) RÍUA (O) DURA (O)		PESO DO PILÃO 65,0 Kg		PROFOUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA (m) ALTURA DE QUEDA 75 cm REVESTIMENTO 2 1/2"											
INICIAL		FINAL				INICIAL		-		29/07/2013		17:00							
TC		TC				FINAL		-		30/07/2013		17:00							
20	21	22	22	25	27	28	28	36	39	36	39	36	39						
OBS: 56/45																			
COTA ESCALA				FOFÁ (O)	PÓLCIO (O) COMPACTA (O) MEDIANAMENTE COMPACTA (O)	COMPACTA (O)	MUITO COMPACTA (O)	AMOSTRADOR Ø INTERNO 1 3/8" Ø EXTERNO 2"		OBS: LIMITE DO FURÔ 5,45 m N.A. FINAL - m		Alexandre Freire Sobrinho Engº Civil CREA 4294/D-GO							
				COMPACIDADE		PROF. DO REVEST.		N 56/45											
																			

 <p>COSTA BRAVA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.</p>	Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - NBR 6484/2001				SPT 11	EMISSÃO: 25/06/13 CÓDIGO: S.R.T. - 01 REVISÃO: - FOLHA: 11
	CLIENTE: ATTOS ENGENHARIA LTDA	DATA DE INÍCIO: 29/07/2013	OBRA: CONDOMÍNIO RESIDENCIAL	DATA DE TÉRMINO: 29/07/2013	TRECHO: JARDIM BOTÂNICO - BRASÍLIA-DF	SONDADOR: JOSÉ DIVINO

Nº GOLPES / 30 cm	CONSISTÊNCIA				PESO DO PILÃO	65,0 Kg	PROFOUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA (m)					
	MUITO MOLE	MOLE	MÉDIA (O)	RÍUA (O)	ALTURA DE QUEDA	75 cm	INICIAL		-	29/07/2013	17:00	
	DURA (O)				REVESTIMENTO	2 1/2"	FINAL		-	30/07/2013	17:00	
Nº	profund.	N.A.	CAMADAS	Umid. Nat. %	(m)	LL	IP	# 200	IG	CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL DAS AMOSTRAS		
INICIAL					1,00							
FINAL					1	1,45						
TC	TC				2	2,45						
13	16				3	3,45						
21	23				4	4,45						
27	29				5							
34	40				6							
OBS: 56/45					7							
					8							
					9							
					10							
					11							
					12							
					13							
					14							
					15							
					16							
					17							
					18							
					19							
					20							
					21							
					22							
					23							
					24							
					25							
					26							
					27							
					28							
					29							
					30							
COTA		AMOSTRADOR				OBS:						
		FOFA (O)	POUCO COMPACTA (O)	MEDIANAMENTE COMPACTA (O)	COMPACTA (O)	Ø INTERNO	1 3/8"	LIMITE DO FURO	4,45 m			
ESCALA		MUITO COMPACTA (O)				Ø EXTERNO	2"	N.A. FINAL	- m			
						PROF. DO REVEST.		N	56/45			
COMPACIDADE												



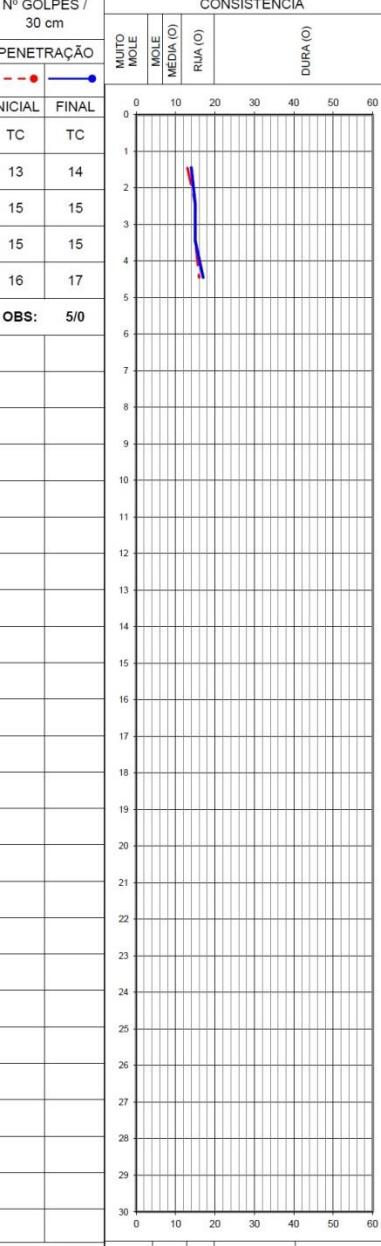
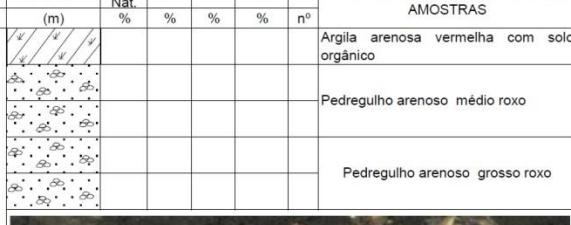
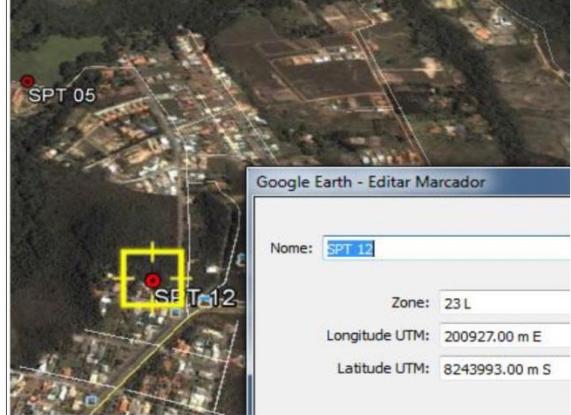
Google Earth - Editar Marcador

Nome: SPT 11

Zone: 23 L

Longitude UTM: 200385.00 m E

Latitude UTM: 8244788.00 m S

				Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT - NBR 6484/2001					SPT	EMISSÃO: 25/06/13
									12	cópia: S.R.T. - 01
										REVISÃO: -
										FOLHA: 12
CLIENTE: ATTOS ENGENHARIA LTDA OBRA: CONDOMÍNIO RESIDENCIAL TRECHO: JARDIM BOTÂNICO - BRASÍLIA-DF										DATA DE INÍCIO: 31/07/2013
										DATA DE TÉRMINO: 31/07/2013
										SONDADOR: JOSÉ DIVINO
Nº GOLPES / 30 cm PENETRAÇÃO 		CONSISTÊNCIA MUITO MOLE MOLE MÉDIA (O) RUA (O) DURA (O)		PESO DO PILÃO 65,0 Kg ALTAURA DE QUEDA 75 cm REVESTIMENTO 2 1/2"		PROFOUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA (m) INICIAL - 31/07/2013 17:00 FINAL - 01/08/2013 17:00				
Amostra profund. N.A. Nº m m		CAMADAS Umid. Nat. % (m)		LL % (m)		IP % (m)		# 200 % (m)		IG n° 
										Argila arenosa vermelha com solo orgânico
										Pedregulho arenoso médio roxo
										Pedregulho arenoso grosso roxo
										
Google Earth - Editar Marcador Nome: SPT 12 Zone: 23 L Longitude UTM: 200927.00 m E Latitude UTM: 8243993.00 m S										
Impenetrável no avanço - não houve recuperação										
COTA FOFÁ (O)		AMOSTRADOR Ø INTERNO 1 3/8" Ø EXTERNO 2"		OBS: LIMITE DO FURO 4,70 m N.A. FINAL - m		Alexandre Freire Sobrinho Engº Civil CREA 4294/D-GO				
ESCALA COMPACIDADE		PROF. DO REVEST.						N 5/0		



LABORATÓRIO DE SOLOS

Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas DNER-
ME 129/94

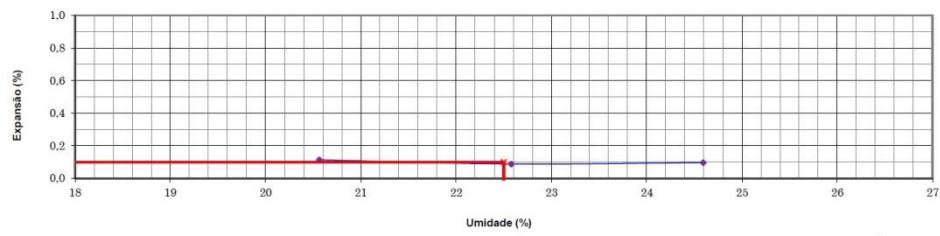
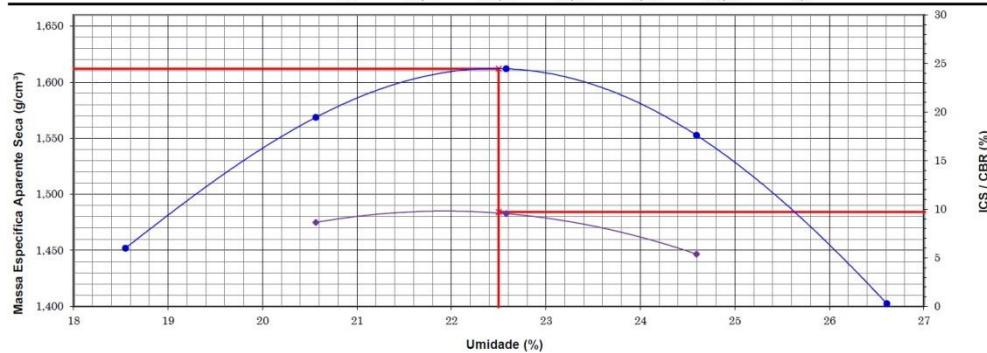
EMISSÃO: 02/08/2013
CÓDIGO: R.T.S - 01
REVISÃO: -
FOLHA: 1

CLIENTE	MATERIAL	DATA
Attos Engenharia Ltda	Argila siltosa amarela	02/08/2013
OBRA	JAZIDA	ESTUDO
Estudos geotécnicos		Subleito
TRECHO	RUA / RODOVIA	% DE PEDREGULHO > 4,76 mm
Jardim Botânico - Brasília-DF		0,00
ESTACA	PROCTOR	CALCULISTA
ST 01	Normal	Ednaldo

Cilindro N°	Peso (g)	Volume (g/cm³)	Golpes / Camadas (Nº)	Disco Espaçador (mm)	Peso da Amostra (g)	Água Adionada (ml)	Massa Específica Apar. Máxima Seca	Índice de Suporte Califórnia
23	4.670	2077	12	63,5	6000	1060	1,612 g/cm³	9,70 % (≥ 60%)
30	4.722	2077	12	Soquete	6000	1180		
20	4.796	2077	12	4,5	6000	1300		
10	4.702	2077	12	Camadas	6000	1420		
17	4.712	2077	12	5	6000	1540	22,5 %	0,10 % (< 2%)

Molde N°	Amostra compactada + molde (g)	Densidade Aparente Apar. Umida (g/cm³)	Cápsula N°	Tara + Solo Úmido (g)	Tara + Solo Seco (g)	Tara (g)	Peso da Água (g)	Peso do Solo Seco (g)	Teor de Úmidade (%)	MÉDIA (%)	Densidade Ap. Máxima Seca (g/cm³)
23	8245	3575	1,721							18,5	1,452
30	8650	3928	1,891							20,6	1,569
20	8900	4104	1,976							22,6	1,612
10	8720	4018	1,935							24,6	1,553
17	8400	3688	1,776							26,6	1,402

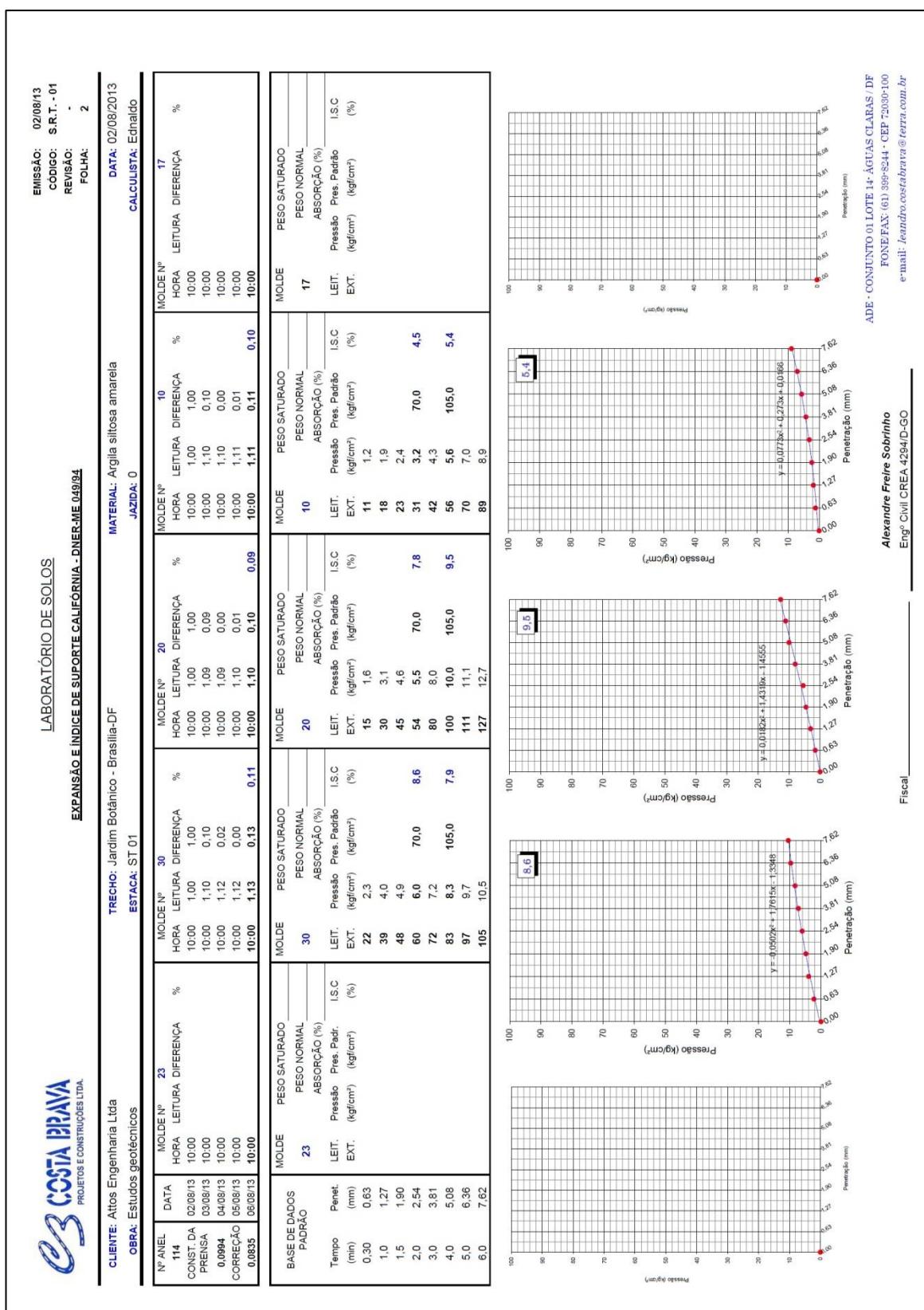
UMIDADE IGROSCÓPICA	22	91,81	91,25	11,23	0,56	80,02	0,7	0,75
	18	110,17	109,44	18,75	0,73	90,69	0,8	

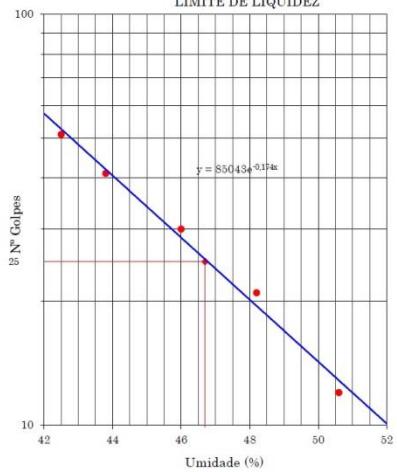
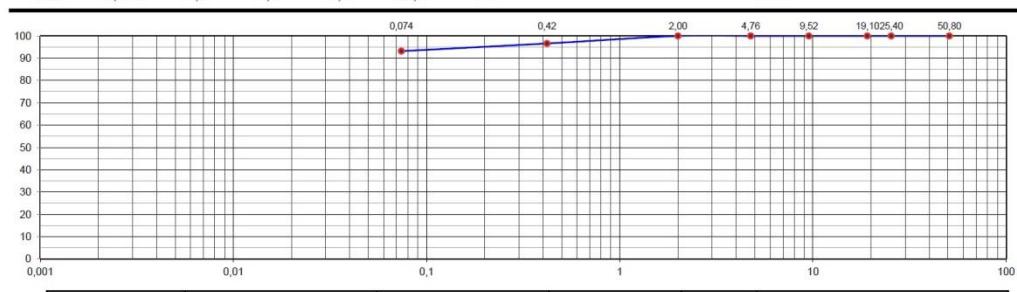


Fiscal _____ **Alexandre Freire Sobrinho**

Engº Civil CREA 4294/D-GO

ADE - CONJUNTO 01 LOTE 14 - ÁGUAS CLARAS / DF
FONE/FAX: (61) 399-8244 · CEP 72030-100
e-mail: leandro.costabrava@terra.com.br



		LABORATÓRIO DE SOLOS		EMISSÃO: 02/08/13																																																																																	
		ÍNDICES FÍSICOS (LL e LP) / ANÁLISE GRANULOMÉTRICA		CÓDIGO: S.R.T. - 01																																																																																	
				REVISÃO: -																																																																																	
				FOLHA: 03																																																																																	
CLIENTE Attos Engenharia Ltda OBRA Estudos geotécnicos TRECHO Jardim Botânico - Brasília-DF ESTACA ST 01		MATERIAL Argila siltosa amarela JAZIDA 0 CALCULISTA Ednaldo DATA 02/08/2013																																																																																			
Solos - determinação do limite de liquidez - DNER-ME 122/94 <table border="1"> <thead> <tr> <th>CÁPSULA</th> <th>C + S + A</th> <th>C + S</th> <th>TARA</th> <th>ÁGUA</th> <th>SOLO</th> <th>UMIDADE</th> <th>GOLPES</th> </tr> <tr> <th>Nº</th> <th>g</th> <th>g</th> <th>g</th> <th>g</th> <th>g</th> <th>%</th> <th>Nº</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>985</td> <td>19,65</td> <td>16,05</td> <td>7,58</td> <td>3,60</td> <td>8,47</td> <td>42,5</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>1057</td> <td>18,44</td> <td>14,93</td> <td>6,91</td> <td>3,51</td> <td>8,02</td> <td>43,8</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>177</td> <td>20,31</td> <td>16,11</td> <td>6,99</td> <td>4,20</td> <td>9,12</td> <td>46,0</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>693</td> <td>21,06</td> <td>16,62</td> <td>7,42</td> <td>4,44</td> <td>9,20</td> <td>48,2</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>510</td> <td>19,77</td> <td>15,61</td> <td>7,38</td> <td>4,16</td> <td>8,23</td> <td>50,6</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>						CÁPSULA	C + S + A	C + S	TARA	ÁGUA	SOLO	UMIDADE	GOLPES	Nº	g	g	g	g	g	%	Nº	985	19,65	16,05	7,58	3,60	8,47	42,5	51	1057	18,44	14,93	6,91	3,51	8,02	43,8	41	177	20,31	16,11	6,99	4,20	9,12	46,0	30	693	21,06	16,62	7,42	4,44	9,20	48,2	21	510	19,77	15,61	7,38	4,16	8,23	50,6	12																								
CÁPSULA	C + S + A	C + S	TARA	ÁGUA	SOLO	UMIDADE	GOLPES																																																																														
Nº	g	g	g	g	g	%	Nº																																																																														
985	19,65	16,05	7,58	3,60	8,47	42,5	51																																																																														
1057	18,44	14,93	6,91	3,51	8,02	43,8	41																																																																														
177	20,31	16,11	6,99	4,20	9,12	46,0	30																																																																														
693	21,06	16,62	7,42	4,44	9,20	48,2	21																																																																														
510	19,77	15,61	7,38	4,16	8,23	50,6	12																																																																														
Solos - determinação do limite de plasticidade - DNER-ME 082/94 <table border="1"> <thead> <tr> <th>CÁPSULA</th> <th>C + S + A</th> <th>C + S</th> <th>TARA</th> <th>ÁGUA</th> <th>SOLO</th> <th>UMIDADE</th> </tr> <tr> <th>Nº</th> <th>g</th> <th>g</th> <th>g</th> <th>g</th> <th>g</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>901</td> <td>10,68</td> <td>09,92</td> <td>7,31</td> <td>0,76</td> <td>2,61</td> <td>29,2</td> </tr> <tr> <td>07</td> <td>11,31</td> <td>10,56</td> <td>8,09</td> <td>0,75</td> <td>2,47</td> <td>30,4</td> </tr> <tr> <td>642</td> <td>11,55</td> <td>10,78</td> <td>8,24</td> <td>0,77</td> <td>2,54</td> <td>30,1</td> </tr> <tr> <td>683</td> <td>10,74</td> <td>09,97</td> <td>7,33</td> <td>0,77</td> <td>2,64</td> <td>29,3</td> </tr> <tr> <td>705</td> <td>9,88</td> <td>09,09</td> <td>6,34</td> <td>0,79</td> <td>2,75</td> <td>28,6</td> </tr> </tbody> </table>						CÁPSULA	C + S + A	C + S	TARA	ÁGUA	SOLO	UMIDADE	Nº	g	g	g	g	g	%	901	10,68	09,92	7,31	0,76	2,61	29,2	07	11,31	10,56	8,09	0,75	2,47	30,4	642	11,55	10,78	8,24	0,77	2,54	30,1	683	10,74	09,97	7,33	0,77	2,64	29,3	705	9,88	09,09	6,34	0,79	2,75	28,6																															
CÁPSULA	C + S + A	C + S	TARA	ÁGUA	SOLO	UMIDADE																																																																															
Nº	g	g	g	g	g	%																																																																															
901	10,68	09,92	7,31	0,76	2,61	29,2																																																																															
07	11,31	10,56	8,09	0,75	2,47	30,4																																																																															
642	11,55	10,78	8,24	0,77	2,54	30,1																																																																															
683	10,74	09,97	7,33	0,77	2,64	29,3																																																																															
705	9,88	09,09	6,34	0,79	2,75	28,6																																																																															
AMOSTRA DO ENSAIO AMOSTRA TOTAL ÚMIDA g 2.000,0 SOLO SECO RETIDO NA # N° 10 g 0,0 SOLO SECO PASSA NA # N° 10 g 1.985,1 UMIDADE IGROSCÓPICA % 0,8 AMOSTRA TOTAL SECA g 1.985,1 AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA g 200,0 AMOSTRA PARCIAL SECA g 198,5																																																																																					
Solos - análise granulométrica por peneiramento - DNER-ME 080/94 <table border="1"> <thead> <tr> <th>PENEIRAS</th> <th>PENEIRAS</th> <th>RETIDO</th> <th>RETIDO</th> <th>ACUM.</th> <th>PASSA</th> <th>% P. AM T.</th> <th>ESPECIF.</th> </tr> <tr> <th>Nº / POL.</th> <th>mm</th> <th>g</th> <th>%</th> <th>%</th> <th>%</th> <th>%</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>50,80</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>25,40</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/4</td> <td>19,10</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/8</td> <td>9,52</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4,76</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>2,00</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>0,0</td> <td>100,0</td> <td>100</td> <td></td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>0,42</td> <td>6,7</td> <td>3,4</td> <td>3,4</td> <td>96,6</td> <td>97</td> <td></td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>0,074</td> <td>6,8</td> <td>3,4</td> <td>6,8</td> <td>93,2</td> <td>93</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						PENEIRAS	PENEIRAS	RETIDO	RETIDO	ACUM.	PASSA	% P. AM T.	ESPECIF.	Nº / POL.	mm	g	%	%	%	%	%	2	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0	100		1	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0	100		3/4	19,10	0,0	0,0	0,0	100,0	100		3/8	9,52	0,0	0,0	0,0	100,0	100		4	4,76	0,0	0,0	0,0	100,0	100		10	2,00	0,0	0,0	0,0	100,0	100		40	0,42	6,7	3,4	3,4	96,6	97		200	0,074	6,8	3,4	6,8	93,2	93	
PENEIRAS	PENEIRAS	RETIDO	RETIDO	ACUM.	PASSA	% P. AM T.	ESPECIF.																																																																														
Nº / POL.	mm	g	%	%	%	%	%																																																																														
2	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0	100																																																																															
1	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0	100																																																																															
3/4	19,10	0,0	0,0	0,0	100,0	100																																																																															
3/8	9,52	0,0	0,0	0,0	100,0	100																																																																															
4	4,76	0,0	0,0	0,0	100,0	100																																																																															
10	2,00	0,0	0,0	0,0	100,0	100																																																																															
40	0,42	6,7	3,4	3,4	96,6	97																																																																															
200	0,074	6,8	3,4	6,8	93,2	93																																																																															
 LIMITE DE LIQUIDEZ (%) 46,70 LIMITE DE PLASTICIDADE (%) 29,52 ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%) 17,18																																																																																					
RESUMO PEDREGULHO > 2mm 0,00 AREIA GROSSA 2 - 0,42mm 3,38 AREIA FINA 0,42 - 0,074mm 3,43 SILTE E ARGILA < 0,074mm 93,20 TOTAL 100,00																																																																																					
CLASSIFICAÇÃO GRUPO SUBGRUPO HRB SÍMBOLO SUCS																																																																																					
 ARGILA SILTE AREIA FINA AREIA MÉDIA AREIA PEDREGULHO																																																																																					
Fiscal _____ Alexandre Freire Sobrinho Engº Civil CREA 4294/D-GO																																																																																					
ADE - CONJUNTO 01 LOTE 14 - ÁGUAS CLARAS / DF FONE/FAX: (61) 399-8244 · CEP 72030-100 e-mail: leandro.costabrava@terra.com.br																																																																																					

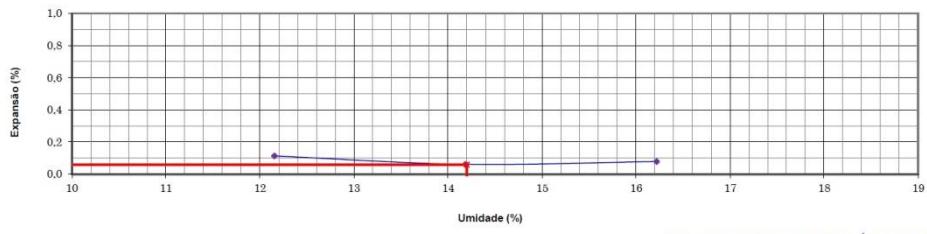
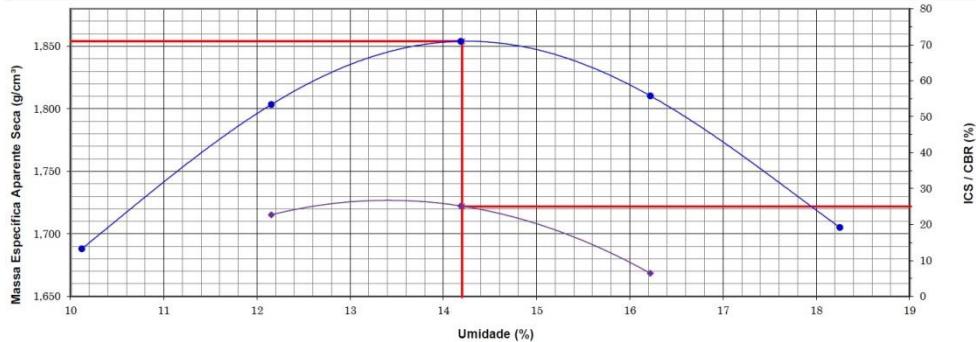


CLIENTE	MATERIAL	DATA
Attos Engenharia Ltda	Pedregulho siltoso amarelo	01/08/2013
OBRA	JAZIDA	ESTUDO
Estudos geotécnicos		Subleito
TRECHO	RUA / RODOVIA	% DE PEDREGULHO > 4,76 mm
Jardim Botânico - Brasília-DF		51,40
ESTACA	PROCTOR	CALCULISTA
ST 02	Normal	Ednaldo

Cilindro N°	Peso (g)	VOLUME (g/cm³)	Golpes / Camadas (Nº)	Disco Espaçador (mm)	Peso da Amostra (g)	Água Adionada (ml)	Massa Específica Apar. Máxima Seca	Índice de Suporte Califórnia
15	4.814	2077	12	63,5	6000	500	1,854 g/cm³	25,00 % (≥ 60%)
14	4.704	2077	12	Soquete	6000	620		
28	4.688	2077	12	4,5	6000	740		
18	4.580	2077	12	Camadas	6000	860		
27	4.712	2077	12	5	6000	980		

Molde N°	Amostra compactada + molde (g)	Densidade Aparente (g/cm³)	Amostra Compactada (g)	Umida (g/cm³)	Cápsula N°	Tara + Solo Úmido (g)	Tara + Solo Seco (g)	Tara (g)	Peso da Água (g)	Peso do Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)	MÉDIA (%)	Densidade Ap. Máxima Seca (g/cm³)
15	8675	1,859	3861	1,859								10,1	1,688
14	8905	2,023	4201	2,023								12,2	1,803
28	9085	2,117	4397	2,117								14,2	1,854
18	8950	2,104	4370	2,104								16,2	1,810
27	8900	2,016	4188	2,016								18,3	1,705

UMIDADE IGROSCÓPICA	393	97,31	96,11	20,88	1,20	75,23	1,6	1,65
	348	98,55	97,28	22,69	1,27	74,59	1,7	



Alexandre Freire Sobrinho
Engº Civil CREA 4294/D-GO

Fiscal _____

ADE - CONJUNTO 01 LOTE 14 - ÁGUAS CLARAS / DF
FONE/FAX: (61) 399-8244 - CEP 72030-100
e-mail: leandro.costabrava@terra.com.br



CLIENTE: Atto Engenharia Ltda
OBRA: Estudos geotécnicos

TRECHO: Jardim Botânico - Brasília-DF
ESTAÇÃO: ST 02

EMISSÃO: 01/08/13
CÓDIGO: S.R.T. - 01
REVISÃO:
FOLHA: 2

DATA: 01/08/2013
CALCULISTA: Ednaldo

MATERIAL: Pedregulho siltoso amarelo
JAZIDA: 0

MOLDE Nº 14

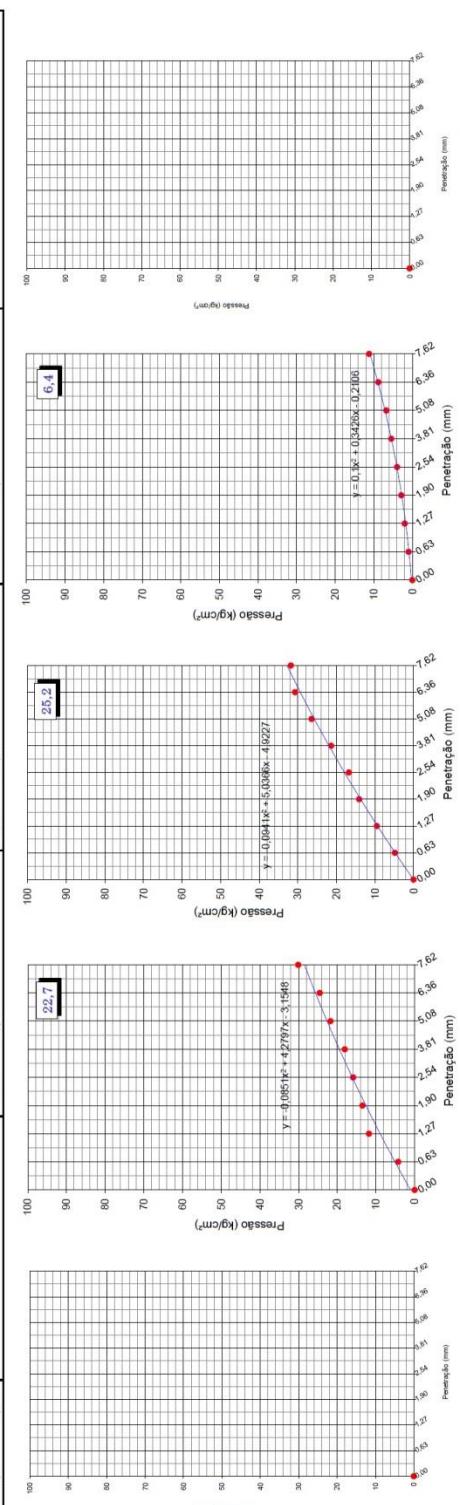
Nº ANEL	DATA	MOLDE Nº	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
114	01/08/13 10:00		10:00	1,00	1,00		10:00	1,00	1,00		10:00	1,00	1,00		10:00	1,00	1,00	
CONST. DA PRENSA	02/08/13 10:00		10:00	1,12	0,12	10,0%	10:00	1,06	0,06	0,0%	10:00	1,09	0,09	10,0%	10:00	1,09	0,09	10,0%
0,0994	03/08/13 10:00		10:00	1,12	0,00	0,0%	10:00	1,07	0,01	1,0%	10:00	1,09	0,00	0,0%	10:00	1,09	0,00	0,0%
CORREÇÃO	04/08/13 10:00		10:00	1,13	0,01	0,9%	10:00	1,07	0,00	0,0%	10:00	1,09	0,06	6,0%	10:00	1,09	0,06	6,0%
0,0835	05/08/13 10:00		10:00	1,13	0,11	10,0%	10:00	1,07	0,07	6,7%	10:00	1,09	0,06	6,0%	10:00	1,09	0,06	6,0%

MOLDE Nº 28

MOLDE	PESO SATURADO	MOLDE	PESO NORMAL	MOLDE	PESO NORMAL	MOLDE	PESO SATURADO	MOLDE	PESO NORMAL	MOLDE	PESO SATURADO	MOLDE	PESO NORMAL	MOLDE	PESO SATURADO	MOLDE	PESO NORMAL	MOLDE	
15		14		28		18		28		18		27		27		27		27	
BASE DE DADOS PADRÃO		DATA		LEIT.	ABSORÇÃO (%)														
Tempo (min)	Penet. (mm)	LEIT. Press. Pres. Padão I.S.C	EXT. (kgf/cm²) (kgf/cm²) (%)	LEIT. Press. Pres. Padão I.S.C	EXT. (kgf/cm²) (kgf/cm²) (%)	LEIT. Press. Pres. Padão I.S.C	EXT. (kgf/cm²) (kgf/cm²) (%)	LEIT. Press. Pres. Padão I.S.C	EXT. (kgf/cm²) (kgf/cm²) (%)	LEIT. Press. Pres. Padão I.S.C	EXT. (kgf/cm²) (kgf/cm²) (%)	LEIT. Press. Pres. Padão I.S.C	EXT. (kgf/cm²) (kgf/cm²) (%)	LEIT. Press. Pres. Padão I.S.C	EXT. (kgf/cm²) (kgf/cm²) (%)	LEIT. Press. Pres. Padão I.S.C	EXT. (kgf/cm²) (kgf/cm²) (%)	LEIT. Press. Pres. Padão I.S.C	EXT. (kgf/cm²) (kgf/cm²) (%)
0,30	0,63	42	4,3	42	4,3	48	4,9	48	4,9	48	4,9	48	4,9	48	4,9	48	4,9	48	4,9
1,0	1,27	118	11,8	118	11,8	95	9,5	95	9,5	95	9,5	95	9,5	95	9,5	95	9,5	95	9,5
1,5	1,90	135	13,5	135	13,5	141	14,1	141	14,1	141	14,1	141	14,1	141	14,1	141	14,1	141	14,1
2,0	2,54	159	15,9	159	15,9	168	16,8	168	16,8	168	16,8	168	16,8	168	16,8	168	16,8	168	16,8
3,0	3,81	181	18,1	181	18,1	214	21,4	214	21,4	214	21,4	214	21,4	214	21,4	214	21,4	214	21,4
4,0	5,08	218	21,8	218	21,8	265	26,4	265	26,4	265	26,4	265	26,4	265	26,4	265	26,4	265	26,4
5,0	6,36	246	24,5	246	24,5	308	30,7	308	30,7	308	30,7	308	30,7	308	30,7	308	30,7	308	30,7
6,0	7,62	302	30,1	302	30,1	319	31,8	319	31,8	319	31,8	319	31,8	319	31,8	319	31,8	319	31,8

MOLDE Nº 18

MOLDE Nº 27



ADE - CONJUNTO O/LOTE 14- ÁGUAS CLARAS / DF
FONE/FAX: (61) 396-8244 - CEP: 72380-100
e-mail: leandro.ostabavara@terra.com.br

Alexandre Freire Sobrinho
Eng. Civil CREA-4284-D-GO

Fiscal

LABORATÓRIO DE SOLOS

ÍNDICES FÍSICOS (LL e LP) / ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

EMISSÃO: 01/08/13
CÓDIGO: S.R.T. - 01
REVISÃO: -
FOLHA: 03

CLIENTE

Attos Engenharia Ltda

OBRA

Estudos geotécnicos

TRECHO

Jardim Botânico - Brasília-DF

ESTACA

ST 02

MATERIAL

Pedregulho siltoso amarelo

JAZIDA

0

CALCULISTA

Ednaldo

DATA

01/08/2013

Solos - determinação do limite de liquidez - DNER-ME 122/94

CÁPSULA	C + S + A	C + S	TARA	ÁGUA	SOLO	UMIDADE	GOLPES
Nº	g	g	g	g	g	%	Nº
140	17,18	14,42	7,70	2,76	6,72	41,1	51
01	14,84	12,88	8,23	1,96	4,65	42,1	40
03	17,22	14,12	7,09	3,10	7,03	44,1	28
04	17,25	13,47	5,42	3,78	8,05	46,9	18
19	16,91	13,71	7,21	3,20	6,50	49,2	13

Solos - determinação do limite de plasticidade - DNER-ME 082/94

CÁPSULA	C + S + A	C + S	TARA	ÁGUA	SOLO	UMIDADE
Nº	g	g	g	g	g	%
06	8,96	08,58	7,33	0,38	1,25	30,4
804	9,18	08,68	7,08	0,50	1,60	31,1
141	8,33	07,87	6,31	0,46	1,56	29,9
03	1018,00	777,09	7,39	240,91	769,70	31,3
17	9,77	09,41	8,22	0,36	1,19	29,8

AMOSTRA DO ENSAIO

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA g 2.000,0

SOLO SECO RETIDO NA # N° 10 g 1.255,8

SOLO SECO PASSA NA # N° 10 g 732,1

UMIDADE IGROSCÓPICA % 1,7

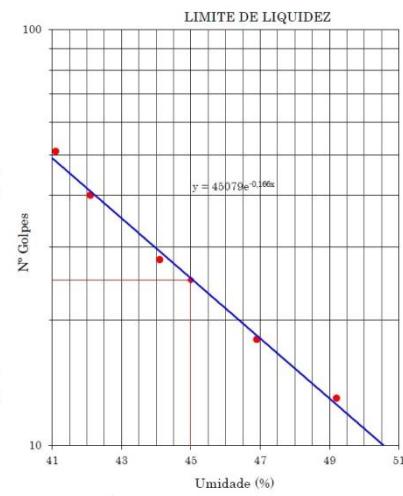
AMOSTRA TOTAL SECA g 1.987,9

AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA g 200,0

AMOSTRA PARCIAL SECA g 196,8

Solos - análise granulométrica por peneiramento - DNER-ME 080/94

PENEIRAS	PENEIRAS	RETIDO	RETIDO	ACUM.	PASSA	% P. AM T.	ESPECIF.
Nº / POL.	mm	g	%	%	%	%	%
2	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0	100	
1	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0	100	
3/4	19,10	66,0	3,3	3,3	96,7	97	
3/8	9,52	549,1	27,6	30,9	69,1	69	
4	4,76	406,6	20,5	51,4	48,6	49	
10	2,00	234,1	11,8	63,2	36,8	37	
40	0,42	33,6	17,1	17,1	82,9	31	
200	0,074	25,6	13,0	30,1	69,9	26	



LIMITE DE LIQUIDEZ (%) 45,00
LIMITE DE PLASTICIDADE (%) 30,50
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%) 14,50

RESUMO

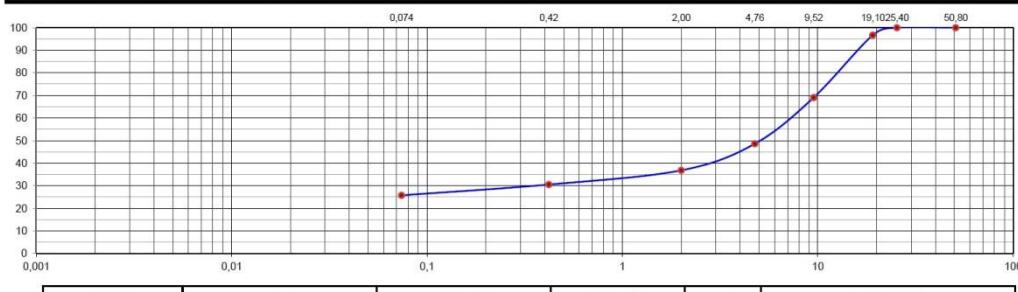
PEDREGULHO	> 2mm	63,17
AREIA GROSSA	2 - 0,42mm	6,29
AREIA FINA	0,42 - 0,074mm	4,79
SILTE E ARGILA	< 0,074mm	25,75
TOTAL		100,00

CLASSIFICAÇÃO

GRUPO	SUBGRUPO
HRB	

SÍMBOLO

SUCS



ARGILA SILTE AREIA FINA AREIA MÉDIA AREIA PEDREGULHO

Fiscal _____

Alexandre Freire Sobrinho

Engº Civil CREA 4294/D-GO

ADE - CONJUNTO 01 LOTE 14- ÁGUAS CLARAS / DF
FONE/FAX: (61) 399-8244 • CEP 72030-100
e-mail: leandro.costabrava@terra.com.br

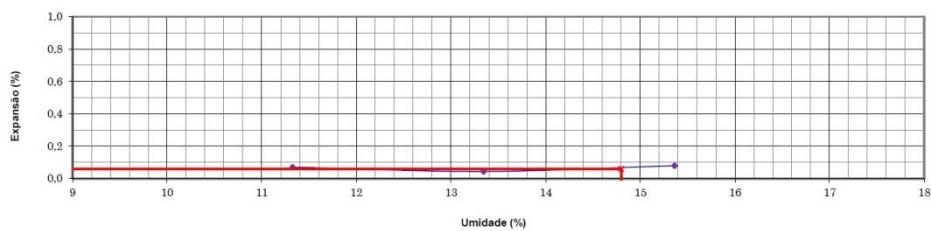
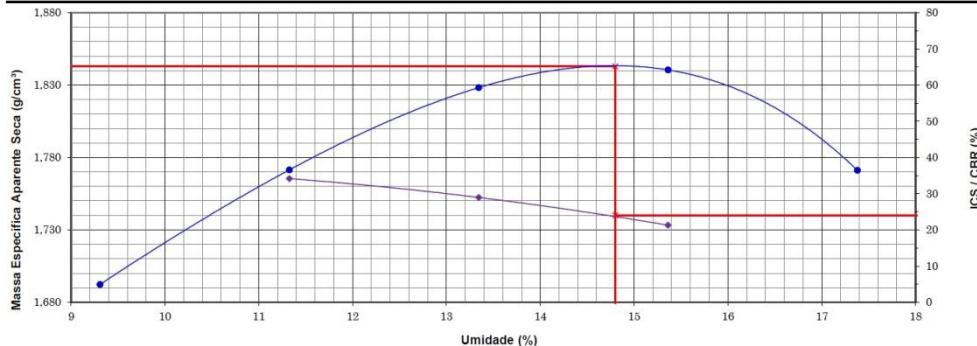


CLIENTE	MATERIAL	DATA
Attos Engenharia Ltda	Pedregulho silto-arenoso vermelho	01/08/2013
OBRA	JAZIDA	ESTUDO
Estudos geotécnicos		Subleito
TRECHO	RUA / RODOVIA	% DE PEDREGULHO > 4,76 mm
Jardim Botânico - Brasília-DF		49,45
ESTACA	PROCTOR	CALCULISTA
ST 03	Normal	Ednaldo

Cilindro Nº	Peso (g)	Volume (g/cm³)	Golpes / Camadas (Nº)	Disco Espaçador (mm)	Peso da Amostra (g)	Água Adionada (ml)	Massa Específica Apar. Máxima Seca	Índice de Suporte Califórnia
27	4.728	2077	12	63,5	6000	500		
15	4.814	2077	12	Soquete	6000	620		
02	4.676	2077	12	4,5	6000	740		
01	4.670	2077	12	Camadas	6000	860		
11	4.702	2077	12	5	6000	980	1,843 g/cm³	24,00 % (≥ 60%)

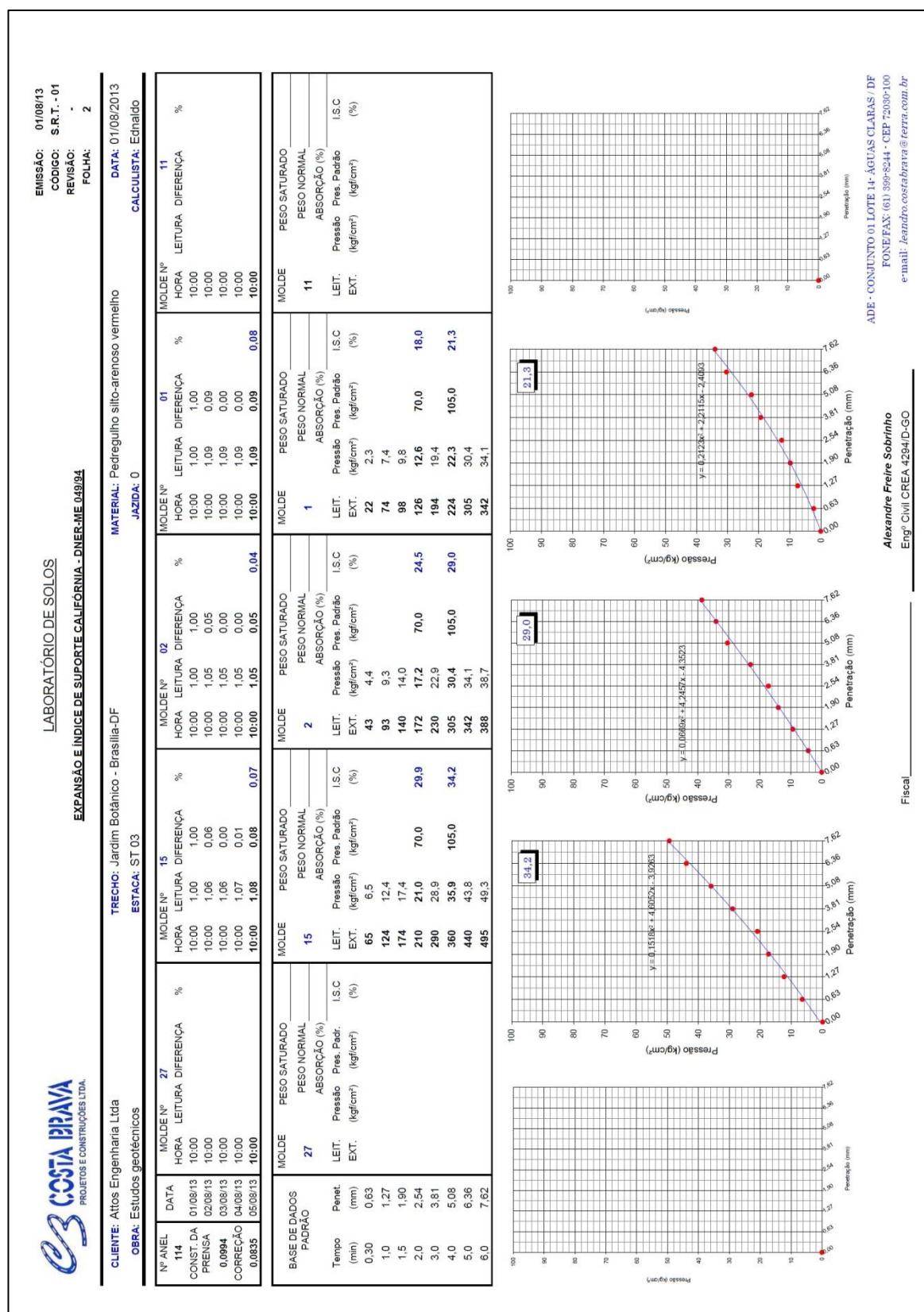
Molde Nº	Amostra compactada + molde (g)	Amostra Compactada (g)	Densidade Aparente (g/cm³)	Cápsula Nº	Tara + Solo Úmido (g)	Tara + Solo Seco (g)	Tara (g)	Peso da Água (g)	Peso do Solo Seco (g)	Teor de Úmidade (%)	MÉDIA (%)	Densidade Ap. Máxima Seca (g/cm³)
27	8570	3842	1,850								9,3	1,692
15	8910	4096	1,972								11,3	1,771
02	8980	4304	2,072								13,3	1,828
01	9080	4410	2,123								15,4	1,841
11	9020	4318	2,079								17,4	1,771

UMIDADE IGROSCÓPICA	03	103,82	103,08	20,44	0,74	82,64	0,9	0,90
	112	112,84	111,99	17,61	0,85	94,38	0,9	



Fiscal _____ **Alexandre Freire Sobrinho**
Engº Civil CREA 4294/D-GO

ADE - CONJUNTO 01 LOTE 14- ÁGUAS CLARAS / DF
FONE/FAX: (61) 399-8244 - CEP 72030-100
e-mail: leandro.costabrava@terra.com.br



CB COSTA BRAVA
PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

LABORATÓRIO DE SOLOS
ÍNDICES FÍSICOS (LL e LP) / ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

EMISSÃO: 01/08/13
CÓDIGO: S.R.T. - 01
REVISÃO: -
FOLHA: 03

CLIENTE

Attos Engenharia Ltda

OBRA

Estudos geotécnicos

TRECHO

Jardim Botânico - Brasília-DF

ESTACA

ST 03

MATERIAL

Pedregulho silto-arenoso vermelho

JAZIDA

0

CALCULISTA

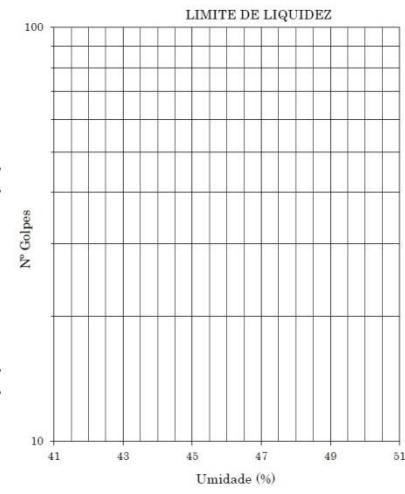
Ednaldo

DATA

01/08/2013

Solos - determinação do limite de liquidez - DNER-ME 122/94

CÁPSULA	C + S + A	C + S	TARA	ÁGUA	SOLO	UMIDADE	GOLPES
Nº	g	g	g	g	g	%	Nº



Solos - determinação do limite de plasticidade - DNER-ME 082/94

CÁPSULA	C + S + A	C + S	TARA	ÁGUA	SOLO	UMIDADE
Nº	g	g	g	g	g	%



AMOSTRA DO ENSAIO

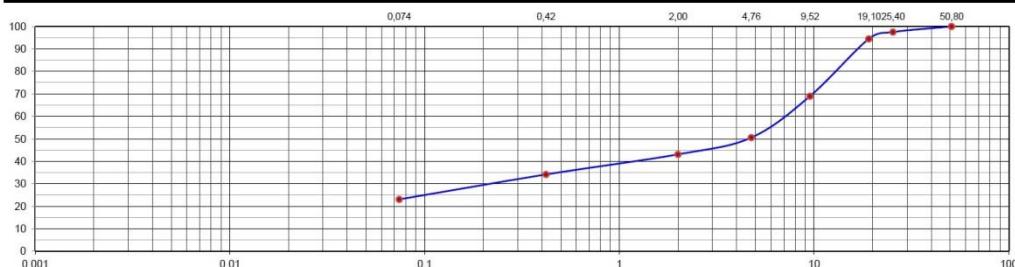
AMOSTRA TOTAL ÚMIDA	g	2.000,0
SOLO SECO RETIDO NA # Nº 10	g	1.134,1
SOLO SECO PASSA NA # Nº 10	g	858,1
UMIDADE IGROSCÓPICA	%	0,9
AMOSTRA TOTAL SECA	g	1.992,3
AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA	g	200,0
AMOSTRA PARCIAL SECA	g	198,2

Solos - análise granulométrica por peneiramento - DNER-ME 080/94

PENEIRAS	PENEIRAS	RETIDO	RETIDO	ACUM.	PASSA	% P. AM T.	ESPECIF.
Nº / POL.	mm	g	%	%	%	%	%
2	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0	100	
1	25,40	49,4	2,5	2,5	97,5	98	
3/4	19,10	60,8	3,0	5,5	94,5	94	
3/8	9,52	508,3	25,5	31,0	69,0	69	
4	4,76	366,7	18,4	49,4	50,6	51	
10	2,00	149,0	7,5	56,9	43,1	43	
40	0,42	41,1	20,7	20,7	79,3	34	
200	0,074	51,0	25,7	46,5	53,5	23	

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	LIMITE DE PLASTICIDADE (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%)	NP
------------------------	----------------------------	----------------------------	----

RESUMO
PEDREGULHO > 2mm 56,93
AREIA GROSSA 2 - 0,42mm 8,93
AREIA FINA 0,42 - 0,074mm 11,08
SILTE E ARGILA < 0,074mm 23,06
TOTAL 100,00
CLASSIFICAÇÃO
GRUPO SUBGRUPO
HRB
SÍMBOLO
SUCS



Fiscal _____

Alexandre Freire Sobrinho

Engº Civil CREA 4294/D-GO

ADE - CONJUNTO 01 LOTE 14- ÁGUAS CLARAS / DF
FONE/FAX: (61) 399-8244 - CEP 72030-100
e-mail: leandro.costabrava@terra.com.br

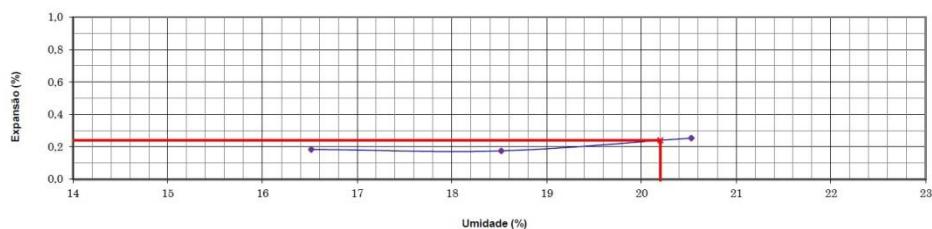
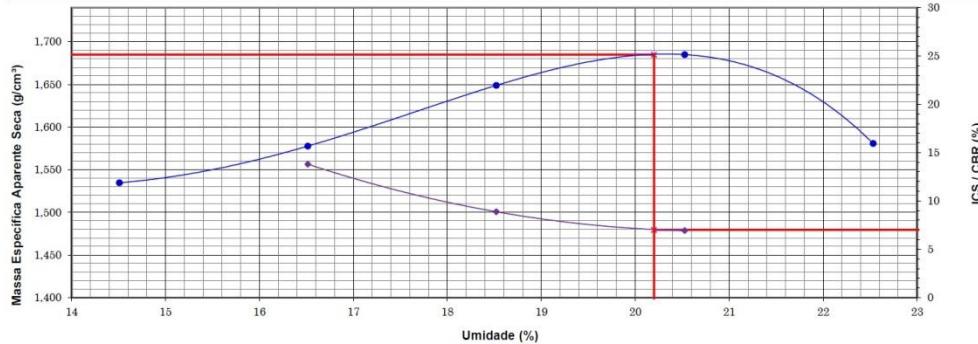


CLIENTE	MATERIAL	DATA
Attos Engenharia Ltda	Silte arenoso rosa	02/08/2013
OBRA	JAZIDA	ESTUDO
Estudos geotécnicos		Subleito
TRECHO	RUA / RODOVIA	% DE PEDREGULHO > 4,76 mm
Jardim Botânico - Brasília-DF		13,58
ESTACA	PROCTOR	CALCULISTA
ST 04	Normal	Ednaldo

Cilindro Nº	Peso (g)	Volume (g/cm³)	Golpes / Camadas (Nº)	Disco Espaçador (mm)	Peso da Amostra (g)	Água Adionada (ml)	Massa Específica Apar. Máxima Seca	Índice de Suporte Califórnia
22	4.670	2077	12	63,5	6000	850	1,685 g/cm³	7,00 % ($\geq 60\%$)
05	4.722	2077	12	Soquete	6000	970		
24	4.796	2077	12	4,5	6000	1090		
15	4.702	2077	12	Camadas	6000	1210		
27	4.712	2077	12	5	6000	1330		

Molde Nº	Amostra compactada + molde (g)	Amostra Compactada (g)	Densidade Aparente (g/cm³)	Cápsula Nº	Tara + Solo Úmido (g)	Tara + Solo Seco (g)	Tara (g)	Peso da Água (g)	Peso do Solo Seco (g)	Teor de Úmidade (%)	MÉDIA (%)	Densidade Ap. Máxima Seca (g/cm³)
22	8320	3650	1,757								14,5	1,535
05	8540	3818	1,838								16,5	1,578
24	8855	4059	1,954								18,5	1,649
15	8920	4218	2,031								20,5	1,685
27	8735	4023	1,937								22,5	1,581

UMIDADE IGROSCÓPICA	19	132,50	132,17	22,13	0,33	110,04	0,3	0,30
	120	120,69	120,40	24,69	0,29	95,71	0,3	



Fiscal _____

Alexandre Freire Sobrinho

Engº Civil CREA 4294/D-GO

ADE - CONJUNTO 01 LOTE 14- ÁGUAS CLARAS / DF

FONE/FAX: (61) 399-8244 - CEP 72030-100

e-mail: leandro.costabrava@terra.com.br



PROGEPLAN
engenharia e meio ambiente

COSTA BRAVA
PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

LABORATÓRIO DE SOLOS

EXPANSÃO E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA - DNER-ME 049/94

CLIENTE: Atos Engenharia Ltda

OBRA: Estudos geotécnicos

TRECHO: Jardim Botânico - Brasília-DF

ESTACA: ST 04

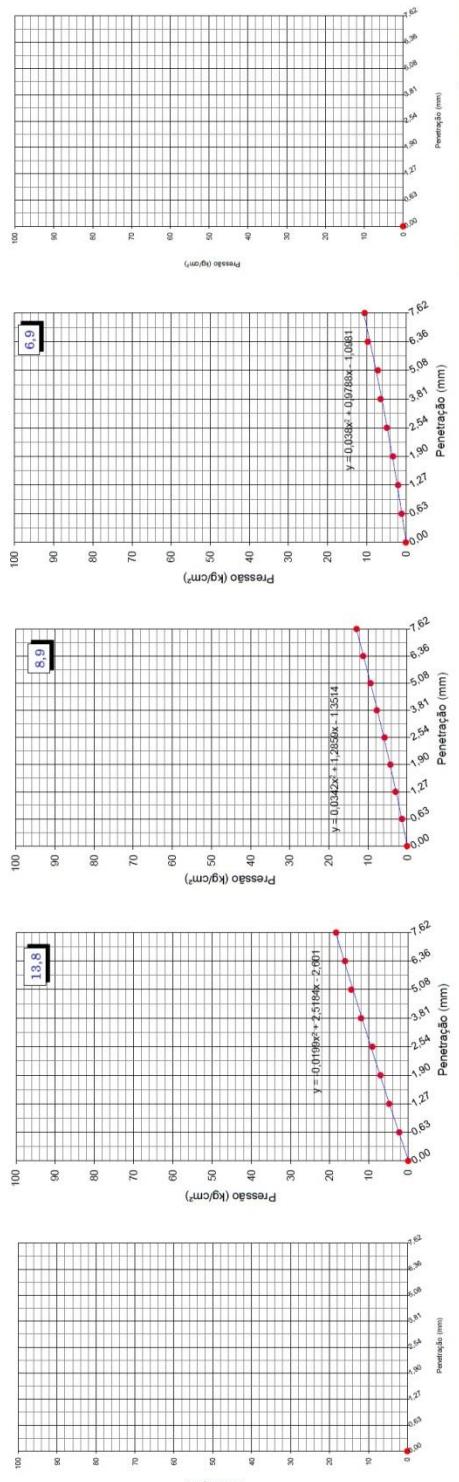
MATERIAL: Sítio arenoso rosa
JAZIDA: 0

EMISSÃO: 02/08/13
CÓDIGO: S.R.T. - 01
REVISÃO: -
FOLHA: 2

DATA: 02/08/2013
CALCULISTA: Ednaldo

Nº ANEL 114	DATA 02/08/13	MOLDE Nº 22	MOLDE Nº 05			MOLDE Nº 24			MOLDE Nº 15			MOLDE Nº 27		
			HORA	LÉITURA	DIFERENÇA %									
CONST. DA PRENSA	02/08/13	10:00	10:00	1.00		10:00	1.00	1.00	10:00	1.00	1.00	10:00	1.00	
0.0994	03/08/13	10:00	10:00	0.20		10:00	1.20	0.20	10:00	1.29	0.29	10:00	1.29	
CORREÇÃO	04/08/13	10:00	10:00	0.01		10:00	1.21	0.01	10:00	1.20	0.00	10:00	1.29	
0.0835	05/08/13	10:00	10:00	0.00		10:00	1.21	0.00	10:00	1.20	0.00	10:00	1.29	
	06/08/13	10:00				10:00	1.21	0.18	10:00	1.20	0.20	10:00	1.29	0.25

BASE DE DADOS PADRÃO	MOLDE	PESO SATURADO			MOLDE			PESO SATURADO			MOLDE			PESO SATURADO		
		PESO NORMAL			PESO NORMAL			PESO NORMAL			PESO NORMAL			PESO NORMAL		
		ABSORÇÃO (%)			ABSORÇÃO (%)			ABSORÇÃO (%)			ABSORÇÃO (%)			ABSORÇÃO (%)		
Tempo (min)	LEIT. Penet. (mm)	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.	LEIT. Press. Radr. (kgf/cm²)	Pressão (kgf/cm²)	I.S.C.										
0.30	0.63	22	5	22	2.3	5	12	1.3	15	19	1.1	15	19	1.1	15	PESO SATURADO
1.0	1.27	48	4.9	48	3.0	4	29	3.0	24	4.3	3.2	32	4.3	3.2	27	PESO NORMAL
1.5	1.90	70	7.0	70	4.2	5	57	5.7	70	8.2	4.8	4.9	70	8.2	6.9	ABSORÇÃO (%)
2.0	2.54	91	9.1	70.0	13.0	7	77	5.7	70.0	8.2	6.4	6.4	70.0	8.2	6.9	LEIT.
3.0	3.81	120	12.0	120	20.0	12	93	9.3	105.0	8.9	7.1	7.1	105.0	8.9	7.1	EXT.
4.0	5.08	145	14.5	105.0	13.8	16	112	11.2	129	9.7	9.7	9.7	129	9.7	9.7	I.S.C.
5.0	6.36	161	16.1	161	18.4	18	129	12.9	184	10.5	10.5	10.5	184	10.5	10.5	MOLDE
6.0	7.62															



ADE - CONJUNTO 01 LOTE 14 - ÁGUAS CLARAS / DF
FONE/FAX: (61) 399-8244 • CEP 72390-100
e-mail: leandro.costa@terra.com.br

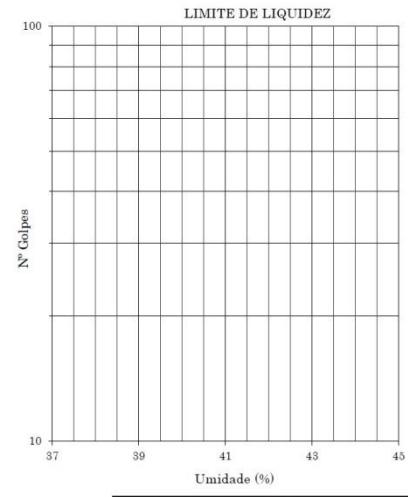
Alexandre Freire Sobrinho
Engº Civil CREA 4294/D-GO

Fiscal



CLIENTE	MATERIAL
Attos Engenharia Ltda	Silte arenoso rosa
OBRA	JAZIDA
Estudos geotécnicos	0
TRECHO	CALCULISTA
Jardim Botânico - Brasília-DF	Ednaldo
ESTACA	DATA
ST 04	02/08/2013

Solos - determinação do limite de liquidez - DNER-ME 122/94							
CÁPSULA	C + S + A	C + S	TARA	ÁGUA	SOLO	UMIDADE	GOLPES
Nº	g	g	g	g	g	%	Nº

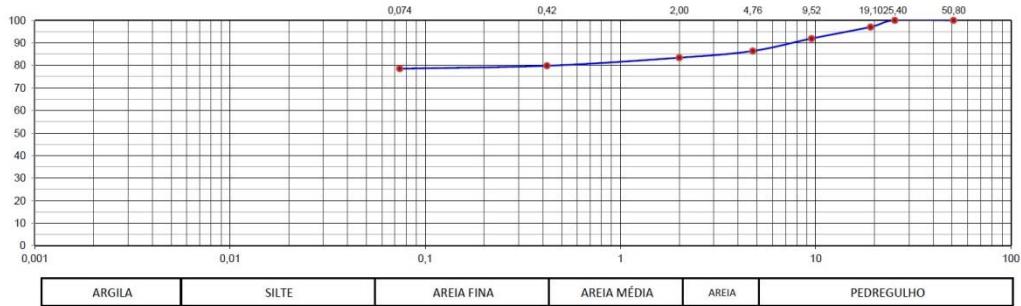


Solos - determinação do limite de plasticidade - DNER-ME 082/94						
CÁPSULA	C + S + A	C + S	TARA	ÁGUA	SOLO	UMIDADE
Nº	g	g	g	g	g	%

LIMITE DE LIQUIDEZ (%)	LIMITE DE PLASTICIDADE (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%)	NP
PEDREGULHO	> 2mm	16,57	
AREIA GROSSA	2 - 0,42mm	3,56	
	AREIA FINA 0,42 - 0,074mm	1,30	
SILTE E ARGILA	< 0,074mm	78,58	
	TOTAL	100,00	

AMOSTRA DO ENSAIO						
AMOSTRA TOTAL ÚMIDA	g	2.000,0				
SOLO SECO RETIDO NA # Nº 10	g	330,5				
SOLO SECO PASSA NA # Nº 10	g	1.664,5				
UMIDADE IGROSCÓPICA	%	0,3				
AMOSTRA TOTAL SECA	g	1.995,0				
AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA	g	200,0				
AMOSTRA PARCIAL SECA	g	199,4				

Solos - análise granulométrica por peneiramento - DNER-ME 080/94						
PENEIRAS	PENEIRAS	RETIDO	RETIDO	ACUM.	PASSA	% P. AM T.
Nº / POL.	mm	g	%	%	%	%
2	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0	100
1	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0	100
3/4	19,10	59,0	3,0	3,0	97,0	97
3/8	9,52	102,1	5,1	8,1	91,9	92
4	4,76	109,9	5,5	13,6	86,4	86
10	2,00	59,5	3,0	16,6	83,4	83
40	0,42	8,5	4,3	4,3	95,7	80
200	0,074	3,1	1,6	5,8	94,2	79



Fiscal _____

Alexandre Freire Sobrinho

Engº Civil CREA 4294/D-GO

ADE - CONJUNTO 01 LOTE 14- ÁGUAS CLARAS / DF
FONE/FAX: (61) 399-8244 - CEP 72030-100
e-mail: leandro.costabrava@terra.com.br



LABORATÓRIO DE SOLOS

Solos - compactação utilizando amostras não trabalhadas DNER-
ME 129/94

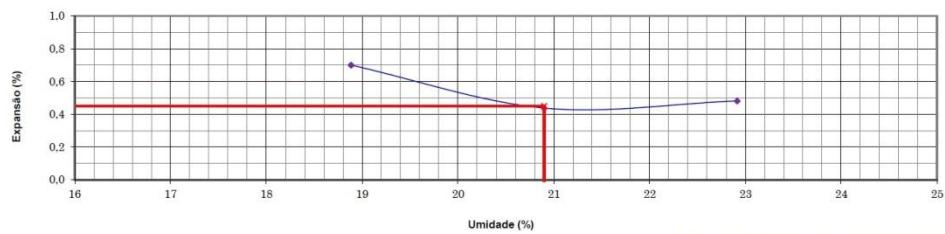
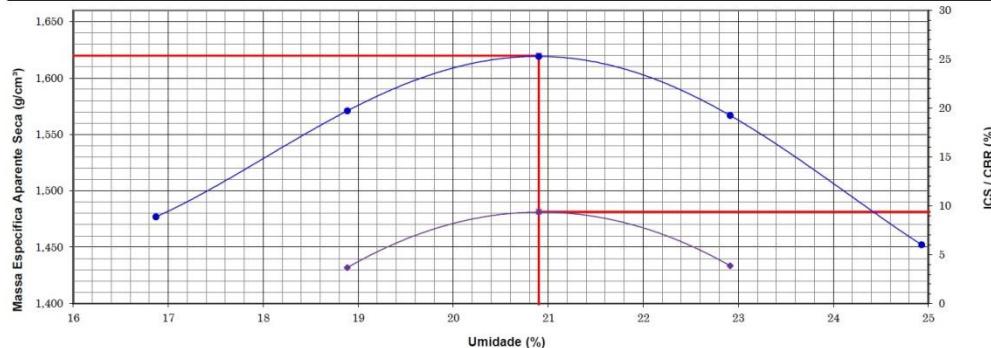
EMISSÃO: 02/08/2013
CÓDIGO: R.T.S - 01
REVISÃO: -
FOLHA: 1

CLIENTE	MATERIAL	DATA
Attos Engenharia Ltda	Argila siltosa amarela	02/08/2013
OBRA	JAZIDA	ESTUDO
Estudos geotécnicos		Subleito
TRECHO	RUA / RODOVIA	% DE PEDREGULHO > 4,76 mm
Jardim Botânico - Brasília-DF		0,06
ESTACA	PROCTOR	CALCULISTA
ST 05	Normal	Ednaldo

Cilindro Nº	Peso (g)	Volume (g/cm³)	Golpes / Camadas (Nº)	Disco Espaçador (mm)	Peso da Amostra (g)	Água Adionada (ml)	Massa Específica Apar. Máxima Seca	Índice de Suporte Califórnia
23	4.670	2077	12	63,5	6000	960	1,620 g/cm³	9,40 % ($\geq 60\%$)
04	4.556	2077	12	Soquete	6000	1080		
16	4.674	2077	12	4,5	6000	1200		
08	4.710	2077	12	Camadas	6000	1320	Umidade Ótima	Expansão
17	4.712	2077	12	5	6000	1440	20,9 %	0,45 % (< 2%)

Molde Nº	Amostra compactada + molde (g)	Amostra Compactada (g)	Densidade Aparente Úmida (g/cm³)	Cápsula Nº	Tara + Solo Úmido (g)	Tara + Solo Seco (g)	Tara (g)	Peso da Água (g)	Peso do Solo Seco (g)	Teor de Umidade (%)	MÉDIA (%)	Densidade Ap. Máxima Seca (g/cm³)
23	8255	3585	1,726								16,9	1,477
04	8435	3879	1,868								18,9	1,571
16	8740	4066	1,958								20,9	1,619
08	8710	4000	1,926								22,9	1,567
17	8480	3768	1,814								24,9	1,452

UMIDADE IGROSCÓPICA	122	111,97	111,36	24,27	0,61	87,09	0,7	0,75
	147	104,18	103,58	29,05	0,60	74,53	0,8	



Fiscal _____

Alexandre Freire Sobrinho

Engº Civil CREA 4294/D-GO

ADE - CONJUNTO 01 LOTE 14 - ÁGUAS CLARAS / DF
FONE/FAX: (61) 399-8244 - CEP 72030-100
e-mail: leandro.costabrava@terra.com.br



PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.

LABORATÓRIO DE SOLOS

EXPANSÃO E ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÉRNIA - DNER-ME 049/94

CLIENTE: Atto Engenharia Ltda

OBRA: Estudos geotécnicos

TRECHO: Jardim Botânico - Brasília-DF

ESTACA: ST 05

Emissão: 02/08/13

Código: S.R.T.-01

Revisão: -

Folha: 2

Nº ANEL	DATA	MOLDE N°	23	MOLDE N°	04	MOLDE N°	16	MOLDE N°	08	MOLDE N°	17		
		HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%	HORA	LEITURA	DIFERENÇA	%
114	02/08/13	10:00	1.00	1.00	0.00	10:00	1.00	1.00	0.00	10:00	1.00	0.55	10:00
CONST. DA PRENSA	03/08/13	10:00	1.00	0.60	-60	10:00	1.40	0.40	-100	10:00	1.55	0.00	10:00
0.0994	04/08/13	10:00	1.00	0.10	-90	10:00	1.50	0.10	-90	10:00	1.55	0.00	10:00
CORRECÇÃO	05/08/13	10:00	1.00	1.80	80	10:00	1.50	0.00	-100	10:00	1.55	0.00	10:00
0.0835	06/08/13	10:00	1.00	0.80	-20	10:00	1.50	0.50	33	10:00	1.55	0.48	10:00

CLIENTE: Atto Engenharia Ltda

OBRA: Estudos geotécnicos

DATA: 02/08/2013

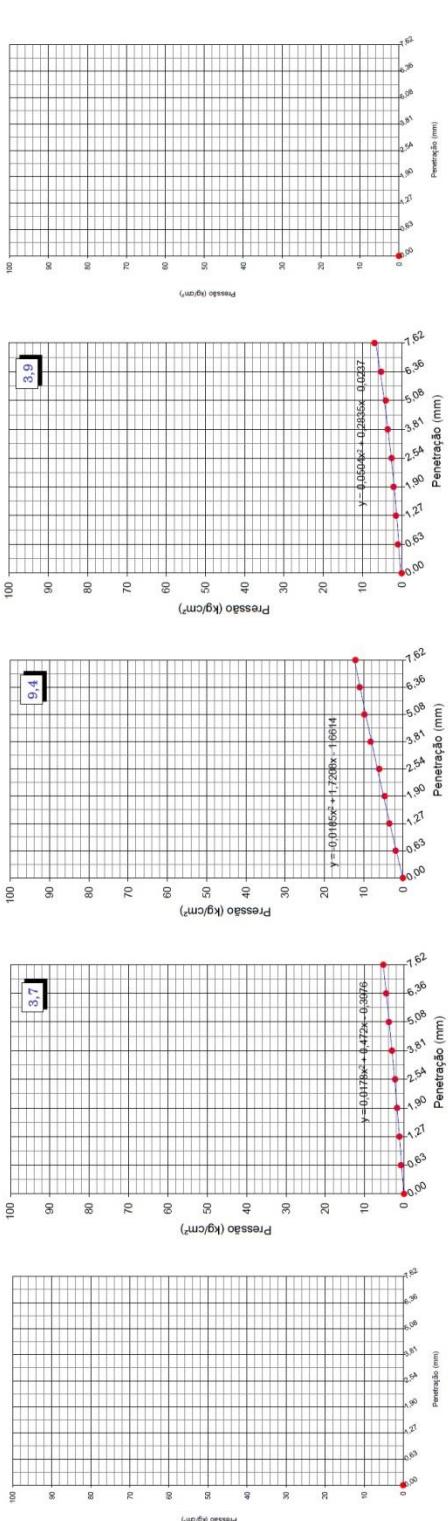
CALCULISTA: Ednaldo

ESTACA: ST 05

JAZIDA: 0

MATERIAL: Argila siliosa amarela

BASE DE DADOS PADRÃO	MOLDE	PESO SATURADO	MOLDE			MOLDE			MOLDE			MOLDE		
			PESO NORMAL			PESO NORMAL			PESO NORMAL			PESO NORMAL		
			ABSORÇÃO (%)	ABSORÇÃO (%)	ABSORÇÃO (%)	LEIT.	Pressão Pres. Padrão	I.S.C	LEIT.	Pressão Pres. Padrão	I.S.C	LEIT.	Pressão Pres. Padrão	I.S.C
Tempo (min)	Penet. (mm)					LEIT. (kg/cm²)	Pressão Pres. Padrão (kg/cm²)	I.S.C (%)	LEIT. (kg/cm²)	Pressão Pres. Padrão (kg/cm²)	I.S.C (%)	LEIT. (kg/cm²)	Pressão Pres. Padrão (kg/cm²)	I.S.C (%)
0.30	0.63					0.7	0.8	18	1.9	18	1.9	0.9	1.0	1.5
1.0	1.27					11	1.2	34	3.5	46	4.7	20	2.1	2.1
1.5	1.90					17	1.8	60	6.0	70.0	8.6	25	2.6	3.7
2.0	2.54					22	2.3	82	8.2	8.2	3.6	35	3.6	
3.0	3.81					30	3.1	98	9.8	105.0	9.4	40	4.1	105.0
4.0	5.06					38	3.9	110	11.0	121	12.1	52	5.3	
5.0	6.36					45	4.6	121				69	6.9	
6.0	7.62					52	5.3							



Alexandre Freire Sobrinho
Engº Civil CREA 4294/D-GO
Fiscal _____

Fiscal

ADE - CONJUNTO 01 LOTE 14 - ÁGUAS CLARAS / DF
FONE/FAX: (61) 3969-8244 • CEP: 72300-100
e-mail: jeando.costrabrava@terra.com.br

LABORATÓRIO DE SOLOS

ÍNDICES FÍSICOS (LL e LP) / ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

EMISSÃO: 02/08/13
CÓDIGO: S.R.T. - 01
REVISÃO: -
FOLHA: 03

CLIENTE

Attos Engenharia Ltda

OBRA

Estudos geotécnicos

TRECHO

Jardim Botânico - Brasília-DF

ESTACA

ST 05

MATERIAL

Argila siltosa amarela

JAZIDA

0

CALCULISTA

Ednaldo

DATA

02/08/2013

Solos - determinação do limite de liquidez - DNER-ME 122/94

CÁPSULA	C + S + A	C + S	TARA	ÁGUA	SOLO	UMIDADE	GOLPES
Nº	g	g	g	g	g	%	Nº
900	21,08	17,33	8,04	3,75	9,29	40,3	51
711	20,33	16,45	7,16	3,88	9,29	41,7	39
621	19,84	15,95	6,91	3,89	9,04	43,0	29
522	20,04	16,14	7,47	3,90	8,67	44,9	19
904	19,81	16,07	8,00	3,74	8,07	46,3	12

Solos - determinação do limite de plasticidade - DNER-ME 082/94

CÁPSULA	C + S + A	C + S	TARA	ÁGUA	SOLO	UMIDADE
Nº	g	g	g	g	g	%
1010	10,71	10,18	8,36	0,53	1,82	28,8
99	11,31	10,42	7,43	0,89	2,99	29,6
369	10,39	09,79	7,82	0,60	1,97	30,2
481	12,02	11,15	8,09	0,87	3,06	28,4
20	11,97	11,11	8,14	0,86	2,97	29,1

AMOSTRA DO ENSAIO

AMOSTRA TOTAL ÚMIDA g 2.000,0

SOLO SECO RETIDO NA # N° 10 g 32,3

SOLO SECO PASSA NA # N° 10 g 1.953,0

UMIDADE IGROSCÓPICA % 0,8

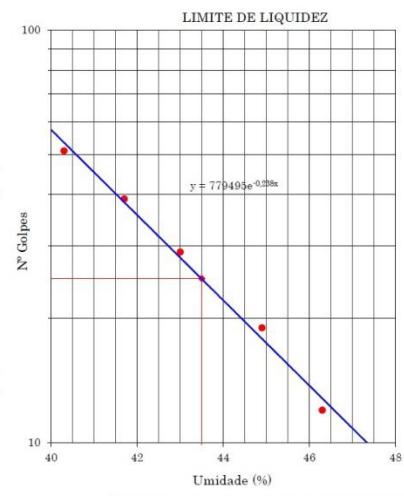
AMOSTRA TOTAL SECA g 1.985,4

AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA g 200,0

AMOSTRA PARCIAL SECA g 198,5

Solos - análise granulométrica por peneiramento - DNER-ME 080/94

PENEIRAS	PENEIRAS	RETIDO	RETIDO	ACUM.	PASSA	% P. AM T.	ESPECIF.
Nº / POL.	mm	g	%	%	%	%	%
2	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0	100	
1	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0	100	
3/4	19,10	0,0	0,0	0,0	100,0	100	
3/8	9,52	0,0	0,0	0,0	100,0	100	
4	4,76	1,1	0,1	0,1	99,9	100	
10	2,00	31,2	1,6	1,6	98,4	98	
40	0,42	3,1	1,6	1,6	98,4	97	
200	0,074	25,1	12,7	14,2	85,8	84	



LIMITE DE LIQUIDEZ (%) 43,50
LIMITE DE PLASTICIDADE (%) 29,22
ÍNDICE DE PLASTICIDADE (%) 14,28

RESUMO

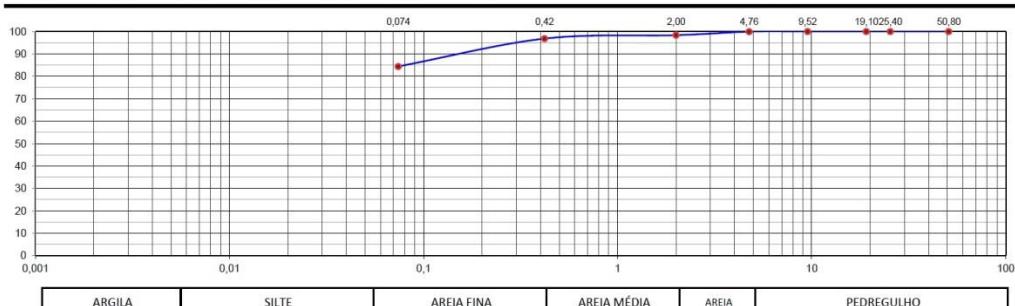
PEDREGULHO	> 2mm	1,63
AREIA GROSSA	2 - 0,42mm	1,54
AREIA FINA	0,42 - 0,074mm	12,45
SILTE E ARGILA	< 0,074mm	84,39
TOTAL		100,00

CLASSIFICAÇÃO

GRUPO SUBGRUPO

HRB SÍMBOLO

SUCS



Fiscal _____

Alexandre Freire Sobrinho
Engº Civil CREA 4294/D-GO

ADE - CONJUNTO 01 LOTE 14- ÁGUAS CLARAS / DF
FONE/FAX: (61) 399-8244 - CEP 72030-100
e-mail: leandro.costabrava@terra.com.br

1.4.16 Anexo II – Laudos de qualidade da água(Laboratório Conágua)

	Relatório de Ensaios Conágua Nº 3597/13						
Revisão 00							
Cliente	PROGEPLAN ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE			Telefone	061 4063-9195		
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501			Contato(s)	ERICK MARCEL VIANA		
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br			Fax			
Amostra(s)	Água Superficial			Recepção	13/03/13 09:40		
Amostra	P.01 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA1 - COORD.: 15°52'3.81" S 47°48'6.52" O			Código	3597/13-01	Coleta em	12/03/13 18:00
Ensaios	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio	
Cor verdadeira	< LQ	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	13/03/13	
Demandânia Bioquímica de Oxigênio (DBO)	< LQ	mg/L	3,0	0,20	SM 5210	13/03/13	
Demandânia Química de Oxigênio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	13/03/13	
Fósforo total	0,050	mg/L	0,02 - Vide Legenda (FT)	0,004	SM 4500 P	13/03/13	
Nitrato	0,01	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	13/03/13	
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	13/03/13	
Nitrogênio total	< LQ	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	13/03/13	
Oxigênio dissolvido	5,0	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	13/03/13	
pH	6,07	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	13/03/13	
Sólidos totais	36,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	13/03/13	
Temp. Ambiente	27,2	°C	NR	--	--	13/03/13	
Temp. Amostra	26,1	°C	NR	--	--	13/03/13	
Turbidez	5,04	NTU	40	0,21	SM 2130 B	13/03/13	
Coliformes totais	2,1 x 10 ²	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	13/03/13	
Coliformes termotolerantes	7,8 x 10 ¹	NMP/100mL	2000	--	SM 9223 B	13/03/13	

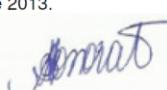
Legenda

(L1): CONAMA 357/05 - Classe II - Águas doces - Art. 15
 SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012.
 (FT): Limites para Fósforo Total - 0,020 mg/L-P para Ambiente lítico; 0,025 mg/L-P para ambiente intermediário; 0,1 mg/L-P para ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários.
 NMP: Número Mais Provável.
 LQ: Limite de Quantificação.
 NR: Não Regulamentado.

Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: MÉDIAS CONDIÇÃO DO TEMPO: CHUVOSO.

Goiânia, 27 de março de 2013.



Diogo Coelho Crispim Stephania Samara de Morais Honorato
 Eng. Químico Bióloga
 CRO 12300516 CRBio: 087700/04D
 Gerência Técnica Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00 Página: 1/1

Água Analisada é Sólo Assurada
 Análises Físico-Químicas e Microbiológicas de
 Água, Esgoto Doméstico e Industrial, Cosméticos e Alimentos.
 Cursos, Treinamentos, Monitoramentos, Acessoria, Consultoria e Auditoria Ambiental.

Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
 Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
 E-mail: contato@conaguaambiental.com.br
 www.conaguaambiental.com.br



**Relatório de Ensaios Conágua
Nº 3598/13**

Revisão 00

Cliente	PROGEPLAN ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE	Telefone	061 4063-9195
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501	Contato(s)	ERICK MARCEL VIANA
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br	Fax	
Amostra(s)	Água Superficial	Recepção	13/03/13 09:40

Amostra	P.02 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA2 - COORD.: 15°51'38.77" S 47°47'36.72" O	Código	3598/13-01	Coleta em	12/03/13 15:36	
Ensaios	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio
Cor verdadeira	14,0	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	13/03/13
Demandânia Bioquímica de Oxigênio (DBO)	0,4	mg/L	5,0	0,20	SM 5210	13/03/13
Demandânia Química de Oxigênio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	13/03/13
Fósforo total	0,063	mg/L	(a)	0,004	SM 4500 P	13/03/13
Nitrato	0,01	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	13/03/13
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	13/03/13
Nitrogênio total	< LQ	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	13/03/13
Oxigênio dissolvido	5,0	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	13/03/13
pH	5,94	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	13/03/13
Sólidos totais	32,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	13/03/13
Temp. Ambiente	27,8	°C	NR	--	--	13/03/13
Temp. Amostra	26,4	°C	NR	--	--	13/03/13
Turbidez	3,46	NTU	100,0	0,21	SM 2130 B	13/03/13
Coliformes totais	1,1 x 10 ²	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	13/03/13
Coliformes termotolerantes	2,0 x 10 ¹	NMP/100mL	1,0 x 10 ³	--	SM 9223 B	13/03/13

Legenda

(L1): CONAMA 357/05 que enquadra os corpos d'água em Classes. CLASSE II: destina-se ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário. NR: Não Regulamentado. SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012. *(a): Até 0,030 mg/L em ambientes lóticos; e até 0,050 mg/L em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lóticos. NMP: Número Mais Provável. LQ: Limite de Quantificação.

Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: MÉDIAS

CONDICÃO DO TEMPO: CHUVOSO.

Goiânia, 27 de março de 2013.

Diogo Coelho Crispim
Eng. Químico
CRQ 12300516
Gerência Técnica

Stephania Samara de
Morais Honorato
Bióloga
CRBio: 087700/04D
Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1

Água Analisada é Saude Assegurado

Análises Físico-Químicas e Microbiológicas de
Água, Esgoto Doméstico e Industrial. Cosméticos e Alimentos.
Cursos, Treinamentos, Monitoramentos, Acessoria, Consultoria e Auditoria Ambiental.

Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
E-mail: contrato@conaguaambiental.com.br
www.conaguaambiental.com.br



Relatório de Ensaios Conágua
Nº 3599/13

Revisão 00

Cliente	PROGEPLAN ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE	Telefone	061 4063-9195
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501	Contato(s)	ERICK MARCEL VIANA
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br	Fax	
Amostra(s)	Água Superficial	Recepção	13/03/13 09:40

Amostra	P.03 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA3 - COORD.: 15°51'17.75" S 47°47'55.71" O	Código	3599/13-01	Coleta em	12/03/13 16:39	
Ensaios	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio
Cor verdadeira	8,0	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	13/03/13
Demandânia Bioquímica de Oxiênio (DBO)	< LQ	mg/L	5,0	0,20	SM 5210	13/03/13
Demandânia Química de Oxiênio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	13/03/13
Fósforo total	0,027	mg/L	* (a)	0,004	SM 4500 P	13/03/13
Nitrato	0,01	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	13/03/13
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	13/03/13
Nitrogênio total	< LQ	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	13/03/13
Oxigênio dissolvido	5,2	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	13/03/13
pH	5,94	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	13/03/13
Sólidos totais	33,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	13/03/13
Temp. Ambiente	27,5	°C	NR	--	--	13/03/13
Temp. Amostra	27,0	°C	NR	--	--	13/03/13
Turbidez	3,21	NTU	100,0	0,21	SM 2130 B	13/03/13
Coliformes totais	1,1 × 10 ²	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	13/03/13
Coliformes termotolerantes	< 1,8 × 10 ¹	NMP/100mL	1,0 × 10 ³	--	SM 9223 B	13/03/13

Legenda

(L1): CONAMA 357/05 que enquadra os corpos d'água em Classes. CLASSE II: destina-se ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário. NR: Não Regulamentado. SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012. *(a): Até 0,030 mg/L em ambientes lênticos; e até 0,050 mg/L em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos. (a): Até 2,4 mg/L de Fe e 0,4 mg/L de Mn, desde que complexados com produtos químicos de baixo risco à saúde. NMP: Número Mais Provável. LQ: Limite de Quantificação.

Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

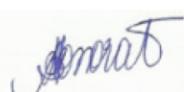
CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: MÉDIAS

CONDICÃO DO TEMPO: CHUVOSO.

Goiânia, 27 de março de 2013.



Diogo Coelho Crispim
Eng. Químico
CRQ 12300516
Gerência Técnica



Stephania Samara de Moraes Honorato
Bióloga
CRBio: 087700/04D
Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1

Agua Realizada é Saúde Assegurado

Análises Físico-Químicas e Microbiológicas de
Água, Esgoto Doméstico e Industrial, Cosméticos e Alimentos.
Cursos, Treinamentos, Monitoramentos, Acessoria, Consultoria e Auditoria Ambiental.

Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
E-mail: contato@conaguaambiental.com.br
www.conaguaambiental.com.br



Relatório de Ensaios Conágua
Nº 3600/13

Revisão 00

Cliente	PROGEPLAN ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE	Telefone	061 4063-9195
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501	Contato(s)	ÉRICK MARCEL VIANA
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br	Fax	
Amostra(s)	Água Superficial	Recepção	13/03/13 09:40

Amostra	P.04 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA4 - COORD.: 15°51'13.50" S 47°47'49.80" O	Código	3600/13-01	Coleta em	12/03/13 13:50	
Ensaios	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaios
Cor verdadeira	< LQ	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	13/03/13
Demandas Bioquímicas de Oxigênio (DBO)	< LQ	mg/L	3,0	0,20	SM 5210	13/03/13
Demandas Químicas de Oxigênio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	13/03/13
Fósforo total	0,028	mg/L	0,02 - Vide Legenda (FT)	0,004	SM 4500 P	13/03/13
Nitrato	0,01	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	13/03/13
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	13/03/13
Nitrogênio total	< LQ	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	13/03/13
Oxigênio dissolvido	5,0	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	13/03/13
pH	5,95	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	13/03/13
Sólidos totais	36,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	13/03/13
Temp. Ambiente	28,3	°C	NR	--	--	13/03/13
Temp. Amostra	26,1	°C	NR	--	--	13/03/13
Turbidez	2,40	NTU	40	0,21	SM 2130 B	13/03/13
Coliformes totais	3,2 x 10 ²	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	13/03/13
Coliformes termotolerantes	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	2000	--	SM 9223 B	13/03/13

Legenda

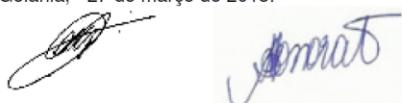
(L1): CONAMA 357/05 - Classe II - Águas doces - Art. 15SM:Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012 .(FT):Limites para Fósforo Total - 0,020 mg/L-P para Ambiente lítico; 0,025 mg/L-P para ambiente intermediário; 0,1 mg/L-P para ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários. NMP:Número Mais Provável. LQ:Limite de Quantificação. NR:Não Regulamentado.

Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: MÉDIAS

CONDICÃO DO TEMPO: CHUVOSO.

Goiânia, 27 de março de 2013.



Diogo Coelho Crispim
Eng. Químico
CRQ 12300516
Gerência Técnica

Stephania Samara de
Morais Honorato
Bióloga
CRBio: 087700/04D
Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1

Água Analisada é Saude Assegurado
Análises Físico-Químicas e Microbiológicas de
Água, Esgoto Doméstico e Industrial, Cosméticos e Alimentos.
Cursos, Treinamentos, Monitoramentos, Acessoria, Consultoria e Auditoria Ambiental.

Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
E-mail: contato@conaguambiental.com.br
www.conaguambiental.com.br



Relatório de Ensaios Conágua
Nº 3601/13

Revisão 00

Cliente	PROGEPLAN ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE	Telefone	061 4063-9195
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501	Contato(s)	ÉRICK MARCEL VIANA
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br	Fax	
Amostra(s)	Aqua Superficial	Recepção	13/03/13 09:40

Amostra	P.05 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA5 - COORD.: 15°51'27.22" S 47°47'34.74" O	Código	3601/13-01	Coleta em	12/03/13 12:54	
Ensaios	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio
Cor verdadeira	4,0	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	13/03/13
Demandânia Bioquímica de Oxigênio (DBO)	0,3	mg/L	5,0	0,20	SM 5210	13/03/13
Demandânia Química de Oxigênio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	13/03/13
Fósforo total	0,048	mg/L	* (a)	0,004	SM 4500 P	13/03/13
Nitrato	0,01	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	13/03/13
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	13/03/13
Nitrogênio total	< LQ	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	13/03/13
Oxigênio dissolvido	3,5	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	13/03/13
pH	5,90	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	13/03/13
Sólidos totais	66,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	13/03/13
Temp. Ambiente	26,8	°C	NR	--	--	13/03/13
Temp. Amostra	26,8	°C	NR	--	--	13/03/13
Turbidez	3,66	NTU	100,0	0,21	SM 2130 B	13/03/13
Coliformes totais	< 1,8 x 10 ¹	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	13/03/13
Coliformes termotolerantes	< 1,8 x 10 ¹	NMP/100mL	1,0 x 10 ³	--	SM 9223 B	13/03/13

Legenda

(L1): CONAMA 357/05 que enquadra os corpos d'água em Classes. CLASSE II: destina-se ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário. NR: Não Regulamentado. SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012.

(a): Até 0,030 mg/L em ambientes líticos; e até 0,050 mg/L em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes líticos. NMP: Número Mais Provável. LQ: Limite de Quantificação.

Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: MÉDIAS

CONDICÃO DO TEMPO: CHUVOSO

Goiânia, 27 de março de 2013.



Diogo Coelho Crispim
Eng. Químico
CRQ 12300516
Gerência Técnica

Stephania Samara de Moraes Honorato
Bióloga
CRBio: 087700/04D
Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1

Água Analisada é Seu de Assegurado
Análises Físico-Químicas e Microbiológicas de
Água, Esgoto Doméstico e Industrial, Cosméticos e Alimentos.
Cursos, Treinamentos, Monitoramentos, Acessoria, Consultoria e Auditoria Ambiental.

Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
E-mail: contato@conaguaambiental.com.br
www.conaguaambiental.com.br



Relatório de Ensaios Conágua
Nº 3602/13

Revisão 00

Cliente	PROGEPLAN ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE	Telefone	061 4063-9195
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501	Contato(s)	ERICK MARCEL VIANA
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br	Fax	
Amostra(s)	Água Superficial	Recepção	13/03/13 09:40

Amostra	P.06 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA6 - COORD.: 15°51'28.57" S 47°48'11.34" O	Código	3602/13-01	Coleta em	12/03/13 17:28	
Ensaio	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio
Cor verdadeira	< LQ	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	13/03/13
Demandâ Bioquímica de Oxigênio (DBO)	< LQ	mg/L	5,0	0,20	SM 5210	13/03/13
Demandâ Química de Oxigênio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	13/03/13
Fósforo total	0,007	mg/L	*(a)	0,004	SM 4500 P	13/03/13
Nitrato	< LQ	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	13/03/13
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	13/03/13
Nitrogênio total	< LQ	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	13/03/13
Oxigênio dissolvido	3,8	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	13/03/13
pH	5,56	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	13/03/13
Sólidos totais	47,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	13/03/13
Temp. Ambiente	29,0	°C	NR	--	--	13/03/13
Temp. Amostra	27,3	°C	NR	--	--	13/03/13
Turbidez	2,14	NTU	100,0	0,21	SM 2130 B	13/03/13
Coliformes totais	< 1,8	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	13/03/13
Coliformes termotolerantes	< 1,8	NMP/100mL	1,0 x 10 ³	--	SM 9223 B	13/03/13

Legenda

(L1): CONAMA 357/05 que enquadra os corpos d'água em Classes. CLASSE II: destina-se ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário. NR: Não Regulamentado. SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012. *(a): Até 0,030 mg/L em ambientes lênticos; e até 0,050 mg/L em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos. NMP: Número Mais Provável. LQ: Limite de Quantificação.

Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: MÉDIAS

CONDICÃO DO TEMPO: CHUVOSO

Goiânia, 27 de março de 2013.




Diogo Coelho Crispim
Eng. Químico
CRQ 12300516
Gerência Técnica

Stephania Samara de
Morais Honorato
Bióloga
CRBio: 087700/04D
Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1

Água Analisada é Saúde Assegurada

Análises Físico-Químicas e Microbiológicas de
Água, Esgoto Doméstico e Industrial, Cosméticos e Alimentos.
Cursos, Treinamentos, Monitoramentos, Acessoria, Consultoria e Auditoria Ambiental.

Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
E-mail: contrato@conaguaambiental.com.br
www.conaguaambiental.com.br



Relatório de Ensaios Conágua
Nº 3603/13

Revisão 00

Cliente	PROGEPLAN ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE	Telefone	061 4063-9195
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501	Contato(s)	ERICK MARCEL VIANA
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br	Fax	
Amostra(s)	Água Superficial	Recepção	13/03/13 09:40

Amostra	P.07 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA7 - COORD.: 15°51'26.22" S 47°46'53.25" O	Código	3603/13-01	Coleta em	12/03/13 11:20	
Ensaios	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio
Cor verdadeira	4,0	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	13/03/13
Demandânia Bioquímica de Oxigênio (DBO)	< LQ	mg/L	3,0	0,20	SM 5210	13/03/13
Demandânia Química de Oxigênio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	13/03/13
Fósforo total	0,057	mg/L	0,02 - Vide Legenda (FT)	0,004	SM 4500 P	13/03/13
Nitrato	0,01	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	13/03/13
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	13/03/13
Nitrogênio total	< LQ	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	13/03/13
Oxigênio dissolvido	3,7	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	13/03/13
pH	6,19	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	13/03/13
Sólidos totais	39,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	13/03/13
Temp. Ambiente	30	°C	NR	--	--	13/03/13
Temp. Amostra	27,7	°C	NR	--	--	13/03/13
Turbidez	2,19	NTU	40	0,21	SM 2130 B	13/03/13
Coliformes totais	< 1,8 x 10 ¹	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	13/03/13
Coliformes termotolerantes	< 1,8 x 10 ¹	NMP/100mL	2000	--	SM 9223 B	13/03/13

Legenda

(L1): CONAMA 357/05 - Classe II - Águas doces - Art. 15 **SM**: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012. (FT): Limites para Fósforo Total - 0,020 mg/L-P para Ambiente lítico; 0,025 mg/L-P para ambiente intermediário; 0,1 mg/L-P para ambientes lóticos e tributários de ambientes intermediários. **NMP**: Número Mais Provável. **LQ**: Limite de Quantificação. **NR**: Não Regulamentado.

Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: MÉDIAS

CONDICÃO DO TEMPO: CHUVOSO

Goiânia, 27 de março de 2013.

Diogo Coelho Crispim
Eng. Químico
CRQ 12300516
Gerência Técnica

Stephania Samara de Morais Honorato
Bióloga
CRBio: 087700/04D
Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1

Água Analisada é Saude Assegurado
Análises Físico-Químicas e Microbiológicas de
Água, Esgoto Doméstico e Industrial, Cosméticos e Alimentos.
Cursos, Treinamentos, Monitoramentos, Acessoria, Consultoria e Auditoria Ambiental.

Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
E-mail: contato@conaguambiental.com.br
www.conaguambiental.com.br



**Relatório de Ensaios Conágua
Nº 8866/13**

Revisão 00

Cliente	PROGEPLAN - ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA	Telefone	061 4063-9195
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501	Contato(s)	ÉRICK MARCEL VIANA
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br	Fax	
Amostra(s)	Água Superficial	Recepção	14/06/13 10:00

Amostra	P. 01 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA 1 - COORD.: 15° 52, 639 47° 48, 612			Código	8866/13-01	Coleta em	13/06/13 13:20
Ensaios	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio	
Cor verdadeira	4,0	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	14/06/13	
Demandânia Bioquímica de Oxigênio (DBO)	0,5	mg/L	5,0	0,20	SM 5210	14/06/13	
Demandânia Química de Oxigênio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	14/06/13	
Fósforo total	< LQ	mg/L	*(a)	0,004	SM 4500 P	14/06/13	
Nitrato	2,6	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	14/06/13	
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	14/06/13	
Nitrogênio total	2,6	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	14/06/13	
Oxigênio dissolvido	6,7	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	14/06/13	
pH	7,24	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	14/06/13	
Sólidos totais	41,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	14/06/13	
Turbidez	1,0	NTU	100,0	0,21	SM 2130 B	14/06/13	
Coliformes totais	3,5 x 10 ³	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	14/06/13	
Coliformes termotolerantes	< 1,8 x 10 ³	NMP/100mL	1,0 x 10 ³	--	SM 9223 B	14/06/13	

Legenda (L1): CONAMA 357/05 que enquadra os corpos d'água em Classes. CLASSE II: destina-se ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário. **NR:** Não Regulamentado. **SM:** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012. ***(a):** Até 0,030 mg/L em ambientes lênticos; e até 0,050 mg/L em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos. **NMP:** Número Mais Provável. **LQ:** Limite de Quantificação.

Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

TEMP. DA AMOSTRA: 25,0°C TEMP. AMBIENTE: 29,0°C CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: NÃO CONDIÇÃO DO TEMPO: BOM.

Goiânia, 01 de julho de 2013.



Diogo Coelho Crispim
Eng. Químico
CRQ 12300516
Gerência Técnica



Stephania Samara de
Moraes Honorato
Bióloga
CRBio: 087700/04D
Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1



Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
E-mail: contrato@conaguaambiental.com.br
www.conaguaambiental.com.br



Relatório de Ensaios Conágua
Nº 8867/13

Revisão 00

Cliente	PROGEPLAN - ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA	Telefone	061 4063-9195
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501	Contato(s)	ERICK MARCEL VIANA
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br	Fax	
Amostra(s)	Água Superficial	Recepção	14/06/13 10:00

Amostra	P. 02 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA2 - COORD.: 15° 51, 535 47° 47, 509	Código	8867/13-01	Coleta em	13/06/13 15:00	
Ensaios	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio
Cor verdadeira	10,0	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	14/06/13
Demandas Bioquímicas de Oxigênio (DBO)	0,7	mg/L	5,0	0,20	SM 5210	14/06/13
Demandas Químicas de Oxigênio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	14/06/13
Fósforo total	< LQ	mg/L	*(a)	0,004	SM 4500 P	14/06/13
Nitrato	2,5	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	14/06/13
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	14/06/13
Nitrogênio total	2,5	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	14/06/13
Oxigênio dissolvido	7,4	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	14/06/13
pH	7,03	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	14/06/13
Sólidos totais	38,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	14/06/13
Turbidez	2,52	NTU	100,0	0,21	SM 2130 B	14/06/13
Coliformes totais	3,5 x 10 ³	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	14/06/13
Coliformes termotolerantes	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	1,0 x 10 ³	--	SM 9223 B	14/06/13

Legenda (L1): CONAMA 357/05 que enquadra os corpos d'água em Classes. CLASSE II: destina-se ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário. **NR:** Não Regulamentado.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012. ***(a):** Até 0,030 mg/L em ambientes lênticos; e até 0,050 mg/L em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos.

NMP: Número Mais Provável. **LQ:** Limite de Quantificação.

Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

TEMP. DA AMOSTRA: 24,8°C TEMP. AMBIENTE: 31,0°C CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: NÃO CONDIÇÃO DO TEMPO: BOM.

Goiânia, 01 de julho de 2013.




Diogo Coelho Crispim
Eng. Químico
CRQ 12300516
Gerência Técnica

Stephania Samara de
Moraes Honorato
Bióloga
CRBio: 087700/04D
Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1

Água Realizada é Saúde Assegurada
Análises Físico-Químicas e Microbiológicas de
Água, Esgoto Doméstico e Industrial, Cosméticos e Alimentos.
Cursos, Treinamentos, Monitoramentos, Acessória, Consultoria e Auditoria Ambiental.

Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
E-mail: contrato@conaguaambiental.com.br
www.conaguaambiental.com.br


Relatório de Ensaios Conágua
Nº 8868/13

Revisão 00

Cliente	PROGEPLAN - ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA	Telefone	061 4063-9195
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501	Contato(s)	ÉRICK MARCEL VIANA
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br	Fax	
Amostra(s)	Aqua Superficial	Recepção	14/06/13 10:00

Amostra	P. 03 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA3 - COORD.: 15° 51' 17.75" S 47° 47' 55.71"			Código	8868/13-01	Coleta em	13/06/13 17:09
Ensaios	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio	
Cor verdadeira	8,0	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	14/06/13	
Demandânia Bioquímica de Oξigénio (DBO)	0,2	mg/L	5,0	0,20	SM 5210	14/06/13	
Demandânia Química de Oξigénio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	14/06/13	
Fósforo total	< LQ	mg/L	*(a)	0,004	SM 4500 P	14/06/13	
Nitrato	2,3	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	14/06/13	
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	14/06/13	
Nitrogénio total	2,3	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	14/06/13	
Oξigénio dissolvido	7,2	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	14/06/13	
pH	6,96	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	14/06/13	
Sólidos totais	39,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	14/06/13	
Turbidez	1,62	NTU	100,0	0,21	SM 2130 B	14/06/13	
Coliformes totais	3,2 x 10 ²	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	14/06/13	
Coliformes termotolerantes	< 1,8 x 10 ¹	NMP/100mL	1,0 x 10 ³	--	SM 9223 B	14/06/13	

Legenda (L1): CONAMA 357/05 que enquadra os corpos d'água em Classes. CLASSE II: destina-se ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário. **NR:** Não Regulamentado.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012. ***(a):** Até 0,030 mg/L em ambientes lênticos; e até 0,050 mg/L em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos.

NMP: Número Mais Provável. **LQ:** Limite de Quantificação.

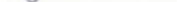
Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

TEMP. DA AMOSTRA: 25,11°C TEMP. AMBIENTE: 28,0°C CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: NÃO CONDIÇÃO DO TEMPO: BOM.

Goiânia, 01 de julho de 2013.



Diogo Coelho Crispim
Eng. Químico
CRQ 12300516
Gerência Técnica



Stephania Samara de
Morais Honorato
Bióloga
CRBio: 087700/04D
Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1

Água Analisada é Saude Assegurada
Análises Físico-Químicas e Microbiológicas de
Água, Esgoto Doméstico e Industrial, Cosméticos e Alimentos.
Cursos, Treinamentos, Monitoramentos, Acessoria, Consultoria e Auditoria Ambiental.

Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
E-mail: contato@conaguaambiental.com.br
www.conaguaambiental.com.br



Relatório de Ensaios Conágua
Nº 8869/13

Revisão 00

Cliente	PROGEPLAN - ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA	Telefone	061 4063-9195
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501	Contato(s)	ERICK MARCEL VIANA
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br	Fax	
Amostra(s)	Agua Superficial	Recepção	14/06/13 10:00

Amostra	P. 04 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA4 - COORD.: 15° 51' 13.50" S 47° 47' 49.80" O	Código	8869/13-01	Coleta em	13/06/13 17:20	
Ensaios	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio
Cor verdadeira	8,0	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	14/06/13
Demandâmetro Bioquímica de Oxigênio (DBO)	0,7	mg/L	5,0	0,20	SM 5210	14/06/13
Demandâmetro Química de Oxigênio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	14/06/13
Fósforo total	0,140	mg/L	*(a)	0,004	SM 4500 P	14/06/13
Nitrato	2,3	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	14/06/13
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	14/06/13
Nitrogênio total	2,3	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	14/06/13
Oxigênio dissolvido	7,6	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	14/06/13
pH	7,0	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	14/06/13
Sólidos totais	39,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	14/06/13
Turbidez	2,75	NTU	100,0	0,21	SM 2130 B	14/06/13
Coliformes totais	1,3 x 10 ³	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	14/06/13
Coliformes termotolerantes	< 1,8 x 10 ¹	NMP/100mL	1,0 x 10 ³	--	SM 9223 B	14/06/13

Legenda (L1): CONAMA 357/05 que enquadra os corpos d'água em Classes. CLASSE II: destina-se ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário. **NR:** Não Regulamentado.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012. ***(a):** Até 0,030 mg/L em ambientes lênticos; e até 0,050 mg/L em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos.

NMP: Número Mais Provável. **LQ:** Limite de Quantificação.

Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

TEMP. DA AMOSTRA: 24,0°C TEMP. AMBIENTE: 27,8°C CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: NÃO CONDIÇÃO DO TEMPO: BOM.

Goiânia, 01 de julho de 2013.




Diogo Coelho Crispim
Eng. Químico
CRQ 12300516
Gerência Técnica

Stephania Samara de
Moraes Honorato
Bióloga
CRBio: 087700/04D
Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1

Água Analisada é Saude Assegurada
Análises Físico-Químicas e Microbiológicas de
Água, Esgoto Doméstico e Industrial, Cosméticos e Alimentos.
Cursos, Treinamentos, Monitoramentos, Acessória, Consultoria e Auditoria Ambiental.

Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
E-mail: contrato@conaguaambiental.com.br
www.conaguaambiental.com.br



Relatório de Ensaios Conágua
Nº 8870/13

Revisão 00

Cliente	PROGEPLAN - ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA	Telefone	061 4063-9195
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501	Contato(s)	ÉRICK MARCEL VIANA
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br	Fax	
Amostra(s)	Água Superficial	Recepção	14/06/13 10:00

Amostra	P. 05 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA5 - COORD.: 15° 51' 27.22" S 47° 47' 34.74" O			Código	8870/13-01	Coleta em	13/06/13 16:10
Ensaios	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaios	
Cor verdadeira	13,0	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	14/06/13	
Demandas Bioquímica de Oxigênio (DBO)	0,6	mg/L	5,0	0,20	SM 5210	14/06/13	
Demandas Química de Oxigênio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	14/06/13	
Fósforo total	< LQ	mg/L	*(a)	0,004	SM 4500 P	14/06/13	
Nitrato	2,5	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	14/06/13	
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	14/06/13	
Nitrogênio total	2,5	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	14/06/13	
Oxigênio dissolvido	7,7	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	14/06/13	
pH	7,06	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	14/06/13	
Sólidos totais	41,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	14/06/13	
Turbidez	2,10	NTU	100,0	0,21	SM 2130 B	14/06/13	
Coliformes totais	5,4 x 10 ³	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	14/06/13	
Coliformes termotolerantes	< 1,8 x 10 ¹	NMP/100mL	1,0 x 10 ³	--	SM 9223 B	14/06/13	

Legenda (L1): CONAMA 357/05 que enquadra os corpos d'água em Classes. CLASSE II: destina-se ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário. **NR:** Não Regulamentado. **SM:** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012. ***(a):** Até 0,030 mg/L em ambientes lênticos; e até 0,050 mg/L em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos. **NMP:** Número Mais Provável. **LQ:** Limite de Quantificação.

Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: NÃO

CONDICÃO DO TEMPO: BOM.

Goiânia, 01 de julho de 2013.




Diogo Coelho Crispim
Eng. Químico
CRO 12300516
Gerência Técnica

Stephania Samara de
Moraes Honorato
Bióloga
CRBio: 087700/04D
Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1

Água Analizada é Saude Assegurada

Análises Físico-Químicas e Microbiológicas de
Água, Esgoto Doméstico e Industrial, Cosméticos e Alimentos.
Cursos, Treinamentos, Monitoramentos, Acessórios, Consultoria e Auditoria Ambiental.

Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
E-mail: contrato@conaguaambiental.com.br
www.conaguaambiental.com.br



**Relatório de Ensaios Conágua
Nº 8871/13**

Revisão 00

Cliente	PROGEPLAN - ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA	Telefone	061 4063-9195
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501	Contato(s)	ÉRICK MARCEL VIANA
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br	Fax	
Amostra(s)	Aqua Superficial	Recepção	15/06/13 10:00

Amostra	P. 06 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA6 - COORD.: 15° 51' 327" S 47° 927" O			Código	8871/13-01	Coleta em	14/06/13 15:38
Ensaios	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio	
Cor verdadeira	20,0	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	15/06/13	
Demandas Bioquímicas de Oxigênio (DBO)	0,7	mg/L	5,0	0,20	SM 5210	15/06/13	
Demandas Químicas de Oxigênio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	15/06/13	
Fósforo total	< LQ	mg/L	*(a)	0,004	SM 4500 P	15/06/13	
Nitrato	1,1	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	15/06/13	
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	15/06/13	
Nitrogênio total	1,1	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	15/06/13	
Oxigênio dissolvido	6,6	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	15/06/13	
pH	6,93	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	15/06/13	
Sólidos totais	28,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	15/06/13	
Turbidez	2,84	NTU	100,0	0,21	SM 2130 B	15/06/13	
Coliformes totais	< 1,8 x 10 ¹	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	15/06/13	
Coliformes termotolerantes	< 1,8 x 10 ¹	NMP/100mL	1,0 x 10 ³	--	SM 9223 B	15/06/13	

Legenda (L1): CONAMA 357/05 que enquadra os corpos d'água em Classes. CLASSE II: destina-se ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário. **NR:** Não Regulamentado.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012. ***(a):** Até 0,030 mg/L em ambientes lênticos; e até 0,050 mg/L em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos.

NMP: Número Mais Provável. **LQ:** Limite de Quantificação.

Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

TEMP. DA AMOSTRA: 29,9°C TEMP. AMBIENTE: 25,1°C CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: NÃO CONDIÇÃO DO TEMPO: BOM.

Goiânia, 02 de julho de 2013.



Diogo Coelho Crispim
Eng. Químico
CRQ 12300516
Gerência Técnica
Stephania Samara de
Moraes Honorato
Bióloga
CRBio: 087700/04D
Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1

Água Realizada à Saúde Assegurada
Análises Físico-Químicas e Microbiológicas de
Água, Esgoto Doméstico e Industrial, Cosméticos e Alimentos.
Cursos, Treinamentos, Monitoramentos, Acessoria, Consultoria e Auditoria Ambiental.

Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
E-mail: contato@conaguaambiental.com.br
www.conaguaambiental.com.br



**Relatório de Ensaios Conágua
Nº 8872/13**

Revisão 00

Cliente	PROGEPLAN - ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA	Telefone	061 4063-9195
Endereço	SHIN CA 01 LOTE A BLOCO A SALA 448 PARTE A, CENTRO COMERCIAL DECK NORTE, LAGO NORTE, BRASÍLIA-DF, CEP-71503-501	Contato(s)	ÉRICK MARCEL VIANA
e-mail	erick.marcel@progeplan.com.br	Fax	
Amostra(s)	Aqua Superficial	Recepção	15/06/13 10:00

Amostra	P. 07 - ÁGUA SUPERFICIAL - LOCAL: QA7 - COORD.: 15° 51' 26.22" S 47° 46' 53.25" O	Código	8872/13-01	Coleta em	14/06/13 09:08	
Ensaios	Resultado	Unidade	Limite aceitável (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio
Cor verdadeira	15,0	mgPt-Co/L	75,0	4,0	SM 2120 B	15/06/13
Demandânia Bioquímica de Oxigênio (DBO)	0,4	mg/L	5,0	0,20	SM 5210	15/06/13
Demandânia Química de Oxigênio (DQO)	1,0	mg/L	NR	1,0	SM 5220 D	15/06/13
Fósforo total	< LQ	mg/L	*(a)	0,004	SM 4500 P	15/06/13
Nitrato	2,3	mg/L	10,0	0,01	SM 4500 E	15/06/13
Nitrito	< LQ	mg/L	1,0	0,001	SM 4500 NO ₂	15/06/13
Nitrogênio total	2,3	mg/L	NR	0,56	SM 4500 N	15/06/13
Oxigênio dissolvido	7,5	mg/L	> 5,0	0,1	SM 4500	15/06/13
pH	6,99	--	6,0 a 9,0	0,02	SM 4500	15/06/13
Sólidos totais	42,0	mg/L	NR	1,0	SM 2540	15/06/13
Turbidez	3,68	NTU	100,0	0,21	SM 2130 B	15/06/13
Coliformes totais	2,3 x 10 ²	NMP/100mL	NR	--	SM 9223 B	15/06/13
Coliformes termotolerantes	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	1,0 x 10 ³	--	SM 9223 B	15/06/13

Legenda (L1): CONAMA 357/05 que enquadra os corpos d'água em Classes. CLASSE II: destina-se ao abastecimento doméstico, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário. **NR:** Não Regulamentado. **SM:** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012. ***(a):** Até 0,030 mg/L em ambientes lênticos; e até 0,050 mg/L em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos. **NMP:** Número Mais Provável. **LQ:** Limite de Quantificação.

Informações de Coleta Amostragem realizada pela CONÁGUA seguindo às Normas Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22st. Edition, 2012, referentes a coletas de amostras de água com base nas Instruções de Trabalho IT05.057, IT05.058, IT05.059, IT05.060, IT05.102, IT05.109, IT05.117, IT05.160 e IT05.177.

TEMP. DA AMOSTRA: 24,8°C CHUVAS NAS ÚLTIMAS 24H: NÃO CONDIÇÃO DO TEMPO: BOM.

Goiânia, 02 de julho de 2013.



Diogo Coelho Crispim
Eng. Químico
CRQ 12300516
Gerência Técnica



Stephania Samara de
Morais Honorato
Bióloga
CRBio: 087700/04D
Bacteriologia

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos

RF-LBW-004, Rev. 00

Página: 1/1



Fone: (62) 3218-2022 / 3218-7245 / Fax: 3218-1010
Rua 91, nº 771 - St. Sul - 74083-150 - Goiânia - GO
E-mail: contato@conaguaambiental.com.br
www.conaguaambiental.com.br

1.4.17 Anexo III – Laudos de qualidade da água (Laboratório CAMPO)

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO	www.campo.com.br
		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL	
		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1808/16A REV: 0	
		Emissão: 07/04/2016	
		Processo: 9340/2016	
INFORMAÇÕES DO CLIENTE			
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasilia - MG			
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasilia - MG			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA			
<u>Identificação da Amostra</u> Identificação: QA-1 Montante Córrego Forquilha ou Taboca Data do Recebimento: 23/03/2016 18:00:00			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM			
Plano de Amostragem: 9340/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 199930 Y 8243689 Data da Coleta: 22/03/2016 Hora da Coleta: 18:08 Temperatura ambiente na amostragem: 26,45 °C Condições Ambientais: Ensolarado Norma técnica utilizada: NBR ABNT 9898/1987			
<u>Natureza da Amostra</u> Tipo: Água Superficial Origem: Córrego			
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE			
<p>As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade.</p> <p>Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada.</p> <p>A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO.</p> <p>A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.</p> <p>A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados</p> <p>Chave de Validação: XHCHCI-XDJBHG-XDBBAEF</p>			
<small>FOR 1022 - rev 08</small>			
Página 1 de 2			
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164			

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL				www.campo.com.br															
		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1808/16A REV: 0																					
Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA		Emissão: 07/04/2016																					
Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG																							
DADOS DA AMOSTRA																							
<u>Identificação da Amostra</u>																							
Identificação: QA-1 Montante Córrego Forquilha ou Taboca																							
Data do Recebimento: 23/03/2016																							
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS																							
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *																
pH	1808/16A	SMWW 4500 H+	6,72	-	0,07	2 a 13	6,0 a 9,0																
Oxigênio Dissolvido	1808/16A	SMWW 4500 O - G	8,35	mgO2/L	0,42	0,05	Min.5																
Cor real	1808/16A	SMWW 2120 B	34,86	mg Pt/L	3,48	5	75																
Turbidez	1808/16A	SMWW 2130 B	12,73	NTU	1,53	0,05	100																
Temperatura da Amostra	1808/16A	SMWW 2550 B	24,73	°C	1,24	10 a 40	NA																
Coliformes Totais	1808/16A	SMWW 9222 B e D	1	UFC/100mL	0,1	0	NA																
Escherichia Coli	1808/16A	SMWW 9222 A, B, D	1	UFC/100mL	0,1	0	1000																
DBO	1808/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5																
DQO	1808/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	1,34	10,00	NA																
P Total	1808/16A	NBR 12772 B	<0,010	mg/L	0,001	0,01	0,05																
Nitrito	1808/16A	SMWW 4110 B	2,786	mg N/L	0,139	0,2	10																
Nitrogênio amoniacal	1808/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1																
Nitrogênio Total	1808/16A	SMWW 4520	3,116	mg/L	0,312	0,28	NA																
Sólidos totais	1808/16A	SMWW 2540 B	109	mg/L	10,9	33	NA																
<u>Interpretação de Resultados:</u>																							
Nenhum dos parâmetros analisados está fora do limite estabelecido para água classe II da DN COPAM 01/2008.																							
* Valor Máximo Permitido para água classe II da DN COPAM 01/2008 A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente NA: Não Aplicável ND: Não determinado Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"																							
 Fernando Vilela, MSc CRQ - MG 02102119 Responsável Técnico PRC 273.01																							
FOR 1022 - rev 08 Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164																							

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL				www.campo.com.br			
						CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1809/16A REV: 0					
Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA										Emissão: 07/04/2016	
Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG											
DADOS DA AMOSTRA											
Identificação da Amostra Identificação: QA-2 Jusante Córrego Forquilha ou Taboca Data do Recebimento: 23/03/2016											
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS											
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *				
pH	1809/16A	SMWW 4500 H+	8,16	-	0,08	2 a 13	6,0 a 9,0				
Oxigênio Dissolvido	1809/16A	SMWW 4500 O - G	7,26	mgO2/L	0,36	0,05	Min.5				
Cor real	1809/16A	SMWW 2120 B	36,30	mg Pt/L	3,63	5	75				
Turbidez	1809/16A	SMWW 2130 B	5,13	NTU	0,62	0,05	100				
Temperatura da Amostra	1809/16A	SMWW 2550 B	23,94	°C	1,2	10 a 40	NA				
Coliformes Totais	1809/16A	SMWW 9222 B e D	1	UFC/100mL	0,1	0	NA				
Escherichia Coli	1809/16A	SMWW 9222 A, B, D	1	UFC/100mL	0,1	0	1000				
DBO	1809/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5				
DQO	1809/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	1,34	10,00	NA				
P Total	1809/16A	NBR 12772 B	<0,010	mg/L	0,001	0,01	0,05				
Nitrito	1809/16A	SMWW 4110 B	2,159	mg N/L	0,108	0,2	10				
Nitrite	1809/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1				
Nitrogênio amoniacal	1809/16A	SMWW 4110 B	<0,28	mg/L	0,01	0,28	1,0				
Nitrogênio Total	1809/16A	SMWW 4520	2,489	mg/L	0,249	0,28	NA				
Sólidos totais	1809/16A	SMWW 2540 B	117	mg/L	12	33	NA				
Interpretação de Resultados: Nenhum dos parâmetros analisados está fora do limite estabelecido para água classe II da DN COPAM 01/2008.											
* Valor Máximo Permitido para água classe II da DN COPAM 01/2008 A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente NA: Não Aplicável ND: Não determinado Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"											
FOR 1022 - rev 08		Página 2 de 2									
 Fernando Vilela, MSc CRQ - MG 02102119 Responsável Técnico PRC 273.01											
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164											

		www.campo.com.br
Certificado de Análises Ambientais		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL
		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1809/16A REV: 0
		Emissão: 07/04/2016
		Processo: 9340/2016
INFORMAÇÕES DO CLIENTE		
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA		
<u>Identificação da Amostra</u> Identificação: QA-2 Jusante Córrego Forquilha ou Taboca Data do Recebimento: 23/03/2016 16:00:00		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM		
Plano de Amostragem: 9340/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 200807 Y 8244471 Data da Coleta: 23/03/2016 Hora da Coleta: 14:40 Temperatura ambiente na amostragem: 26,82 °C Condições Ambientais: Ensolarado Norma técnica utilizada: NBR ABNT 9898/1987		
<u>Natureza da Amostra</u> Tipo: Água Superficial Origem: Córrego		
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE		
<p>As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade.</p> <p>Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada.</p> <p>A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO.</p> <p>A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.</p> <p>A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados</p> <p>Chave de Validação: XHCHCJ-XDJBHG-XDBBAEF</p>		
<small>FOR 1022 - rev 08</small> Página 1 de 2		
<small>Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164</small>		

		www.campo.com.br
Certificado de Análises Ambientais		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL
		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1810/16A REV: 0
		Emissão: 07/04/2016
		Processo: 9340/2016
INFORMAÇÕES DO CLIENTE		
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA		
Identificação da Amostra Identificação: QA-3 Montante Ribeirão Taboca Data do Recebimento: 23/03/2016 16:00:00		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM		
Plano de Amostragem: 9340/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 200233 Y 8245110 Data da Coleta: 22/03/2016 Hora da Coleta: 13:30 Temperatura ambiente na amostragem: 26,81 °C Condições Ambientais: Ensolarado Norma técnica utilizada: NBR ABNT 9898/1997		
Natureza da Amostra Tipo: Água Superficial Origem: Córrego		
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE		
<p>As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade.</p> <p>Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada.</p> <p>A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO.</p> <p>A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.</p> <p>A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados</p> <p>Chave de Validação: XHCHDA-XDJBHG-XDBBAEF</p>		
<small>FOR 1022 - rev 08</small> Página 1 de 2		
<small>Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164</small>		

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL				www.campo.com.br			
						CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1810/16A REV: 0					
Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA										Emissão: 07/04/2016	
Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG											
DADOS DA AMOSTRA											
Identificação da Amostra Identificação: QA-3 Montante Ribeirão Taboca Data do Recebimento: 23/03/2016											
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS											
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *				
pH	1810/16A	SMWW 4500 H+	7,80	-	0,08	2 a 13	6,0 a 9,0				
Oxigênio Dissolvido	1810/16A	SMWW 4500 O - G	6,58	mgO2/L	0,33	0,05	Min.5				
Cor real	1810/16A	SMWW 2120 B	37,74	mg Pt/L	3,774	5	75				
Turbidez	1810/16A	SMWW 2130 B	3,46	NTU	0,42	0,05	100				
Temperatura da Amostra	1810/16A	SMWW 2550 B	24,46	°C	1,22	10 a 40	NA				
Coliformes Totais	1810/16A	SMWW 9222 B e D	Ausente	UFC/100mL	-	0	NA				
Escherichia Coli	1810/16A	SMWW 9222 A, B, D	Ausente	UFC/100mL	-	0	1000				
DBO	1810/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5				
DQO	1810/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	1,34	10,00	NA				
P Total	1810/16A	NBR 12772 B	<0,010	mg/L	0,001	0,01	0,05				
Nitrito	1810/16A	SMWW 4110 B	1,441	mg N/L	0,072	0,2	10				
Nitrite	1810/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1				
Nitrogênio amoniacal	1810/16A	SMWW 4110 B	<0,28	mg/L	0,01	0,28	2,0				
Nitrogênio Total	1810/16A	SMWW 4520	1,771	mg/L	0,177	0,28	NA				
Sólidos totais	1810/16A	SMWW 2540 B	97	mg/L	10	33	NA				
Interpretação de Resultados: Nenhum dos parâmetros analisados está fora do limite estabelecido para água classe II da DN COPAM 01/2008.											
* Valor Máximo Permitido para água classe II da DN COPAM 01/2008 A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente NA: Não Aplicável ND: Não determinado Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"											
FOR 1022 - rev 08		Página 2 de 2									
 Fernando Vilela, MSc CRQ - MG 02102119 Responsável Técnico PRC 273.01											
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164											

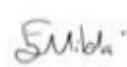
		CAMPO	www.campo.com.br
		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL	
Certificado de Análises Ambientais		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1811/16A REV: 0	
		Emissão: 07/04/2016	
		Processo: 9340/2016	
INFORMAÇÕES DO CLIENTE			
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG			
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA			
<u>Identificação da Amostra</u> Identificação: QA-4 Montante Ribeirão Taboca Data do Recebimento: 23/03/2016 16:00:00			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM			
Plano de Amostragem: 9340/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 200407 Y 8245243 Data da Coleta: 22/03/2016 Hora da Coleta: 17:00 Temperatura ambiente na amostragem: 28,62 °C Condições Ambientais: Ensolrado Norma técnica utilizada: NBR ABNT 9898/1987			
<u>Natureza da Amostra</u> Tipo: Água Superficial Origem: Córrego			
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE			
<p>As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade.</p> <p>Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada.</p> <p>A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO.</p> <p>A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.</p> <p>A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados</p> <p>Chave de Validação: XHCHDB-XDJBHG-XDBBAEF</p>			
FOR 1022 - rev 08		Página 1 de 2	
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164			

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL				www.campo.com.br									
CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1811/16A REV: 0																	
Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA								Emissão: 07/04/2016									
Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG																	
DADOS DA AMOSTRA																	
Identificação da Amostra																	
Identificação: QA-4 Montante Ribeirão Taboca																	
Data do Recebimento: 23/03/2016																	
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS																	
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *										
pH	1811/16A	SMWW 4500 H+	6,18	-	0,06	2 a 13	6,0 a 9,0										
Oxigênio Dissolvido	1811/16A	SMWW 4500 O - G	7,53	mgO2/L	0,38	0,05	Min.5										
Cor real	1811/16A	SMWW 2120 B	20,474	mg Pt/L	2,047	5	75										
Turbidez	1811/16A	SMWW 2130 B	1,43	NTU	0,17	0,05	100										
Temperatura da Amostra	1811/16A	SMWW 2550 B	23,75	°C	1,19	10 a 40	NA										
Coliformes Totais	1811/16A	SMWW 9222 B e D	1	UFC/100mL	0,1	0	NA										
Escherichia Coli	1811/16A	SMWW 9222 A, B, D	1	UFC/100mL	0,1	0	1000										
DBO	1811/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5										
DQO	1811/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	1,34	10,00	NA										
P Total	1811/16A	NBR 12772 B	<0,010	mg/L	0,001	0,01	0,05										
Nitrito	1811/16A	SMWW 4110 B	2,936	mg N/L	0,147	0,2	10										
Nitrogênio amoniacal	1811/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1										
Nitrogênio Total	1811/16A	SMWW 4520	3,266	mg/L	0,327	0,28	NA										
Sólidos totais	1811/16A	SMWW 2540 B	109	mg/L	11	33	NA										
Interpretação de Resultados:																	
Nenhum dos parâmetros analisados está fora do limite estabelecido para água classe II da DN COPAM 01/2008.																	
* Valor Máximo Permitido para água classe II da DN COPAM 01/2008 A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente NA: Não Aplicável ND: Não determinado																	
Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"																	
FOR 1022 - rev 08 Página 2 de 2																	
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164																	
 <p>Fernando Vilela, MSc CRQ - MG 02102119 Responsável Técnico PRC 273.01</p> <p><i>Fernando Vilela</i></p>																	

		www.campo.com.br
Certificado de Análises Ambientais		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL
		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1812/16A REV: 0
		Emissão: 07/04/2016
		Processo: 9340/2016
INFORMAÇÕES DO CLIENTE		
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA		
<u>Identificação da Amostra</u> Identificação: QA-5 Jusante Ribeirão Taboca Data do Recebimento: 23/03/2016 16:00:00		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM		
Plano de Amostragem: 9340/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 200861 Y 8244827 Data da Coleta: 22/03/2016 Hora da Coleta: 17:30 Temperatura ambiente na amostragem: 26,98 °C Condições Ambientais: Ensolrado Norma técnica utilizada: NBR ABNT 9898/1997		
<u>Natureza da Amostra</u> Tipo: Água Superficial Origem: Córrego		
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE		
<p>As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade.</p> <p>Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada.</p> <p>A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO.</p> <p>A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.</p> <p>A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados</p> <p>Chave de Validação: XHCHDC-XDJBHG-XDBBAEF</p>		
<small>FOR 1022 - rev 08</small> Página 1 de 2		
<small>Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164</small>		

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL				www.campo.com.br									
CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1812/16A REV: 0																	
Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA								Emissão: 07/04/2016									
Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG																	
DADOS DA AMOSTRA																	
Identificação da Amostra																	
Identificação: QA-5 Jusante Ribeirão Taboca																	
Data do Recebimento: 23/03/2016																	
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS																	
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *										
pH	1812/16A	SMWW 4500 H+	6,38	-	0,06	2 a 13	6,0 a 9,0										
Oxigênio Dissolvido	1812/16A	SMWW 4500 O - G	7,82	mgO2/L	0,38	0,05	Min.5										
Cor real	1812/16A	SMWW 2120 B	34,8	mg Pt/L	3,486	5	75										
Turbidez	1812/16A	SMWW 2130 B	5,13	NTU	0,62	0,05	100										
Temperatura da Amostra	1812/16A	SMWW 2550 B	23,68	°C	1,18	10 a 40	NA										
Coliformes Totais	1812/16A	SMWW 9222 B e D	1	UFC/100mL	0,1	0	NA										
Escherichia Coli	1812/16A	SMWW 9222 A, B, D	1	UFC/100mL	0,1	0	1000										
DBO	1812/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5										
DQO	1812/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	1,34	10,00	NA										
P Total	1812/16A	NBR 12772 B	<0,010	mg/L	0,001	0,01	0,05										
Nitrito	1812/16A	SMWW 4110 B	2,399	mg N/L	0,12	0,2	10										
Nitrogênio amoniacal	1812/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1										
Nitrogênio Total	1812/16A	SMWW 4520	2,729	mg/L	0,273	0,28	NA										
Sólidos totais	1812/16A	SMWW 2540 B	113	mg/L	11	33	NA										
Interpretação de Resultados:																	
Nenhum dos parâmetros analisados está fora do limite estabelecido para água classe II da DN COPAM 01/2008.																	
* Valor Máximo Permitido para água classe II da DN COPAM 01/2008 A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente NA: Não Aplicável ND: Não determinado																	
Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"																	
FOR 1022 - rev 08																	
Página 2 de 2																	
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164																	
 <p>Fernando Vilela, MSc CRQ - MG 02102119 Responsável Técnico</p>																	

		CAMPO	www.campo.com.br
		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL	
Certificado de Análises Ambientais		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1813/16A REV: 0	
		Emissão: 07/04/2016	
		Processo: 9340/2016	
INFORMAÇÕES DO CLIENTE			
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG			
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA			
<u>Identificação da Amostra</u> Identificação: QA-6 Montante Ribeirão Taboca Data do Recebimento: 23/03/2016 16:00:00			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM			
Plano de Amostragem: 9340/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 199772 Y 8244771 Data da Coleta: 22/03/2016 Hora da Coleta: 14:00 Temperatura ambiente na amostragem: 27,65 °C Condições Ambientais: Ensolrado Norma técnica utilizada: NBR ABNT 9898/1987			
<u>Natureza da Amostra</u> Tipo: Água Superficial Origem: Córrego			
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE			
As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade. Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada. A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO. A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.			
A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados Chave de Validação: XHCHDD-XDJBHG-XDBBAEF			
FOR 1022 - rev 08		Página 1 de 2	
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164			

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL			
						www.campo.com.br	
						CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1813/16A REV: 0	
Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA						Emissão: 07/04/2016	
Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG							
DADOS DA AMOSTRA							
Identificação da Amostra							
Identificação: QA-8 Montante Ribeirão Taboca							
Data do Recebimento: 23/03/2016							
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS							
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *
pH	1813/16A	SMWW 4500 H+	7,92	-	0,08	2 a 13	6,0 a 9,0
Oxigênio Dissolvido	1813/16A	SMWW 4500 O - G	6,58	mgO2/L	0,33	0,05	Min.5
Cor real	1813/16A	SMWW 2120 B	21,194	mg Pt/L	2,1194	5	75
Turbidez	1813/16A	SMWW 2130 B	3,92	NTU	0,47	0,05	100
Temperatura da Amostra	1813/16A	SMWW 2550 B	23,97	°C	1,2	10 a 40	NA
Coliformes Totais	1813/16A	SMWW 9222 B e D	Ausente	UFC/100mL	-	0	NA
Escherichia Coli	1813/16A	SMWW 9222 A, B, D	Ausente	UFC/100mL	-	0	1000
DBO	1813/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5
DQO	1813/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	1,34	10,00	NA
P Total	1813/16A	NBR 12772 B	<0,010	mg/L	0,001	0,01	0,05
Nitrito	1813/16A	SMWW 4110 B	1,431	mg N/L	0,072	0,2	10
Nitrite	1813/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1
Nitrogênio amoniacal	1813/16A	SMWW 4110 B	<0,28	mg/L	0,01	0,28	2,0
Nitrogênio Total	1813/16A	SMWW 4520	1,761	mg/L	0,176	0,28	NA
Sólidos totais	1813/16A	SMWW 2540 B	359	mg/L	36	33	NA
Interpretação de Resultados:							
Nenhum dos parâmetros analisados está fora do limite estabelecido para água classe II da DN COPAM 01/2008.							
* Valor Máximo Permitido para água classe II da DN COPAM 01/2008 A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente NA: Não Aplicável ND: Não determinado							
Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"							
FOR 1022 - rev 08		Página 2 de 2					
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164							
 PRC 273.01				 Fernando Vilela, MSc CRQ - MG 02102119 Responsável Técnico			

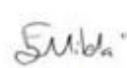
		www.campo.com.br
Certificado de Análises Ambientais		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL
		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1814/16A REV: 0
		Emissão: 07/04/2016
		Processo: 9340/2016
INFORMAÇÕES DO CLIENTE		
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA		
<u>Identificação da Amostra</u> Identificação: QA-7 Jusante Ribeirão Taboca Data do Recebimento: 23/03/2016 16:00:00		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM		
Plano de Amostragem: 9340/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 202096 Y 8244874 Data da Coleta: 22/03/2016 Hora da Coleta: 10:20 Temperatura ambiente na amostragem: 28,62 °C Condições Ambientais: Ensolrado Norma técnica utilizada: NBR ABNT 9898/1997		
Natureza da Amostra		
Tipo: Água Superficial Origem: Córrego		
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE		
<p>As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade.</p> <p>Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada.</p> <p>A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO.</p> <p>A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.</p> <p>A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados</p> <p>Chave de Validação: XHCHDE-XDJBHG-XDBBAEF</p>		
<small>FOR 1022 - rev 08</small>		
<small>Página 1 de 2</small>		
<small>Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164</small>		

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL			
						www.campo.com.br	
						CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 1814/16A REV: 0	
Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA						Emissão: 07/04/2016	
Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG							
DADOS DA AMOSTRA							
Identificação da Amostra							
Identificação: QA-7 Jusante Ribeirão Taboca							
Data do Recebimento: 23/03/2016							
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS							
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *
pH	1814/16A	SMWW 4500 H+	7,77	-	0,08	2 a 13	6,0 a 9,0
Oxigênio Dissolvido	1814/16A	SMWW 4500 O - G	6,78	mgO2/L	0,34	0,05	Min.5
Cor real	1814/16A	SMWW 2120 B	33,42	mg Pt/L	3,3424	5	75
Turbidez	1814/16A	SMWW 2130 B	4,89	NTU	0,56	0,05	100
Temperatura da Amostra	1814/16A	SMWW 2550 B	23,68	°C	1,18	10 a 40	NA
Coliformes Totais	1814/16A	SMWW 9222 B e D	2	UFC/100mL	0,2	0	NA
Escherichia Coli	1814/16A	SMWW 9222 A, B, D	2	UFC/100mL	0,2	0	1000
DBO	1814/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5
DQO	1814/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	1,34	10,00	NA
P Total	1814/16A	NBR 12772 B	<0,010	mg/L	0,001	0,01	0,05
Nitrito	1814/16A	SMWW 4110 B	1,893	mg N/L	0,095	0,2	10
Nitrite	1814/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1
Nitrogênio amoniacal	1814/16A	SMWW 4110 B	<0,28	mg/L	0,01	0,28	2,0
Nitrogênio Total	1814/16A	SMWW 4520	2,223	mg/L	0,222	0,28	NA
Sólidos totais	1814/16A	SMWW 2540 B	93	mg/L	9	33	NA
Interpretação de Resultados:							
Nenhum dos parâmetros analisados está fora do limite estabelecido para água classe II da DN COPAM 01/2008.							
* Valor Máximo Permitido para água classe II da DN COPAM 01/2008 A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente NA: Não Aplicável ND: Não determinado Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"							
FOR 1022 - rev 08		Página 2 de 2					
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164							
 PRC 273.01				Fernando Vilela, MSc CRQ - MG 02102119 Responsável Técnico			

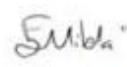
		CAMPO	www.campo.com.br
		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL	
Certificado de Análises Ambientais		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4437/16A REV: 0	
		Emissão: 12/07/2016	
		Processo: 13701/2016	
INFORMAÇÕES DO CLIENTE			
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG			
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA			
<u>Identificação da Amostra</u> Identificação: QA-1 Montante Córrego Forquilha ou Taboca Data do Recebimento: 27/06/2016 18:00:00			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM			
Plano de Amostragem: 13701/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 1200056 Y 8243763 Data da Coleta: 27/06/2016 Hora da Coleta: 10:56 Temperatura ambiente na amostragem: 25,1 °C Condições Ambientais: Ensolrado Norma técnica utilizada: ABNT NBR 9898 (1987)			
<u>Natureza da Amostra</u> Tipo: Água Superficial Origem: Córrego			
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE			
As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade. Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada. A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO. A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.			
A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados Chave de Validação: XHIDGA-XEDFDJ-XBBBAEF			
FOR 1022 - rev 08		Página 1 de 2	
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164			

Certificado de Análises Ambientais											
				www.campo.com.br CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL							
CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4437/16A REV: 0											
Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA				Emissão: 12/07/2016							
Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG											
DADOS DA AMOSTRA											
Identificação da Amostra											
Identificação: QA-1 Montante Córrego Forquilha ou Taboca											
Data do Recebimento: 27/06/2016											
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS											
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *				
pH	4437/16A	SMWW 4500 H+	6,03	-	0,06	2 a 13	6 a 9				
Oxigênio Dissolvido	4437/16A	SMWW 4500 O - G	4,77	mgO2/L	0,27	0,05	Min.5				
Cor real	4437/16A	SMWW 2120 B	<5	mg Pt/L	0,5	5	75				
Turbidez	4437/16A	SMWW 2130 B	3,33	NTU	0,4	0,05	100				
Temperatura Ambiente	4437/16A	SMWW 2550 B	25,1	°C	2,3		NA				
Temperatura da Amostra	4437/16A	SMWW 2550 B	18,52	°C	0,82	10 a 40	NA				
Coliformes Totais	4437/16A	SMWW 9222 B e D	Ausente	UFC/100mL	-	0	NA				
Escherichia Coli	4437/16A	SMWW 9222 A, B, D	Ausente	UFC/100mL	-	0	1000				
DBO	4437/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5				
DQO	4437/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	0,4	10,00	NA				
Fósforo Total	4437/16A	SMWW 3030B e 3120B	0,080	mg/L	0,008	0,01	0,05				
Nitrito	4437/16A	SMWW 4110 B	1,847	mg N/L	0,092	0,2	10				
Nitrite	4437/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1				
Nitrogênio amoniacal	4437/16A	SMWW 4500 NH3 C	<0,28	mg/L	0,01	0,28	3,7				
Nitrogênio Total	4437/16A	SMWW 4520	2,177	mg/L	0,218	0,53	NA				
Sólidos totais	4437/16A	SMWW 2540 B	84,9	mg/L	8,5	33	NA				
Interpretação de Resultados: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido e Fósforo Total estão fora do limite estabelecido para Água Classe II com referência a resolução 357/2005 do CONAMA											
<p>* Valor Máximo Permitido com referência a Portaria 357/2005 do CONAMA - Classe II A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente ND: Não determinado Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"</p> <p style="text-align: right;">Fernando Vilela, MSc CRQ - MG 02102119 Responsável Técnico</p>											
FOR 1022 - rev 08				Página 2 de 2							
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164											

		www.campo.com.br
Certificado de Análises Ambientais		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL
		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4438/16A REV: 0
		Emissão: 12/07/2016
		Processo: 13701/2016
INFORMAÇÕES DO CLIENTE		
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA		
<u>Identificação da Amostra</u> Identificação: QA-2 Jusante Córrego Forquilha ou Taboca Data do Recebimento: 27/06/2016 18:00:00		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM		
Plano de Amostragem: 13701/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 200821 Y 8244488 Data da Coleta: 27/06/2016 Hora da Coleta: 12:31 Temperatura ambiente na amostragem: 28,3 °C Condições Ambientais: Ensolrado Norma técnica utilizada: ABNT NBR 9898 (1987)		
<u>Natureza da Amostra</u> Tipo: Água Superficial Origem: Córrego		
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE		
<p>As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade.</p> <p>Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada.</p> <p>A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO.</p> <p>A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.</p>		
A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados Chave de Validação: XHIDGB-XEDFDJ-XBBBAEF		
FOR 1022 - rev 08	Página 1 de 2	
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164		

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL									
				www.campo.com.br									
				CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4438/16A REV: 0									
Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA				Emissão: 12/07/2016									
Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG													
DADOS DA AMOSTRA													
Identificação da Amostra													
Identificação: QA-2 Jusante Córrego Forquilha ou Taboca													
Data do Recebimento: 27/06/2016													
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS													
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *						
pH	4438/16A	SMWW 4500 H+	7,38	-	0,07	2 a 13	6 a 9						
Oxigênio Dissolvido	4438/16A	SMWW 4500 O - G	3,89	mgO2/L	0,19	0,05	Min.5						
Cor real	4438/16A	SMWW 2120 B	<5	mg Pt/L	0,5	5	75						
Turbidez	4438/16A	SMWW 2130 B	2,43	NTU	0,29	0,05	100						
Temperatura Ambiente	4438/16A	SMWW 2550 B	28,3	°C	2,8		NA						
Temperatura da Amostra	4438/16A	SMWW 2550 B	19,47	°C	0,97	10 a 40	NA						
Coliformes Totais	4438/16A	SMWW 9222 B e D	Ausente	UFC/100mL	0,24	0	NA						
Escherichia Coli	4438/16A	SMWW 9222 A, B, D	Ausente	UFC/100mL	-	0	1000						
DBO	4438/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5						
DQO	4438/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	0,4	10,00	NA						
Fósforo Total	4438/16A	SMWW 3030B e 3120B	0,064	mg/L	0,006	0,01	0,05						
Nitrato	4438/16A	SMWW 4110 B	1,492	mg N/L	0,075	0,2	10						
Nitrito	4438/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1						
Nitrogênio amoniacal	4438/16A	SMWW 4500 NH3 C	<0,28	mg/L	0,01	0,28	3,7						
Nitrogênio Total	4438/16A	SMWW 4520	2,102	mg/L	0,21	0,53	NA						
Sólidos totais	4438/16A	SMWW 2540 B	79,0	mg/L	7,9	33	NA						
Interpretação de Resultados:													
Os parâmetros Oxigênio Dissolvido e Fósforo Total estão fora do limite estabelecido para Água Classe II com referência a resolução 357/2005 do CONAMA													
* Valor Máximo Permitido com referência a Portaria 357/2005 do CONAMA - Classe II A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente ND: Não determinado Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"													
FOR 1022 - rev 08		Página 2 de 2		 Fernando Vilela, MSc CRQ - MG 02102119 Responsável Técnico									
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164													

		www.campo.com.br
Certificado de Análises Ambientais		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL
		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4439/16A REV: 0
		Emissão: 12/07/2016
		Processo: 13701/2016
INFORMAÇÕES DO CLIENTE		
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA		
<u>Identificação da Amostra</u> Identificação: QA-3 Montante Ribeirão Taboca Data do Recebimento: 27/06/2016 18:00:00		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM		
Plano de Amostragem: 13701/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 200263 Y 8245092 Data da Coleta: 27/06/2016 Hora da Coleta: 11:54 Temperatura ambiente na amostragem: 26,1 °C Condições Ambientais: Ensolarado Norma técnica utilizada: ABNT NBR 9898 (1987)		
<u>Natureza da Amostra</u> Tipo: Água Superficial Origem: Córrego		
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE		
<p>As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade.</p> <p>Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada.</p> <p>A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO.</p> <p>A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.</p>		
A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados Chave de Validação: XHIDGC-XEDFDJ-XBBBAEF		
FOR 1022 - rev 08		Página 1 de 2
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164		

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL									
		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4439/16A REV: 0				www.campo.com.br							
Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA						Emissão: 12/07/2016							
Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG													
DADOS DA AMOSTRA													
<u>Identificação da Amostra</u>													
Identificação: QA-3 Montante Ribeirão Taboca													
Data do Recebimento: 27/06/2016													
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS													
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *						
pH	4439/16A	SMWW 4500 H+	7,83	-	0,08	2 a 13	6 a 9						
Oxigênio Dissolvido	4439/16A	SMWW 4500 O - G	4,50	mgO2/L	0,22	0,05	Min.5						
Cor real	4439/16A	SMWW 2120 B	6,08	mg Pt/L	0,61	5	75						
Turbidez	4439/16A	SMWW 2130 B	1,8	NTU	0,2	0,05	100						
Temperatura Ambiente	4439/16A	SMWW 2550 B	26,1	°C	2,6		NA						
Temperatura da Amostra	4439/16A	SMWW 2550 B	18,04	°C	0,9	10 a 40	NA						
Coliformes Totais	4439/16A	SMWW 9222 B e D	Ausente	UFC/100mL	-	0	NA						
Escherichia Coli	4439/16A	SMWW 9222 A, B, D	Ausente	UFC/100mL	-	0	1000						
DBO	4439/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5						
DQO	4439/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	0,4	10,00	NA						
Fósforo Total	4439/16A	SMWW 3030B e 3120B	0,06	mg/L	0,008	0,01	0,05						
Nitrato	4439/16A	SMWW 4110 B	1,716	mg N/L	0,086	0,2	10						
Nitrito	4439/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1						
Nitrogênio amoniacal	4439/16A	SMWW 4500 NH3 C	<0,28	mg/L	0,01	0,28	2,0						
Nitrogênio Total	4439/16A	SMWW 4520	2,886	mg/L	0,289	0,53	NA						
Sólidos totais	4439/16A	SMWW 2540 B	71,99	mg/L	7,2	33	NA						
Interpretação de Resultados: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido e Fósforo Total estão fora do limite estabelecido para Água Classe II com referência a resolução 357/2005 do CONAMA													
* Valor Máximo Permitido com referência a Portaria 357/2005 do CONAMA - Classe II A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente ND: Não determinado Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"													
FOR 1022 - rev 08		Página 2 de 2				 Fernando Vilela, MSc CRQ - MG 02102119 Responsável Técnico							
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164													

		CAMPO	www.campo.com.br
		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL	
Certificado de Análises Ambientais		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4440/16A REV: 0	
		Emissão: 12/07/2016	
		Processo: 13701/2016	
INFORMAÇÕES DO CLIENTE			
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG			
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA			
<u>Identificação da Amostra</u> Identificação: QA-4 Montante Ribeirão Taboca Data do Recebimento: 27/06/2016 18:00:00			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM			
Plano de Amostragem: 13701/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 200403 Y 8245276 Data da Coleta: 27/06/2016 Hora da Coleta: 14:19 Temperatura ambiente na amostragem: 27,8 °C Condições Ambientais: Ensolrado Norma técnica utilizada: ABNT NBR 9898 (1987)			
<u>Natureza da Amostra</u> Tipo: Água Superficial Origem: Córrego			
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE			
<p>As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade.</p> <p>Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada.</p> <p>A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO.</p> <p>A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.</p>			
A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados Chave de Validação: XHIDGD-XEDFDJ-XBBBAEF			
FOR 1022 - rev 08		Página 1 de 2	
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164			

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL									
		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4440/16A REV: 0				www.campo.com.br							
Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA						Emissão: 12/07/2016							
Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG													
DADOS DA AMOSTRA													
Identificação da Amostra													
Identificação: QA-4 Montante Ribeirão Taboca													
Data do Recebimento: 27/06/2016													
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS													
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *						
pH	4440/16A	SMWW 4500 H+	7,82	-	0,08	2 a 13	6 a 9						
Oxigênio Dissolvido	4440/16A	SMWW 4500 O - G	3,65	mgO2/L	0,18	0,05	Min.5						
Cor real	4440/16A	SMWW 2120 B	6,80	mg Pt/L	0,68	5	75						
Turbidez	4440/16A	SMWW 2130 B	1,48	NTU	0,18	0,05	100						
Temperatura Ambiente	4440/16A	SMWW 2550 B	27,8	°C	2,8		NA						
Temperatura da Amostra	4440/16A	SMWW 2550 B	19,33	°C	0,97	10 a 40	NA						
Coliformes Totais	4440/16A	SMWW 9222 B e D	Ausente	UFC/100mL	0,15	0	NA						
Escherichia Coli	4440/16A	SMWW 9222 A, B, D	Ausente	UFC/100mL	-	0	1000						
DBO	4440/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5						
DQO	4440/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	0,4	10,00	NA						
Fósforo Total	4440/16A	SMWW 3030B e 3120B	0,07	mg/L	0,007	0,01	0,05						
Nitrato	4440/16A	SMWW 4110 B	2,322	mg N/L	0,116	0,2	10						
Nitrito	4440/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1						
Nitrogênio amoniacal	4440/16A	SMWW 4500 NH3 C	<0,28	mg/L	0,01	0,28	2,0						
Nitrogênio Total	4440/16A	SMWW 4520	3,492	mg/L	0,349	0,53	NA						
Sólidos totais	4440/16A	SMWW 2540 B	80,99	mg/L	8,1	33	NA						
Interpretação de Resultados: Os parâmetros Oxigênio Dissolvido e Fósforo Total estão fora do limite estabelecido para Água Classe II com referência a resolução 357/2005 do CONAMA													
* Valor Máximo Permitido com referência a Portaria 357/2005 do CONAMA - Classe II A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente ND: Não determinado Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"													
FOR 1022 - rev 08				Página 2 de 2									
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164													

		CAMPO	www.campo.com.br
		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL	
Certificado de Análises Ambientais		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4441/16A REV: 0	
		Emissão: 12/07/2016	
		Processo: 13701/2016	
INFORMAÇÕES DO CLIENTE			
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG			
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA			
<u>Identificação da Amostra</u> Identificação: QA-5 Jusante Ribeirão Taboca Data do Recebimento: 27/06/2016 18:00:00			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM			
Plano de Amostragem: 13701/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 200901 Y 8244809 Data da Coleta: 27/06/2016 Hora da Coleta: 13:07 Temperatura ambiente na amostragem: 28,1 °C Condições Ambientais: Ensolrado Norma técnica utilizada: ABNT NBR 9898 (1987)			
<u>Natureza da Amostra</u> Tipo: Água Superficial Origem: Córrego			
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE			
As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade. Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada. A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO. A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.			
A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados Chave de Validação: XHIDGE-XEDFDJ-XBBBAEF			
FOR 1022 - rev 08		Página 1 de 2	
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164			

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL				
						www.campo.com.br		
						CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4441/16A REV: 0		
Interessado:	PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA	Emissão:	12/07/2016					
Endereço:	SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG							
DADOS DA AMOSTRA								
Identificação da Amostra								
Identificação: QA-5 Jusante Ribeirão Taboca								
Data do Recebimento: 27/06/2016								
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS								
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *	
pH	4441/16A	SMWW 4500 H+	7,67	-	0,08	2 a 13	6 a 9	
Oxigênio Dissolvido	4441/16A	SMWW 4500 O - G	4,90	mgO2/L	0,24	0,05	Min.5	
Cor real	4441/16A	SMWW 2120 B	6,086	mg Pt/L	0,609	5	75	
Turbidez	4441/16A	SMWW 2130 B	2,59	NTU	0,31	0,05	100	
Temperatura Ambiente	4441/16A	SMWW 2550 B	28,1	°C	2,8		NA	
Temperatura da Amostra	4441/16A	SMWW 2550 B	18,83	°C	0,94	10 a 40	NA	
Coliformes Totais	4441/16A	SMWW 9222 B e D	Ausente	UFC/100mL	0,26	0	NA	
Escherichia Coli	4441/16A	SMWW 9222 A, B, D	Ausente	UFC/100mL	-	0	1000	
DBO	4441/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5	
DQO	4441/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	0,4	10,00	NA	
Fósforo Total	4441/16A	SMWW 3030B e 3120B	0,05	mg/L	0,005	0,01	0,05	
Nitrato	4441/16A	SMWW 4110 B	1,802	mg N/L	0,09	0,2	10	
Nitrito	4441/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1	
Nitrogênio amoniacal	4441/16A	SMWW 4500 NH3 C	<0,28	mg/L	0,01	0,28	2,0	
Nitrogênio Total	4441/16A	SMWW 4520	2,412	mg/L	0,241	0,53	NA	
Sólidos totais	4441/16A	SMWW 2540 B	68,9	mg/L	6,9	33	NA	
Interpretação de Resultados:								
O parâmetro Oxigênio Dissolvido está fora do limite estabelecido para Água Classe II com referência a resolução 357/2005 do CONAMA								
* Valor Máximo Permitido com referência a Portaria 357/2005 do CONAMA - Classe II A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente ND: Não determinado Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"								
Fernando Vilela, MSc CRQ - MG 02102119 Responsável Técnico								
FOR 1022 - rev 08								
Página 2 de 2								
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel: +55 (38) 3671-1164								

		CAMPO	www.campo.com.br
		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL	
Certificado de Análises Ambientais		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4442/16A REV: 0	
		Emissão: 12/07/2016	
		Processo: 13701/2016	
INFORMAÇÕES DO CLIENTE			
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG			
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA			
<u>Identificação da Amostra</u> Identificação: QA-6 Montante Ribeirão Taboca Data do Recebimento: 27/06/2016 18:00:00			
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM			
Plano de Amostragem: 13701/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 199796 Y 8244812 Data da Coleta: 27/06/2016 Hora da Coleta: 11:24 Temperatura ambiente na amostragem: 26,7 °C Condições Ambientais: Ensolrado Norma técnica utilizada: ABNT NBR 9898 (1987)			
<u>Natureza da Amostra</u> Tipo: Água Superficial Origem: Córrego			
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE			
As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade. Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada. A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO. A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.			
A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados Chave de Validação: XHIDGF-XEDFDJ-XBBBAEF			
FOR 1022 - rev 08		Página 1 de 2	
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164			

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL									
		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4442/16A REV: 0				www.campo.com.br							
Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA						Emissão: 12/07/2016							
Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG													
DADOS DA AMOSTRA													
Identificação da Amostra													
Identificação: QA-8 Montante Ribeirão Taboca													
Data do Recebimento: 27/06/2016													
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS													
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *						
pH	4442/16A	SMWW 4500 H+	6,60	-	0,07	2 a 13	6 a 9						
Oxigênio Dissolvido	4442/16A	SMWW 4500 O - G	5,03	mgO2/L	0,25	0,05	Min.5						
Cor real	4442/16A	SMWW 2120 B	<5	mg Pt/L	0,5	5	75						
Turbidez	4442/16A	SMWW 2130 B	5,65	NTU	0,68	0,05	100						
Temperatura Ambiente	4442/16A	SMWW 2550 B	26,7	°C	2,7		NA						
Temperatura da Amostra	4442/16A	SMWW 2550 B	18,96	°C	0,95	10 a 40	NA						
Coliformes Totais	4442/16A	SMWW 9222 B e D	Ausente	UFC/100mL	-	0	NA						
Escherichia Coli	4442/16A	SMWW 9222 A, B, D	Ausente	UFC/100mL	-	0	1000						
DBO	4442/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5						
DQO	4442/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	0,4	10,00	NA						
Fósforo Total	4442/16A	SMWW 3030B e 3120B	0,05	mg/L	0,005	0,01	0,05						
Nitrato	4442/16A	SMWW 4110 B	0,496	mg N/L	0,025	0,2	10						
Nitrito	4442/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1						
Nitrogênio amoniacal	4442/16A	SMWW 4500 NH3 C	<0,28	mg/L	0,01	0,28	3,7						
Nitrogênio Total	4442/16A	SMWW 4520	0,826	mg/L	0,083	0,53	NA						
Sólidos totais	4442/16A	SMWW 2540 B	<33	mg/L	3	33	NA						
Interpretação de Resultados:													
Nenhum dos parâmetros analisados está fora do limite estabelecido para Água Classe II com referência a resolução 357/2005 do CONAMA													
* Valor Máximo Permitido com referência a Portaria 357/2005 do CONAMA - Classe II A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente ND: Não determinado Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"													
 Fernando Vilela, MSc CRQ - MG 02102119 Responsável Técnico													
Página 2 de 2													
FOR 1022 - rev 08													
Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel: +55 (38) 3671-1164													

		www.campo.com.br CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL
Certificado de Análises Ambientais		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4443/16A REV: 0
		Emissão: 12/07/2016
		Processo: 13701/2016
INFORMAÇÕES DO CLIENTE		
Cliente Solicitante: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
Cliente Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRA		
Identificação da Amostra Identificação: QA-7 Jusante Ribeirão Taboca Data do Recebimento: 27/06/2016 18:00:00		
INFORMAÇÕES DA AMOSTRAGEM		
Plano de Amostragem: 13701/2016 Coordenadas do Ponto de Coleta: X 201727 Y 8244877 Data da Coleta: 27/06/2016 Hora da Coleta: 09:59 Temperatura ambiente na amostragem: 23,2 °C Condições Ambientais: Ensolrado Norma técnica utilizada: ABNT NBR 9898 (1987)		
Natureza da Amostra Tipo: Água Superficial Origem: Córrego		
OBSERVAÇÕES DO CLIENTE		
<p>As informações do campo "Observações do Cliente" são de inteira responsabilidade do mesmo, não tendo a CAMPO quaisquer responsabilidade sobre a sua rastreabilidade.</p> <p>Este certificado refere-se exclusivamente a amostra analisada.</p> <p>A reprodução deste Certificado de Análise somente pode ser realizada por completo. A Reprodução parcial somente é possível com aprovação formal da CAMPO.</p> <p>A incerteza de amostragem estimada é de 10,99%.</p>		
A conferência de Autenticidade deste Certificado pode ser feita utilizando a chave de validação abaixo no site www.campoanalises.com.br/resultados Chave de Validação: XHIDGG-XEDFDJ-XBBBAEF		
<small>FOR 1022 - rev 08</small> Página 1 de 2		
<small>Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel.: +55 (38) 3671-1164</small>		

Certificado de Análises Ambientais		CAMPO		CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL									
		CERTIFICADO DE ANÁLISE Nº: 4443/16A REV: 0				www.campo.com.br							
Interessado: PROGEPLAN ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA						Emissão: 12/07/2016							
Endereço: SHIN CA 01 Bloco A sala 327 - Deck Norte , Lago Norte - Brasília - MG													
DADOS DA AMOSTRA													
Identificação da Amostra													
Identificação: QA-7 Jusante Ribeirão Taboca													
Data do Recebimento: 27/06/2016													
RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS													
Parâmetro	Nº Interno	Método de Referência	Resultado	Unidade	Incerteza da medição	L.Q.	VMP *						
pH	4443/16A	SMWW 4500 H+	6,37	-	0,06	2 a 13	6 a 9						
Oxigênio Dissolvido	4443/16A	SMWW 4500 O - G	5,43	mgO2/L	0,27	0,05	Min.5						
Cor real	4443/16A	SMWW 2120 B	<5	mg Pt/L	0,5	5	75						
Turbidez	4443/16A	SMWW 2130 B	2,15	NTU	0,26	0,05	100						
Temperatura Ambiente	4443/16A	SMWW 2550 B	23,2	°C	2,3		NA						
Temperatura da Amostra	4443/16A	SMWW 2550 B	16,48	°C	0,82	10 a 40	NA						
Coliformes Totais	4443/16A	SMWW 9222 B e D	Ausente	UFC/100mL	-	0	NA						
Escherichia Coli	4443/16A	SMWW 9222 A, B, D	Ausente	UFC/100mL	-	0	1000						
DBO	4443/16A	SMWW 5210 B	<2,00	mgO2/L	0,16	2,00	5						
DQO	4443/16A	SMWW 5220 D	<10,00	mgO2/L	0,4	10,00	NA						
Fósforo Total	4443/16A	SMWW 3030B e 3120B	0,05	mg/L	0,005	0,01	0,05						
Nitrato	4443/16A	SMWW 4110 B	1,626	mg N/L	0,081	0,2	10						
Nitrito	4443/16A	SMWW 4110 B	<0,05	mg N/L	0,003	0,05	1						
Nitrogênio amoniacal	4443/16A	SMWW 4500 NH3 C	<0,28	mg/L	0,01	0,28	3,7						
Nitrogênio Total	4443/16A	SMWW 4520	1,956	mg/L	0,196	0,53	NA						
Sólidos totais	4443/16A	SMWW 2540 B	61,00	mg/L	6,1	33	NA						
Interpretação de Resultados:													
Nenhum dos parâmetros analisados está fora do limite estabelecido para Água Classe II com referência a resolução 357/2005 do CONAMA													
* Valor Máximo Permitido com referência a Portaria 357/2005 do CONAMA - Classe II A incerteza expandida foi obtida pela multiplicação da incerteza padrão pelo fator de abrangência K=2. LQ: Limite de Quantificação do Método VA: Virtualmente Ausente ND: Não determinado Todos os ensaios foram realizados dentro dos prazos máximos estabelecidos para cada método e as informações de data e hora de realização do ensaio estão disponíveis aos clientes e podem ser solicitadas pelo email "resultados.ambiental@campoanalises.com.br"													
 Fernando Vilela, MSc CRQ - MG 02102119 Responsável Técnico													
Página 2 de 2													
FOR 1022 - rev 08 Rua Lindolfo Garcia Adjuto, nº 1.000 - Bairro: Alto do Córrego - Paracatu - MG - CEP: 38.600-000 - Tel: +55 (38) 3671-1164													