

Relatório Técnico

Monitoramento da qualidade de água no Projeto Pé de Cerrado – 2º. Quadrimestre

Goiás, 10 de fevereiro de 2014.

Resumo

Foram realizadas análises em amostras de água de 10 (dez) nascentes e 6 (seis) córregos do município de Ceres, coletadas em 16 e 17/01/14, para o Projeto Pé de Cerrado¹.

Uma discussão preliminar dos resultados é apresentada na Tabela 3 (página 7). Uma discussão mais completa será apresentada nos relatórios seguintes, considerando os resultados das próximas rodadas de análises.

Objetivo

O projeto Pé de Cerrado tem como um dos seus objetivos específicos a realização de análises de água em nascentes e córregos do município de Ceres. O propósito das análises é:

- Verificar a qualidade atual das águas do município
- Utilizar os resultados em ações de Educação Ambiental
- Disponibilizar os resultados como fonte para pesquisas futuras

Pontos de amostragem

Os pontos de amostragem adotados são apresentados na Tabela 1, abaixo:

Ponto	Amostra em	Bacia do córrego	Região	Coordenadas
1	Nascente	Fartura	Fartura	15,237666° S 49,603625° O
2	Nascente	Fartura	Fartura	15,232038° S 49,604838° O
3	Nascente	Boa Sorte	Gameleira	15,329490° S 49,621566° O
4	Nascente	Grande	Sapé	15,301775° S 49,683742° O
5	Nascente	Córrego da Prata	Sapé	15,295865° S 49,676664° O
6	Nascente	Água Limpa	Palmital	15,279220° S 49,635295° O
7	Nascente	Palmitalzinho	Palmital	15,272702° S 49,663186° O
8	Nascente	Grande	Sapé	15,309915° S 49,698353° O
9	Nascente	Gameleira	Gameleira	15,328242° S 49,638243° O
10	Nascente	Alegrete	Alegrete	15,263847° S 49,731029° O
11	Córrego	Teles	Teles / Aeroporto	15,327297° S 49,610557° O
12	Córrego	Gameleira	Sapé	15,298859° S 49,698306° O
13	Córrego	Alegrete	Alegrete	15,270329° S 49,726607° O

Ponto	Amostra em	Bacia do córrego	Região	Coordenadas
14	Córrego	Fartura	Fartura	15,233434° S 49,604127° O
15	Córrego	Fundo	-	15,269880° S 49,694995° O
16	Córrego	Mestre	Sapé	15,307592° S 49,670145° O

Tabela 1 – Pontos de amostragem adotados

Uma imagem de satélite, com a localização dos pontos adotados, é apresentada no Anexo 2.

O critério de escolha e demais informações sobre os pontos de amostragem serão apresentadas nos próximos relatórios da atividade.

Usos da água e do solo e estado de preservação dos corpos hídricos

A Tabela 2, abaixo, apresenta os usos da água e do solo e o estado de preservação dos corpos hídricos, nos pontos de amostragem adotados:

Ponto	Usos da água	Usos do solo	Estado de preservação
1	-	Pastagem, agricultura	Faixa preservada de APP: < 5 m; vegetação com árvores e sombreamento parcial do curso de água; grandes erosões nas margens e no curso; com circulação livre para animais
2	Consumo humano, irrigação de hortaliças, dessedentação animal	-	-
3	Irrigação de lavouras, dessedentação animal	Pastagem	Sem faixa preservada na APP; vegetação com árvores esparsas, gramíneas e alguns pontos de sombra; erosões moderadas; com circulação livre para animais
4	Dessedentação animal	Pastagem	Sem faixa preservada na APP; vegetação rasteira e curso de água exposto ao sol; sem erosões aparentes; com circulação livre para animais
5	Consumo humano, dessedentação animal nos meses de seca	Agricultura (milho)	Sem faixa preservada na APP; vegetação rasteira e curso de água exposto ao sol; erosões moderadas; circulação de animais nos meses de seca
6	Dessedentação animal	Pastagem	Faixa preservada de APP: < 5 m; vegetação com árvores e sombreamento completo do curso de água; grandes erosões nas margens e no curso; com circulação de animais na APP
7	Consumo humano, dessedentação animal	Pastagem, reservas	Faixa preservada de APP: < 5 m; vegetação com árvores e sombreamento parcial do curso de água; grandes erosões nas margens e no curso; voçorocas nas vizinhanças; com circulação livre para animais
8	Consumo humano, recreação / banho, irrigação de hortaliças	Agricultura	Vegetação alternando árvores, arbustos, plantas rasteiras e solo descoberto; erosões moderadas; sem circulação de animais

Ponto	Usos da água	Usos do solo	Estado de preservação
9	Dessedentação animal	Pastagem	Faixa preservada de APP: < 10 m; vegetação com árvores e sombreamento completo do curso de água; sem erosões aparentes; com circulação livre para animais
10	Consumo humano, recreação / banho, irrigação de hortaliças	Pastagem	Sem faixa preservada na APP; vegetação rasteira e curso de água exposto ao sol; erosões moderadas; com circulação livre para animais
11	Dessedentação animal	Pastagem	Faixa preservada de APP entre 5 e 10 m; vegetação com árvores e sombreamento parcial do curso de água; erosões moderadas; com circulação livre para animais
12	Irrigação de hortaliças, irrigação de lavouras, dessedentação animal	Pastagem, agricultura	Faixa preservada de APP: < 5 m; vegetação com árvores e sombreamento parcial do curso de água; erosões moderadas; com circulação livre para animais
13	Irrigação de hortaliças, dessedentação animal	Pastagem	Faixa preservada de APP: < 5 m; vegetação com árvores e sombreamento completo do curso de água; erosões moderadas; com circulação livre para animais
14	-	Pastagem, reservas	Faixa preservada de APP: < 10 m; vegetação com árvores e sombreamento completo do curso de água; sem erosões aparentes; sem circulação de animais
15	Consumo humano, dessedentação animal	Pastagem, reservas	Faixa preservada de APP: < 10 m; vegetação com árvores e sombreamento completo do curso de água; sem erosões aparentes; com circulação livre para animais
16	Irrigação de lavouras, dessedentação animal	Pastagem, agricultura	Faixa preservada de APP: < 5 m; vegetação com árvores e sombreamento completo do curso de água; erosões moderadas; com circulação livre para animais

Tabela 2 – Usos da água e do solo e estado de preservação dos

Para maiores detalhes sobre os dados apresentados, consultar (PROJETO PÉ DE CERRADO, 2014).

Os dados da Tabela 2, acima, são válidos apenas para as regiões próximas aos pontos de amostragem, no entorno destes, e não para toda a bacia dos cursos de água. As regiões distantes, à montante e à jusante dos pontos, não foram pesquisadas.

Fontes de contaminação e degradação nos pontos

As amostras coletadas são de água de superfície - nascentes e córregos - do meio rural. O uso predominante do solo, na região, é para atividade agropecuária^{ii,iii}. Sendo assim, as possíveis fontes de contaminação e degradação dos corpos hídricos, nos pontos de amostragem, são^{iv}:

- Uso de agrotóxicos e fertilizantes

- Assoreamento por desmatamento de APPs e falta de práticas de conservação de solo
- Circulação de animais de criação em APPs
- Esgoto doméstico de área rural

Frequência de amostragem

O texto do projeto prevê a realização de análises “simples” quadrimestrais e “completas” semestrais, em todos os pontos de amostragem.

- Simples: parâmetro microbiológico (coliformes fecais)
- Completas: parâmetros físico-químicos (pH, cor aparente, turbidez, oxigênio consumido, sólidos dissolvidos totais, condutividade, alcalinidade total, dureza, nitrogênio amoniacal, cloretos, fluoretos e ferro)

Após discussões iniciais, optou-se por realizar análises quadrimestrais com um conjunto mais relevante de parâmetros, que não coincide totalmente com o indicado no texto do projeto.

Com relação à escolha destes parâmetros, ver “Parâmetros escolhidos para análise”, a seguir.

Parâmetros escolhidos para análise

Para a escolha dos parâmetros, foram considerados:

- O objetivo das análises
- A legislação relacionada^v (BRASIL, 2005; BRASIL, 2011)
- O Índice de Qualidade de Águas (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), 2009)
- As possíveis fontes de contaminação e degradação locais

Os parâmetros adotados foram:

- Coliformes termotolerantes
- pH
- Sólidos totais dissolvidos
- Turbidez
- Demanda Química de Oxigênio - DQO
- Oxigênio consumido
- Oxigênio dissolvido - OD
- Nitrogênio total
- Fósforo total
- Glifosato
- Organofosforados e carbamatos totais

Uma discussão sobre os parâmetros adotados e os demais indicados no texto do projeto, mas não adotados (cor aparente, condutividade, alcalinidade total, dureza, cloretos, fluoretos e ferro), será apresentada nos próximos relatórios da atividade.

Coleta das amostras

A coleta das amostras foi realizada pelo laboratório Conágua Ambiental, de Goiânia - GO. Foram coletadas amostras simples, de água bruta de superfície^{vi} (CETESB, 2011).

Resultados (CONÁGUA AMBIENTAL, 2014)

As análises foram realizadas pelo laboratório Conágua Ambiental, de Goiânia - GO. Os resultados são apresentados na Tabela 4 (ver Anexo 1).

Discussão

Os resultados podem ser interpretados considerando:

- A legislação relacionada
- O Índice de Qualidade de Águas (IQA)
- O estado de preservação dos corpos hídricos nos pontos amostrados

A Tabela 5 (Anexo 1) apresenta uma classificação dos resultados de acordo com a “Resolução CONAMA Nº 357/2005” (BRASIL, 2005).

A Tabela 6 (Anexo 1) apresenta uma classificação dos resultados de acordo com a “Portaria MS Nº 2914/2011” (BRASIL, 2011).

A interpretação dos resultados considerando o Índice de Qualidade de Águas e o estado de preservação dos corpos hídricos, nos pontos amostrados, será incluída nos próximos relatórios da atividade.

A Tabela 3, a seguir, resume as Tabelas 4 e 5 (Anexo 1). Apresenta, para cada ponto amostrado: os parâmetros com desvio em relação à legislação, os possíveis contaminantes e as consequências da contaminação para o corpo hídrico.

Observações:

- Esta discussão é preliminar; precisa ser complementada com os resultados das próximas rodadas de análises e com dados faltantes dos pontos de amostragem.

- A coluna “Classificação” apresenta a classe de enquadramento da amostra segundo a “Resolução CONAMA Nº 357/2005”. É necessário conhecer os usos da água, nos pontos amostrados, para avaliar se estão adequadas.
- As exigências da “Portaria MS Nº 2914/2011” para turbidez (< 5 UNT) e coliformes termotolerantes (ISENTO) não estão sendo considerados na coluna “Parâmetros com desvio” da Tabela 3. É esperado que a água de superfície de corpos hídricos apresente algum nível de turbidez e presença de coliformes termotolerantes^{vii}.
- Todas as amostras apresentaram presença de coliformes termotolerantes, portanto, segundo a “Portaria MS Nº 2914/2011”, todas são consideradas impróprias (não enquadradas no padrão de potabilidade).
- O fato de não se enquadrarem no padrão de potabilidade não implica que estas águas não sejam apropriadas para o consumo humano. Uma discussão sobre a qualidade da água, para o consumo humano, será incluída nos próximos relatórios da atividade.
- Praticamente todas as amostras, com exceção dos pontos 02 e 10, apresentam grande contaminação microbiológica, sendo classificadas nas Classes 3 e 4 do Conama.
- É esperado que os níveis de coliformes termotolerantes aumentem nos meses de verão, com o aumento da temperatura das águas e com as chuvas provocando arraste de matéria orgânica para o curso de água, bem como aumentando a infiltração nos lençóis freáticos^{viii}.
- Em áreas de pastagem, e principalmente quando sem práticas de conservação de solo, os arrastes de fezes de animais, para os cursos de água, é considerável^{ix}.

Tabela 3 – Discussão dos resultados

Ponto	Parâmetros com desvio	Possíveis contaminantes	Classificação	Consequências para o corpo hídrico
1. Nascente, bacia do Córrego Fartura	Coliformes termotolerantes	Fezes de animais	Classe 4	-
2. Nascente, bacia do Córrego Fartura	-	-	Classe 1	-
3. Nascente, bacia do Córrego Gameleira	Coliformes termotolerantes	Fezes de animais	Classe 4	-
4. Nascente, bacia do Córrego Grande	Coliformes termotolerantes e turbidez	Fezes de animais	Classe 4	-
5. Nascente, bacia do Córrego da Prata	Coliformes termotolerantes	-	Classe 3	-
6. Nascente, bacia do Córrego Água Limpa	Coliformes termotolerantes	Fezes de animais	Classe 3	-
7. Nascente, bacia do Córrego Palmitalzinho	Coliformes termotolerantes	Fezes de animais	Classe 3	-
8. Nascente, bacia do Córrego Grande	Coliformes termotolerantes	-	Classe 4	-
9. Nascente, bacia do Córrego Gameleira	Coliformes termotolerantes	Fezes de animais	Classe 4	-

Ponto	Parâmetros com desvio	Possíveis contaminantes	Classificação	Consequências para o corpo hídrico
10. Nascente, bacia do Córrego Alegrete	-	-	Classe 1	-
11. Córrego Teles	Coliformes termotolerantes	Fezes de animais	Classe 4	-
12. Córrego Fundo	Coliformes termotolerantes	Fezes de animais	Classe 4	-
13. Córrego Alegrete	Coliformes termotolerantes	Fezes de animais	Classe 4	-
14. Córrego Fartura	Coliformes termotolerantes	-	Classe 4	-
15. Córrego Fundo	Coliformes termotolerantes	Fezes de animais	Classe 4	-
16. Córrego Mestre	Coliformes termotolerantes	Fezes de animais	Classe 4	-

Bibliografia

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Indicadores de Qualidade - Índice de Qualidade das Águas. **Portal da Qualidade das Águas**, 2009. Disponível em:

<<http://pnqa.ana.gov.br/IndicadoresQA/IndexeQA.aspx>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS nº 518, de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. In: **BRASIL Diário Oficial da União**. Brasília: Seção 1, de 26/03/2004, p. 266, 2004.

BRASIL. CONAMA. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. In: **BRASIL Diário Oficial da União**. Brasília: Nº 053, de 18/03/2005, p. 58-63, 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria MS nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. In: **BRASIL Diário Oficial da União**. Brasília: Seção 1, de 14/12/2011, 2011.

CETESB. **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas**. São Paulo: CETESB, 2011.

CONÁGUA AMBIENTAL. **Relatório de Ensaio Conágua nº 15887/13 a 15902/13**. Conágua Ambiental. Goiânia. 2013.

CONÁGUA AMBIENTAL. **Relatório de Ensaio Conágua nº 0806/14 a 0821/14**. Conágua Ambiental. Goiânia. 2014.

PROJETO PÉ DE CERRADO. **Fichas de identificação do estado do curso d'água (preliminar)**. Projeto Pé de Cerrado. Ceres. 2014.

Notas

ⁱ O projeto Pé de Cerrado é realizado pela ONG Nova Mulher e patrocinado pela PETROBRAS através do Programa Petrobras Ambiental.

ⁱⁱ Dados do Censo Agropecuário 2006 serão incluídos nos próximos relatórios.

ⁱⁱⁱ Demais atividades potencialmente poluidoras, se existirem, serão mapeadas e apresentadas nos próximos relatórios (agroindústrias, granjas, usinas de açúcar e álcool, etc.).

^{iv} A influência do esgoto de áreas urbanas nos pontos de amostragem será discutida nos próximos relatórios da atividade

^v Uma discussão sobre a legislação relacionada será apresentada nos próximos relatórios da atividade.

^{vi} Para coleta e preservação de amostras, há um documento de referência nacional: o “Guia de Coleta e Preservação de Amostras”, aprovado pela “Resolução Nº 724/2011” da Agência Nacional de Águas (CETESB, 2011). A metodologia indicada inclui a elaboração de um “Plano de Amostragem” que, para este estudo do Projeto Pé de Cerrado, por simplificação, não foi elaborado.

^{vii} A afirmação é “polêmica” e requer indicação de referência

^{viii} Requer indicação de referência

^{ix} Requer indicação de referência

ANEXO 1

Tabela 4 - Resultados das análises (Conágua Ambiental, 2014)

Parâmetros	Pontos															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Colif. term. (NMP/100 mL)	6.240	100	>20.000	10.910	1.370	2.380	1.240	14.450	>20.000	100	>20.000	16.520	10.910	>20.000	11.840	10.130
pH	7,1	6,6	7,6	7,6	6,9	6,6	7,1	8,1	7,6	6,9	7,6	7,9	8,0	7,9	7,9	7,8
Sólidos - STD (mg/L)	89	63	102	87	87	64	52	102	54	95	111	69	63	55	30	80
Turbidez (UNT)	34,6	0,7	3,7	67,4	1,9	2,5	1,7	14,3	4,7	1,6	2,7	12,3	6,2	15,4	6,8	9,9
Temperatura (C)	26,1	28,1	24,8	22,9	24,9	25,7	28,5	26,6	24,6	25,0	24,5	26,0	22,7	25,6	24,9	22,9

Legenda

< LQ = Menor do que o limite de quantificação

ND = Não detectado

Em **vermelho** = parâmetro não enquadrado na Classe 1 do Conama (BRASIL, 2005)

Em **laranja** = parâmetro fora do padrão de potabilidade (BRASIL, 2011)

ANEXO 1

Tabela 5 - Classificação de acordo com a Resolução Conama 357/2005

Parâmetros	Pontos															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Colif. term. (NMP/100 mL)	4	1	4	4	3	3	3	4	4	1	4	4	4	4	4	4
pH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sólidos - STD (mg/L)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Turbidez (UNT)	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Resultado	4	1	4	4	3	3	3	4	4	1	4	4	4	4	4	4

Observação: resultados das análises classificados nas Classes 1, 2, 3 ou 4 da Resolução Conama 357/2005. Para uma definição destas classes e conhecimento dos limites aceitáveis para cada parâmetro, ver (BRASIL, 2005).

ANEXO 1

Tabela 6 - Classificação de acordo com a Portaria MS 2914/2011

Parâmetros	Pontos															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Colif. term. (NMP/100 mL)	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
pH	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Sólidos - STD (mg/L)	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Turbidez (UNT)	i	P	P	i	P	P	P	i	P	P	P	i	i	i	i	i
Resultado	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i

Observação: resultados das análises classificados como **P** = potável (dentro do padrão de potabilidade) ou **i** = impróprio (fora do padrão de potabilidade).

Para definição do padrão de potabilidade, ver (BRASIL, 2011).

ANEXO 2 – Localização dos pontos amostrados

