

# **AVALIAÇÃO DA INFLUENCIA DA AGRICULTURA EM UM CORPO HÍDRICO, ANALISANDO PARÂMETROS FÍSICOS, ATRAVÉS DE MONITORAMENTO EM MONTIVIDIU, GOIÁS**

*Dayan Moreira de Paiva (dayanmdp@hotmail.com)*

*Carlos Henrique Maia (chmaia@gmail.com)*

## **Resumo**

Um dos maiores desafios da população nos próximos anos será conciliar a escassez hídrica com as atividades antrópicas que influenciam na qualidade da água, destacando a agricultura no estado de Goiás que pode ocasionar diversos impactos no corpo hídrico. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo analisar a influência da agricultura no corpo hídrico durante os meses de Agosto e Novembro de 2015, através de monitoramento, avaliando parâmetros físicos da água, na zona rural do município de Montividiu, Estado de Goiás, na propriedade de José Roberto Gazola. Os parâmetros físicos principais analisados foram: temperatura, condutividade elétrica, turbidez, além de nível da água, precipitação e umidade do solo, todos comparados com a Resolução CONAMA n.º 357 de 2005. Os resultados obtidos para todos os parâmetros, exceto turbidez, estão de acordo com a legislação vigente e não sofreram influência da agricultura, porém a turbidez encontra-se nos meses analisados, acima do nível exigido pela legislação, podendo ter influência direta da agricultura. Conclui-se que a turbidez está diretamente ligada ao manejo do solo na agricultura e fora do parâmetro exigido pela legislação.

**Palavras-Chave:** Qualidade da água, impacto, manejo do solo.

## **Abstract**

One of the biggest challenges of the population in the coming years will be to reconcile water scarcity with human activities that influence water quality, highlighting agriculture in the state of Goiás which can cause different impacts on the water body. Thus, this study aimed to analyze the influence of agriculture on the water body during the months of August to November 2015, through monitoring, evaluating physical parameters of water in rural areas in the municipality of Montividiu, state of Goiás, property José Roberto Gazola. The main physical parameters analyzed were: temperature, conductivity, turbidity, and water level, rainfall and soil moisture, all compared to the CONAMA Resolution n.º 357 of 2005. The results for all parameters except turbidity, they comply with current legislation and does not appear to be influenced agriculture, but the turbidity is in the months analyzed, above the level required by law, and may have direct influence on agriculture. It is concluded that the turbidity is directly linked to soil management in agriculture and outside the parameter required by law.

**Key words:** Water quality, impact, soil management.

## **Introdução**

Nos próximos anos o maior desafio da população mundial será conviver com a escassez hídrica devido ao uso excessivo e poluição dos cursos de água, porém, uma forma de se conhecer a qualidade do mesmo, é fazer o uso de monitoramento, assim obtendo dados e informações para um melhor gerenciamento e sucessivamente ações de intervenção na recuperação ou preservação dos mananciais, garantindo a sustentabilidade dos ecossistemas (LUCAS et al., 2010).

Uma das principais atividades utilizadoras deste recurso natural água é a agricultura, onde o desenvolvimento econômico agrícola do Brasil tem sido nos últimos anos e décadas, caracterizado pelo uso irracional e intensivo dos recursos naturais, sem um planejamento, onde dependendo das características do solo e clima, pode ocorrer uma grande perda de solo por erosão hídrica (VANZELA et al., 2010).

Geralmente as consequências desses fatores são o carreamento de grandes partículas de solo, resíduos orgânicos e insumos agrícolas para o leito dos cursos d'água no período chuvoso, assim aumentando significativamente a concentração de sólidos e nutrientes nos mananciais (GONÇALVES et al., 2005). Ainda citado pelo mesmo autor, o principal impacto causado é o assoreamento do curso d'água, que, interfere na qualidade da água, fauna e a flora, provocando o decréscimo da velocidade hídrica, ou seja, resultando na baixa disponibilidade deste recurso natural.

De acordo com levantamento de produção de grãos feito pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2015), o estado de Goiás, teve uma variação em relação à área agricultável, de aumento em média de 7,2 % da safra 2013/2014 para a safra 2014/2015, e em relação à produtividade, teve um aumento de 3,7 % em relação à safra 2013/2014 para 2014/2015, sendo o 4º estado que mais produziu grãos no Brasil na safra 2014/2015. Sendo assim, fica claro o aumento tanto na área, como na produção de grãos no estado de Goiás.

O município de Montividiu, situado no sudoeste goiano, tem uma população estimada para 2015 de 12.101 habitantes, sendo sua área territorial de 1.874,153 k<sup>2</sup>, e com 218 mil hectares destinada à produção de grãos (IBGE, 2015). Portanto, uma cidade, onde a economia gira em torno do agronegócio, mas especificamente na agricultura, sendo sua maior área destinada a essa atividade.

As atividades agrícolas, com o manejo de solo não adequado, em épocas com um maior regime de chuvas, considerando o aumento do escoamento superficial, afetam diretamente os parâmetros físicos da água, principalmente turbidez, que está relacionado ao carreamento de partículas para os mananciais, influenciando na temperatura e condutividade elétrica dos mesmos (SANTOS, 2013).

Conforme Panachuki et al. (2011) os solos que não possuem cobertura vegetal, ou seja, na agricultura, tem uma alta chance de formação de selamento superficial, que é uma das principais causas de diminuição de infiltração de água no solo. Porém, solos que possuem cobertura, tem uma capacidade maior de retenção da água e consequentemente conseguem manter úmido por mais tempo (FARIAS et al., 2015).

Salientam Oliveira e Hernandez (2013) que em áreas que são compostas por um manejo de solo não adequado, ocorre um maior escoamento superficial, tendo um favorecimento para o aumento da concentração de sólidos nos cursos d'água. Isso influencia diretamente na turbidez do manancial, tendo em vista que esse parâmetro é caracterizado por sólidos em suspensão presentes na água.

Com isso, quando se tem um manejo inadequado do solo, pode-se afetar até mesmo a produção de grãos, como comprometer o equilíbrio dos ecossistemas (OLIVEIRA et al., 2013). Sendo assim, vemos a necessidade de monitorar e preservar os recursos naturais que se tronam cada vez mais escassos.

Segundo Alarcão et al. (2014) quando se quer exercer um importante programa de preservação, é necessário monitorar não somente o ponto de monitoramento, mas também o seu entorno, onde se tem diferentes atividades antrópicas, ou seja, demonstrando que o monitoramento ambiental é fundamental na avaliação do impacto e consequentemente na sugestão de medidas mitigadoras para realizar a recuperação do mesmo. Portanto o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade da água analisando parâmetros físicos, para determinar se o manejo do solo na agricultura influencia nos mesmo e comparar com a Resolução CONAMA n.º 357 de 2005.

### Materiais e Métodos

A área de pesquisa está localizada na cidade de Montividiu, estado de Goiás, com coordenadas geográficas  $17^{\circ}28'06.9''$  S e  $51^{\circ}08'08.9''$  W, na zona rural, dentro da propriedade de José Roberto Gazola, onde tem como atividade principal agricultura, com o plantio de apenas duas culturas a cada ano, soja e milho. A área de influência (linha amarela) é de aproximadamente 35,92 hectares (Figura 1). De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA, 2015) a área em questão está localizada na Bacia Hidrográfica do rio Paraná.



**Figura 1:** Ponto de monitoramento (vermelho) com delimitação da área de influencia (amarelo).  
**Fonte:** Google (Satélite).

O ponto escolhido para o experimento é uma microbacia da bacia hidrográfica do rio Paraná, devido toda área de influência ser caracterizada pela drenagem da água no período de chuvas ser direcionada ao curso d'água que está sendo monitorado.

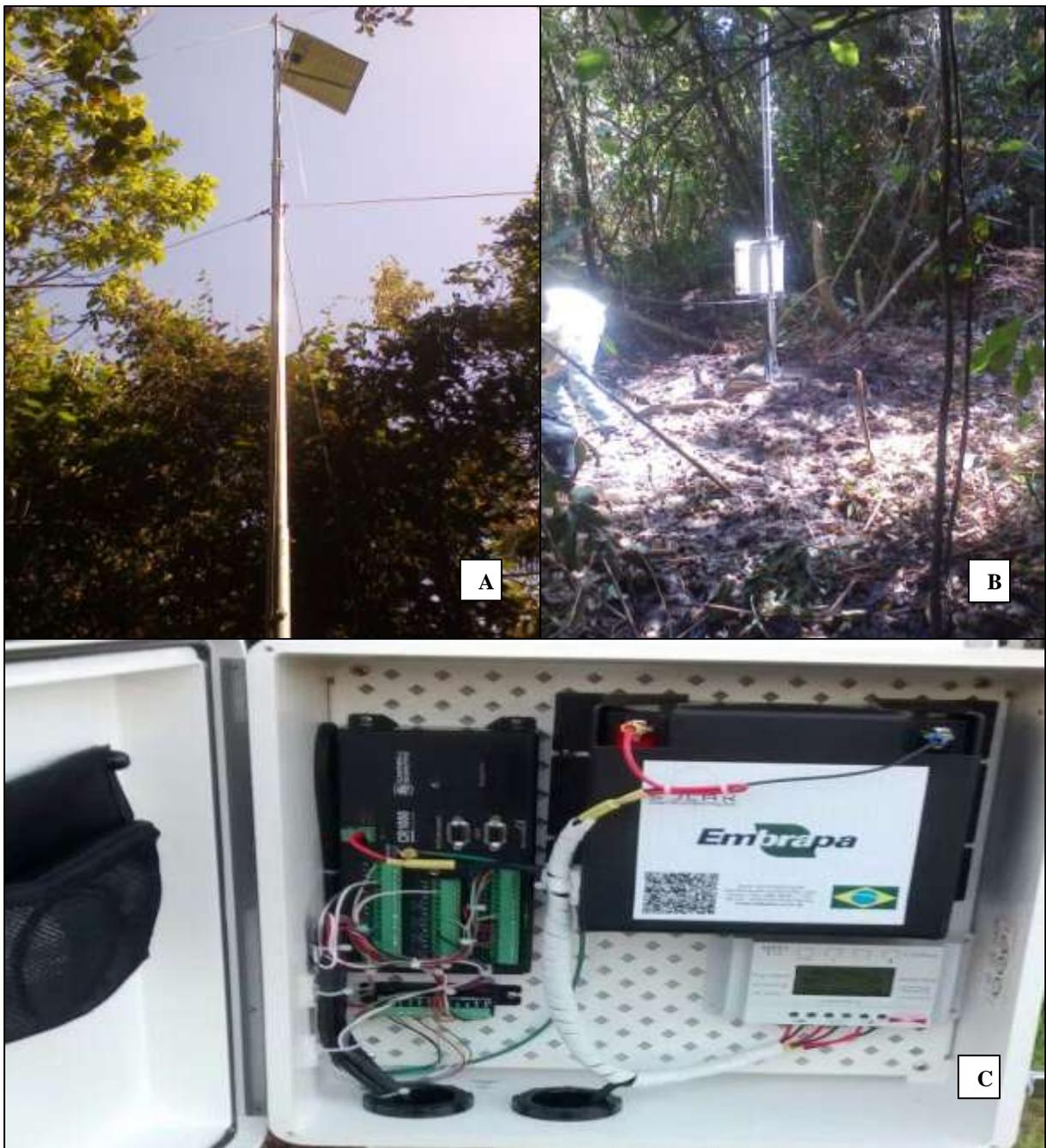
No experimento realizou-se o monitoramento de um curso d'água através de uma estação hidrossedimentológica, avaliando os seguintes parâmetros: turbidez, temperatura, condutividade elétrica, nível d'água, umidade do solo e precipitação durante os meses de Agosto e Novembro de 2015, os dados foram enviados para o Datalogger diariamente de hora em hora e coletados mensalmente, transmitidos para um notebook, onde foram feitas as médias e análises estatísticas de cada mês para obtenção dos resultados.

No ponto vermelho situado na Figura 1, fica instalada a estação de monitoramento hidrossedimentológica (Figura 2), onde possui uma torre de 10 metros de altura, sustentada

por três cabos de aço, composta por um painel fotovoltaico, gerando em torno de 20 W de potência, que alimenta o processador de dados e os sensores de nível da água, turbidez, condutividade elétrica, temperatura, precipitação e umidade do solo, mandando as informações dos dados para o Datalogger, onde serão coletados os mesmo.

A torre da estação de monitoramento hidrossedimentológica (EHS) fica posicionada a uma distância de 20 metros do curso d'água, onde a vegetação é menos densa, para captação de raios solares através do painel fotovoltaico, transformando energia solar em energia elétrica.

O monitoramento para obtenção dos dados desse experimento foi realizado durante quatro meses, entre Agosto de 2015 e Novembro de 2015, evidenciando que o mês de Novembro foi monitorado apenas por 18 dias, contados a partir do primeiro dia do mês.



**Figura 2:** Estação de monitoramento hidrossedimentológica (EHS). (A) Torre da EHS com painel solar (fotovoltaico). (B) Torre da EHS com datalogger. (C) Datalogger com a conexão de todos os sensores.

Conforme mostrado na Figura 2 (C), o projeto tem parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), financiado pela Usina Hidrelétrica de Itaipu, visando buscar uma forma de preservação dos mananciais, para que não seja impactado e não favorecendo a diminuição do regime hídrico do curso d'água.

Os parâmetros turbidez, temperatura e condutividade elétrica, foram realizadas as medições por dois sensores, onde ambos ficam dentro da água, sendo um para medir turbidez e temperatura, cujo possui um sensor em sua extremidade para analisar turbidez e em sua lateral é composta por metal para medir a temperatura, ficando posicionado na vertical dentro da água, e o outro, para medir condutividade elétrica, que fica na horizontal, dentro do curso d'água, com um orifício na sua estrutura, por onde passa a água e é feita a medição da condutividade elétrica (Figura 3-A). Ambos são ligados diretamente no Datalogger para transmissão dos dados.



**Figura 3:** Sensores de turbidez, temperatura, condutividade elétrica e nível da água. (A) Sensores de turbidez, temperatura e condutividade elétrica dentro do curso d'água. (B) Sensor de nível d'água.

O sensor responsável por fazer a medição do nível da água, fica posicionado no mínimo um metro acima do nível do curso d'água, possuindo uma lente com um sensor, sendo direcionada para baixo, tendo como visualização o corpo hídrico, fazendo as medições e transmitindo os dados para o Datalogger (Figura 3-B). Tendo como fundamento determinar a variação do nível da água de acordo com a precipitação de cada mês e comparando se há influência do manejo do solo nos resultados.

Para a medição da umidade do solo, utilizou-se um sensor com duas hastes de metal, introduzida no solo com 30 centímetros de profundidade, a uma distância mínima de 40 metros do corpo hídrico, sendo coberta com uma garrafa plástica, para identificar o ponto onde está localizado o sensor de umidade do solo, sendo ligado diretamente ao Datalogger para transmissão dos dados (Figura 4-A). Isso visa determinar a capacidade que o solo tem de manter água em sua estrutura, podendo determinar se é uma zona de recarga e/ou apenas armazena água durante o período de chuvas.



**Figura 4:** Sensor de umidade do solo (A) e pluviômetro (B).

Para determinar a intensidade da chuva, utilizou-se um pluviômetro, instalado em área aberta, sem vegetação, que tem como finalidade medir em milímetros a quantidade de precipitação em um espaço de tempo, sendo transmitidos dos dados para o Datalogger (Figura 4-B). É importante para verificar qual a influência da intensidade da chuva nos dados observados.

Salienta-se que todos os aparelhos e sensores foram instalados, calibrados e operados de acordo com o manual, sendo assim, após as análises dos dados, realizou-se os cálculos das médias dos resultados para cada mês, durante os quatro meses de monitoramento.

Os resultados obtidos para turbidez, temperatura e condutividade elétrica foram submetidos a análise de variância (ANAVA) e realizado o teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) para determinar se houve diferença estatística entre as médias de cada mês, e análise de regressão e correlação para avaliar o efeito da precipitação nas médias de turbidez obtidas em cada mês. As análises citadas anteriormente foram realizadas pelo programa estatístico computacional SISVAR, conforme estabelecido em tutorial pelo referido autor citado no final deste parágrafo (FERREIRA, 2010).

### **Resultados e Discussão**

Na Tabela 1 apresenta todos os dados médios de cada mês, de Agosto a Novembro de 2015, para cada parâmetro. Fica claro que os valores obtidos de turbidez, em todos os meses, estão fora do limite exigido pela Resolução CONAMA n.º 357 de 2005. Porém a temperatura da água se encontra dentro dos limites exigidos pela legislação.

A turbidez em altos níveis pode ser explicada pela exposição do solo na agricultura, sujeito a varias ações sobre o mesmo, como o preparo do solo para o plantio, utilizando máquinas, que fazem o revolvimento do solo e logo em seguida a semeadura, isso faz com que partículas fiquem suspensas, além de deixar o solo mais compactado, facilitando para a chegada das partículas no corpo hídrico.

Percebe-se também que conforme aumentou a precipitação, o índice de turbidez se elevou, isso é devido a chuva fazer o carreamento de partículas na área de drenagem para o curso d'água.

Os outros parâmetros analisados, a Resolução CONAMA n.º 357 de 2005 não estabeleces padrões mínimos ou máximos para os mesmo, porém percebemos a condutividade

elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) em altos níveis, com quase nenhuma variação, já em relação ao nível da água, também foi observado que não houve muita variação, no entanto a umidade do solo aumentou de acordo com a precipitação.

De acordo com Moura (2014) os altos valores de condutividade elétrica servem para determinar impacto no curso d'água, que podem ser ocasionados por diferentes fontes poluidoras. Ainda salienta o autor, que uma das influências para elevados níveis de condutividade elétrica, é devido à disposição de nutrientes minerais e orgânicos na água, geralmente originário da criação de gado próximo dos mananciais.

Para valores de condutividade elétrica acima de  $100 \mu\text{S}/\text{cm}$ , indicam que determinados ambientes estão impactados (CETESB, 2010). Nos dados apresentados na Tabela 1, percebemos que a condutividade elétrica não ultrapassou  $100 \mu\text{S}/\text{cm}$  entre os quatro meses de monitoramento, havendo diferença estatística entre a média do mês de Agosto e Novembro, porém não interferindo na qualidade da água conforme padrão estabelecido pela CETESB (2010).

Considerando assim que não está ocorrendo impacto por nutrientes na água, isso pode ser devido a não criação de gados entorno do corpo hídrico e devido o plantio ter iniciado no início do mês de Novembro, ou seja, iniciando-se os usos de fertilizantes agrícolas no início da segunda quinzena do referido mês, que são compostos por nutrientes minerais e podem interferir nesse parâmetro.

**Tabela 1** – Análise dos parâmetros físicos no ponto de monitoramento entre os meses de Agosto a Novembro de 2015 em Montividiu, Goiás.

Parâmetros Analisados	Meses				Valores de Referência CONAMA n.º 357/2005	
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Mínimo	Máximo
Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	25,97 <sup>a</sup>	26,51 <sup>a</sup>	25,42 <sup>a</sup>	26,71 <sup>a</sup>	*	40
Turbidez (NTU)	135,2 <sup>a</sup>	155,2 <sup>ab</sup>	160,3 <sup>b</sup>	185,1 <sup>c</sup>	*	100
Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	89,3 <sup>a</sup>	85,1 <sup>ab</sup>	82,3 <sup>ab</sup>	80,6 <sup>b</sup>	*	*
Precipitação (mm)	0,5	29,5	32,3	48,3	*	*
Umidade do solo (%)	08	19	22	20	*	*
Nível da Água (cm)	59,6	61,3	60,6	59,8	*	*

\* A Resolução CONAMA n.º 357 de 2005 não estabelece um limite mínimo ou máximo para esses parâmetros. Médias seguidas de mesma letra, não diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Conforme demonstrado na tabela, a análise de variância foi significativa apenas para o parâmetro de turbidez, tendo diferença significativa entre os meses de Agosto, Outubro e Novembro de 2015.

A temperatura da água ficou entre 25 e 26  $^{\circ}\text{C}$ , ou seja, dentro dos parâmetros exigidos pela legislação. Salienta Barbosa (2015) que as variações de temperatura na água podem afetar outros parâmetros de qualidade, como o oxigênio dissolvido e sendo assim, tendo em vista a sensibilidade de alguns seres aquáticos, pode comprometer toda a biota associada, interferindo no desenvolvimento e manutenção da vida de espécies aquáticas.

Portanto, devido a não diferença estatística durante os meses de monitoramento e os dados de temperatura estar de acordo com a legislação, percebemos que o mesmo não

compromete a vida aquática do manancial, nem mesmo compromete a escassez hídrica do curso d'água.

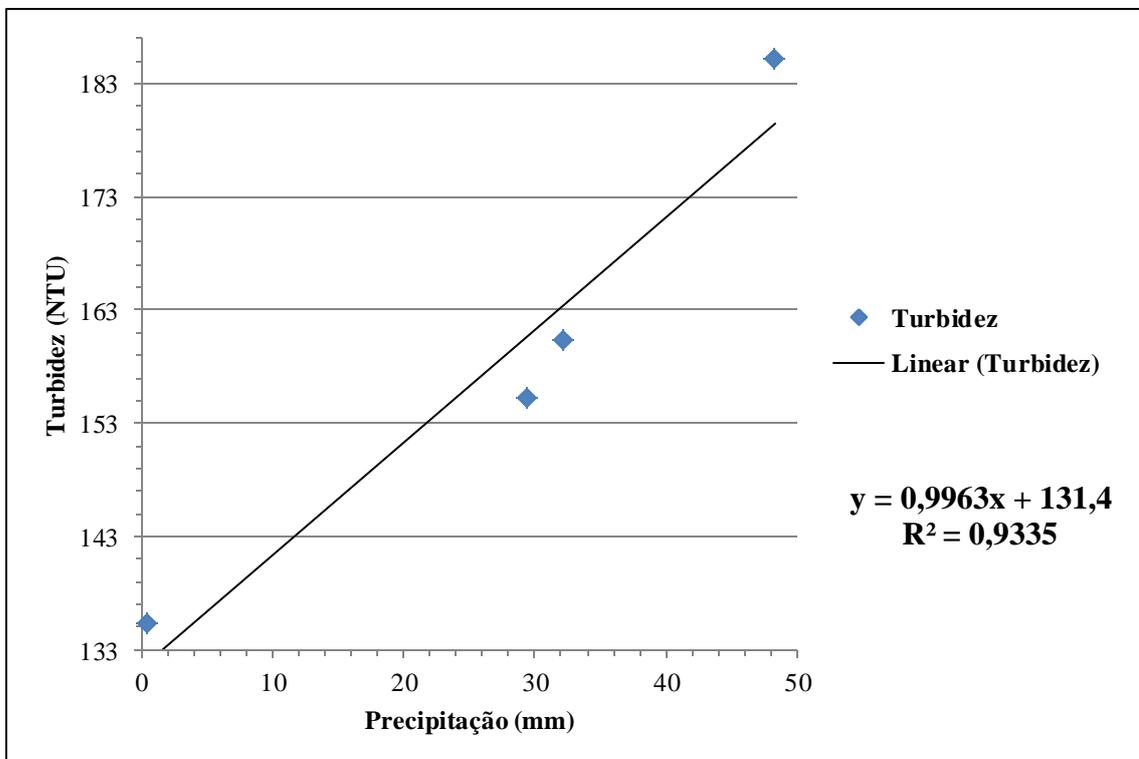
Para Donadio et al. (2005) a variação de temperatura está relacionada a vegetação presente nas margens dos mananciais, sendo assim a temperatura nos quatros meses analisados obteve pouca oscilação, podendo estar explicado pela mata ciliar presente no corpo hídrico.

No local do experimento a vegetação nas margens do manancial se estende a mais de 30 metros e é bastante densa em alguns pontos, podendo então manter a temperatura mais ambiente e constante sem ocorrer muita variação, ou seja, mantendo a manutenção da temperatura e não deixando ocorrer muitas oscilações.

Observando os dados analisados de turbidez, verificamos que em todos os meses, houve diferença estatística entre as medias dos meses de Agosto, Outubro e Novembro e os parâmetros estão fora dos padrões exigidos pela legislação em referência. Conforme citado por Rocha et al. (2015) a turbidez está fortemente relacionada com erosões causadas pelo tipo de uso do solo, como exemplo, preparo do solo para plantio na agricultura, que provocam o transporte de sedimentos até os cursos d'água. Ainda cita o mesmo autor que a turbidez pode aumentar conforme aumenta o regime de chuvas.

Devido à área de influência no experimento ter como pratica de uso do solo a agricultura, e os altos níveis de turbidez, fica claro que o manejo do solo não esta adequado, interferindo diretamente no corpo hídrico. Analisando que a turbidez pode aumentar de acordo com o regime de chuvas, no Gráfico 1, está apresentado a regressão e correlação entre os dados de precipitação e turbidez nos meses analisados.

**Gráfico 1** – Regressão e Correlação entre a precipitação (mm) e turbidez (NTU) nos meses de Agosto a Novembro de 2015.



Conforme demonstrado no Gráfico 1 percebe-se que conforme começou o período de chuvas, a turbidez do curso d'água aumentou, onde no mês de Novembro de 2015 se teve uma precipitação média de 48,3 mm, sendo a maior entres os meses analisados, obtendo também

um maior número de turbidez chegando a 185,15 NTU. No estudo de regressão e correção, mostra que 93,35 % do aumento dos níveis da turbidez, podem estar relacionados ao aumento da precipitação.

Por a área de estudo, visivelmente não apresentar nenhuma forma de contenção da água da chuva, como por exemplo, curvas de nível, o carregamento de partículas está sendo intenso nos períodos chuvosos, levando todas as partículas de solo para área de drenagem do curso d'água. De acordo com Freitas et al. (2007) a turbidez, e assoreamento dos cursos d'água, estão relacionados ao aparecimento de fenômenos como erosões hídricas.

Tendo como base o que foi citado pelo autor anterior, percebe-se que logo acima do ponto de monitoramento, está acontecendo uma possível erosão hídrica e assoreamento do curso d'água (Figura 5), com isso, os índices altos de turbidez, podem estar diretamente ligados a esse impacto, que provavelmente está sendo ocorrido pela carregamento de partículas sólidas pelas águas das chuvas.

Na Figura 5, mostrou a evidência de erosão hídrica, e logo a frente está acontecendo o acúmulo de sedimentos, podendo ocorrer o assoreamento do corpo hídrico. Isso influencia diretamente na turbidez da água conforme citado pelos autores anteriores e os dados obtidos na Tabela 1 e Gráfico 1.

A turbidez em altos níveis pode limitar a penetração de luz no solar na água, sendo assim, interferindo na realização da fotossíntese e consequentemente, reduzindo a reposição de oxigênio no meio aquático, contribuindo para o não crescimento dos vegetais aquáticos e na respiração dos organismos vivos aquáticos (NAIME e FAGUNDES, 2005).

Portando, devido aos impactos que podem ser causados pela turbidez em índices elevados, vemos a necessidade de manter o equilíbrio deste parâmetro e dentro do que é exigido pela Resolução CONAMA n.º 357 de 2005.

**Figura 5:** Possível erosão hídrica e assoreamento acima do ponto de monitoramento.



Observou-se também uma vegetação escassa nas margens do manancial onde está ocorrendo a erosão hídrica e consequentemente o assoreamento, porém em seu entorno existe uma área de preservação permanente de mais ou menos 30 metros. Uma forma de minimizar erosões hídricas no meio rural e cursos d'água é realizar a recuperação de área de preservação permanente e fazer curvas de nível na área de plantio (CONCEIÇÃO, 2014).

A umidade solo se manteve em todos os meses analisados, em uma média de 20 %, ou seja, considerando a precipitação nos meses de Outubro e Novembro, um baixo índice de umidade. Conforme citado por Alves et al. (2012) pode estar relacionado ao período de semeadura que tem uma tendência a apresentar menor umidade do solo. Ou seja, isso influencia no aumento do escoamento superficial, atribuindo para aumentar a velocidade da água e causar possíveis erosões e assoreamento dos mananciais.

### Conclusão

Todos os parâmetros, exceto turbidez, estão de acordo com a Resolução CONAMA n.º 357 de 2005 e não foram influenciados pelo manejo do solo na agricultura. A exceção, parâmetro de turbidez, que nos quatro meses de monitoramento, ficou fora dos padrões exigidos pela legislação, devido a uma possível erosão hídrica e assoreamento causado logo acima do ponto de monitoramento pelo carreamento de partículas da área de influência agricultável.

Mostrando a importância de conscientizar o produtor de grãos, que se não tiver um manejo de solo adequado, isso influencia diretamente na qualidade do curso d'água, podendo comprometer não somente a vida aquática, como também ser prejudicial ao próprio produtor, em relação a captação de água para irrigação e até mesmo problemas de saúde devido seu consumo.

A sugestão para minimizar o impacto que está causando é a recuperação no ponto de erosão hídrica no manancial com o plantio de vegetação e ser feitas curvas de nível logo após a área de preservação permanente, sucessivamente na área agricultável.

### Referências Bibliográficas

ALARCÃO, A. G.; SOUZA, J. P. S.; MACIEL, B. L. O.; KISAKA, T. B.; SANTANA, J. F.; GOMES, L. F.; BERNARDI, J. V. E.; VIEIRA, L. C. G. **A relevância de múltiplos grupos zooplânctônicos para o monitoramento ambiental no cerrado: estudo da estação ecológica águas emendadas**. Espaço & Geografia, vol. 17, n.º 1, 2014.

AIVES, V. B.; CECCON, G.; SEREIA, R. C.; FONSECA, I. C.; PADILHA, N. de S. **Resistência do solo à penetração durante o cultivo da soja em Sucessão a diferentes cultivos de outono-inverno**. Fertbio, Centro de Convenções, Maceió, Alagoas, 2012.

ANA. **Agência Nacional das Águas**. Regiões Hidrográficas do Brasil. Disponível em: <<http://www2.snirh.gov.br/home/webmap/viewer.html?webmap=c758ebd446db499e86d06596b14bb4c3>>. Acessado em: 21 de Setembro de 2015.

BARBOSA, P. M. **Avaliação da qualidade das águas superficiais e metodologia para determinação de bacias críticas em áreas do cerrado: exemplo da região das nascentes do rio Araguaia, GO**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.

CETESB. Companhia de tecnologia de saneamento ambiental. **Relatório de qualidade das águas superficiais no estado de São Paulo**. Relatório técnico, página 310. Disponível em: <<http://aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/publicacoes-e-relatorios/>>. São Paulo, 2010.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Levantamento safra. Disponível: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_09\\_11\\_10\\_42\\_03\\_boletim\\_graos\\_setembro\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_11_10_42_03_boletim_graos_setembro_2015.pdf)>. Acessado em: 21 de Setembro de 2015.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357/05**. Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Brasília, SEMA, 2005.

CONCEIÇÃO, J. R. D. **Metodologia para identificação de áreas prioritárias para redução da erosão hídrica em bacias de mananciais de abastecimento público do Paraná: estudo de caso do Passaúna**. Dissertação (Mestrado Profissional), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

DONADIO, N. M. M.; GALBIATTI, J. A.; PAULA, R. C. **Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na Bacia Hidrográfica do Córrego Rico, São Paulo, Brasil**. Engenharia Agrícola, v.25, pág.115-125, 2005.

FARIAS, D. B. dos S.; LUCAS, A. A. T.; MOREIRA, M. A.; NASCIMENTO, L. F. de A.; FILHO, J. C. F. de S. **Avaliação da umidade do solo em função da presença de matéria orgânica e cobertura do solo no cultivo da alface crespa (*Lactuca sativa* L.)**. Revista Brasileira de Agricultura Irrigada, v. 9, n.º 5, pág. 287-291, Fortaleza, Ceará, 2015.

FERREIRA, D. F. **Programa computacional SISVAR**. Universidade Federal de Lavras, versão 5.3, Lavras, Minas Gerais, 2010.

FREITAS, L. C. D.; MACHADO, C. C.; Silva, E.; JACOVINE, L. A. G. **Avaliação quantitativa de impactos ambientais da colheita florestal em dois módulos**. Revista Ceres, pág. 297-308, 2007.

GONCALVES, C. S.; RHEINHEIMER, D. dos S.; PELLEGRINI, J. B. R.; KIRST, S. L. **Qualidade da água numa microbacia hidrográfica de cabeceira situada em região produtora de fumo**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, n.3, p.391-399, 2005.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Cidades. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=521375&search=||info%20gr%20s%20informa%20completas>>. Acessado em: 21 de Setembro de 2015.

LUCAS, A. T.; FOLEGATTI, M. V.; DUARTE, S. N. **Qualidade da água em uma microbacia hidrográfica do rio Piracicaba-SP**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 14, n. 9, p. 937-943, 2010.

MOURA, L. S. D. **Avaliação da qualidade ambiental da água e sedimento de quatro mananciais de abastecimento público do estado de Goiás**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Goiás, 2014.

NAIME, R.; FAGUNDES, R. S. **Controle da qualidade da água de Arroio Portão-RS**. Pesquisas em Geociências, v.32, n.º 1, pág. 27-35, 2005.

OLIVEIRA, G. O.; HERNANDEZ, F. B. T. **Uso do solo e monitoramento dos recursos hídricos no córrego do ipê, Ilha Solteira, SP.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 17, n.º 1, pág. 60-68, Capina Grande, Paraíba, 2013.

OLIVEIRA, L. F. C.; CALIL, P. M.; RODRIGUES, C.; LIEMANN, H. J.; OLIVEIRA, V. A. **Potencial do uso dos solos da bacia hidrográfica do alto rio Meia Ponte, Goiás.** Ambi-Agua, v. 8, n.º 1, pág. 222-238, Taubaté, São Paulo, 2013.

PANACHUKI, E.; BERTOL, I.; SOBRINHO, T. A.; OLIVEIRA, P. T. S.; RODRIGUES, D. B. B. **Perdas de solo e de água e infiltração de água em latossolo vermelho sob sistemas de manejo.** Revista Brasileira Ci. Solo, vol. 35, pag. 1.777-1.785, 2011.

ROCHA, I. R. D.; CABRAL, J. B. P.; NOGUEIRA, P. F.; BARCELOS, A. A. D. **Avaliação sazonal das águas do reservatório da usina hidrelétrica Caçu no município de Caçu Goiás.** Revista do Departamento de Geografia – USP, volume 29, pág. 137-160, 2015.

SANTOS, F. R. **Qualidade da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí, Estado do Paraná, a Partir da Utilização de Parâmetros Físico, Químicos e Microbiológicos.** 2013. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2013.

VANZELA, L. S.; HERNANDEZ, F. B. T.; FRANCO, R. A. M. **Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos do Córrego Três Barras, Marinópolis.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 14, n. 1, p. 55-64, 2010.