



Monitoramento de qualidade e quantidade de água superficial em área de reflorestamento de *Pinus taeda* e *Pinus elliottii*

Rafael Zoboli Guimarães¹; Fabiano Antônio de Oliveira; Celso Voss²

RESUMO: Realizou-se um monitoramento da qualidade de água superficial em áreas de reflorestamento com espécies de *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* no município de Joinville, Santa Catarina, Brasil, no período de setembro de 2005 a junho de 2009. Fez-se a comparação entre os resultados obtidos no monitoramento em talhões de diferentes idades de reflorestamento e comparou-se com áreas de mata nativa. Utilizou-se no monitoramento os parâmetros de temperatura, pH, oxigênio dissolvido (OD), condutividade elétrica, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), sólidos dissolvidos totais, turbidez, e nitrato (NO₃⁻). Os resultados mais significativos foram: aumento médio de 0,4 unidades de pH, de 42 NMP/100mL de CT, comparando a qualidade da água na entrada e saída do reflorestamento. Houve maior estabilidade na variação espacial e temporal do parâmetro pH nos reflorestamentos mais velhos. Preliminarmente, esta pesquisa mostrou que a atividade de silvicultura não interfere de forma considerável na qualidade das águas superficiais.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade de água, *Pinus taeda*, silvicultura.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta uma avaliação dos possíveis impactos de uma área reflorestada com *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* sobre a qualidade dos recursos hídricos no alto curso rio Cubatão do Norte, situado na região nordeste do Estado de Santa Catarina, no município de Joinville (Figura 1). Esta avaliação está sendo realizada através de um plano de monitoramento de qualidade de água tendo pontos de amostragem em áreas reflorestadas com pinus e em áreas de mata nativa, permitindo uma análise comparativa entre os dois ambientes.

A intenção desta pesquisa surgiu a partir das discussões geradas a respeito dos impactos que a área reflorestada com espécies exóticas pode gerar sobre a qualidade e quantidade dos recursos hídricos do Rio Cubatão do Norte, desde que seu plantio foi autorizado na década de 70 no alto curso do rio (Gonçalves e Oliveira; 2001). As possíveis alterações podem, inclusive, afetar a qualidade do abastecimento de água potável do município de Joinville, já que a fazenda situa-se a montante da captação de água, trecho enquadrado como Classe 1, conforme Portaria Estadual 024/79 (SANTA CATARIANA, 1979) (Figura 1). Esta estação de captação e tratamento de água é responsável por 70% do abastecimento do município de Joinville. Além do interesse do Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte em obter dados fundamentados cientificamente sobre a qualidade e quantidade da água dos seus rios, também há o apoio da empresa que maneja o reflorestamento na região.

¹ Acadêmicos do Curso Engenharia Ambiental da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Joinville – SC. Bolsista do Programa de Bolsas de Iniciação Científica do PIBIC/FAP (Fundo de Apoio a Pesquisa). rzguimaraes@gmail.com

² Professor Mestre do Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade da Região de Joinville – Univille, Joinville – SC. celso_geo@yahoo.com.br

Ressalta-se ainda a importância ecológica da bacia hidrográfica do Rio Cubatão do Norte para a região, pois pertence ao Bioma Floresta Atlântica que engloba ecossistemas como manguezais, restinga arbórea, floresta ombrófila densa, floresta ombrófila densa sub-montana, floresta ombrófila densa Montana, floresta ombrófila densa alto-montana e campos rupestres a 1300 metros, e deságua no estuário da Baía da Babitonga, grande berçário da fauna marinha da região nordeste de Santa Catarina (TREIN, 2003).

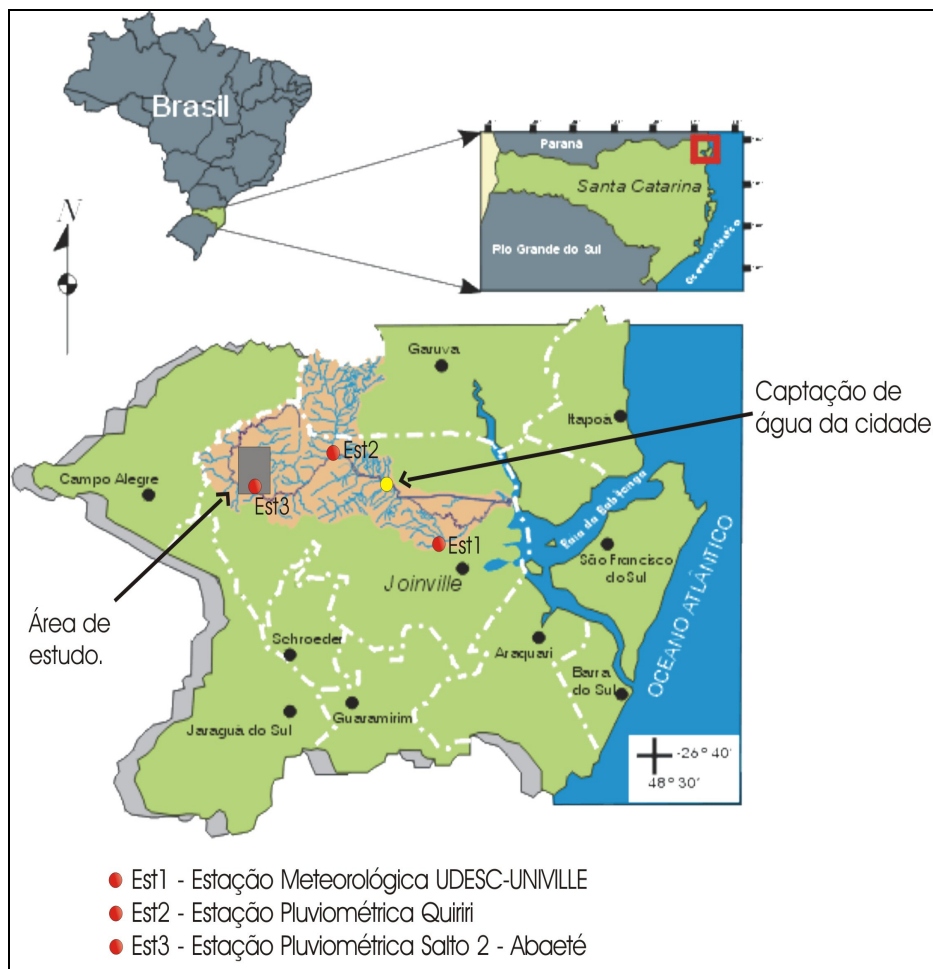


Figura 1: Localização da área de estudo (em cinza) na Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão do Norte, no Estado e no País, assim como posição das principais estações meteorológicas.

Fonte: Adaptado do CCJ – Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Cubatão Norte.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O reflorestamento possui área total de 2.856,08 ha. Foram definidos seis pontos de monitoramento de água superficial. Dois localizam-se no rio Campinas, principal rio que corta a fazenda Abaeté, onde se localizam os reflorestamentos, sendo um dos pontos situados a montante da propriedade, o Ponto 1 e o segundo a jusante, o Ponto 2. Quatro microbacias experimentais foram selecionadas conforme a idade dos projetos de reflorestamento das espécies de pinus: projetos de *Pinus taeda* plantados em 1999 (Pinus Jovem), onde se localiza o Ponto 3; *Pinus taeda* plantados em 1992 (Pinus Médio), onde se localiza o Ponto 4; *Pinus taeda* e *elliottii* plantados em 1974 (Pinus Adulto), onde se situa o Ponto 5; e área mista com araucária plantada e mata nativa, onde se situa o Ponto 6.

Foram realizadas 34 coletas e medições dos parâmetros de qualidade de água entre o período de setembro de 2005 a junho de 2009. Os parâmetros de temperatura, pH, oxigênio dissolvido (OD) e condutividade elétrica foram mensurados nos locais da coleta (in locu), através de um multiparâmetro de campo. Os parâmetros de turbidez, sólidos dissolvidos totais (SDT), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), nitrogênio total, fósforo total e nitrato foram analisados nos laboratório da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE). Realizaram-se 24 medidas de vazão nos pontos de monitoramento entre o período de maio de 2006 a junho de 2009. Para medição e cálculo da vazão dos cursos de água, foi utilizado o método de meia seção (Santos et al., 2001).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 apresenta a condição de uso e ocupação de solo da área em estudo, que abrange a microbacia do Rio Campinas e a microbacia de um córrego sem denominação, e localiza os pontos onde foram realizadas as coletas de água superficial e medição de vazão.

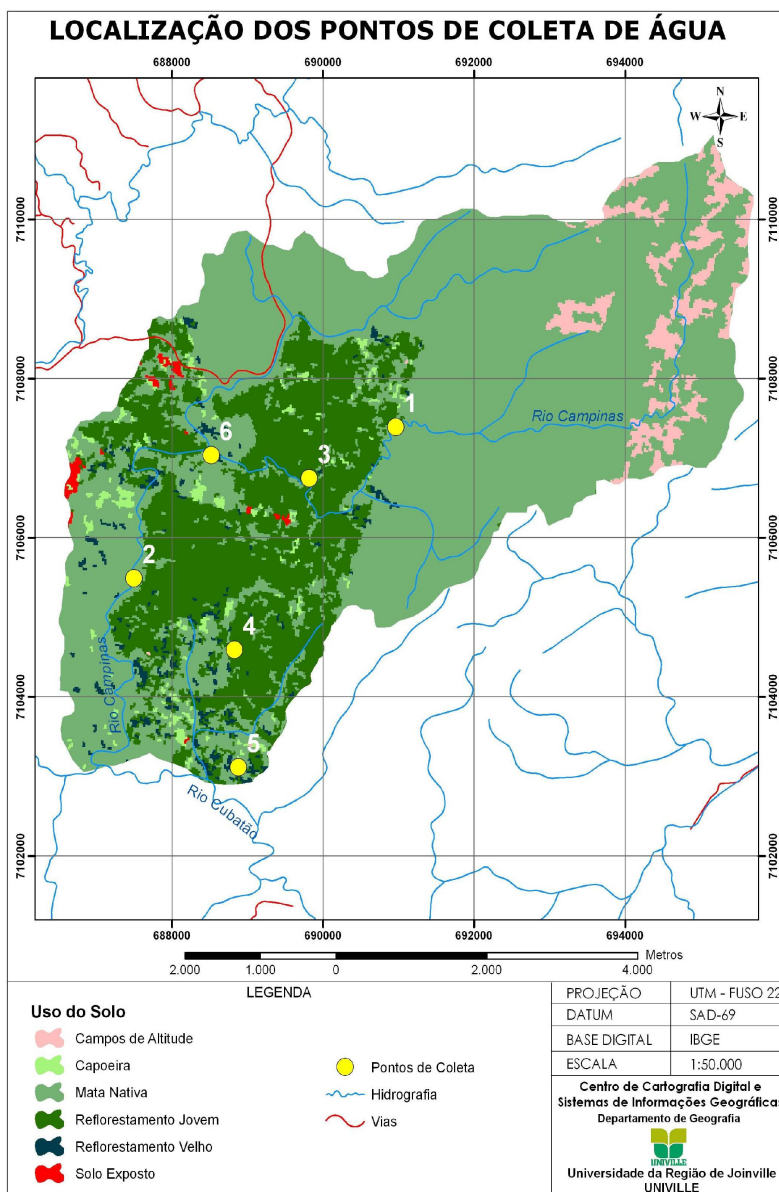


Figura 2: Uso e ocupação do solo e localização dos pontos de Coleta.

Comparando os resultados dos parâmetros de qualidade de água do rio Campinas, a montante (Ponto 1) e a jusante (Ponto 2) da fazenda reflorestada, verificou-se que o rio Campinas sofre elevação na temperatura, pH, turbidez, DBO e concentração de nitrato de suas águas após percorrer a fazenda reflorestada com pinus.

Analisando conjuntamente os resultados nos pontos 3, 4, 5 e 6, verificou-se que nos reflorestamentos mais velhos, o pH esteve mais estável e próximo dos resultados obtidos junto a área de mata nativa. As maiores saídas de nutrientes dentre as microbacias experimentais foram registrados na área com Pinus Jovem (Ponto 3) e Pinus Adulto (Ponto 5). Lima (1996) afirma que microbacias com cobertura vegetal não perturbada apresentam saídas mínimas de nutrientes pela água do deflúvio, onde quanto maior a idade do florestamento tende a ser maior a estabilidade no balanço de nutrientes. Essa tendência foi observada entre os talhões monitorados, exceto na microbacia experimental com Pinus Adulto (Ponto 5) que apresenta maior declividade comparada as demais microbacias.

O comportamento dos parâmetros de OD, turbidez e SDT em áreas de reflorestamentos apresentaram-se bastante semelhantes ao comportamento em áreas de mata nativa durante o período monitorado.

Foi constatado que o ponto monitorado a jusante do reflorestamento apresentou maior oscilação na vazão em função da variação da pluviosidade se comparado ao ponto a montante, indicando a ausência de contribuição de alguns córregos menores que deságuam no rio Campinas nas áreas da fazenda.

4 CONCLUSÃO

O rio Campinas apresentou tendência de aumento na DBO, turbidez, pH e nitrato após percorrer a área reflorestada com *Pinus taeda* e *Pinus elliottii*, porém essas elevações não foram suficientes para extrapolar os Limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05 (BRASIL, 2005).

Conforme aumenta a idade dos talhões de reflorestamento de pinus ocorre uma diminuição na quantidade de nutrientes exportados pela água de deflúvio. O cultivo de pinus em microbacias com relevo acentuado proporciona maior perda de sedimentos e nutrientes do solo, e demanda maiores cuidados no manejo florestal.

Já com a quantidade de água, as microbacias situadas em áreas de reflorestamento tendem a diminuir o volume de água escoada em eventos de menor precipitação. Faz-se necessário uma investigação mais criteriosa para interpretação deste fenômeno.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução CONAMA 357 de 2005. **Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional**. Brasília.

GONÇALVES, M. L., OLIVEIRA, T. M. N. (2001) - O meio ambiente e sua dinâmica na região de Joinville. In: TERNES, A. (Org.). **Joinville – 150 anos**. Joinville: Editora Letra D'água, p. 67-84.

LIMA, Walter de Paula; ZAKIA, Maria José Brito. Indicadores hidrológicos em áreas florestais. **Série Técnica IPEF**. V. 12, n. 31, p. 53-64, abr., 1998.

SANTA CATARINA (Estado). Portaria nº 024, de 19 de setembro de 1979. **Enquadra os cursos de água do Estado de Santa Catarina. Diário Oficial do Estado de Santa Catarina.** Florianópolis.

SANTOS, I. et al. (2001) - **Hidrometria Aplicada.** Curitiba, LACTEC - Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, 372 p.

TREIN, L. E. Patrimônio Biológico. In: KNIE, J.L.W. **Atlas Ambiental da Região de Joinville:** complexo hídrico da Baía da Babitonga. 2. ed. Florianópolis: FATMA/GTZ, 2003. p 27-38.