

USO DO SOLO E QUALIDADE DA ÁGUA NA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA MOREIRA, PELOTAS – RS

ANDRÉA COLMAN GERBER¹; LUIZ FERNANDO SPINELLI PINTO²; MARIA CÂNDIDA MOITINHO NUNES³; VITOR EMANUEL QUEVEDO TAVARES⁴

¹*Universidade Federal de Pelotas – colmangerber@yahoo.com.br*

²*Universidade Federal de Pelotas – lfspin@uol.com.br*

³*Universidade Federal de Pelotas – nunes.candida@gmail.com*

⁴*Universidade Federal de Pelotas – vtavares@ufpel.edu.br*

1. INTRODUÇÃO

O uso intensivo da água e a crescente degradação ambiental vem comprometendo sua disponibilidade, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos. Fatores como crescimento populacional, industrialização e aumento da produção agrícola contribuem com a poluição e a escassez hídrica, gerando impactos negativos econômicos, ambientais e sociais.

Várias pesquisas foram desenvolvidas sobre o tema, dentre elas estão as de Oliveira Filho, Dutra e Ceruti (2012), Mezomo (2010). Pesquisas mais recentes como os de Kayiranga et al. (2021), Deka et al. (2025) também abordam o uso inadequado do solo como causa de degradação da qualidade da água em bacias hidrográficas.

Segundo esses autores, mudanças físicas, químicas e biológicas dos recursos hídricos são provindas da supressão das matas nativas e ciliares, uso de agroquímicos, lançamento de efluentes não tratados e manejo inadequado do solo.

Efluentes domésticos, deflúvio urbano e agrícola são fatores que contribuem com o comprometimento da qualidade da água, conduzindo aos corpos hídricos poluentes constituídos de nutrientes, dejetos de animais, contaminantes orgânicos e micro-organismos patogênicos (MERTEN; MINELLA, 2002; GRAVILAS et al., 2025).

Para Firmino, Malafaia e Rodrigues (2011), fatores importantes que colaboram com a degradação dos meios aquáticos são os processos de transporte de sedimentos, como a erosão e o assoreamento, causando a destruição dos habitats aquáticos e veiculação de poluentes. Para controlar estes contaminantes faz-se necessário um adequado manejo da água e do solo e um Sistema de Gestão Ambiental que permita o gerenciamento e manutenção da integridade da biota aquática e terrestre (MEZOMO, 2010).

O monitoramento da qualidade da água é obtido pela análise de parâmetros físicos, químicos e biológicos, e estes são comparados aos critérios estabelecidos pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que exige condições mínimas em relação à água destinada ao consumo humano e preveem limites máximos para as substâncias que representam riscos à saúde, como substâncias orgânicas, inorgânicas, biológicas e agroquímicos (BRASIL, 2005).

Neste contexto, o objetivo do trabalho consistiu em avaliar a qualidade da água bruta no ponto de captação da Estação de Tratamento de Água Moreira – ETA MOREIRA, SANEP (Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas) e verificar sua relação com as alterações no uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica onde está localizada.

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado na ETA Moreira, localizada na zona rural de Pelotas-RS e inserida na Bacia hidrográfica Moreira/Fragata, que foi dividida em cinco sub-bacias: 1- sub bacia do Arroio Taquara; 2- sub-bacia do Arroio Moinho; 3- sub-bacia do Arroio Pestanas; 4- sub-bacia do Arroio Carneiro e 5- sub-bacia Moreira e empregada a base cartográfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (WEBER; HASENACK, 2007) para gerar o mapa da rede hidrográfica e de declividades. A classificação foi realizada a partir de uma adaptação sugerida pela Embrapa (1999).

O uso e ocupação do solo foi mapeado com interpretação visual das imagens dos satélites da DigitalGlobe Inc., disponibilizadas pelo Google Earth™ (GOOGLE, 2013), e os dados transferidos para um ambiente SIG, ArcGis 9.3 (ESRI, 2008). O sistema básico de classificação da cobertura e do uso da terra apresentado pelo IBGE (2013) foi utilizado como base para a classificação das áreas que compõem a bacia.

A partir de informações contidas em Cunha e Silveira (1996), Cunha, Silveira e Severo (1996) e Streck et al. (2008) e de inspeções de campo, foi obtido o mapa dos tipos de solos, que permitiu verificar a existência de impactos das atividades antrópicas assim como identificar os pontos de degradação do solo.

A avaliação da qualidade da água foi realizada através da análise das médias diárias, do período de janeiro de 2012 a janeiro de 2014 da água bruta do arroio Moreira, no ponto de captação localizado a montante do ponto de represamento, dos parâmetros físico-químicos: Turbidez, Cor, pH, Dureza, Alcalinidade, CO₂ livre, Oxigênio Dissolvido e Matéria Orgânica. Para Mn, Fe e Nitrogênio Amoniacal, o período avaliado foi de março de 2011 a janeiro de 2014.

Os resultados foram comparados aos padrões estabelecidos pela legislação para águas doces, conforme orientação contida no artigo 42 da resolução 357/2005 do CONAMA, e confrontados com os dados pluviométricos, obtidos na Embrapa Clima Temperado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros de qualidade da água estiveram majoritariamente em conformidade com a legislação vigente (CONAMA n.º 357/2005), com exceção de ferro, manganês e cor, que apresentaram valores acima do permitido em períodos de chuva. As alterações estão associadas à presença dos solos hidromórficos como os planossolos e gleissolos, que por serem mal drenados propiciam condições de saturação dos poros do solo por água, ligado ao arejamento deficiente que condiciona a decomposição lenta da matéria orgânica, provocando seu acúmulo e um ambiente de redução que transforma o Fe e o Mn em formas reduzidas (solúveis), sendo estes arrastados por lixiviação, podendo atingir os cursos de água (NETO, 2010).

A distribuição geográfica dos diferentes usos e coberturas da terra, em um limite de 100m ao redor dos cursos d'água, baseado nas determinações do Código Florestal Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, que determina a existência de áreas de preservação permanente (APP's) nesse limite, dos dois lados do leito do curso d'água em locais onde existem estações de tratamento de água (BRASIL 2012), demonstra que a classe de uso do solo predominante foi a floresta (41,8%), seguida de campestre/pastagens (37,3%) e lavouras (14,7%).

A presença de argissolos e neossolos, a ausência de mata ciliar, atividades como mineração e agricultura contribuem para a maior vulnerabilidade da bacia à erosão e ao transporte de poluentes. Esses solos são considerados rasos e possuem baixa permeabilidade, tornando-se muito suscetíveis à erosão (BOGALE; MOGES; ALEMU, 2020) e a presença da Pedreira interfere diretamente no meio ambiente, devido ao decapamento do solo, desmonte da rocha com uso de explosivos, carregamento e transporte, além da supressão da mata nativa existente no local, contribuindo com a deterioração do curso d'água (BONUMÁ, 2006).

Os picos de turbidez e nitrogênio também coincidiram com eventos de precipitação, indicando carreamento de sedimentos e nutrientes.

4. CONCLUSÕES

O estudo apontou uma relação direta entre a qualidade da água captada pela ETA Moreira e o uso e ocupação do solo. Alterações dos parâmetros de cor, turbidez, ferro e manganês, principalmente em períodos chuvosos, indicaram efeito de transporte de sedimentos para o manancial.

Foi evidenciando a fragilidade ambiental da bacia, especialmente em áreas com maior proporção de área campestre, pastagens, vegetação rasteira e atividade de extração mineral, com pouco ou nenhuma cobertura vegetal, levando à redução da qualidade da água devido, ao deflúvio superficial. O mesmo fenômeno ocorre com as áreas campestres com prática da pecuária, causado pela compactação do solo devido ao pisoteamento, diminuindo assim a infiltração da água no solo e ocasionando a desagregação e o transporte de sedimentos.

Este trabalho permitiu de forma inédita para a área de estudo fornecer subsídios para a melhoria e manutenção da qualidade da água destinada ao abastecimento público. Essa associação de dados possibilitam a gestão integrada da bacia, assim como a adoção de práticas de conservação do solo e da água.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357 de 17 março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água. Diário Oficial da União nº 053, seção 1. p. 58-63, 2005.

BRASIL. **Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012**. Código Florestal.

BOGALE, A.; MOGES, A.; ALEMU, B. Review: impact of land use/cover change on soil erosion in the Lake Tana Basin, Upper Blue Nile, Ethiopia. **Environmental Systems Research**, v. 9, n. 21, p. 1-18, 2020.

BONUMÁ, N. B. **Avaliação da qualidade da água sob impacto das atividades de implantação de garimpo no município de São Martinho da Serra**. 2006. Dissertação de Mestrado, PPG em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2006.

CUNHA, N. G. da; SILVEIRA, R. J. da. **Estudo dos solos do município de Capão do Leão**. Pelotas, RS: EMBRAPA-CPACT, 1996, 59 p. (EMBRAPA-CPACT. Documentos, 11).

CUNHA, N. G. da; SILVEIRA, R. J. da; SEVERO, C. R. S. **Estudo dos solos do município de Morro Redondo**. Pelotas, RS: EMBRAPA-CPACT, 1996, 28 p. (EMBRAPA-CPACT. Documentos, 23/96).

DEKA, D.; RAVI, K.; NAIR, A. M. Impact of land use and land cover transformations on groundwater level dynamics in the Kamrup district of Assam. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 197, art. 745, 2025

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA –. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, Serviço de Produção de Informação, 1999. 412p.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI). ArcGIS Desktop 9.3 Redlands (CA), 2008. 1 CD-ROM.

FIRMINO, P. F.; MALAFIA, G.; RODRIGUES, A. S. L. Diagnóstico da integridade ambiental de trechos de rios localizados no município de Ipameri, sudeste do estado de Goiás, através de um protocolo de avaliação rápida. **Braz. J. Aquat. Sci. Technol.**, v. 15, n. 2, p. 1-12, 2011.

GAVRILAŞ, S.; BURESCU, F.-L.; CHEREJI, B.-D.; MUNTEANU, F.-D. The Impact of Anthropogenic Activities on the Catchment's Water Quality Parameters. **Water**, v. 17, n. 12, p. 1791, 2025

GOOGLE. **Google Earth** (Ver. 7.1.1.1888) [Software]. Mountain View (CA), 2013.

IBGE. **Manual técnico de uso da terra**. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 170 p. (Manuais técnicos em geociências, n. 7).

KAYIRANGA, A.; CHEN, B.; ZHANG, H.; NTHANGENI, W.; MEASHO, S.; NDAYISABA, F. Spatially explicit and multiscale ecosystem shift probabilities and risk severity assessments in the greater Mekong subregion over three decades. **Science of the Total Environment**, v. 798, p. 149281, 2021.

MERTEN, G. H.; MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, out./dez., 2002.

MEZOMO, A. M. **A qualidade das águas como subsídio para gestão ambiental**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2010. 220p.

NETO, L. F. S. **Pedogênesse e matéria orgânica de solos hidromórficos da região metropolitana de Porto Alegre**. 2010. Tese (Doutorado em Ciência do Solo). Faculdade de Agronomia, Universidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2010.

OLIVEIRA FILHO, P. C.; DUTRA, A. M.; CERUTI, F. C. Qualidade das águas superficiais e o uso da terra: estudo de caso pontual em bacia hidrográfica do Oeste do Paraná, **Revista Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 1, p. 32-43, jan./mar., 2012.

WEBER, E.; HASENACK, H. Base cartográfica digital do Rio Grande do Sul – Escala 1:250.000. Porto Alegre: UFRGS Centro de Ecologia. 2007. 1 CD-ROM