

ANEXO V – FORMULÁRIO INDICADORES DE IMPACTOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

Autor: Samuel José Marquês Timano

Orientador: Mateus Pimentel de Matos

Programa de Pós-Graduação em: Recursos Hídricos

Título: Modelagem da Qualidade de Água na Bacia Hidrográfica do Rio Umbeluzi –

Moçambique: Integração dos Modelos SWAT e QUAL-UFMG.

Tipos de Impactos:

(x) sociais (x) tecnológicos (x) econômicos (x) culturais ()

outros: _____

Áreas Temáticas da Extensão:

() 1. Comunicação

() 2. Cultura

() 3. Direitos humanos e justiça

(x) 4. Educação

(x) 5. Meio ambiente

() 6. Saúde

(x) 7. Tecnologia e produção

() 8. Trabalho

Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

() 1. Erradicação da pobreza

() 2. Fome zero e agricultura sustentável

(x) 3. Saúde e Bem-estar

() 4. Educação de qualidade

() 5. Igualdade de Gênero

(x) 6. Água potável e Saneamento

() 7. Energia Acessível e Limpa

(x) 8. Trabalho decente e crescimento econômico

() 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura

() 10. Redução das desigualdades

() 11. Cidades e comunidades sustentáveis

() 12. Consumo e produção responsáveis

(x) 13. Ação contra a mudança global do clima

(x) 14. Vida na água

() 15. Vida terrestre

() 16. Paz, justiça e instituições eficazes

() 17. Parcerias e meios de implementação

Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

O presente estudo avaliou a qualidade da água na bacia hidrográfica do rio Umbeluzi, em Moçambique, por meio da integração dos modelos SWAT e QUAL-UFMG, permitindo simular os processos hidrológicos e o transporte de poluentes em uma bacia tropical com escassez de dados. Os impactos sociais são observados no fortalecimento da capacidade de diagnóstico ambiental para áreas urbanas e rurais dependentes do rio Umbeluzi, que abastece diretamente as cidades de Maputo e Matola. A identificação de trechos críticos

com degradação da qualidade da água forneceu subsídios para ações direcionadas de saneamento, controle de efluentes e educação ambiental, especialmente em comunidades vulneráveis expostas a riscos de contaminação. O estudo também reforça a importância da conservação das matas ciliares e da gestão participativa dos recursos hídricos, promovendo inclusão social e sustentabilidade nas políticas públicas locais. No aspecto tecnológico, a dissertação promove a aplicação integrada de modelos computacionais de hidrologia e qualidade da água em uma região africana, demonstrando a viabilidade do uso combinado de SWAT e QUAL-UFMG mesmo em contextos de baixa disponibilidade de dados. A pesquisa representa um avanço metodológico para Moçambique, capacitando instituições locais no uso de geotecnologias, sensoriamento remoto, sistemas de informação geográfica (SIG) e ferramentas de modelagem ambiental. A construção de uma base de dados georreferenciada, aliada à calibração de parâmetros hidrológicos e cinéticos, contribui para o aprimoramento técnico-científico de estudos ambientais, sendo uma referência para projetos similares em bacias hidrográficas tropicais. Do ponto de vista potencial, o trabalho oferece importantes contribuições para o planejamento e a gestão integrada dos recursos hídricos em nível nacional e transfronteiriço. A bacia do rio Umbeluzi compartilha águas com Eswatini e África do Sul, e o modelo desenvolvido pode ser utilizado como base técnica para negociações bilaterais e definição de estratégias conjuntas de uso e conservação. Além disso, os resultados podem subsidiar planos diretores de bacia, planos municipais de saneamento básico, e políticas públicas de controle da poluição difusa e pontual. O estudo também abre caminhos para análises futuras sob cenários de mudanças climáticas, contribuindo para o desenvolvimento de medidas de adaptação hidrológica e proteção de mananciais. Alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente os ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ODS 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima) e ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), o trabalho reforça o papel da ciência na construção de soluções ambientais, sociais e institucionais para a resiliência hídrica em Moçambique.

Social, technological, economic and cultural impacts

This study assessed water quality in the Umbeluzi River Basin, Mozambique, through the integration of the SWAT and QUAL-UFMG models, enabling the simulation of hydrological processes and pollutant transport in a tropical watershed with limited data availability. Social impacts are observed in the strengthened capacity for environmental diagnosis in both urban and rural areas dependent on the Umbeluzi River, which directly

supplies water to the cities of Maputo and Matola. The identification of critical segments with degraded water quality provides support for targeted sanitation actions, wastewater control, and environmental education, especially in vulnerable communities exposed to contamination risks. The study also reinforces the importance of riparian vegetation conservation and participatory water resource management, promoting social inclusion and sustainability in local public policies. In terms of technological impact, the dissertation advances the integrated application of hydrology and water quality modeling tools in an African context, demonstrating the feasibility of using SWAT and QUAL-UFMG together, even in data-scarce conditions. The research represents a methodological advancement for Mozambique, enhancing the technical capacity of local institutions in the use of geotechnologies, remote sensing, geographic information systems (GIS), and environmental modeling tools. The construction of a georeferenced environmental database, combined with the calibration of hydrological and kinetic parameters, contributes to scientific and technical development and serves as a reference for similar studies in tropical river basins. From a potential (strategic and environmental) perspective, the work offers significant contributions to integrated water resource management and planning at national and transboundary levels. The Umbeluzi River Basin shares waters with Eswatini and South Africa, and the developed model can serve as a technical foundation for bilateral negotiations and joint conservation strategies. Furthermore, the results may inform river basin management plans, municipal sanitation strategies, and public policies for the control of both point and non-point pollution sources. The study also paves the way for future assessments under climate change scenarios, contributing to the development of hydrological adaptation measures and the protection of water sources. Aligned with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 6 (Clean Water and Sanitation), SDG 13 (Climate Action), and SDG 11 (Sustainable Cities and Communities), this work reinforces the role of science in delivering environmental, social, and institutional solutions for water resilience in Mozambique.

Documento assinado digitalmente
 **SAMUEL JOSE MARQUES TIMANO**
Data: 15/09/2025 15:18:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do(a) autor(a)

Documento assinado digitalmente
 **MATEUS PIMENTEL DE MATOS**
Data: 16/09/2025 08:55:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do(a) orientador(a)