

ANEXO B – FORMULÁRIO DE INDICADORES DE IMPACTOS DA PESQUISA

Autor(a): Arsênio Mário Caetano

Orientador(a): Ronaldo Fia

Programa de Pós-Graduação em: Engenharia Ambiental

Título do trabalho: Equidade, segurança e sustentabilidade nos serviços de saneamento pela ferramenta CWIS-FiT em Nampula, Moçambique

Ação Climática:

- ☒ (X) Agricultura de baixa emissão de carbono
- ☒ (X) Uso sustentável da água e do solo
- ☒ (X) Produção orgânica e sustentável
- ☒ (X) Bioenergia, compostagem, biodigestores
- ☐ () Energia limpa e renovável
- ☐ () Eficiência energética ou inovação ambiental
- ☒ (X) Manejo de resíduos ou recuperação de áreas degradadas
- ☐ () Não se aplica.

Tipos de Impactos:

☒ (X) sociais ☒ (X) tecnológicos ☒ (X) econômicos ☒ (X) culturais ☒ (X) outros: Ambientais

Áreas Temáticas da Extensão:

- | | |
|---|--|
| ☐ () 1. Comunicação | ☒ (X) 5. Meio ambiente |
| ☒ (X) 2. Cultura | ☒ (X) 6. Saúde |
| ☒ (X) 3. Direitos humanos e justiça | ☒ (X) 7. Tecnologia e produção |
| ☐ () 4. Educação | ☐ () 8. Trabalho |

Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

- | | |
|--|---|
| ☐ () 1. Erradicação da pobreza | ☒ (X) 10. Redução das desigualdades |
| ☒ (X) 2. Fome zero e agricultura sustentável | ☒ (X) 11. Cidades e comunidades sustentáveis |
| ☒ (X) 3. Saúde e Bem-estar | ☐ () 12. Consumo e produção responsáveis |
| ☐ () 4. Educação de qualidade | ☒ (X) 13. Ação contra a mudança global do clima |
| ☒ (X) 5. Igualdade de Gênero | ☐ () 14. Vida na água |
| ☒ (X) 6. Água potável e Saneamento | ☐ () 15. Vida terrestre |
| ☐ () 7. Energia Acessível e Limpa | ☐ () 16. Paz, justiça e instituições eficazes |

(X) 8. Trabalho decente e crescimento econômico
(X) 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura

(X) 17. Parcerias e meios de implementação
() 18. Igualdade Étnico-Racial

Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

A pesquisa teve como objetivo desenvolver um planejamento financeiro para intervenções técnicas e não técnicas nos sistemas de esgotamento sanitário de Nampula, visando ampliar a equidade, a segurança e a sustentabilidade por meio da ferramenta CWIS-FiT. Os impactos concretos concentraram-se na produção de um diagnóstico integrado da cadeia de saneamento, o estudo envolveu 53 entrevistados de 5 bairros de baixa renda, 39 de 6 bairros de não baixa renda, um representante municipal, 2 motoristas de caminhão limpa-fossa, 3 trabalhadores de limpeza manual e 2 empresários do setor, totalizando 100 participantes. A pesquisa apresenta, portanto, interface extensionista ao incorporar moradores, trabalhadores, setor privado e poder público na geração de informações aplicáveis ao planejamento local. Os resultados mostraram que 74% do esgoto não é contido com segurança, apenas 12% é esvaziado adequadamente, 5% é transportado de forma segura e 100% possui disposição final insegura devido à ausência de tratamento. Esses achados produzem impacto social e ambiental direto ao identificar grupos e territórios mais vulneráveis e, potencialmente, podem orientar investimentos capazes de reduzir riscos sanitários e desigualdades entre bairros. No campo econômico, verificou-se que usuários conectados à rede pagam 64,2% menos que usuários de sistemas individuais, enquanto as receitas públicas são insuficientes para cobrir os custos operacionais (OPEX), indicando a necessidade potencial de subsídios, revisão tarifária e mecanismos de financiamento (CAPEX). No campo tecnológico, a aplicação integrada do CSST, SFD e CWIS-FiT permitiu modelar cenários, comparar sistemas encanados e não encanados e apoiar decisões sobre tratamento, esvaziamento, reúso e recuperação de recursos. Também se identificaram impactos potenciais sobre inclusão de mulheres, formalização e proteção de trabalhadores e fortalecimento da capacidade institucional. As áreas temáticas de extensão mais relacionadas são meio ambiente, saúde, tecnologia e produção, trabalho, direitos humanos e justiça e educação. Os resultados alinham-se principalmente aos ODS 6, 3, 5, 10 e 11 e, pela recuperação de recursos, aos ODS 7 e 12. Assim, a pesquisa oferece base técnico-científica para políticas e ações de saneamento inclusivo em Nampula, com atenção prioritária às populações de baixa renda.

Social, technological, economic and cultural impacts

The research aimed to develop a financial plan for technical and non-technical interventions in Nampula's sanitation systems, with the objective of improving equity, safety, and sustainability through the CWIS-FiT tool. The concrete impacts were mainly related to the development of an integrated diagnosis of the sanitation service chain. The study involved 53 respondents from five low-income neighborhoods, 39 from six non-low-income neighborhoods, one municipal representative, two vacuum-truck operators, three manual pit-emptying workers, and two business owners in the sector, totaling 100 participants. The research therefore presents an extension-oriented dimension by involving residents, workers, the private sector, and public authorities in generating information applicable to local planning. The results showed that 74% of wastewater is not safely contained, only 12% is safely emptied, 5% is safely transported, and 100% has an unsafe final disposal due to the absence of treatment. These findings generate direct social and environmental impacts by identifying the most vulnerable groups and territories and may potentially guide investments capable of reducing health risks and inequalities between neighborhoods. From an economic perspective, users connected to the sewer network were found to pay 64.2% less than users of individual sanitation systems, while public revenues are insufficient to cover operating costs (OPEX), indicating a potential need for subsidies, tariff adjustments, and capital financing mechanisms (CAPEX). From a technological perspective, the integrated application of the CSST, SFD, and CWIS-FiT made it possible to model scenarios, compare sewered and non-sewered systems, and support decisions related to treatment, emptying, reuse, and resource recovery. Potential impacts were also identified regarding women's inclusion, the formalization and protection of workers, and the strengthening of institutional capacity. The extension thematic areas most closely related to the study are environment, health, technology and production, labor, human rights and justice, and education. The results are primarily aligned with SDGs 6, 3, 5, 10, and 11 and, through resource recovery, with SDGs 7 and 12. Thus, the research provides a technical and scientific basis for inclusive sanitation policies and actions in Nampula, with priority attention to low-income populations.

Documento assinado digitalmente
 ARSENIO MARIO CAETANO
Data: 13/10/2026 11:57:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura Discente

Documento assinado digitalmente
 RONALDO FIA
Data: 14/10/2026 15:54:35-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura Orientador

Obs.: As assinaturas devem ser realizadas por meio da plataforma Gov.br, ICPEdu ou outra autenticável que contenha data.