

APLICAÇÃO DAS GEOTECNOLOGIAS NO ESTUDO DE ÁREAS DEGRADADAS: ESTUDO DE CASO VALE DO INFULENE

Chanila Mariato Caisse Saide¹

Fabião Zefanias Massango²

Silvino Vicente sambo³

Resumo: Esta Pesquisa teve como objetivo geral compreender a aplicação das geotecnologias no estudo dos solos e áreas degradadas no vale do Infulene e como objetivos específicos caracterizar os tipos de solos, identificar áreas degradadas, caracterizar as áreas degradadas e o tipo de degradação que ocorre. Trabalhando com os estudantes do curso de graduação (PLOT) da UP-Maputo fez-se a observação direta na área de estudo, revisão bibliográfica e interpretação de mapas elaborados com base em um modelo digital de 10 m de resolução. Os resultados permitiram gerar mapas das áreas degradadas e esboçar as possíveis medidas de mitigação. Este tema é relevante porque pode contribuir na tomada de decisões para o Planeamento Territorial e Ambiental.

Palavras-chave: Áreas Degradadas; Geotecnologia; Qualidade do Solo.

Abstract: This Research had the general objective of understanding the application of geotechnologies in the study of soils and degraded areas in the Infulene valley and the specific objectives of characterizing the types of soil, identifying degraded areas, characterizing the degraded areas and the type of degradation that occurs. Working with students from the undergraduate course (PLOT) at UP-Maputo, direct observation was carried out in the study area, literature review and interpretation of maps drawn up based on a digital model with 10 m resolution. The results made it possible to generate maps of degraded areas and outline possible mitigation measures. This topic is relevant because it can contribute to decision-making for Territorial and Environmental Planning.

Keywords: Degraded areas, Geotechnology, Soil quality.

¹ Universidade Pedagógica de Maputo. E-mail: chanilasaide@gmail.com

² Universidade Pedagógica de Maputo. E-mail: fabiaojunior426@gmail.com

³ Universidade Pedagógica de Maputo. E-mail: silvinosambo4@gmail.com

Introdução

O cenário da situação atual do vale do infulene evidencia o modo inadequado e insustentável pelo qual o meio físico tem sido utilizado e ocupado. Problemas como assoreamento de curso de água (vale do infulene), degradação ao longo das margens do rio são manifestações que notabilizam severas ameaças à qualidade de vida da população e, portanto, ao desenvolvimento sustentável. À vista disso, é imprescindível corrigir as áreas degradadas, interromper os processos atuais de degradação, reflorestar as áreas próximas às margens de curso de água para impedir a entrada de sedimentos, utilizar práticas de conservação de solo e água. "A geotecnologia encontra-se fortemente influenciada pelo debate difundido em torno da crescente degradação do planeta e do desafio de alcançar um desenvolvimento sustentável" (Saito et al., 2009). Nessa sequência, o uso de geotecnologias pode vir a facilitar o processo de análise, a manipulação de informações em grandes áreas. A degradação do solo pode ser definida como uma perda ou redução desta energia do solo. O termo de degradação de terras, refere-se a deterioração ou perdas total da capacidade dos solos para o uso presente e futuro.

Tais perdas ocorrem principalmente por causa do lixo Urbano, e deterioração física e química do solo. O vale do infulene atualmente encontra-se em degradação, devido a poluição dos mananciais e solo pelos resíduos sólidos; não utilização de práticas de conservação de solos agrícolas pelos agricultores; uso excessivo de fertilizantes e pesticidas pelos agricultores e alterações climáticas. A Presente pesquisa tem como objetivo geral avaliar o estado do solo e áreas degradadas; e como objetivos específicos caracterizar os tipos de solos; identificar as áreas degradadas; caracterizar as áreas degradadas; identificar os tipos de degradação.

O presente estudo tem como objetivo geral avaliar o estado do solo e áreas degradadas. Além disso, objetiva: caracterizar os tipos de solos; identificar as áreas degradadas; caracterizar as áreas degradadas; identificar os tipos de degradação.

Metodologia/Procedimento Metodológico

Para a realização da presente pesquisa, baseou-se nos métodos de recolha de dados e métodos de análise de dados.

Método de Recolha de dados

No método de recolha de dados, o trabalho baseou-se nos fundamentos bibliográficos encontrando informações nos livros, artigos, dissertações, e no estudo de campo utilizando o método de observação direta que nos permitiu aferir com exatidão os reais problemas existentes no local em estudo. Como o caso de Garcia (2016) e Ross (1994).

Método de análise de dados

No método de análise de dados, consistiu na análise de todos os dados colhidos, usando as geotecnologias/geoprocessamento e detecção remota para a avaliação da informação apresentada. Para o Geoprocessamento dos dados, recorreu-se aos programas computacionais como o ARCGIS, e para a Detecção Remota, usou-se o Software SASplanet que nos permitiu a obtenção da imagem satélite com uma resolução de 8 bits.

Localização geográfica

“O Vale do Infulene localiza-se na Província de Maputo, no Sul de Moçambique”.(Sitoe, 2008) É limitado a Norte pelos bairros T3 e Zona Verde, a Este pelos Bairros 25 de Junho A, Inhagoia A, Inhagoia B e Jardim, a Sul pelos Bairros de Jardim e Luis Cabral, e a Oeste pelo Bairro Acordos de Luzaca. Tem uma superfície total estimada em cerca de 404,95 hectares. Cosmicamente, situa-se entre a longitude $32^{\circ}33'18.2''$ Este e latitude $-25^{\circ}53'54.7''$ Sul, longitude $32^{\circ}32'57.8''$ Este e latitude $-25^{\circ}53'54.1''$ Sul, longitude $32^{\circ}32'44.1''$ Sul e latitude $-25^{\circ}54'6''$ Este, longitude $32^{\circ}31'15''$ Sul e latitude $-25^{\circ}55'55.7''$ Este, e longitude $32^{\circ}30'56.6''$ e longitude $-25^{\circ}55'40.7''$ Este, como ilustra a Figura 1.

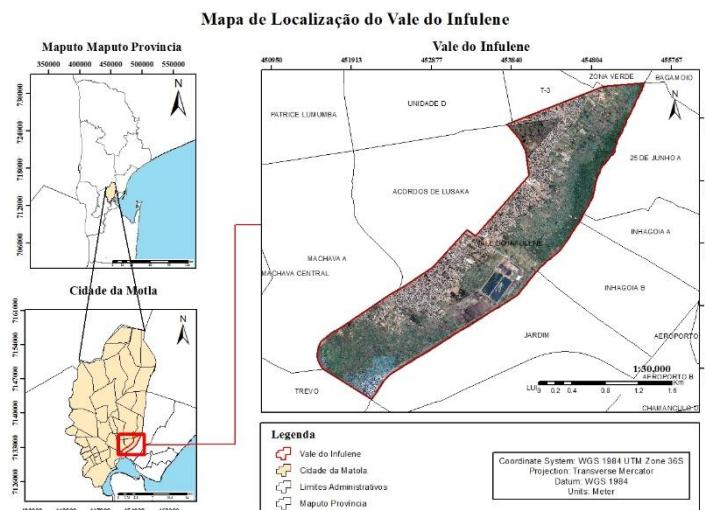


Figura 1: Mapa de localização do Vale do Infulene.

Fonte: Autores, 2023.

Referencial Teórico Áreas degradadas

De acordo com Carpenezzi et al. (1990 apud Almeida, 2016, p.27) é aquela que, após distúrbios, teve eliminados, juntamente com a vegetação, os seus meios de regeneração bióticos, como o banco de sementes, banco de plântulas (mudas), chuva de sementes e rebrota. Apresenta, portanto, baixa resiliência, isto é, seu retorno ao estado anterior pode não ocorrer ou ser extremamente lento, sendo a ação antrópica necessária.

Revbea, São Paulo, V. 19, N° 6: 56-65, 2024.

Geotecnologias

“São o conjunto de tecnologias para colecta, processamento, analise e oferta de informações como referência geográfica. As geotecnologias são compostas por soluções em *hardware*, *software* e *peopleware* que juntos constituem poderosas ferramentas para tomada de decisões. Dentre as geotecnologias podemos destacar Sistemas de informação geográfica, Cartografia digital, Sensoreamento remoto, Sistema de posicionamento global e a topografia” (Rosa, 2005, p.81 apud Barros et al., 2019)

Qualidade do solo

“É a capacidade do solo exercer funções relacionadas a sustentação da atividade, da produtividade e da diversidade biológica, à promoção da saúde das plantas e dos animais e à sustentação de estruturas socioeconómicas e habitação humana” (Doran et al., 1996, apud Audeh et al., 2011)

Para Marchi (s/d) qualidade do solo “envolve, portanto, sustentabilidade, produtividade, sistemas de manejo, conservação física, química, matéria orgânica e microbiológica do solo, produção animal, política, econômica, desenvolvimento e crescimento populacional versus saúde e Bem-estar humano”.

Apresentação dos resultados

Características físicas

Características do solo

Os solos na zona baixa do vale do Infulene são pesados, e pretos (aluvionares), sendo por isso, difíceis de trabalhá-los à mão. O aproveitamento da zona baixa para atividade agrícola se realiza em ambas as margens do riacho, numa extensão longitudinal que raramente ultrapassa os 500 metros do riacho. Mais em cima deste limite do riacho e da zona baixa se situa a zona alta do vale do Infulene, onde os solos são arenosos com pouca capacidade de retenção da água, sendo por isso, usados para o plantio das culturas de sequeiro” (Sitoé, 2008).

Segundo os dados do Instituto de Investigação Agrária de Moçambique (IIAM), na carta do solo da província de Maputo e Gaza com o código 98,99 o Vale do infulene é caracterizado por apresentar solos arenosos alaranjados (solo castanhos muito profundos, o terreno é caracterizado por apresentar uma forma plana arenosa com uma topografia e declividade quase plana que varia de 0 a 2 metros e uma capacidade de drenagem boa a muito boa), solos argiloturfosos castanhos acinzentados profundos, solos arenosos esbranquiçados (solos com capacidade de drenagem imperfeita a moderada), solos de sedimentos marino-estuarinos (terreno em forma de planície estuarina, com capacidade de drenagem má a muito má), solos de mananga com camada espessa e solos de managa com camada moderadamente espessa a espessa como se pode ver na Figura 2.

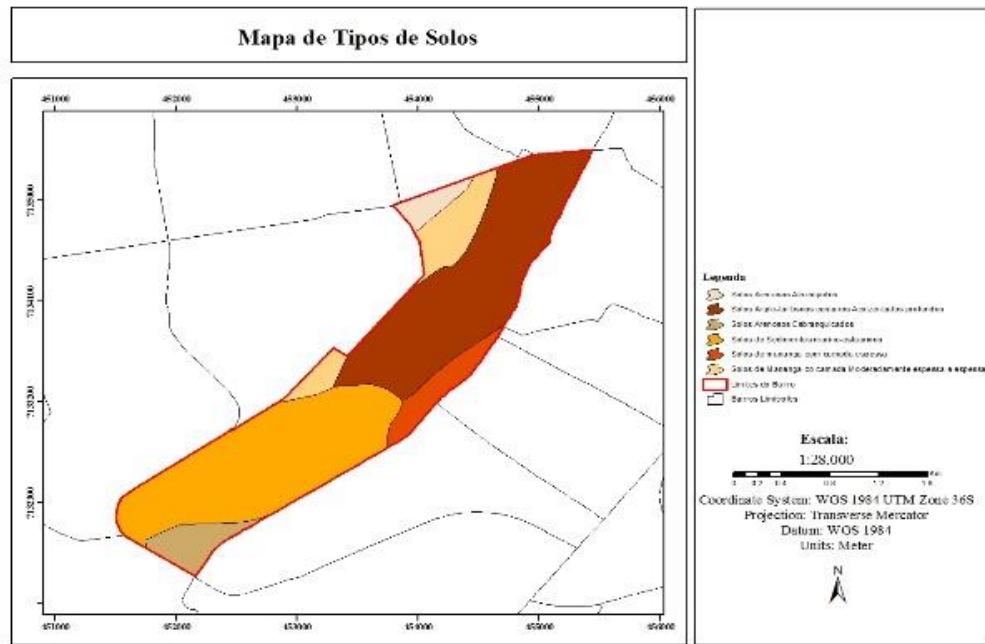


Figura 2: Mapa de Tipos de solos.
Fonte: Carta do solo (IIAM).

Características do relevo

Com base no mapa de curvas de nível gerado através do modelo digital de elevação com resolução espacial de 10m, constatou-se que a topografia do terreno apresenta cotas que variam de 18 a 50 m de altitude como ilustra a Figura 3.

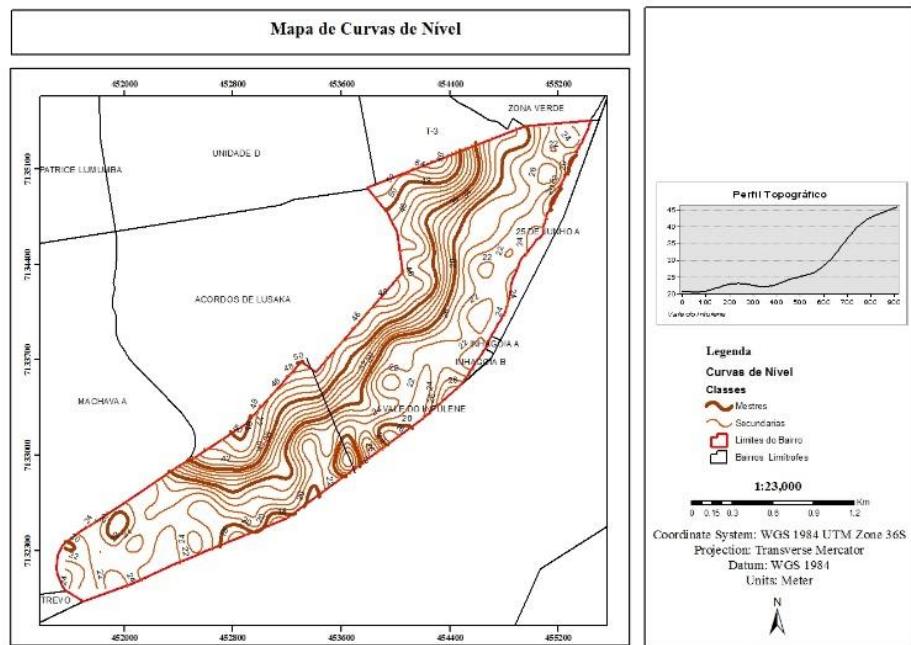


Figura 3: Mapa de curvas de nível
Fonte: Autores, 2023.

Pode-se constatar ainda que o vale do Infulene dispõe de pontos com declives com uma percentagem que varia de 23.3% a 48.3% em pontos de maior declive, sendo por isso um fator potenciador para a ocorrência da erosão hídrica, como ilustra a Figura 4.

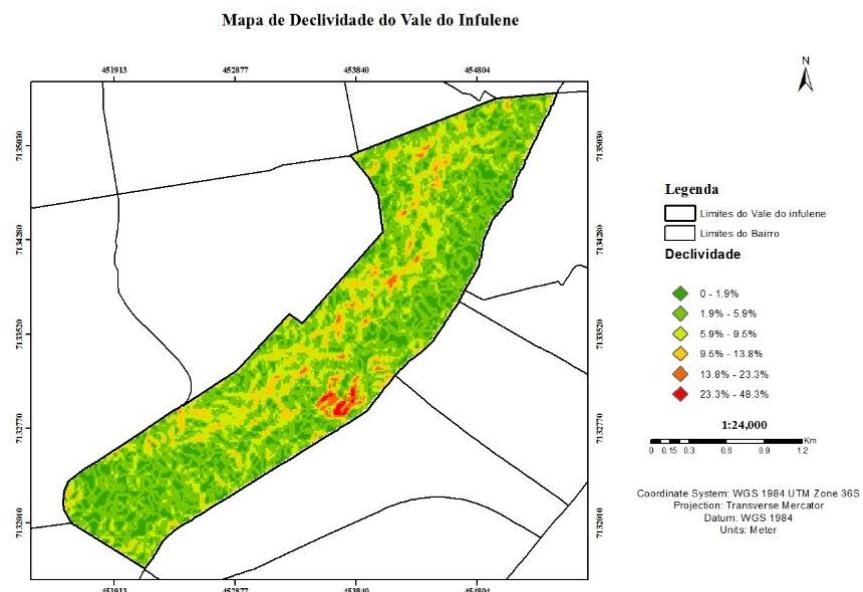


Figura 4: Mapa de declividade.

Fonte: Autores, 2023.

As vertentes mais acentuadas obedecem a ângulos que variam de 194° a 276° a sudoeste e de 320° a 356° a noroeste (Figura 5).

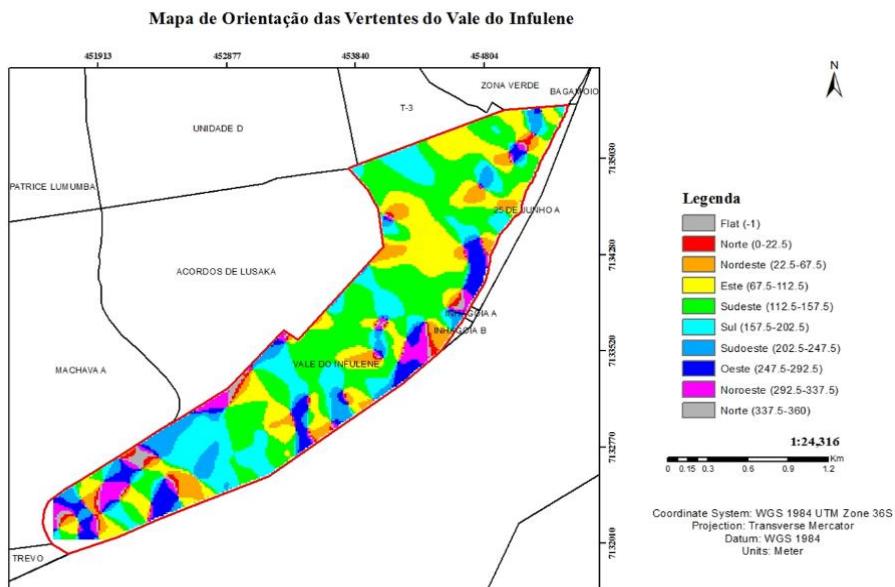


Figura 5: Mapa de declividade.

Fonte: Autores, 2023.

Tabela 1: Tabela de síntese dos Mapas.

Solos	Arenosos alaranjados; argilo-turbulosos; de sedimentos marino-estuarino; mananga com comada moderadamente expeça	Textura arenosa e argilosa
Orientação das vertentes	A orientação das vertentes determina a erodibilidade dos solos, constituindo um dos factores que influenciam no deslizamento dos mesmos	
Declividade	Varia de 1.9% a 48.3%	
Cobertura vegetal e uso do solo	60 % da cobertura foi retirada para dar lugar a habitações e centro de tratamento das águas residuais (ETAR)	
Topografia do terreno	Cotas que varia de 18 a 56 m	

Fonte: Autores, 2023.

Tipos de degradação e suas características

Entre os fatores de degradação está o declínio da estrutura do solo, compactação, redução da capacidade de infiltração, redução da matéria orgânica e da biomassa, e patogênese do solo.

Resultados Preliminares

No vale do Infulene, identificaram-se problemas como: Lixo Urbano, Superfície testemunha, degradação superficial e assoreamento.

Lixo Urbano

O Lixo Urbano, é um problema ambiental sério, com soluções de alto custo. O lixo contamina ainda o solo e o lençol freático, constituindo-se na pior forma de contaminação/degradação ambiental (Garcia, 2016).

No vale do Infulene, observou-se grandes quantidades de resíduos sólidos soterrados e submersos na água, resíduos que são descartados pelos camiões que saem da fábrica de Cervejas e do lixo que vem de diversos pontos das Cidade de Maputo e Matola através das valas de drenagem que ali desaguam. Do lixo que é ali observado, destacam-se o plástico, pratos descartáveis, copos descartáveis e fraldas descartáveis, como ilustra a imagem que se segue.



Figura 6: Lixo urbano que vai parar ao riacho.

Fonte: Autores, 2023.

Salinização

O caudal do Vale do Infulene está baixo, o que cria condições para que esta sofra invasão pelas águas do mar. Em virtude da invasão da água do mar na Vala de Mulauze os solos da zona baixa do Vale do Infulene estão ficando cada vez mais salinizados, o que possui repercussões sobre os níveis de produção e a qualidade dos produtos produzidos no Vale de Infulene (Sitoé, 2008)

Depósito de dejetes

Durante o trabalho de campo, foi possível observar-se grandes montes de dejetos (fezes) que tem sido frequentemente depositados no Vale, sem um prévio tratamento, cansando assim problemas como a contaminação do solo, poluição do ar e da água.

Erosão laminar

Segundo Edmar (s/d) a erosão laminar ocorre quando há arraste de uma camada muito fina e uniforme do solo, e esta é a forma mais perigosa de erosão. Uma vez não percebida logo no início, é notada somente quando atinge um grau elevado, ou seja, após descobrir as raízes das plantas. No vale foi possível observar situações deste tipo de erosão, como ilustra a seguinte imagem.



Figura 7: Erosão
Fonte: Autores, 2023.

Recomendações/ Resultados Esperados

Como forma de mitigar os problemas acima citados, são apresentadas as seguintes propostas:

- 1) Intensificação das atividades de Educação Ambiental, como forma de conscientização os municíipes e as empresas de gestão dos resíduos sólidos sobre a importância que os solos têm no crescimento e desenvolvimento socioeconómico das sociedades;
- 2) Criação e melhoramento das políticas de gestão dos resíduos sólidos;
- 3) A implementação de técnica de uso de fertilizantes verdes (orgânicos);
- 4)
- 5) Replantio de espécies nativas, com vista a reverter a situação de erosão;

Conclusão

O cenário da situação atual do vale do Infulene evidencia o modo inadequado e insustentável pelo qual o meio físico tem sido utilizado e ocupado. Problemas como, degradação ao longo das margens do rio são manifestações que notabilizam severas ameaças ao desenvolvimento sustentável. O vale do Infulene atualmente encontra-se em degradação, devido a poluição pelos resíduos sólidos; uso excessivo de fertilizantes e pesticidas pelos agricultores. Atualmente, os processos de degradação do solo constituem-se um grave problema, com consequências ambientais, sociais, e económicas significativas (Gomes, 2011).

“A geotecnologia encontra-se fortemente influenciada pelo debate difundido em torno da crescente degradação do planeta e do desafio de alcançar um desenvolvimento sustentável” (Saito et al., 2009). Nessa sequência, o uso de geotecnologias pode vir a facilitar o processo de análise, a manipulação de informações em grandes áreas. Pode ajudar na planificação e gestão do território como também na dinâmica, através do mapeamento.

Referências

- BITAR, O. Y.; IYOMASA, W. S.; CABRAL JÚNIOR., M. Geotecnologia: tendências e desafios. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 3. jul./set. 2000.
- GARCIA, G. J. **Geotecnologias aplicado ao planeamento e gestão ambiental**, São Paulo: UNESP/IGCE/CEAPLA, 2016. Disponível em: <https://igce.rc.unesp.br/Home/unidadeauxiliar/ceapla1019/livro_final_profgilberto.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2024.
- OLIVEIRA, F.B.; MARQUES, R.A.; CANDOTTI, C.S.; DUARTE, E.B. (Orgs). **Geotecnologias e suas aplicações**. Alegre: Caufes, 2018. Disponível em: <https://geologia.ufes.br/sites/geologia.alegre.ufes.br/files/field/anexo/geotecnologias_e_suas_aplicacoes_978-85-54343-02-6_caufes_2018.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2024.
- ROSS, J.L.S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, Brasil, v. 8, p. 63–74, 2011.
- SAITO, N.S.; CECÍLIO, R.A.; PEZZOPANE, J.E.M.; SANTOS, A.R.; GARCIA, G. O. Uso de geotecnologia na estimativa da erosividade das chuvas e sua relação com o uso e ocupação do solo para o Espírito Santo. **Revista Verde**, v.4, n.2, pp.51-63, 2009.
- SITOE, T. A. Evolução dos sistemas agrários no Vale do Infulene, Cidade da Matola-Província de Maputo: Uma abordagem sistemática. **Anais** do 4º Congresso Brasileiro de Sistemas – Centro Universitário de Franca Uni-FACEF – 29 e 30 de outubro de 2008. Disponível em: <https://issbrasil.usp.br/artigos/a_110.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2024.