ARTIGOS COMPLETOS **247**

RESUMOS DE PESQUISA **292**

RELATOS DE EXPERIÊNCIA **299**

18 a 22 de outubro de 2021
Anais do ENEPE
ISSN 1677-6321

Unoeste

ARTIGOS COMPLETOS

ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DE ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DE ANÁLISE MULTICRITÉRIO E DA EQUAÇÃO UNIVERSAL DE PERDA DE SOLO..... 255

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS EM SOLO DE PASSIVO AMBIENTAL LOCALIZADO NO OESTE PAULISTA 272

RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DE FARMÁCIAS NA CIDADE DE SANTO ANASTÁCIO - SP 280

VIABILIDADE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM ASSENTAMENTOS RURAIS DO PONTAL DO PARANAPANEMA – SP 248

VIABILIDADE ECONÔMICA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM ASSENTAMENTOS RURAIS DO PONTAL DO PARANAPANEMA – SP

Maria Vitoria Ligabo Santos, Letícia Aparecida Costa Magro, Marcelo Rodrigo Alves

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: vitorialigabo@hotmail.com.

RESUMO
Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) apresentam-se como uma forma muito representativa do uso da terra em áreas rurais e degradadas, no sentido de diversificar produção, gerar renda e ainda contribuir com serviços ambientais e segurança alimentar. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência econômica dos sistemas agroflorestais localizados em assentamentos no Pontal do Paranapanema. A metodologia para análise se utilizou da construção de gráficos comparativos construídos através do software Microsoft Excel, entre os SAFs e culturas agrícolas da mandioca, capim para produção de semente e a pecuário avaliando os modelos, pautando-se nos seguintes parâmetros: Custo de implantação, Renda e Relação Custo/Benefício. Este estudo buscou analisar se os SAFs implantados apresentam significativa rentabilidade econômica para quem o emprega, buscando identificar se este trata-se de uma possibilidade economicamente viável para pequenos produtores rurais. Concluindo que os Sistemas Agroflorestais localizados no Pontal do Paranapanema apresentam-se como alternativa de produção de alimento e geração de renda para os agricultores familiares.
Palavras-chave: Sistema agroflorestal; Viabilidade; Econômica.

ECONOMIC FEASIBILITY OF PRODUCTION SYSTEMS IN RURAL SETTLEMENTS IN PONTAL DO PARANAPANEMA – SP

ABSTRACT
Agroforestry Systems (SAFs) are presented as a very representative form of land use in rural and degraded areas, in the sense of diversifying production, generating income and also contributing to environmental services and food security. This work aimed to evaluate the economic efficiency of agroforestry systems located in settlements in Pontal do Paranapanema. The methodology for analysis used the construction of comparative graphs built using Microsoft Excel software, between the SAFs and agricultural crops of cassava, grass for seed production and livestock, evaluating the models, based on the following parameters: Cost of implementation, Income and Cost/Benefit Ratio. This study sought to analyze whether the implemented SAFs present significant economic profitability for those who employ them, seeking to identify whether this is an economically viable possibility for small rural producers. Concluding that the Agroforestry Systems located in Pontal do Paranapanema present themselves as an alternative for food production and income generation for family farmers.
Keywords: Agroforestry system; Viability; Economic.

1. INTRODUÇÃO

Com a solidificação do sistema capitalista, que dentre os seus objetivos apresenta-se o incentivo ao consumo e a acumulação de capital, trazemos, desta forma, à problemática ambiental em destaque, questão esta que intensificou-se em meados dos anos oitenta, juntamente com a chegada do processo de globalização, trazendo em um de seus objetivo igualar as civilizações do mundo, tendo como a base população norte-americana (PEREIRA & CURY, 2012).

Deste modo, mediante observações podemos afirmar que a compreensão sobre os problemas ambientais é recente, comparada a instalações destes desde que os primórdios. Assim, o mundo começou a se preocupar com os impactos gerados pelo mau uso dos recursos naturais, em especial nas últimas

décadas do século XX, atualmente, esses temas importantes são recorrentes em vários processos e opiniões (PEREIRA & CURY, 2012).

A redução da resiliência ecológica com a intensificação da agricultura convencional, entra em discrepância, às mudanças ambientais, os extremos climáticos exigindo uma capacidade de resposta muito superior no sentido de tornar os sistemas de uso da terra menos suscetíveis a essas perturbações (TSCHARNTKE et al, 2011). Aplicando uma forma de abordagem a longo prazo para tratar de questões do equilíbrio ambiental, econômicos, auxílio em questões de insegurança alimentar e diminuição da pobreza, significa, adotar práticas agrícolas mais sustentáveis e os Sistemas Agroflorestais (SAFs) são um exemplo destas práticas (FAO, 2015), percebendo que as iniciativas em SAFs no mundo, têm objetivos principais para com a subsistência alimentar, recuperação de áreas degradadas e ou promoção de serviços ambientais, tal como citado por New Zealand Government (2019).

Estes sistemas representam uma boa alternativa para otimizar áreas de produção de alimentos e, se devidamente planejados, diminuir a demanda de trabalho ao longo dos anos, sem deixar de gerar receitas (PALMA et al, 2020).

Com isso a implementação desses projetos encontra dificuldades e muitas vezes a capacitação desses recursos é realizada por organizações não governamentais, as quais implementam os projetos com assistência técnica própria, apesar de muitas vezes também realizarem parcerias com o governo e outras instituições. Esses projetos implementados deixam uma herança de experiências positivas, porém encontram dificuldades de manutenção a longo prazo (PORRO & MICCOLIS, 2011).

Como relata Padovan (2016), os agricultores e técnicos que atuam na área incorporando os sistemas agroflorestais, cita os principais motivos da baixa adoção dos SAF em propriedades rurais: falta de conhecimento para se trabalhar com esses sistemas; falta de incentivo adequado dos governos estadual e federal; resistência a mudanças porque seguem a tradição; imediatismo do produtor em querer resultados rápidos; falta de organização dos produtores; falta de assistência técnica qualificada e em quantidade suficiente na área; concepção de que demora a obtenção de lucros; a facilidade em lidar com os sistemas convencionais, principalmente à mecanização; facilidade em acesso a tecnologias para monocultura; dificuldade de comercialização dos produtos diversificados.

Nesse contexto as pesquisas em SAFs, representam importantes desafios como: demonstração de viabilidade econômica dos SAFs; incorporação de valor produção; pesquisas dos custos de implantação e manutenção desses sistemas, pesquisas de SAFs buscando identificar os melhores arranjos para cada região; acompanhamento técnico a agricultores que trabalham com SAFs (FERNANDES et al, 2016).

Deste modo, entendendo a importância dos fluxos de caixa, percebe-se a relevância da capacidade de gerar fluxos financeiros, bem como manter equilíbrio ao longo do tempo (FERNANDES et al, 2016).

A atividade agroflorestal compõe seu processo produtivo com uma série de etapas subsequentes das práticas agrícolas, pecuárias e florestais necessárias à direção ao manejo das espécies que constituem esses sistemas. Em função desse motivo, a análise financeira de um sistema agroflorestal se torna hermético, uma vez que envolve um arranjo de diversas variáveis técnicas e custos, informações muitas vezes não facilmente disponíveis (Bentes-Gama et al, 2005).

A análise econômica de sistemas agroflorestais é de grande relevância para o produtor rural, contribuindo para uma melhor compreensão das receitas e custos da atividade (Varela & Santana, 2009).

Para então colaborar com a busca e disseminação do SAF, o presente trabalho traz o propósito de responder às seguintes questões: Os sistemas agroflorestais são viáveis financeiramente quando comparados com agricultoras convencionais da região? Os SAFs apresentaram rentabilidade para a região do Pontal do Paranapanema? O valor de custo de implantação é muito elevado em relação às outras culturas analisadas?

O objetivo do trabalho foi avaliar a viabilidade econômica da adoção de Sistemas Agroflorestais (SAFs) em assentamentos de reforma agrária no Pontal do Paranapanema.

2. MÉTODOS

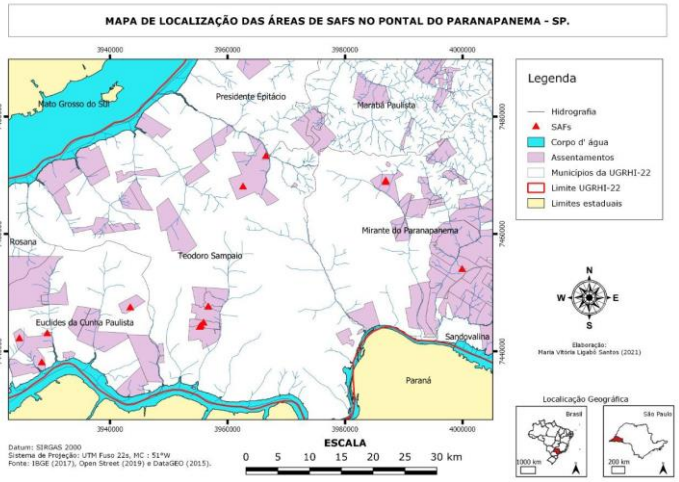
Para consecução do objetivo de estudo, buscou-se uma abordagem teórica relacionada à análise financeira em áreas de assentamentos com SAFs no Pontal do Paranapanema. Realizando análises financeiras de viabilidade dos Sistemas Agroflorestais na região, tratando-se de uma pesquisa

experimental. Além disso, esta pesquisa também tem alcance correlacional, pois pretendeu-se conhecer como a viabilidade se comporta com áreas de agricultura convencional.

2.1. Área de estudo

Para a definição das áreas determinou-se com localidade no Pontal do Paranapanema localizada no extremo oeste do Estado de São Paulo, dentro de assentamentos da reforma agrária, que serviram de comparação no estudo, como mostra a Figura 2.

Figura 2. Mapa de localização das áreas de estudo.



Fonte: Autores, (2021).

Considerando as condições para a escolha das áreas, utilizou dados fornecidos pelas instituições IPÊ e ITESP, identificando respectivamente 20 áreas de Sistema Agroflorestal distribuídas pela região do Pontal do Paranapanema como apresentado na Figura 2 e sobre a agricultura convencional dados financeiros gerais para custeio em áreas da região para assentamentos oriundos da reforma agrária do Município de Mirante do Paranapanema.

O Instituto de Pesquisas Ecológicas - IPÊ, este trabalha com projetos de desenvolvimento dos Sistemas Agroflorestais no Pontal do Paranapanema, há mais de 20 anos, junto a assentados rurais oriundos da reforma agrária, lugar este de grande importância para a proteção da Mata Atlântica e sua diversidade biológica.

A Fundação ITESP - Instituto de Terras do Estado de São Paulo, onde suas ações estão vinculadas à Secretaria da Justiça e Cidadania e atualmente é o órgão responsável pelo planejamento e execução das políticas agrária e fundiária do estado de São Paulo.

2.2. Coleta e Análise de Dados

Após a coleta dos dados, foram separados e identificados, para então serem conduzidos para análise financeira dos sistemas, se utilizando de adaptações de acordo com o material obtido, referentes a dados de renda e custo de implantação considerando um período de um ano, todos considerando uma área de um (01) hectare de produção com exceção da pecuária que envolve o custeio de 11 matrizes leiteiras, onde esses dados são empregados em análises comparativas das culturas por meio da elaboração de planilhas de custo e renda para a geração de gráficos utilizando o software Microsoft Excel. Gerando através de valores de renda e custo o gráfico de relação Benefício Custo B/C.

Os valores de renda e custo foram tabulados pelos dados internos e relatórios das instituições, seguindo os anos de vigência dos mesmos, valendo-se então do valor médio do dólar no ano de 2020 para manter um padrão para análise, por ocorrerem valores referentes a anos diferentes.

Além disso, junto a planilha possibilitou a análise de nuances por período do projeto, bem como custos e receitas para cada produto do sistema, contribuindo para as análises financeiras comparativas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Primeiramente é apresentado o Quadro 1 de coleta de dados junto aos institutos IPÊ e ITESP relativos à região analisada.

Quadro 1. Dados coletados junto ao IPE e ITESP.

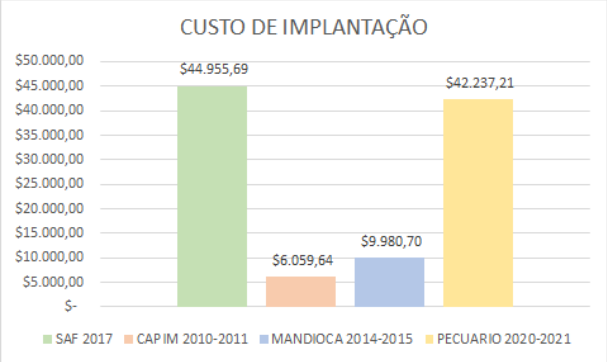
DADOS	FONTE
TABELA (Exemplo de planilha com o custo de implantação do SAF, na região do Pontal do Paranapanema.)	IPÊ
TABELA (Valores da: Renda Potencial (REC), Custo do Capital em valor presente líquido (WACC), Margem Líquida (ML), Taxa Interna de Retorno (TIR) nos SAFs do Pontal do Paranapanema.)	IPÊ
TABELA (Custeio - Mandioca, capim, pecuário.)	ITESP

Fonte: Autora, (2021).

Como apresentado no quadro 1, recebeu-se dados do Instituto de Pesquisas Ecológicas referentes aos Sistemas Agroflorestais, sendo um relatório relacionado ao ano de 2017, não tendo acesso a dados mais recentes pela dificuldade na coleta de informações referentes aos SAFs e agravado pela pandemia da covid-19, sendo estes dados pertinentes ao Projeto VERENA (Valorização Econômica do Reflorestamento com Espécies Nativas) que busca promover e acelerar a restauração e o reflorestamento de áreas degradadas por meio da silvicultura de espécies nativas e dos sistemas integrados como os Sistemas Agroflorestais, sistema silvipastoril, ILPF e IPF em larga escala, onde se retirou informações de custo de implantação (Tabela - Exemplo de planilha com o custo de implantação do SAF, na região do Pontal do Paranapanema) e Renda Potencial (Tabela - Valores da: Renda Potencial, Custo do Capital em valor presente líquido, Margem Líquida, Taxa Interna de Retorno nos SAFs do Pontal do Paranapanema).

Considerando os dados de Custeio para Implantação contabilizando a Renda Potencial das culturas convencionais temos os dados do ITESP quanto a produção de Mandioca (2014-2015), Capim para produção de semente (2010-2011) e Pecuária leiteira (2020-2021), tem-se a figura 3.

Figura 3. Gráfico de Custo de Implantação do SAFs, Capim, Mandioca e Pecuário.



Fonte: Autores, (2021).

É concebível atentar-se à característica do SAF, como feito neste estudo e levar em conta que as atividades que compõem o sistema agroflorestal são dependentes umas das outras, assim deve ser avaliado como um todo e não por atividades (SOUZA et al, 2007).

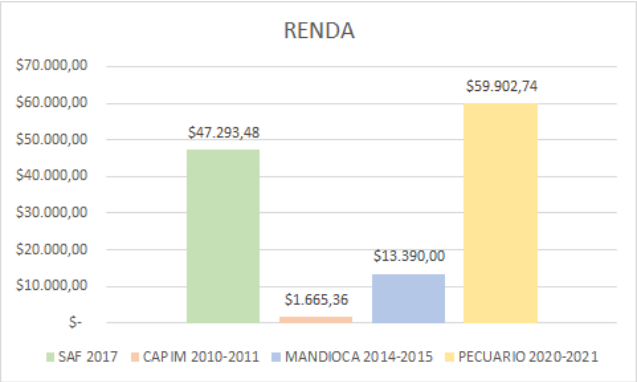
O processo de análise mostrou que o sistema agroflorestal possuem um valor médio de US $ 44.955,69 como custo de implantação no Pontal do Paranapanema, comparado com a cultura da Mandioca, Capim e Pecuário, apresentado na Figura 3 com valor mais alto, acompanhado pela Pecuária leiteira com uma pequena diferença no investimento inicial de US$ 2.718,48, entendendo então que o investimento com

Capim seria o mais acessível, considerando somente o custo de implantação de US$ 6.059,64 e logo em seguida a produção da Mandioca com US$ 9.980,70.

É notável expor que a cultura da mandioca apresenta um custo de implantação acessível e renda considerável como será apresentado na Figura 5 . No tocante é uma espécie de grande importância econômica no território brasileiro, por este motivo foi considerada no presente trabalho por apresentar-se como um interessante componente em sistemas agroflorestais, por constituir-se como a base alimentar para milhões de pessoas, concernindo uma importante fonte de energia alimentar, além de ser utilizada no arraçoamento animal e como matéria-prima para diversos produtos agroindustrializados (FAO, 2013; GOMES & CARDOSO, 2014).

Na Figura 4, os índices de renda das culturas analisadas e o SAFs, observa-se que a um maior retorno financeiro sendo o primeiro a Pecuária leiteira, seguido do SAFs com US$ de 47.293,48.

Figura 4. Gráfico de Renda do SAFs, Capim, Mandioca e Pecuário.



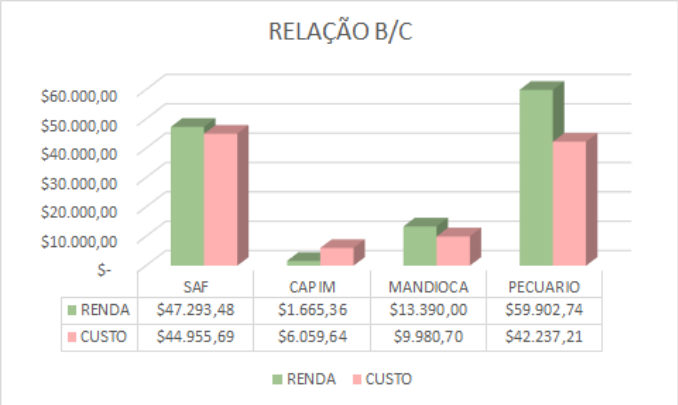
Fonte: Autores, (2021).

O resultado demonstra a rentabilidade do sistema agroflorestal, se comparado às outras culturas analisadas possuindo um bom desempenho, assemelhando-se a pecuária leiteira que é uma das culturas mais empregadas e rentáveis se bem manejada, na região do Pontal do Paranapanema (ITESP, 2017).

Vale salientar que o sistema agroflorestal além de se apresentar rentável na região é um sistema que vale-se de variabilidade de espécies com pequeno volume produzido que ao se observar de forma macro, possui um potencial de produção durante o ano inteiro, considerando as sazonalidades das culturas empregadas e seu tempo de crescimento, podendo gerar receitas durante todo o ano. Além de ganhos externos com os fatos de ser um sistema sustentável, que pode conservar a qualidade de vida local e colaborar com a qualidade ambiental global (VALERI et al, 2013).

Verifica-se, pela análise de relação custo e renda na Figura 5 a seguir, entre os SAFs e as culturas agrícolas convencionais da região do Pontal, o capim apresenta a renda mais baixa, isso se dá pelo fato que no processo de custeio não é possível se identificar qual a qualidade da semente a ser produzida, assim considera-se o valor mais baixo da semente, portando sua renda mais baixa.

Figura 5. Gráfico de Relação Custo/Beneficio do SAFs, Capim, Mandioca e Pecuário.



Fonte: Autores, (2021).

Sistema Agroflorestal se apresenta com a segunda maior renda e com maior valor de implantação porém com o maior tempo de sistema implantado é capaz de demonstrar maior potencial de aumento de eficiência e diminuição de custos com o decorrer dos anos pelas externalidades positivas da produção, não necessitando da utilização de fertilizantes e agrotóxicos usados em um plantio convencional, por sua estrutura, não desperdiçar e aproveitar tudo trazendo benefícios para a produção e para a parte financeira, entre outros motivos (OLIVEIRA et al, 2018).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas agroflorestais considerando dados referentes ao ano de 2017 apresentou rentabilidade mesmo com o maior valor de implantação, sendo as culturas convencionais capim e mandioca tendo um valor acessível de implantação e renda considerável e a pecuária leiteira que apresenta maior rentabilidade na região porém com segundo maior valor para custeio, sendo então todas consideradas economicamente viáveis, financeiramente eficientes considerando o ano respectivos analisados, indicando que estas atividades podem ser consideradas uma forma
alternativa de produção de alimento e geração de renda para os agricultores familiares locais.

Entendendo que os sistemas agroflorestais tem potencial financeiro positivo na região por muitos produtores de assentamentos oriundos da reforma agrária participarem da (CONAB) Companhia Nacional de Abastecimento, estes recebem recurso para a execução do (PAA) Programa de Aquisição de Alimentos, projeto que por sua vez fornece alimento para pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional, considerando os preços dos produtos tabelados pelo governo, visto que os agricultores junto a associações e cooperativas com projetos aprovados, pode estar entregando alimentos produzidos na propriedade durante o decorrer do ano.

Considerando uma saída para para a produção do sistema e sua diversidade de produtos durante o ano inteiro gerando receita, contribuindo também com a sociedade local, a qualidade de vida e ambiental.

REFERÊNCIAS

BENTES-GAMA MM, Silva ML, Vilcahuamán LJM, Locatelli M. **Análise econômica de sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental, Machadinho D'Oeste - RO**. Revista Árvore 2005; 29(3): 401-411. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622005000300007>. Acesso em: 14/05/2021. https://doi.org/10.1590/S0100-67622005000300007

DE SOUZA, Álvaro Nogueira et al. **Viabilidade econômica de um sistema agroflorestal**. Cerne, v. 13, n. 1, p. 96-106, 2007.

FAO**. Dimensions of Need—Staple Foods: What do People Eat? Food and Agriculture Organization of the United Nations**, 2015. Disponível em:<http://www.fao.org/3/u8480e/u8480e07.htm> Acessado em: 23 de novembro de 2020.

FERNANDES, Bernardo Mançano; RAMALHO, Cristiane Barbosa. **Luta pela terra e desenvolvimento rural no Pontal do Paranapanema (SP)**. Estudos Avançados, v. 15, n. 43, p. 239–254, 2001. https://doi.org/10.1590/S0103-40142001000300018

ITESP. **Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo "José Gomes da Silva".** QUEM SOMOS, 2019. Disponivel em: <http://201.55.33.20/?page_id=786>. Acesso em: 03 de abril de 2021.

NEW ZEALAND GOVERNMENT. **One billion trees planting programme**. 2019. Disponível em: <https://www.teururakau.govt.nz/funding-and-programmes/forestry/one-billion-trees-programme/>. Acesso em: 13 de março de 2021.

OLIVEIRA, Larissa et al. **Agrofloresta e seus benefícios salientando as vantagens ambientais**. In: IX Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental São Bernardo do Campo/SP. 2018. p. 26-29.

PADOVAN, Milton Parron. **Desafios em Sistemas Agroflorestais**. Disponível em: <http://www.tmeventos.com.br/agrof2016/pdfs/Resumo_palestra_confer%C3%AAncia_Milton_Padovan.pdf> Acesso em: 06 de abril de 2021.

PALMA, Viviane Helena et al. **AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS POR MEIO DE ANÁLISES FINANCEIRAS**. BIOFIX Scientific Journal, v. 5, n. 2, p. 203-213, 2020. https://doi.org/10.5380/biofix.v5i2.71188

PALMA, Viviane Helena et al. **ANÁLISE FINANCEIRA DE SISTEMA AGROFLORESTAL (SAF) ORGÂNICO DO SUL DO BRASIL**. ENCICLOPÉDIABIOSFERA, v. 17, n. 31, 2020. https://doi.org/10.18677/EnciBio_2020A3

PEREIRA, Suellen Silva; CURI, Rosires Catão. **Meio ambiente, impacto ambiental e desenvolvimento sustentável: conceituações teóricas sobre o despertar da consciência ambiental**. REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade, v. 2, n. 4, p. 35-57, 2012. https://doi.org/10.18696/reunir.v2i4.78

PORRO, R.; MICCOLIS, A. (Org.). **Políticas públicas para o desenvolvimento agroflorestal no Brasil**. Belém, PA: ICRAF, 2011. 80 p.

TSCHARNTKE, T. et al. Multifunctional shade-tree management in tropical agroforestry landscapes - a review. Journal of Applied Ecology, v.48, n.3, p.619-629, 2011. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01939.x

VALERI, Linda, and Tyler J Vanderweele. “Mediation analysis allowing for exposure-mediator interactions and causal interpretation: theoretical assumptions and implementation with SAS and SPSS macros.” Psychological methods vol. 18,2 (2013): 137-50. https://doi.org/10.1037/a0031034

VALERA LB, SantanaAC. **Aspectos econômicos da produção e do risco nos sistemas agroflorestais e nos sistemas tradicionais de produção agrícola em Tomé-açu, Pará** – 2001 a 2003. Revista Árvore 2009; 33(1): 151-160. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622009000100016>. Acesso em : 16 de Maio de 2021. https://doi.org/10.1590/S0100-67622009000100016

ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DE ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DE ANÁLISE MULTICRITÉRIO E DA EQUAÇÃO UNIVERSAL DE PERDA DE SOLO

Lucas Antonio Oliveira da Silva[1], Lucas da Silva Boaventura[2], Ana Paula Marques Ramos[1], Lucas Prado Osco[1], Marcel Bordin Galvão Dias[1]

[1]Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. [2]Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Presidente Prudente, SP. E-mail: lucas198antonio@gmail.com.

RESUMO

Processos erosivos são fenômenos naturais, que são condicionados pelas feições ambientais de uma determinada área, apesar de serem naturais algumas atividades de cunho antrópicas podem provocar o agravamento destes fenômenos, por este e outros fatores o estudo dos processos erosivos são importantes. A proposta deste trabalho foi realizar uma análise quali-quantitativa dos processos erosivos de uma Área de Proteção Ambiental. Para isso foram empregados dois métodos, a Equação Universal da Perda de Solo, e a analise multicritério, para este método foram combinados vários fatores físicos, e com o auxílio da técnica AHP foi possível atribuir pesos a estes fatores e assim fazer uma média linear ponderada. As análises foram realizadas com dados cartográficos e em software de sistema de informação geográficas. Os resultados permitiram caracterizar os processos erosivos da área. Constatou-se que a perda média de solo nessa área é de 4,5 toneladas, a análise multicritério demonstrou que a maior parte da área apresenta susceptibilidade baixa e muito baixa, porem existe alguns pontos onde esse valor é elevado, esses concentram-se próximo ao corpo hídrico. Conclui-se que os métodos indiretos de análise multicritério e da EUPS são complementares no estudo dos processos erosivos, revelando informações importantes para estudos de diagnóstico ambiental.

Palavras-chave: Equação Universal da Perda de Solo, Análise multicritério, Área de proteção ambiental, Fuzzy, AHP.

QUALI-QUANTITATIVE ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION AREA BASED ON MULTICRITERIA ANALYSIS AND THE UNIVERSAL SOIL LOSS EQUATION

ABSTRACT

Erosive processes are natural phenomena, which are conditioned by the environmental features of a given area, although some anthropogenic activities are natural, they can worsen these phenomena. For this and other factors, the study of erosion processes is important. The purpose of this work was to carry out a quali-quantitative analysis of the erosion processes of an Environmental Protection Area. For this, two methods were used, the Universal Soil Loss Equation, and the multicriteria analysis, for this method several physical factors were combined, and with the aid of the AHP technique it was possible to assign weights to these factors and thus make a weighted linear average. Analyzes were performed with cartographic data and geographic information system software. The results allowed to characterize the erosive processes in the area. It was found that the average soil loss in this area is 4.5 tons, the multicriteria analysis showed that most of the area has low and very low susceptibility, but there are some points where this value is high, these are concentrated close to the water body. It is concluded that the indirect methods of multicriteria analysis and the EUPS are complementary in the study of erosive processes, revealing important information for environmental diagnosis studies.

Keywords: Universal Soil Loss Equation, Multicriteria Analysis, Environmental Protection Area, Fuzzy, AHP.

1. INTRODUÇÃO

Os processos erosivos são eventos naturais que acontecem na superfície terrestre, esse fenômeno caracteriza-se pelo transporte de material desagregado, esse transporte pode acontecer de diversas formas. No Brasil destaca-se os processos erosivos hídricos, devido à grande pluviosidade durante em algumas estações do ano. A intensidade com que esses processos acontecem está diretamente ligada as características do ambiente em questão, como por exemplo: morfologia do terreno, características texturais do solo, a dinâmica das chuvas o uso e ocupação do terreno, entre outras questões. Por mais que esse processo seja considerado natural, existem atividades de cunho antrópico que podem intensificar esse processo, gerando assim impactos muito mais preocupantes para o ambiente (VIEL; ROSA; HOFF, 2017).

Diante do cenário de degradação dos solos intensificada pelas ações antrópicas, cresce a necessidade de implementar medidas de controle e planejamento para o uso adequado das terras. No estudo deste processo de degradação podem ser empregados métodos diretos, baseados na coleta do material erodido e simulação das condições em campos experimentais ou em laboratórios, ou aplicado métodos indiretos quali-quantitativos na predição usando modelagem matemática DURÃES (2013). Embora haja uma diversidade de estudos sobre perda de solo pelos processos erosivos utilizando métodos diretos (ALMEIDA et al., 2016; CASADO et al., 2002; MARTINS FILHO et al., 2009), este tipo de estudo é de alto custo e demanda tempo. Diante disso, métodos indiretos, usando modelos matemáticos, tem-se mostrado uma alternativa viável na predição da perda de solo, também, por considerarem fatores que representam o clima, o solo, a topografia e o uso da terra (SILVA; ALVARES, 2007).

O uso de Sistemas de Informações Geográficas é amplamente utilizada em estudos de processo erosivos, isso porque esses sistemas possibilitam a manipulação de diferentes variáveis geográficas de forma simultânea, facilitando assim a melhor representação da dinâmica dos eventos erosivos, como é observado nos trabalhos de: (DE LIMA; FERREIRA; FERREIRA, 2018; SOUSA; PAULA, 2019; VIEL; ROSA; HOFF, 2017).

A Equação Universal do Solo (EUPS) originalmente Universal Soil Loss Equation (USLE) foi proposta por Wischmeier e Smith em 1978, é um método matemático que permite estimar a perda de solo média de uma área durante o período de um ano, (WISCHMEIER; SMITH, 1978). A equação e dada como (1):

$$A = K * R * LS * CP \qquad (1)$$

Onde, **A**: Corresponde a perda de solo por unidade de área t/h.
R: Erosividade da chuva (MJ/ha/mm/ha).
K: Erodibilidade dos solos ($t.ha.h.ha^{-1}.MJ^{-1}.mm^{-1}$).
LS: Fator topográfico.
C: Fator uso de manejo do solo.
P: Corresponde as práticas conservacionistas.

A modelagem da EUPS de forma indireta, quando integrada aos SIGs, facilita os estudos de planejamento, evidenciando de forma satisfatória as condições ambientais, auxiliando na tomada de decisões e no desenvolvimento de medida mitigadoras para impactos ambientais (FILHO; AYRES; SOBRINHO, 2014). Silva et al. (2008) destaca que dentre diversos modelos de predição da erosão, a EUPS é o modelo mais simples com boa acurácia para as condições ambientais brasileiras. Para Bertoni e Lombardi Neto, (2008) a aplicação de equações empíricas com destaque a EUPS podem ser consideradas como prática indispensável para o planejamento e aplicações conservacionistas.

A inferência geográfica é um processo pelo qual se pode obter informações sobre uma área como um todo a partir de dados amostrados nessa área. Esses dados podem corresponder a uma única característica da área (inferência por análise uni-critério) ou a dois ou mais atributos dessa (inferência por análise multicritério) (LONGLEY et al. 2013). O objetivo da inferência é produzir informações que auxilie no processo de tomada de decisão. Na análise multicritério, a produção de informação ocorre pela combinação sistemática de vários dados (atributos ou características) da área, os quais podem ser oriundos de diferentes fontes (ex.: sensoriamento remoto, topografia, compilação de dados etc.) e formatos (vetor x raster). Assim, todo tipo de problema ambiental (ex.: onde instalar um aterro sanitário), urbano (ex.: onde instalar um hospital, creche, etc.), econômico (ex.: em que região da cidade instalar um novo supermercado), social (ex.: onde instalar um novo centro cultural), agrícola (ex.: em qual porção da área é

mais produtivo instalar determinada cultura, etc.), dentre outros, cuja tomada de decisão depende de mais de um fator, caracteriza-se como um problema de análise multicritério.

A análise multicritério resulta em um processo cartográfico denominado de álgebra de mapas, isto é, cada fator (variável ou critério) que compõe a análise representa um mapa temático, cujo o conjunto desses fatores (mapas) resultarão na nova informação produzida (mapa síntese), tal como um mapa de aptidão agrícola, de vulnerabilidade à erosão, etc. Assim sendo, a álgebra de mapas é definida como a combinação matemática ou lógica de diferentes mapas (variáveis ou fatores) para realizar um mapa síntese que auxilia na análise espacial (LONGLEY et al. 2013).

Como os SIG oferece uma grande quantidade de funções de álgebra de mapas, nem sempre é fácil definir qual a forma de combinação dos fatores (mapas) mais adequada para o problema em estudo (CÂMARA et al. 2004). Diante disso, é importante estabelecer um modelo racional de combinação de dados. Dentre os métodos de inferência mais tradicionais, pode-se destacar inferência por lógica booleana, inferência por média linear ponderada e inferência por lógica fuzzy (CÂMARA et al. 2004).

A logica Fuzzy é um método fundamental para manipular o conceito de verdade parcial, aqueles valores compreendidos entre completamente falso e completamente verdadeiro (CÂMARA et ak. 2004, nesse caso os fatores (dados de entrada) são quantitativos e os operadores fuzzy são empregados para combiná-los.

Uma das técnicas mais utilizadas e considerada promissora no contexto de atribuir pesos aos fatores (mapas) que serão combinados usando o método de média linear média ponderada (MLP) para gerar o mapa síntese é o processo analítico hierárquico - Analytical Hierarchy Process (AHP), desenvolvida por Saaty (CÂMARA et al. 2004). O princípio da técnica AHP é determinar a importância relativa de cada um dos fatores (variáveis) considerados importantes para o processo de tomada de decisão. Essa importância relativa é mensurada utilizando a denominada Escala Fundamental, a qual varia de 1 (mesma importância relativa entre dois fatores comparados) a 9 (importância absoluta de um fator em relação ao fator comparado a este) (SAATY, 1990). A análise multicriterial desenvolvida com base na técnica AHP é amplamente aplicada em estudos de diagnóstico ambiental de bacias hidrográficas, como em Fushimi et al. (2014), Nossack et al. (2014), Gonçalves et al. (2016), Rodrigues et al. (2018) e Fushimi et al. (2018) Mafra et al. (2020).

Assim sendo, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar quali-quantitativamente os processos erosivos de uma Área de Proteção Ambiental APA, localizada em Presidente Prudente interior do Oeste Paulista, para isso foi empregado dois métodos, a EUPS e o método multicritério.

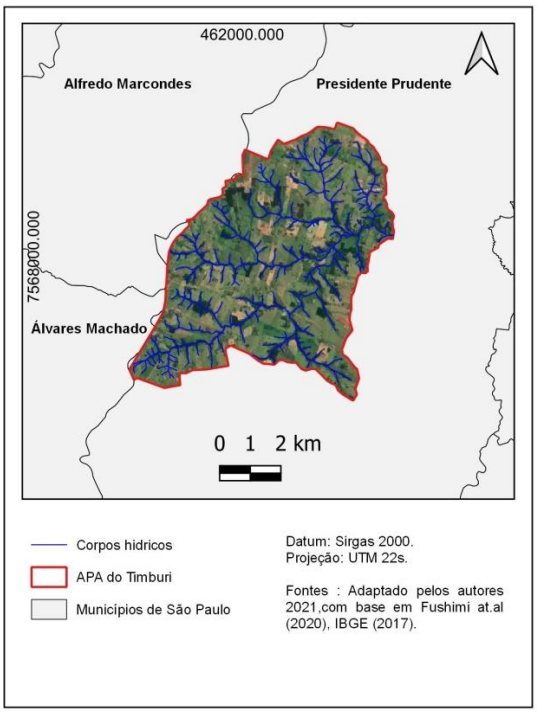
2. METODOLOGIA

Os materiais utilizados consistem em: softwares de Sistema de Informação Geográficas (SIGs), imagens orbitais obtidas pelos nanosatélites Planet, resolução espacial de 3 metros, modelo digital de superfície - MDS, representado na estrutura TIN – Triangulated Irregular Network, na escala 1:25.000; dados meteorológicos, disponibilizados pelo Instituto de Meteorologia da Faculdade de Ciência e Tecnologia (FCT) da Universidade Estadual Paulista UNESP), o INMENT de Presidente Prudente. Os dados de caracterização física da área, tais como geomorfologia, pedologia, dentre outros, foram obtidos por processo de compilação, como será descrito mais adiante. O método encontra-se dividido em várias etapas que possibilitaram tanto a caracterização da vulnerabilidade à erosão da APA do Timburi pela análise multicritério, quanto à descrição dos processos erosivos dessa área pela USLE. Cada uma das etapas é detalhada nas próximas seções.

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de proteção ambiental do Timburi localiza-se no município de Presidente Prudente - SP, fazendo divisa com os municípios de Alfredo Marcondes e Álvares Machado (Figura 1). A área possui 4.608 mil hectares, onde existem aproximadamente 80 propriedades, que praticam atividades agrícolas ou pecuárias em sua maioria. Esse bairro tornou-se área de proteção ambiental em 2019, por meio da Lei Complementar Municipal 235/2019, medida que tem como objetivo proteger a diversidade ambiental da região onde se encontra o bairro rural do Timburi.

Figura 1. Mapa de Localização APA do Timburi



Fonte: Autores (2021)

4.2 ANÁLISE MULTICRITÉRIO

A produção do mapa de vulnerabilidade à erosão da APA do Tumburi foi realizada com base na abordagem de Mafra et al. (2020). Esses autores consideraram cinco critérios para elaborar o mapa síntese, dentre os quais geomorfologia, pedologia, densidade de drenagem, declividade, e uso e cobertura da terra. Ademais, demonstraram que a inferência por lógica fuzzy adotando o operador gamma com valor de 0,6 é o que apresenta melhor desempenho na comparação entre os métodos de inferência testados.

No presente trabalho, os dados de geomorfologia foram obtidos de uma base digital do projeto "Mapa Geomorfológico da Área de Proteção Ambiental de Uso Sustentável no Timburi, Presidente Prudente-SP na escala 1:25.000", elaborado por Moreira et al. (2020). Os dados de pedologia foram obtidos da base digital do projeto "Esboço Simplificado das Principais Classes de Solos da Área de Proteção Ambiental e Uso Sustentável no Timburi, Presidente Prudente – SP, na escala 1:25.000" elaborado por Fushimi et al. (2020).

4.2.1 DENSIDADE DE DRENAGEM

Os dados referentes à densidade de drenagem e declividade foram extraídos de um TIN na escala de 1:25.000, sendo os processamentos aplicados os mesmos apresentados em Mafra et al. (2020). Basicamente, esses processos consistiram em: conversão do TIN para a estrutura raster, resolução espacial de 10 m; preenchimento de falhas (Fill) no MDS; cálculo da direção de fluxo da água (Flow Direction); calculado o fluxo acumulado de água (Flow accumulation); e delimitação da rede de drenagem pela a seguinte equação (2).

$$Dren = COM\ (Flowacculatio > 100{,}1{,}0) \tag{2}$$

Assim, a todo pixel com o valor de fluxo acumulado maior que 100 seria atribuído o valor 1, e todos os pixels que não condizem com essa condição receberiam o valor 0. Dessa forma, a rede hidrologia corresponde ao valor 1, e tudo aquilo que não faz parte da rede de drenagem é corresponde ao valor 0. Após isso, fez-se a soma (ferramenta focal statistics e Neighborhood CIRCLE, no SIG ArcGIS 10.4) de cada célula (pixel) do raster de drenagem dentro de um raio de 200m, dividindo o resultado por 200m^2, para representar o valor da densidade de corpos hídricos em um raio de 200 metros. Fez-se testes com vários valores de raio, antes de se definir o número 200.

4.2.2 DECLIVIDADE

E se tratando da declividade, fez-se o preenchimento de falhas no MDS, e após isso a extração da declividade (ferramenta slope) com o software Arcgis 10.5. A declividade foi representada em graus.

4.2.3 ÍNDICE DE VEGETAÇÃO

A fim de caracterizar o uso e cobertura da terra da APA do Timburi, em termos da distribuição espacial da classe vegetação, fez-se a extração do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) das imagens Planetscope. O cálculo do NDVI é realizado pela seguinte expressão (Equação 3) (JENSEN, 2014):

$$NDVI = (NIR - R)/(NIR + R) \quad (3)$$

Em que, R é a banda da região espectral do vermelho, e NIR à região do infravermelho próximo. Os valores de NDVI variam entre -1 e 1, sendo que quanto mais próximo do valor 1 maior a presença de biomassa, portanto, da classe de vegetação. Fez-se a reclassificação dos valores de NDVI em duas classes: uma para representar as áreas vegetadas (árvores, gramíneas) e a outra correspondente às áreas não vegetadas.

4.2.4 ATRIBUIÇÃO DE PESOS

Para cada um dos critérios considerados no mapeamento dos processos erosivos, fez-se a atribuição dos pesos usando a técnica AHP. Nessa ponderação é realizado a análise pareada da importância relativa de cada critério em relação aos processos erosivos. Assim, aos fatores adotados maior peso, considera-se maior influência nos processos erosivos. Quanto menor o peso, menor a contribuição do fator para estes mesmos processos. A Tabela 1 mostra os pesos definidos para as subclasses dos critérios geomorfologia, pedologia e NDVI. Estes valores foram determinados de maneira empírica, a partir de discussões com especialistas da área. A Tabela 2 mostra os pesos de cada um dos critérios, os quais são os mesmos valores definidos por Mafra et al. (2020).

Tabela 1. Peso das subclasses.

Critérios	Subclasses	Pesos
Geomorfologia	Planície	1
	Topo	3
	Vertente	5
Pedologia	Argissolo	5
	Latossolo	3
	Neossolo	7
	Planossolo/Gleissolo	1
Índice de vegetação	Vegetação permanente e/ou arbórea	0
	Pastagem	1

Fonte: Autores (2021).

Os tipos de geomorfológicos tem muita importância sobre o grau de vulnerabilidade a processos erosivos, isso porque a morfologia do terreno influencia na velocidade com que a água escoa pela superfície, quanto maior for a declividade do terreno maior a velocidade com que água escola por ele, quanto maior for essa velocidade maior será a intensidade da erosão. As planícies são as áreas com o relevo plano e uniforme, gerando um escoamento superficial com velocidade menor, promovendo um maior tempo de infiltração, valor 1. A classe geomorfológica denominada Topo refere-se as áreas com maior altitude, que também são os divisores de água, em comparação com as áreas de planície apresentam declividade maior, tendo assim maior contribuição para os processos erosivos, essa classe recebeu o valor de 3. Por último temos as vertentes, apresentando a maior declividade entre todas as classes, para essa foi atribuída o maior valor,7.

Para os tipos de solos a atribuição de pesos levou em consideração as características físicas de cada um, e o grau intemperismo desses, características essas apresentadas em Sistemas Brasileiros de Classificação de solos EMBRAPA (2018) . A classe com menor peso atribuído é a Planossolo/Gleissolo, esse

tipo de solo já sofreu muito intemperismo, apresentando menor quantidade de argila, por mais que essas características serem de solos que podem sofre muito com processo erosivos, foi levado em consideração a sua localização, essa classe de solo está sob os corpos hídricos (áreas com baixa declividade), para essa foi atribuída o valor de 1.

O Latossolo são solos que estão em um avançado estagio de intemperismo, apresentam menor teor de silt, e maior concentração de argila em comparação ao argissolo, para esse foi atribuído o peso de 3.

O argissolo é um tipo de solo que apresenta textura predominantemente arenosa, apresentando um maior índice de argila em profundidade, sendo assim foi atribuído o valor de 5.

Por último o Neossolo, esses são solos pouco desenvolvidos, que passaram por pouco intemperismo, apresentam pouco teor de argila, solos rasos, para esse foi atribuído o maior valor, 7.

Quanto ao índice de vegetação temos duas classes, a primeira denominada pastagem, apresentam menor proteção gerada por uma cobertura vegetal, recebeu o valor de 1, a segunda classe abrange as áreas com densa vegetação, é denominada Vegetação permanente e/ou arbórea, essa classe recebe maior proteção as processos erosivos devido a vegetação, que é responsável por diminuir o escoamento superficial, diminuir o impacto das gotas da chuva sobre o solo entre outros processos, essa classe recebeu o valor de 1.

Para a atribuição de peso para as classes, foram utilizados os mesmos valores usados na abordagem de Mafra et al. (2020).

Tabela 2. Peso das Classes.

Critério	Pesos
Pedologia	0,103775
Geomorfologia	0,103264
Índice de Vegetação	0,130656
Declividade	0,399724
Densidade de Drenagem	0,262581

Fonte: Autores (2021).

4.3 EUPS

4.3.1 EROSIVIDADE DA CHUVA R

Para a elaboração do mapa de Erosividade de chuva (Fator R), utilizou-se os dados das estações meteorológicas mais próximas da área em estudo, considerando a maior série histórica de dados disponíveis. Neste caso, essa estação está localizada na FCT/UNESP de Presidente Prudente, e os dados de precipitação nela registrados correspondem a um período de 29 anos (1990 a 2019). A equação utilizada para o cálculo do fator R foi desenvolvida originalmente por Wischmeier e Smith (1978) nesse trabalho optou-se por utilizar a equação adaptada para a estação meteorológica de Presidente Prudente. Tommaselli (1997 apud Boin 2010 p.43) obteve um índice baseado na energia cinética da chuva, por meio de registros de precipitação mensais e anuais de um período de 19 anos (1973 a 1991), dada como mostra a equação 4.

$$EI30 = 111{,}6 * (P2/P)\text{^}0{,}714 \qquad (4)$$

Onde: EI30 é a média mensal do índice de erosão (MJ. mm h -1 ha-1); p a precipitação média mensal em milímetros; e P a precipitação média anual em milímetros. O fator R (Erosividade) é dado pela somatória dos valores de EI30.

4.3.2 ERODIBILIDADE DOS SOLOS K

O fator K foi obtido a partir da base digital do projeto “Esboço Simplificado das Principais Classes de Solos da Área de Proteção Ambiental e Uso Sustentável no Timburi, Presidente Prudente – SP na escala 1:25.000”, elaborado por Fushimi et al. (2020). Em discussão com especialista, foram relacionados os tipos de solos presente na área estudada com os valores levantados para os solos paulistas de Mannigel et al.

(2002), e atribuídos os valores de erodibilidade determinado pelo autor para cada classe de solo, valores apresentados na tabela 3.

Tabela 3. Erodbilidade dos solos

Classes de Solo	Erodibilidade (t.ha.h/ ha.MJ.mm)
Argissolo Amarelo Distrófico A moderado, textura arenosa/média	0,4278
Gleissolo Háplico TA Distrófico típico A moderado, textura errática	0,0044
Latossolo Amarelo Distrófico típico A proeminente, textura média	0,057
Neossolo Quartzarenico Ortico típico A fraco	0,1448

Fonte: Mannigel et al., (2002)

Para realizar esse procedimento foi elaborado uma tabela com as classes de solos e os valores de erodibilidade correspondentes. Em ambiente SIG, utilizou-se a ferramenta união parar atribuir ao shapefile com as classes de solos os valores de erodibilidade da tabela.

4.3.3 FATOR TOPOGRÁFICO LS

O mapa LS foi elaborado utilizando a metodologia apresentada por Oliveira et al. (2013). Inicialmente, o MDS foi recortado para os limites da APA em estudo, e feito o preenchimento de suas falhas. Em seguida, foi extraída a declividade em graus, que corresponde ao ângulo (θ) de inclinação do terreno. Na sequência, foi gerado o mapa referente à razão entre a erosão em sulcos e a erosão entre os sulcos (β), como mostra a Equação 5 de McCool et al (1989).

$$\beta = (\sin\theta/0{,}0896)/(3 * (\sin\theta)\text{^}0{,}8 + 0{,}56) \quad (5)$$

Então, foi calculado o expoente referente a declividade do terreno "m" com a aplicação da equação apresentada por McCool et al. (1989)

$$m = \beta/(1 + \beta) \quad (6)$$

Onde β: é a razão entre a erosão em sulcos e a erosão entre os sucos; θ: corresponde ao ângulo de inclinação do terreno; m: é o expoente referente a declividade do terreno. Após a obtenção da variável "m" foi determinado o fator L, comprimento de declive pela Equação (7) apresentada por Desmet & Govers (1996).

$$L = (((A + D\text{^}2)\text{^}(m + 1) - A\text{^}(m + 1)))/((D\text{^}(m + 2) * x\text{^}m((22{,}13)\text{^}m)) \quad (7)$$

onde L: comprimento do declive; A: área de contribuição (fluxo acumulado); D: tamanho da grade da célula; m: coeficiente que varia em relação a declividade. Para encontrar o fator S foi utilizada a relação Mccool et al. (1987), a qual estabelece que: Se tan β < 0.09, então S = 10.8 sin β+0.03. Se tan β ≥ 0.09, então S = 16.8 sin β-0.5. Dessa forma foi obtido o mapa que representa o produto entre L e S.

4.3.4 USO E MANEJO DO SOLO C

O Fator C foi gerado a partir do mapa de NDVI conforme a metodologia de Silva et al. (2017) (Equação 8).

$$FatorC = -0{,}1130 * NDVI + 0{,}1018 \quad (8)$$

Nessa metodologia as escalas dos valores de NDVI e do fator C são inversas e não têm a mesma proporcionalidade. Enquanto o NDVI varia de -1 a 1, o fator C vai de 0 a 1. Para o NDVI, as áreas com mais cobertura vegetal apresentam valores tendendo a 1, enquanto que, para o fator C, os valores mais próximos de 1 se referem aos locais menos vegetados (SILVA et al., 2017).

4.3.5 PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS P

Para a elaboração mapa do fator P, primeiramente foi realizada uma análise através de imagens de satélite do GoogleEarth para identificar a existência de práticas conservacionistas na área da APA do Timburi. Nesta etapa foi identificado curvas de nível nas áreas de cultivo e vegetação no entorno dos corpos hídricos. Desta forma, foi adotado os valores de 0,2 para as áreas com vegetação, isto é, aquelas com NDVI superior a 0,85, e 0,5 para as demais áreas com plantio em curva de nível, conforme proposto por Bertoni e Lombardi Neto (2008). Para isso, em ambiente SIG, o mapa de NDVI foi reclassificado conforme mostra a equação (9) (ferramenta Raster Calculator).

$$\text{Ifelse}\ (\text{NDVI} > 0.85, 0.2, 0.5) \quad (9)$$

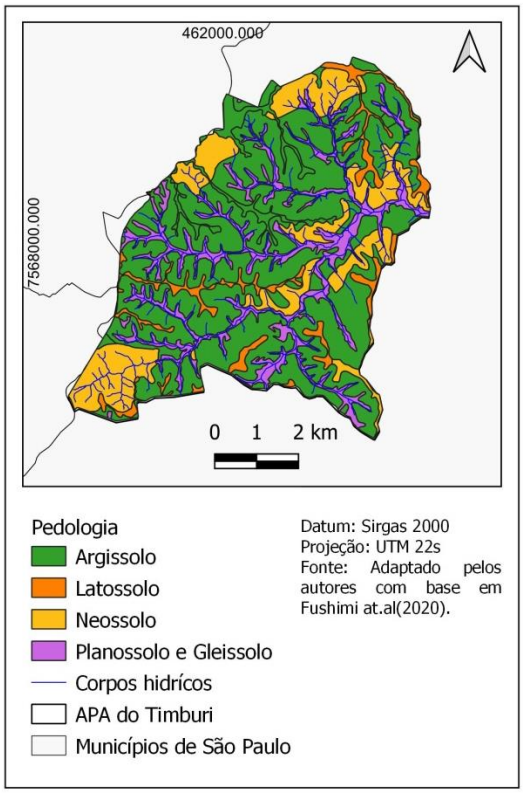
4.3.6 Perda de Solo A

O fator A é o resultado que se pretende encontrar com a aplicação da USLE, ou seja é a perda de solo por hectare, representando o produto entre os demais fatores. Para gerar o índice de perda de solo por hectare foi necessário converter todos os mapas para raster (ferramenta rasterizar do). Posteriormente foi realizado a operação matemática de multiplicação dos mapas para gerar o fator A.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

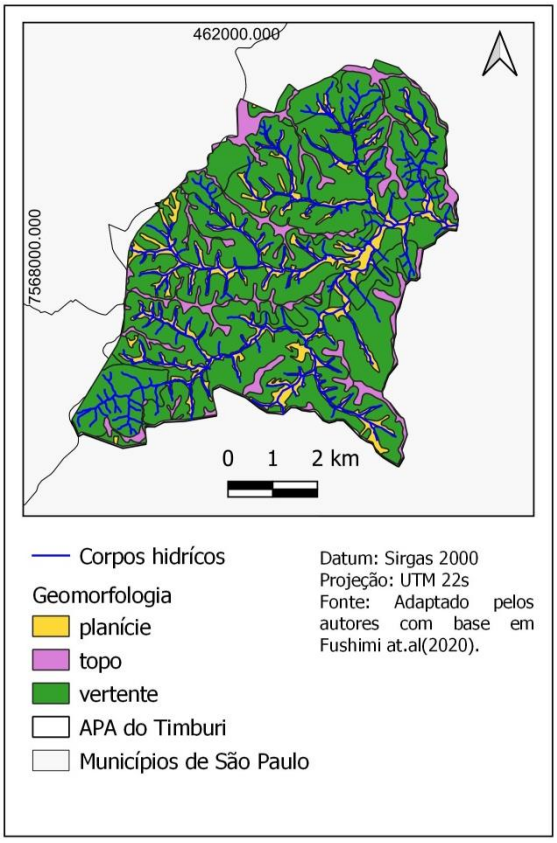
5.1 ANALISE MULTICRITÉRIO

Figura 2. Mapa pedológico



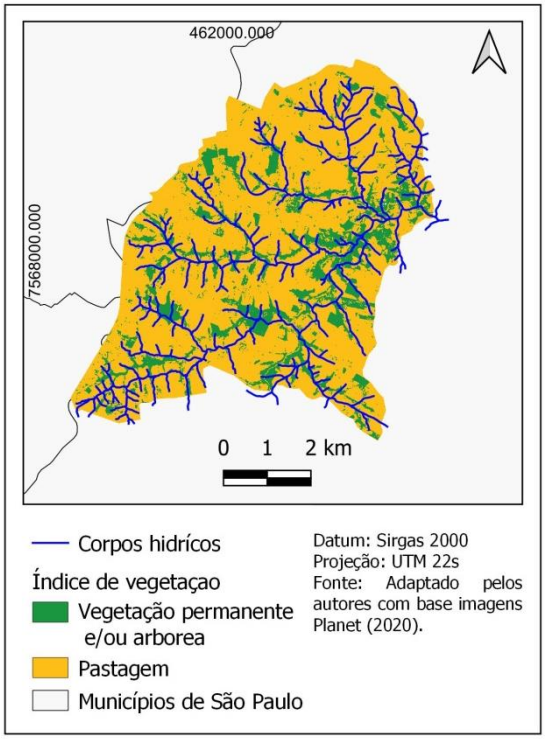
Fonte. Autores (2021)

Figura 3. Mapa geomorfológico



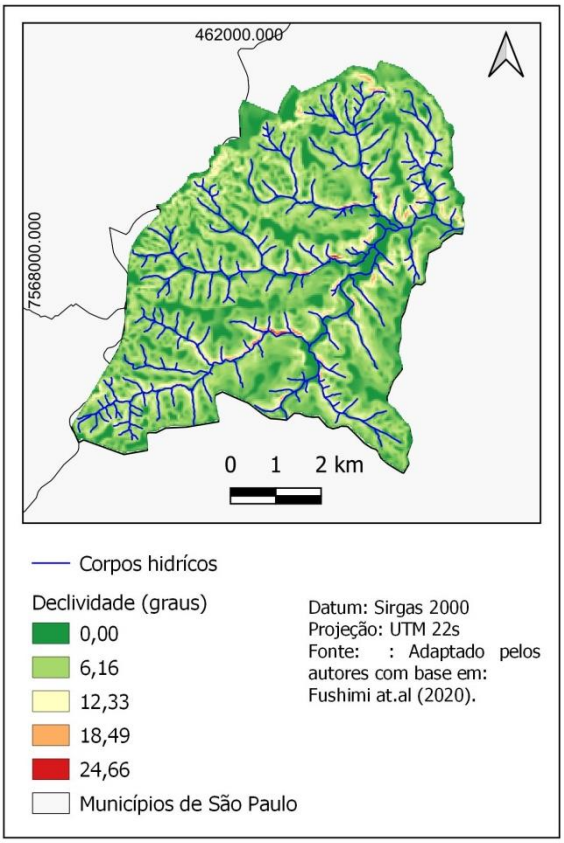
Fonte: Adaptado pelos autores (2021)

Figura 4. Mapa de índice de vegetação



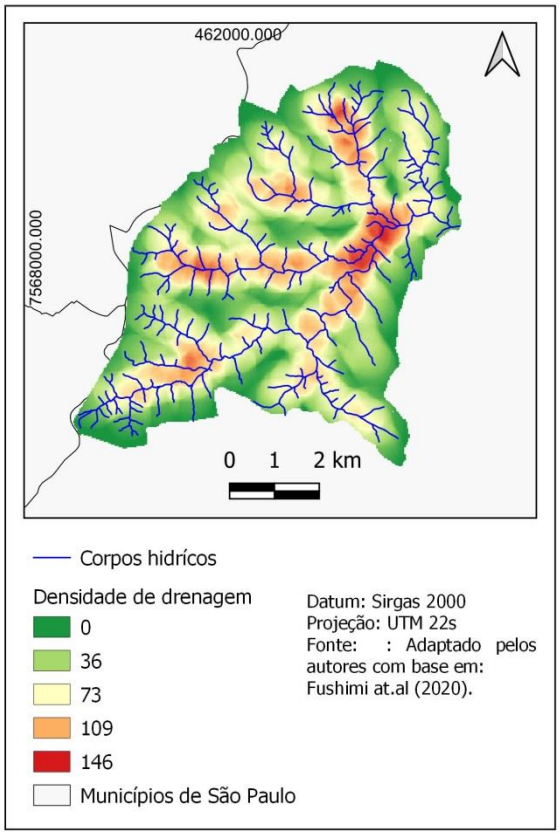
Fonte: Adaptado pelos autores (2021)

Figura 5. Mapa de declividade



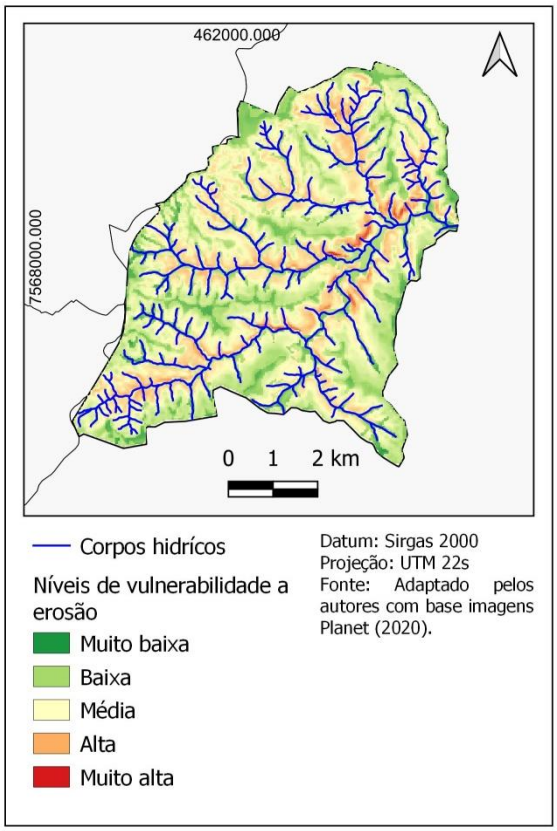
Fonte: Adaptado pelos autores (2021)

Figura 6. Mapa de Densidade de drenagem



Fonte: Adaptado pelos autores (2021)

Figura 7. Mapa de vulnerabilidade a erosão da APA, análise multicritério.



Fonte: Adaptado pelos Autores (2021)

A partir da metodologia descrita foram obtidos quatro resultados diferentes para o método multicritério. Dentre os experimentos realizados, o que melhor representou a área de estudo foi obtido com o operador Gamma com o coeficiente de 0,4.

No mapa de Índice de vegetação, Figura-4 percebe-se a presença de largas extensões de vegetação ao entorno dos cursos d'água principais, as APPs têm efeito positivo para a redução da vulnerabilidade a erosão. A maior parte da área da APA também é constituída por áreas de pastagem e agricultura. Essa classe, extraída com auxílio do índice de

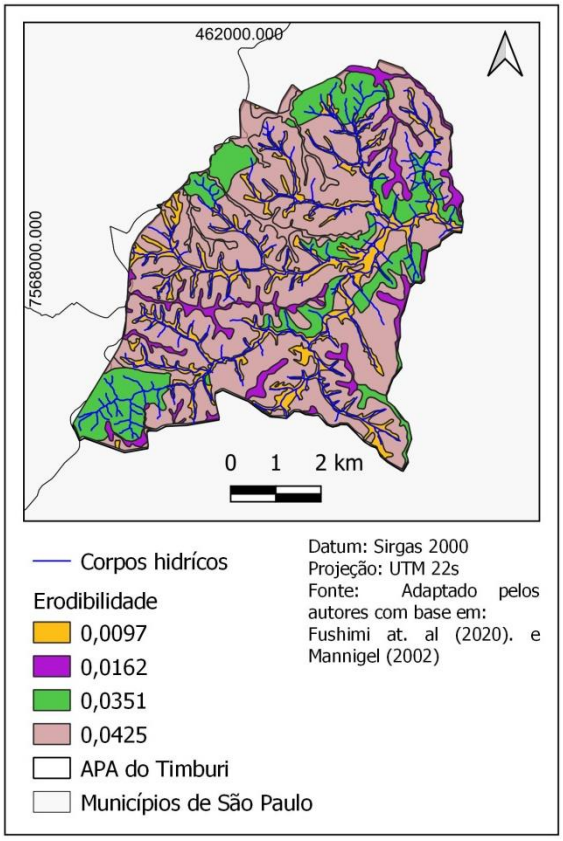
vegetação, oferece uma menor proteção a processos erosivos.

As áreas com vulnerabilidade baixas estão localizadas nos divisores de água. A característica da pedogênese nessas localidades é de solos bem desenvolvidos da associação Latossolos, são associados ao relevo plano e baixas vertentes. Embora estejam presentes em áreas não vegetadas, as características desses solos combinadas ao relevo e a baixas declividades desfavorecem o surgimento de processos erosivos. A vulnerabilidade muito baixa está associada á áreas com vegetação densa, encontradas principalmente nas margens dos corpos hídricos. Observou-se que as vertentes e a densidade de drenagem convergem para essas localidades. Todavia, as características que contribuem para a vulnerabilidade muito baixa estão associadas principalmente a presença de solos hidromórficos da associação Gleissolos, que apresentam alta resistência aos processos erosivos. As áreas com vulnerabilidade média estão no entorno dos divisores de água próximas aos limites das APPs, essas áreas situam-se em locais com declividade alta e predominância de pastagens, esses valores se estendem em direção a rede de drenagem, evidenciando as áreas de contribuição das microbacias.

As áreas que apresentaram vulnerabilidade alta e muito alta estão próximas ao leito dos corpos hídricos, áreas que se destacam pela grande declividade, densidade de drenagem e solos mais frágeis, e de grande importância ressaltar a influência da cobertura vegetal, locais próximos ao leito do rio que não apresentaram cobertura vegetal atingiram vulnerabilidade muito alta.

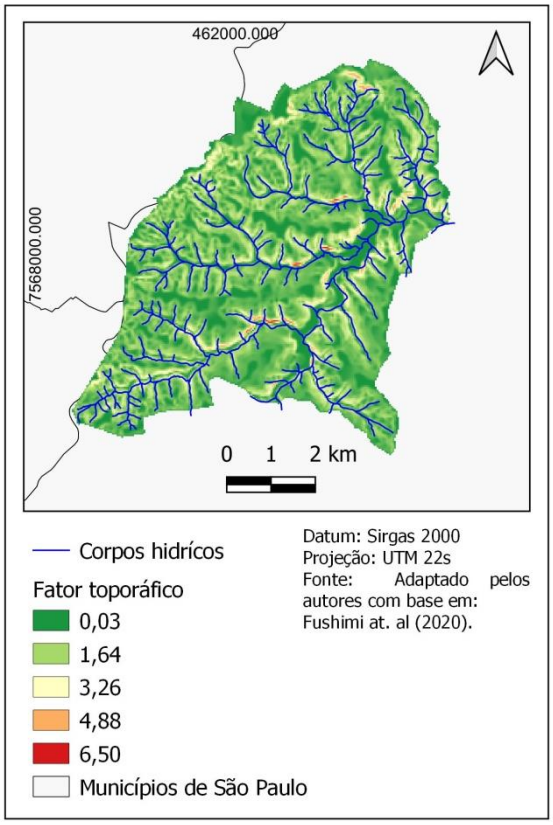
5.2 EUPS

Figura 8. Mapa de erodibilidade K



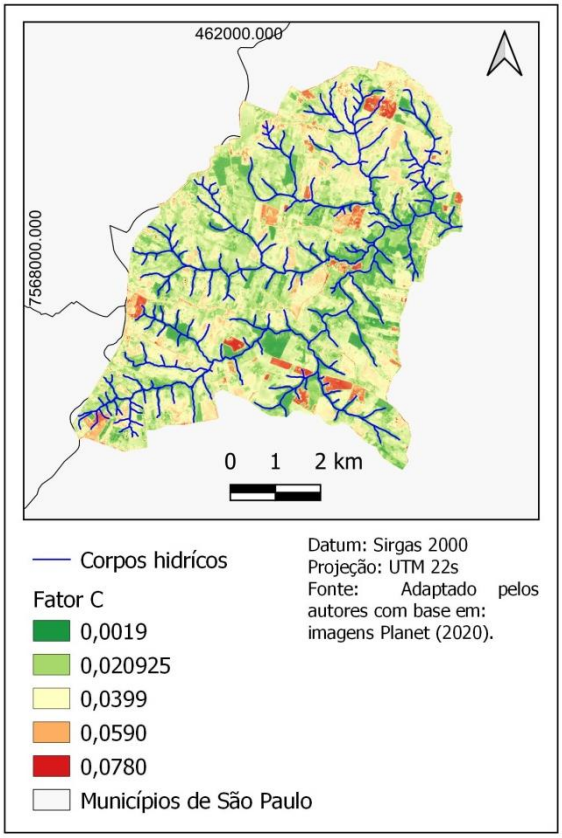
Fonte: Adaptado pelos autores (2021).

Figura 9. Mapa do fator topográfico LS



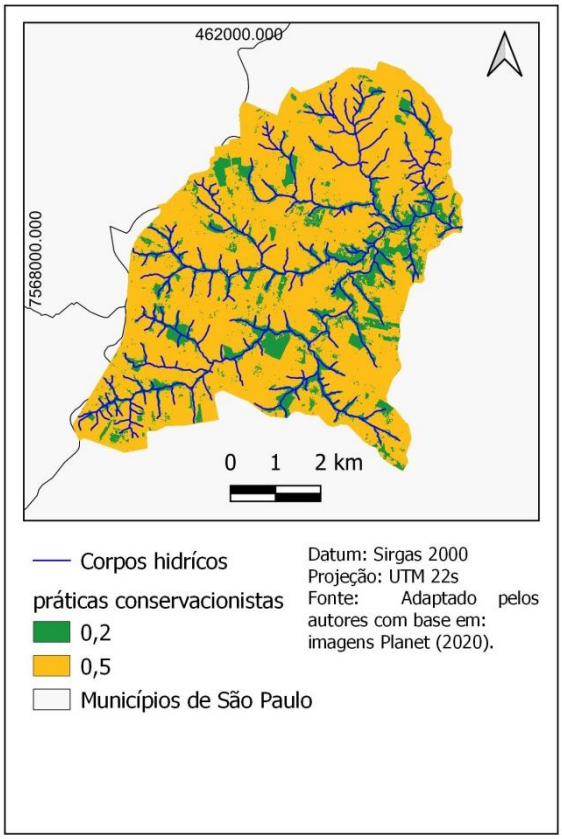
Fonte: Adaptado pelos Autores (2021).

Figura 10. Mapa de uso e manejo do solo C



Fonte: Adaptado pelos autores (2021)

Figura 11. Mapa de práticas conservacionistas P



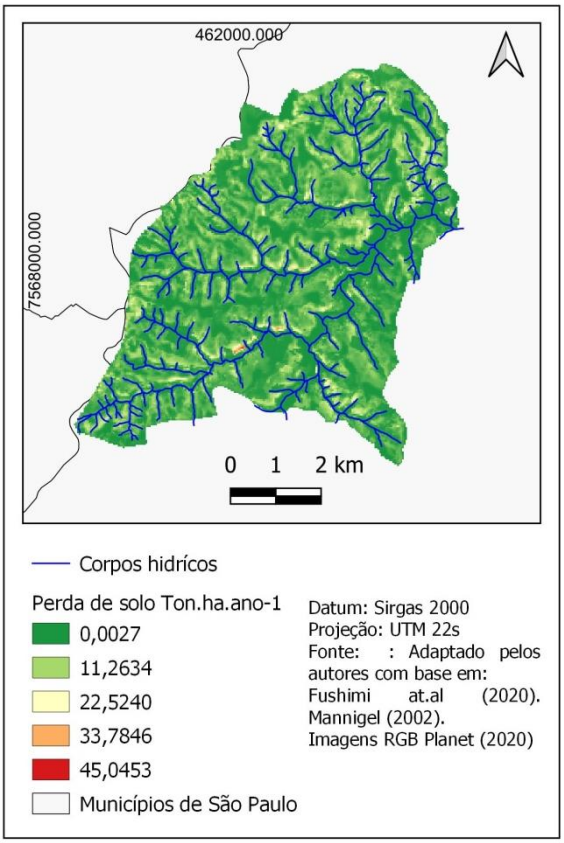
Fonte: Adaptado pelos autores (2021)

Tabela 4. Erosividade da chuva R

Mês	Precipitação Média mensal(mm)	EI mensal (MJ.mm h^{-1} .ha^{-1}
Janeiro	233,4	1576,68
Fevereiro	177,2	1064,00
Março	123,9	645,24
Abril	76,5	320,35
Maio	81,6	351,55
Junho	48,6	167,64
julho	39,9	126,59
Agosto	39,4	124,19
Setembro	85,3	374,58
Outubro	122,6	628,21
Novembro	129,9	682,48
Dezembro	176,1	1053,95
Total	1335,3	7115,47

Fonte: Adaptado pelos autores (2021)

Figura 12. Mapa de perda de solo EUPS



Fonte: Adaptado pelos autores (2021)

No mapa gerado para o fator k (Figura 8), nota-se a predominância da classe

Argissolo Amarelo, com uma extensão de aproximadamente 60,23% da área total da APA, esses solos apresentam baixa capacidade de drenagem e não são resistentes aos processos erosivos (GENOVEZ; NETO; SARTORI, 2005). Os solos da classe Latossolo Amarelo apresentam um fator médio de 0,057 t.ha.h.ha^{-1}.MJ^{-1}.mm^{-1}, e ocupam 6,02% da área. Ao analisar sua distribuição espacial na APA identifica-se uma predominância nos divisores de água e nas áreas mais planas. As mesmas condições foram encontradas por Prado e Nóbrega, (2008) com os latossolos geralmente localizados nos topos e segmentos de alta até media vertente

O Gleissolo recobre 16% da área da APA, e é comumente encontrado nas margens dos rios e apresenta um fator de erodibilidade baixo e uma tendência a perda de solo muito baixa, mesmo em localidades com o fator LS alto (Figura 9). A classe de solo referente ao Neossolo Quartzarenico está distribuída de forma descontinua na área da bacia. Grandes porções de solo são encontradas próximo as nascentes do rio principal e na região sudoeste da APA. Ocupando 17,73% da área, ao relacionarmos o fator LS com essa classe de solo, é possível identificar que os valores mais extremos de vulnerabilidade a erosão pertencem as áreas de Neossolo Quartzarenico. Essa condição, encontrada para os Neossolos nessa região, é semelhante a de Kreitlow et al., (2016), onde obtiveram altos índices de vulnerabilidade a erosão e com declividades acentuadas para os Neossolos.

A partir dos resultados do método EUPS (Figura 12) nota-se uma alta variação de perda de solo na área de estudo. Os valores variam de 3 a 45 toneladas de solo por hectare ano, e nota-se que a distribuição desse valor segue um padrão, onde as áreas que apresentam maior perda de solo são aquelas que estão próximas as matas-ciliares, enquanto as áreas localizadas nos divisores de água e entorno dos rios apresentam menores valores de perda de solo.

Nas áreas que estão próximas aos cursos d'agua (em média 180m de distância) o fator topográfico varia de 3,2 a 6,5, os solos são formados por Neossolos e Argissolos com erodibilidade alta, e a cobertura do solo é composta por pastagem. Entretanto, ainda que apresentem valores baixos para o fator C, nessas localidades a perda de solo variou de 20 a 45 toneladas por hectare/ano e representam 0,55% da área da APA. O menor volume de perda de solos encontrado varia de 0 a 3 toneladas, para as áreas densamente vegetadas, e 3 a 10 toneladas, para os topos e baixas vertentes. Nessas áreas, distribuídas por 90,13% da APA, o fator LS encontrado foi de 0,029 a 1,649. Em áreas com o fator LS variando de 1,6 a 3,2 também se encontra valores baixos para o fator C, sendo o valor mais alto 0,039. A perda de Solo para essas condições foram de 10 a 20 toneladas em uma área correspondente a 9,32% da área de estudo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos foi possível perceber que a área apresenta uma tendencia a perder grandes quantidades de solo, e regiões com vulnerabilidade muito alta a processes erosivos. Essa condição demonstra a necessidade de estudos como subsidio para a implementação de práticas conservacionistas.

A partir da metodologia empregada foi possível gerar uma caracterização de áreas com tendências a processos erosivos, que podem contribuir para diagnósticos ambientais feitos posteriormente. A aplicação do método multicritério apresentou bons resultados, sendo um método menos complexo do que o método USLE com relação a sua execução, apresentando dados de entrada de fácil aquisição. Entretanto, os resultados ainda dependem dos pesos dados a cada fator, tanto entre classes quanto entre as subclasses.

O método USLE apresentou boa aplicabilidade para a região avaliada, e a execução dos processos foram mais complexos do que a análise multicritério, mais especificamente quanto a extração dos fatores topográficos, do uso e ocupação e de práticas conservacionistas. Houve alta similaridade nos resultados obtidos em ambos os mapas, como esperado, e as áreas que perdem até 30 toneladas por hectare ano coincidem com as áreas com vulnerabilidade muito baixa a média. Contudo, há divergências entre ambos, quanto as áreas com valores maiores que 30 toneladas não coincidem com as áreas indicadas com vulnerabilidade alta e muito alta. Não obstante, os métodos podem ser aplicados de forma conjunta para a realização de estudos ambientais voltados a diagnose de processos erosivos, representando uma ótima base de informações para a realização de práticas conservacionistas e técnicas de mitigação.

Os processos erosivos na área de estudo são um risco as práticas econômicas exercidas sobre a mesma, o presente estudo aponta áreas com maior vulnerabilidade a processos erosivos, e perda de solo, e os dois métodos apontaram para uma feição ambiental de grande importância, a cobertura vegetal. A implementação da restauração da mata-ciliar da APA do Timburi deve ser pensada como estratégia para conservação tanto do ambiente, protegendo o solo e os corpos hídricos, quanto uma forma de garantir a longevidade das práticas agrícolas e pecuárias, principal fonte de renda da região.

7. REFERÊNCIAS.

AQUINO, A. R. DE; PALETTA, F. C.; ALMEIDA, J. R. DE. Vulnerabilidade ambiental. 2016. https://doi.org/10.5151/9788580392425

BERTONI, J.; NETO, F. L. Conservação do Solo. 3. ed. São Paulo: 2008.

BOIN, M. CHUVAS E EROSÕES NO OESTE PAULISTA: UMA ANÁLISE CLIMATOLÓGICA APLICADA. p. 281, 2000. Dissertação (Doutorado em geociências) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

CÂMARA, G.; DAVIS, C. Introdução. In: CÂMARA, G. et al. Introdução à Ciência da Geoinformação. INPE, 2004

CASADO, A. P. B. et al. Evolução do processo erosivo na margem direita do rio São Francisco (Perímetro Irrigado Cotinguiba/Pindoba - SE). Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 26, n. 1, p. 231–239, mar. 2002. https://doi.org/10.1590/S0100-06832002000100024

DE LIMA, G.; FERREIRA, N.; FERREIRA, M. E. Modelagem da Perda Superficial de Solo para Cenários de Agricultura e Pastagem na Região Metropolitana de Goiânia. Revista Brasileira de Cartografia, v. 70, n. 4, p. 1510–1536, 15 dez. 2018. https://doi.org/10.14393/rbcv70n4-46513

FILHO, F. J. C. M.; AYRES, F. M.; SOBRINHO, T. A. Integrando SIG e USLE para mapeamento da perda de solo em área de proteção ambiental. Agrarian, v. 7, n. 26, p. 552–559, 2 abr. 2014.

FUSHIMI, M. et al. VULNERABILIDADE AMBIENTAL E APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE CONTENÇÃO AOS PROCESSOS EROSIVOS LINEARES EM ÁREAS RURAIS DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE-SP. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 14, n. 4, 15 abr. 2014. https://doi.org/10.20502/rbg.v14i4.435

FUSHIMI, M.; NUNES, J. O. R. PRINCIPAIS CLASSES DE SOLOS DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE PRUDENTE-SP: IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO - DOI 10.5216/bgg.v32i1.18955. Boletim Goiano de Geografia, v. 32, n. 1, p. 45–58, 15 jun. 2012. https://doi.org/10.5216/bgg.v32i1.18955

FUSHIMI, M.; NUNES, J. O. R. Vulnerabilidade Ambiental aos processos erosivos lineares de parte dos municípios de Marabá Paulista-SP e Presidente Epitácio-SP, Brasil. Revista da ANPEGE, v. 14, n. 23, p. 5–27, 20 dez. 2018. https://doi.org/10.5418/RA2018.1423.0001

Gonçalves, S. R. A.; Araújo, R. R.; Imai, N. N., 2016. Mapeamento do grau de fragilidade com processo analítico hierárquico e operadores fuzzy gama na detecção áreas de fragilidade ambiental. Revista Brasileira de Cartografia 68, p. 327-337.

MANNIGEL, A. R. et al. Fator erodibilidade e tolerância de perda dos solos do Estado de São Paulo. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 24, p. 1335–1340, 2002. https://doi.org/10.4025/actasciagron.v24i0.2374

MARTINS FILHO, M. V. et al. Perdas de solo e nutrientes por erosão num Argissolo com resíduos vegetais de cana-de-açúcar. Engenharia Agrícola, v. 29, n. 1, p. 8–18, mar. 2009. https://doi.org/10.1590/S0100-69162009000100002

McCOOL, D. K.; BROWN, L. C.; FOSTER, G. R. Revised slope steepness factor for the Universal Soil Loss Equation. Transactions of the ASAE, v. 30, n. 5, p. 1387-1396, 1987. https://doi.org/10.13031/2013.30576

McCOOL, D. K.; FOSTER, G. R.; MUTCHLER, C. K.; MEYER, L. D. Revised slope length factor for the Universal Soil Loss Equation. Transactions of the ASAE, v. 32, n. 5, n. 1571-1576, 1989.

MOREIRA, E. S. et al. ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE FEIÇÕES EROSIVAS LINEARES NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DO TIMBURI, PRESIDENTE PRUDENTE (SP). GEOGRAFIA, v. 45, n. 1, p. 163–184, 14 set. 2020.

NOSSACK, F. A.; ZIMBACK, C. R L.; SILVA, R. F. B.; SARTORI, A. A. C., 2014. Aplicação de análise multicriterial para determinação de áreas prioritárias à recomposição florestal. Irriga – Brazilian Jounal of irrigation and drainage, v. 19, 612-625. https://doi.org/10.15809/irriga.2014v19n4p612

OLIVEIRA, P. T. S. et al. Use of SRTM data to calculate the (R)USLE topographic factor. Acta Scientiarum. Technology, v. 35, n. 3, p. 507–513, 21 jun. 2013. https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v35i3.15792

RODRIGUES, T.; TOMMASELLI, J. T. G.; ARROIO JUNIOR, P. P., 2018. Mapeamento da vulnerabilidade aos processos erosivos a partir de métodos multicriteriais: um estudo sobre as condições ambientais da bacia hidrográfica da represa da Laranja Doce, Martinópolis – SP. Revista Formação (Online), v. 25, n. 45, p. 67-91. https://doi.org/10.33081/formacao.v25i45.5310

SAATY, Thomas L. How to make a decision: The analytic hierarchy process. European Journal of Operational Research, v. 48, n. 1, p. 9–26, 1990. (Desicion making by the analytic hierarchy process: Theory and applications). https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I

SILVA, A. M. DA et al. Simulação da variabilidade espacial da erosão hídrica em uma sub-bacia hidrográfica de Latossolos no sul de Minas Gerais. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 32, n. 5, p. 2125–2134, out. 2008. https://doi.org/10.1590/S0100-06832008000500033

SILVA, A. M. DA; ALVARES, C. A. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES E ESTRUTURAÇÃO DE UM BANCO DADOS SOBRE A ERODIBILIDADE DE CLASSES DE SOLOS NO ESTADO DE SÃO PAULO. Geociências (São Paulo), v. 24, n. 1, p. 33–41, 2 mar. 2007.

SOUSA, F. R. C. DE; PAULA, D. P. DE. ANÁLISE DE PERDA DO SOLO POR EROSÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COREAÚ (CEARÁ-BRASIL). Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 20, n. 3, 1 jul. 2019. https://doi.org/10.20502/rbg.v20i3.1393

SOUZA RODRIGUES PEREIRA, T. et al. DETERMINAÇÃO E ESPACIALIZAÇÃO DA PERDA DE SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO CASCAVEL, GOIÁS. REVISTA GEOGRÁFICA ACADÊMICA, v. 9, n. 2, p. 76, 10 dez. 2015. https://doi.org/10.18227/1678-7226rga.v9i2.3161

VIEL, J. A.; ROSA, K. K. DA; HOFF, R. ESTUDO DA EROSÃO SUPERFICIAL DO SOLO POR MEIO DE SIG NA REGIÃO DA DENOMINAÇÃO DE ORIGEM VALE DOS VINHEDOS (BRASIL). Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 18, n. 3, 11 ago. 2017. https://doi.org/10.20502/rbg.v18i3.1197

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. Predicting Rainfall Erosion Losses: A Guide to Conservation Planning. Department of Agriculture, Science and Education Administration, 1978.

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DA DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS EM SOLO DE PASSIVO AMBIENTAL LOCALIZADO NO OESTE PAULISTA

Carolina da Silva Mendes[1], Bárbara Muniki Engel Pelegrini[2], Camila Dias Pinaffi[1], Isabela Marega Rigolin Fuzeto[1]

[1]Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. [2]Faculdade da Região Serrana – FARESE, Santa Maria de Jetibá – ES. E-mail: mendes_carolina@outlook.com.br.

RESUMO

A disposição incorreta de resíduos sólidos urbanos ocasiona inúmeros problemas ambientais, como a poluição e contaminação recursos hídricos e solos, além de possibilitar a contaminação de águas subterrâneas. Áreas como lixões, quando ativas causam alterações nas propriedades naturais do solo, podendo ainda contaminar recursos hídricos que estejam próximos. E quando desativadas, muitas vezes essas áreas sofrem abandono, tornando-se passivos ambientais potencialmente nocivos ao meio ambiente e a saúde humana. Diante da importância de acompanhar áreas passivo ambiental, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a qualidade de solo de um lixão desativado e também de um solo testemunha para que fosse possível comparar e avaliar a influência da disposição incorreta dos resíduos em solos. O estudo foi conduzido com auxílio de ferramentas como GoogleEarth e DataGeo, e posteriormente as amostras foram devidamente preparadas e analisadas por meio da técnica de Fluorescência de raios-X. Foram avaliados apenas os elementos Cromo, Cobre e Zinco, pois somente estes tinham seus valores de referência descritos na Resolução do Conama nº420 de 2009. Com base nos resultados obtidos e ainda de acordo com a Resolução do Conama, a área de passivo em questão se enquadrou como classe 4, confirmando ahipótese de contaminação por metais pesados.

Palavras-chave: metais pesados; lixão; fluorescência.

STUDY OF THE INFLUENCE OF DOMESTIC WASTE DISPOSAL ON ENVIRONMENTAL LIABILITY SOIL LOCATED IN WESTERN SÃO PAULO.

ABSTRACT

The incorrect disposal of urban solid waste causes numerous environmental problems, such as pollution and contamination of water resources and soils, in addition to making possible the contamination of groundwater. Areas such as landfills, when active, cause changes in the natural properties of the soil, and may also contaminate nearby water resources. And when deactivated, these areas are often abandoned, becoming environmental liabilities potentially harmful to the environment and human health. Given the importance of monitoring passive environmental areas, this study aimed to characterize the soil quality of an inactive dump and also of a control soil so that it was possible to compare and evaluate the influence of incorrect disposal of waste in soils. The study was conducted with the aid of tools such as GoogleEarth and DataGeo, and later the samples were properly prepared and analyzed using the X-ray Fluorescence technique. Only the elements Chromium, Copper and Zinc were evaluated, as only these had their reference values described in Conama Resolution No. 420 of 2009. Based on the results obtained and also in accordance with the Conama Resolution, the liability area in question is classified as class 4, confirming the hypothesis of contamination by heavy metals.

Keywords: heavy metal; dumping ground; fluorescence.

1. INTRODUÇÃO

A realidade do crescimento populacional é atual e exponencial, o aumento populacional propicia além do consumo exorbitante, o constante descarte de resíduos sólidos. Sendo assim, fica explícita a

necessidade de um gerenciamento correto de tais resíduos, para que se cumpram as exigências da Política Nacional deResíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/10, e assim, auxiliar para quea disposição seja feita de maneira correta.

No Brasil os municípios têm aderido melhores práticas de gerenciamento de resíduos, no entanto, grande parte ainda realiza uma disposição final inadequada, de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2017).

O uso de lixões ainda é uma realidade atual de muitas cidades no país, principalmente daquelas situadas no interior. Os lixões quando ativos são grandes geradores de impactos ambientais negativos, e suas atividades podem comprometer a qualidade dos recursos hídricos, poluir o ar, atrair vetores e gerar diversos problemas de saúde pública, atingindo não só a população mais próxima como outras que consumirem algum recurso contaminado pelo despejo inadequado dos resíduos (ABRELPE, 2017).

Aniceto e Horbe (2012) apontam que referente à problemática dos lixões, uma das questões mais inquietantes é a contaminação do solo e vegetação por substâncias químicas das áreas que são utilizadas para estes fins.

E ao ser desativado, o lixão pode se tornar um passivo ambiental com grande potencial poluidor, devido ao fato de que quando se enceram as atividades muitas vezes o local sofre abandono, continuando a gerar impactos ambientais negativos.

Neste contexto, o Conselho Nacional de Meio Ambiente, publicou em 28 de dezembro de 2009 a Resolução nº 420, que além de abordar critérios e valores de referências, também estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

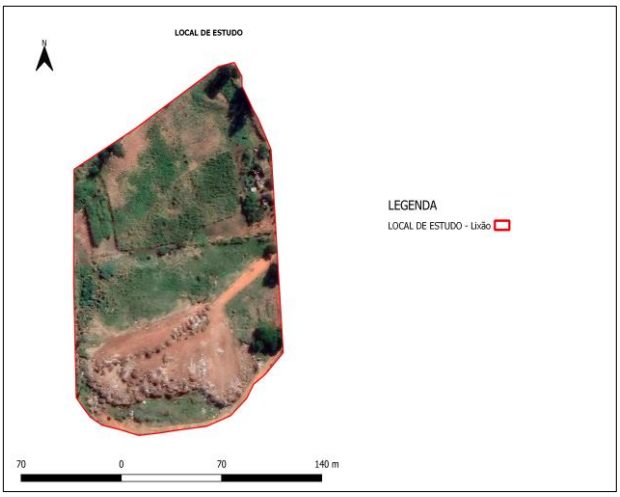
Logo, faz-se necessário analisar as características químicas de um determinado passivo ambiental que sofra influência de elementos cumulativos oriundos do descarte de resíduos sólidos urbanos devido ao potencial nocivo que estes apresentam tanto à sociedade quanto ao meio ambiente.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Caracterização da Área de Estudo

A área em estudo está localizada no pontal do Paranapanema, pertencente a uma cidade de pequeno porte, e é caracterizada pela existência de um passivo ambiental, como pode ser observado na Figura 1.

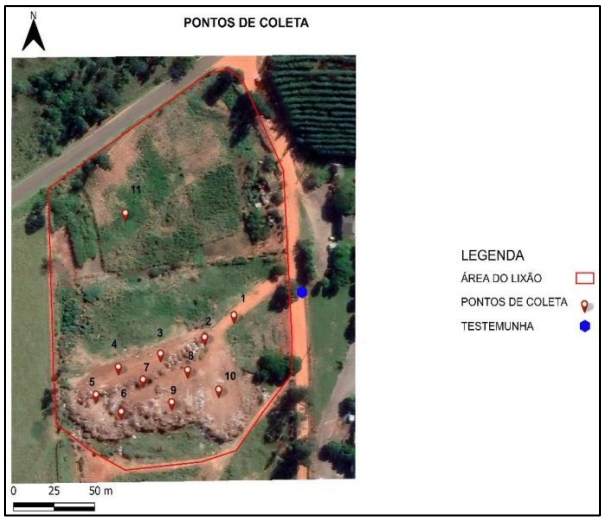
Figura 1. Apresentação do local de estudo



Fonte: Qgis (2020).
Nota: Adaptado pelos Autores.

Os pontos para a coleta das amostras foram definidos de forma aleatória, com base no grau de acessibilidade com o auxílio dos softwares Google Earth e Data Geo. (Figura 2).

Figura 2. Pontos de coleta



Fonte: Qgis (2020).
Nota: Adaptado pelos Autores.

Vale salientar que o ponto 11 é considerado pelo poder público local, a área mais antiga do lixão, neste ponto não há disposição de resíduos há mais de 7 anos. Este local foi ocupado por um grupo de moradores locais, que cultivam feijão guandu(leguminosa com alto poder de absorção) para subsistência, justificando a escolhade coleta nesse ponto, para que houvesse não só um comparativo de localização, mas também pelo risco de consumo eminente, uma vez que o solo esteja contaminado.

3.2. Aquisição e preparo dos dados

No dia 17 de setembro de 2020, foram coletadas dez amostras de solo na área de passivo, e uma amostra testemunha coletada próxima a área em estudo onde não ocorre disposição de resíduos. A amostra testemunha foi coletada com o intuito de verificar as características químicas deste solo, a fim de compará-lo aosolo do passivo ambiental.

As amostras foram coletadas, sendo dez delas dentro do local do passivo e uma próxima à área como testemunha, foram deformadas e extraídas com uma profundidade de 0-30 *cm*, através da utilização da ferramenta sonda de amostragem (trado de rosca).

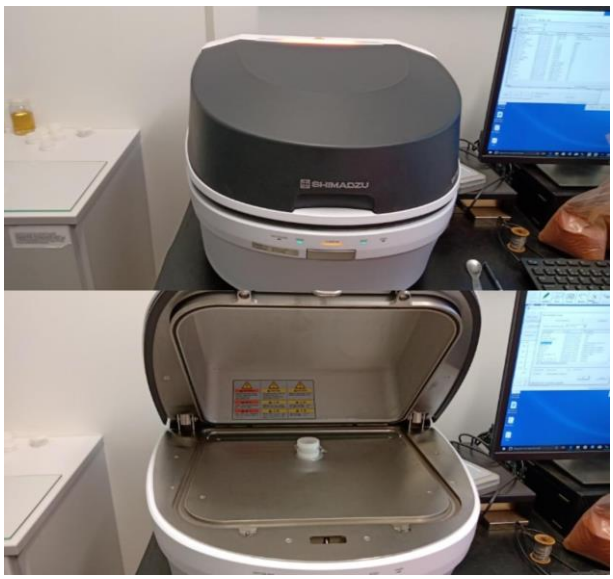
Posteriormente, as amostras foram encaminhadas para o laboratório deGeotecnia da UNOESTE, e submetidas a uma estufa de circulação forçada de ar emtemperatura de 100ºC por 24h, para que assim pudessem ser secas. Em sequência, as amostras foram destorroadas no almofariz, e por fim, foram conduzidas ao processo de peneiramento, onde se fez uso de uma peneira de 2 mm.

Após pesadas, as amostras foram encaminhadas para olaboratório de Caracterização e Gestão de Resíduos Sólidos na UniversidadeEstadual Paulista – UNESP, campus de Presidente Prudente, para que pudessem ser submetidas a análise de Fluorescência de Raio X. As amostras chegaram ao laboratório de Caracterização e Gestão de Resíduos Sólidos no dia 23 de setembro, onde foram submetidas nos dias 23 e 30 de outubro a técnica de Energy Dispersive X Ray Fluorescence (EDXRF).

3.3 Técnica de Fluorescência de Raio-x.

Para a aplicação da técnica, pesou-se cerca de 5g de cada uma das amostras. As análises foram realizadas utilizando-se um Espectrômetro deFluorescência de Raios-X por Energia Dispersiva (EDXRF), do modelo Shimadzu EDX-720. (Figura 3)

Figura 3. Espectrômetro modelo Shimadzu EDX-720



Fonte: Qgis (2020).
Nota: Adaptado pelos Autores.

E por fim, os resultados obtidos foram comparados com os valores de referência disponíveis na Resolução CONAMA n° 420 de 2009.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Figura 4. Laudo de composição química do solo

Elemento	Pontos (%)										
	TEST	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
Si	77.922	70,836	74,623	66,691	72,304	73,569	76,333	82,021	75,846	79,733	71,071
Al	10.641	9,484	10,500	10,080	11,175	10,556	11,194	5,530	7,976	6,384	11,330
Fe	5.377	7,551	6,324	6,881	7,393	6,967	6,154	3,955	6,580	5,402	7,875
Ti	2,266	3,167	2,475	2,799	2,676	2,726	2,327	2,951	3,537	2,867	2,747
Ca	0,480	5,321	2,037	8,582	2,325	2,401	0,810	*	1,603	3,862	3,006
P	1,216	0,520	1,212	0,503	0,902	1,060	0,770	1,091	1,128	*	1,274
K	0,390	1,210	0,860	1,781	1,122	0,742	0,539	2,048	1,108	0,953	0,759
S	1.220	1,282	1,486	1,577	1,481	1,340	1.456	1,244	1,042	0,480	1,352
Zr	*	0,295	0,230	0,185	0,325	0,304	0,206	0,263	0,316	0,270	0,261
Mn	0,059	0,123	0,104	0,154	0,115	0,110	0,100	0,147	0,226	0,098	0,112
Cr	0,048	0,082	0,061	0,064	0,055	0,069	0,043	0,075	*	0,045	0,052
Cu	0,048	0,058	0,048	0,058	0,055	0,043	0,051	0,051	0,054	0,044	0,067
Er	*	*	*	*	*	*	*	*	0,042	*	*
Zn	0,011	0,025	0,016	0,023	0,039	0,019	0,012	0,015	0,020	0,017	0,064
Sr	*	0,021	0,010	0,032	0,014	0,012	0,006	*	0,011	0,011	0,015
Nb	*	0,009	0,007	0,070	0,010	0,009	*	0,007	0,011	0,007	0,008
Rb	*	0,009	-	0,012	*	*	*	*	*	*	*
Y	*	0,008	0,007	0,006	0,009	0,009	*	0,006	*	0,007	0,008
Mg	*	*	*	0,564	*	*	*	*	*	*	*
Ag	*	*	*	*	*	0,054	*	*	*	*	*

*N/D- não definido; TEST- Testemunha; %-porcentagem

Fonte: Os autores, 2020.

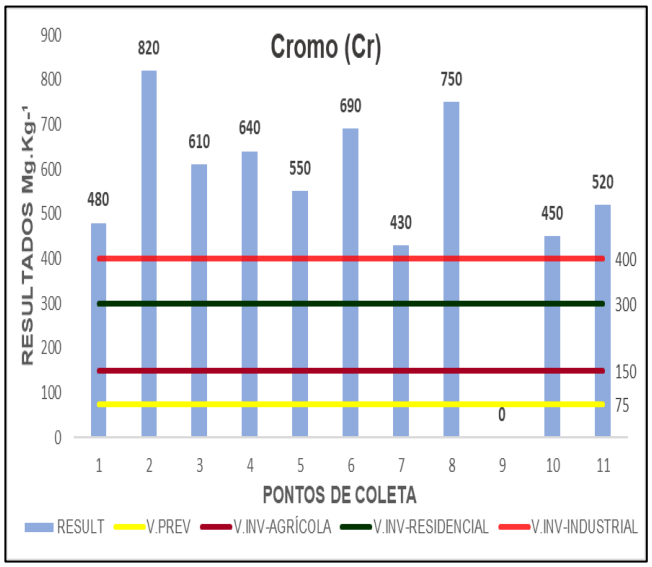
A presença de alguns elementos no solo, por si só não são motivo de preocupação, pois sua biodisponibilidade é essencial para o crescimento e desenvolvimento de vegetais. Contudo, em áreas potencialmente poluidoras, a migração de lixiviados no solo pode contribuir para a contaminação do solo comoPb, Cu, Zn, Fe, Mn, Cr, Cd e etc., gerando sérios problemas ao meio ambiente (SOUZA, 2016).

A resolução CONAMA nº 420 caracteriza como área contaminada qualquer área que apresente quantidades ou concentrações de quaisquer substâncias químicas oriundas de atividades humanas, em níveis que restrinjam a utilização de tal recurso ambiental para uso atual ou futuro.

Dos 20 elementos que compõe o laudo da Tabela 1, somente 3 apresentam seus parâmetros de referência na Resolução CONAMA nº 420, sendo assim os resultados de Cromo, Cobre e Zinco obtidos nos

pontos decoleta estão apresentados nas Figuras 5, 6 e 7 respectivamente.

Figura 5. Comparativo entre os Valores de Referência do CONAMA 420e os resultados do elemento Cromo (Cr) para os pontos de coleta.



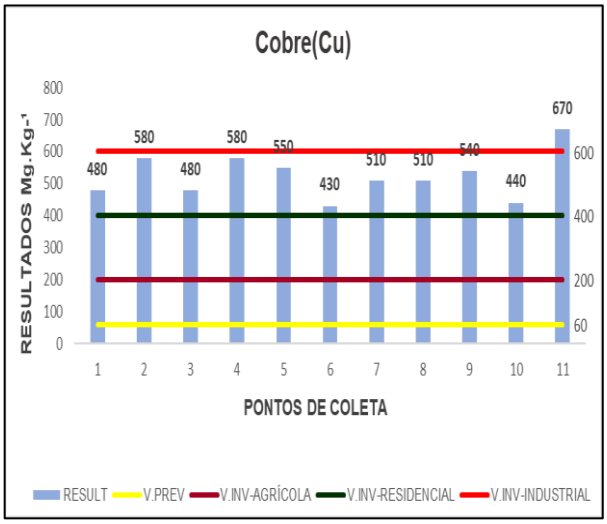
Fonte: Os autores, 2020.

Os resultados obtidos para o cromo ultrapassam todos os valores de referência dispostos na Resolução, em 10 dos 11 pontos de coleta, inclusive na amostra testemunha. Tais resultados podem ser justificados devido à disposição de resíduos sólidos, que ocorreu por um tempo significativo, e pela existência de um curtume nas proximidades do local.

De acordo com Xiaoli et al. (2011), a alta concentração de cromo (Cr) pode ocorrer devido ao fato desse metal estar presente em grande parte dos materiais,tais como plásticos, borracha, restos de tintas, pilhas e baterias que foram despejados nas antigas áreas de lixões.

O cromo (Cr) em doses superiores as necessárias no organismo enfraquecem a tolerância à glucose, eleva os níveis de insulina, de colesterol e de triglicerídeos no sangue e em algumas de suas formas apresenta efeitoscancerígenos (CCME, 1999a). Deste modo, o plantio de leguminosas existente no ponto 11 representa um risco a saúde humana, e podem acarretar danos a curto, médio e longo prazo para aqueles que a consomem.

Figura 6. Comparativo entre os Valores de Referência do CONAMA 420e os resultados do elemento Cobre (Cu) para os pontos de coleta.



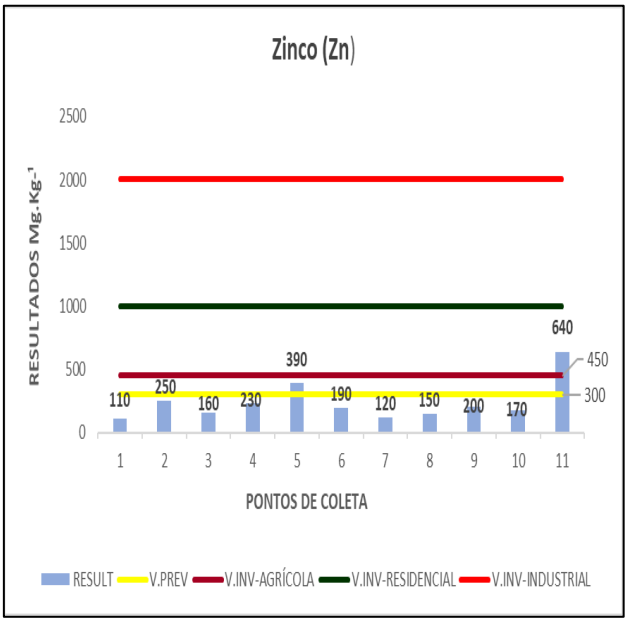
Fonte: Os autores, 2020.

Assim como os níveis de cromo, os níveis de cobre também se encontram elevados em alguns pontos, inclusive na amostra 1 (testemunha). Vale ressaltar que no ponto 11 (caracterizado pela existência da plantação de feijão Gandu), os níveis de cobre ultrapassaram todos os níveis de referência da CONAMA nº 420, tal fato pode ser justificado pela deposição de resíduos e sua degradação.

A presença de cobre, nos demais pontos pode estar associada ao fato deste elemento possuir uma debilitada mobilidade, o que o leva a ter uma maior acumulação no solo, entretanto podem ocorrer processos de lixiviação do mesmo quando a capacidade de retenção do solo para essa substância encontra se saturada (CCME, 1999b).

Segundo Sargentelli, Mauro, Massabni (1996), o cobre é uma substância essencial para a vida humana, mas em doses elevadas pode causar problemas como, dilatação da capsula do fígado, dores ao andar ou correr, mudança na cor da pele, tremores fortes nos dedos, entre outros.

Figura 7. Comparativo entre os Valores de Referência do CONAMA 420 e os resultados do elemento Zinco (Zn) para os pontos de coleta.



Fonte: Os autores, 2020.

Apesar de apresentar concentrações acima do esperado somente nos pontos 5 e 11, não se descarta que o local apresente problemas ambientais causados por ações antrópicas, pois são fontes de zinco: tintas, fármacos, pilhas, baterias, ligas metálicas, tampas metálicas de garrafas, lâmpadas elétricas, corantes, pigmentos e cosméticos (ARAUJO, 2017).

Embora os metais sejam comuns na natureza, as atividades humanas têm contribuído para intensificar suas concentrações em muitos dos ecossistemas naturais (CUNHA, 2017).

Apesar de esses elementos serem encontrados em pouca quantidade nos solos, a intensificação de ocorrência destes metais em solos se dá devido às atividades antrópicas. A contaminação de áreas pode acarretar em problemas não só aos seres vivos, mas geram impactos significativos ao solo, como o aumento a probabilidade de erosão, lixiviação destes elementos para águas subterrâneas, perda da capacidade produtiva do solo, entre outros.

Com base nos resultados obtidos, a área de passivo em questão se enquadra como classe 4, de acordo com o art.13 da Resolução Conama 420, necessitando assim de medidas de controle e mitigação, como a implantação de um programa de monitoramento de qualidade do solo e das águas subterrâneas na área do empreendimento e, quando necessário, na sua área de influência direta e nas águas superficiais, além de apresentar relatório técnico conclusivo sobre a qualidade do solo e das águas subterrâneas, a cada solicitação de renovação de licença e previamente ao encerramento das atividades.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da influência da disposição de resíduos sólidos no solo desta área de passivo ambiental

confirmou a hipótese de que está contaminada, caracterizando-a como uma área de classe 4, pois apresentou concentrações maiores do que os valores de prevenção e investigação dispostos na legislação.

Além disso, enfatizou-se a necessidade de se atender os requisitos daPolítica Nacional de Resíduos Sólidos, pois mesmo que um solo seja composto por uma variedade de elementos químicos, quando tais elementos ultrapassam as concentrações limites, passam a proporcionar riscos não só ao meio ambiente mas também a saúde humana.

Mesmo apresentando teores considerados acima do esperado em dois dos três elementos apresentados pela resolução do Conama, a testemunha usada neste trabalho foi essencial para a execução do mesmo, pois a mesma permitiu a realização de um comparativo realista entre um solo com disposição de resíduos e outro sem disposição.

Vale salientar que grande parte dos elementos encontrados na análise de EDFRX, podem estar associados ao descarte irregular que ainda ocorre no local, enfatizando a importância não só da disposição correta dos resíduos domésticos, como também um preparo e monitoramento do solo, e monitoramento do descartede resíduos sólidos, mesmo após a desativação do local.

Para realização de trabalhos futuros, sugere-se a avaliação da qualidadedas águas subterrâneas do local de estudo, afim de verificar possíveis contaminações causadas pelo descarte irregular de resíduos sólidos no solo deste passivo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE**). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2017.** São Paulo, 2017.

ANICETO, K. C. P.; HORBE, A. M.C. **Solos urbanos formados pelo acúmulo de resíduos em Manaus, Amazonas, Brasil**. Acta Amaz., Manaus, v. 42, n. 1, p. 135- 148, Mar. 2012. https://doi.org/10.1590/S0044-59672012000100016

ARAUJO, A. P.; CAETANO, G. A. O.; LIMA. P. R. B.; CINTRA, D. G. B.; LEITE, F.M.; PAULO, N. R. **Contabilidade ambiental: Caracterização de Passivo Ambiental gerado pelo lixão em Jussara – Goiás**. PUBVET, V.11, p. 538-645, 5 mar. 2017. https://doi.org/10.22256/pubvet.v11n6.620-637

BRASIL. Lei nº 12305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007- 2010/2010/lei/l12305.htm >. Acesso em: 14 mar. 2020.

CONSELHO CANADENSE DE MINISTROS DO MEIO AMBIENTE. **Diretrizes canadenses de qualidade do solo para a proteção da saúde humana e ambiental: Chumbo (1999).** In: Diretrizes Canadenses de Qualidade Ambiental 1999.

NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução Nº 420, de 28 de dezembro de 2009. **Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas**. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>. Acesso em: 14 mar.2020.

CUNHA, M. S. C. **Metais pesados em solos, plantas e qualidade da água em área de mineração fósforo-uranífera.** Tese de pós graduação em Ciência do Solo. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, p 156. 2017.

SARGENTELLI, v.; MAURO, E,A.; MASSABI, C, A. Química nova. **Aspectos do metabolismo do cobre no homem. Brasil.** 1996. Dísponivel em: <http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=4104>. Acesso em 24 nov. 2020.

SOUZA, Valmir de. **Avaliação da contaminação do solo por metais tóxicos (cádmio, cromo, chumbo e alumínio) em estandes de tiro no estado do Paraná/Brasil.** 2016.

ZHAO, H; LI, X; WANG, X. **Heavy metal contentes of road-deposited sediment along the urban-rural gradiente around beijing and its potential contribuition to runoff pollution.** Environmental Science and Technology, v .45; p. 7120 – 7127, 2011. https://doi.org/10.1021/es2003233

RESPONSABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DE FARMÁCIAS NA CIDADE DE SANTO ANASTÁCIO - SP

Henzo Henrique Simionatto[1], Bianca Hernandes Lopes, Érica Da Silva Santos, Leila Maria Couto Esturaro

[1]Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita FILHO – UNESP, Presidente Prudente, SP. [2]Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: simionattohenzo@gmail.com

RESUMO

Haja vista os modelos produtivos e os impactos causados a sociedade e ao meio ambiente pelas empresas, o presente estudo tem como problemática, responder se as farmácias de Santo Anastácio - SP, que se enquadram como micro ou pequenas empresas, realizam práticas socioambientais, e a partir disto propor um plano de ações para o gerenciamento dos resíduos gerados e sugerir práticas sociais, tendo como finalidade propor um gerenciamento socioambiental adequado para essas empresas. Por meio de uma metodologia exploratória descritiva com aspectos quantitativos realizou-se o mapeamento das micro e pequenas empresas do ramo farmacêutico no município de Santo Anastácio - SP e, em seguida, foram aplicados questionários abordando questões sobre responsabilidade socioambiental numa amostra representativa de 5 farmácias, onde observou-se que elas desenvolvem práticas socioambientais apenas eventualmente e não como práticas contínuas, principalmente, no âmbito social, carecendo muitas vezes de estímulos para que consigam realizar essas ações de forma sistêmica e mesmo que a maior parte dos gestores entendam que as práticas socioambientais geram resultados positivos para a empresa, nota-se ainda uma carência de informação e de educação ambiental por partes desses empresários na qual dificulta uma gestão efetiva nessas empresas e, consequentemente, os benefícios correlatos para a comunidade.

Palavras-chave: Plano de Ações; Micro e Pequenas Empresas; Gestão.

SOCIAL AND ENVIRONMENTAL RESPONSIBILITY OF PHARMACIES IN THE CITY OF SANTO ANASTÁCIO – SP

ABSTRACT

In view of the production models and the impacts caused to society and the environment by companies, the present study has the problem of answering whether the pharmacies in Santo Anastácio - SP, which are classified as micro or small companies, carry out social and environmental practices, and from this, propose an action plan for the management of the waste generated and suggest social practices, with the purpose of proposing an adequate socio-environmental management for these companies. Through a descriptive exploratory methodology with quantitative aspects, the mapping of micro and small companies in the pharmaceutical sector in the municipality of Santo Anastácio - SP was carried out, and then questionnaires addressing questions about social and environmental responsibility were applied in a representative sample of 5 pharmacies, where it was observed that they develop social and environmental practices only occasionally and not as continuous practices, mainly in the social sphere, often lacking stimuli to be able to carry out these actions in a systemic way and even though most managers understand that social and environmental practices generate positive results for the company, there is also a lack of information and environmental education on the part of these entrepreneurs, which makes effective management in these companies difficult and, consequently, the related benefits for the community.

Keywords: Action Plan; Micro and Small Businesses; Management.

1. INTRODUÇÃO

As atividades humanas relacionadas ao meio ambiente vêm ocasionando diversos transtornos e sérias mudanças no planeta, provocando assim inúmeras discussões a respeito das questões ambientais. (PAIVA; GIESTA, 2019).

A urbanização, o aumento demográfico e da produção, a modernidade das técnicas agrícolas, a intensificação da industrialização e o consumo desenfreado são alguns dos fatores que acarretam a poluição e a degradação dos recursos naturais que, consequentemente, resultam em desastres ambientais que são presenciados até hoje em nossa atualidade. (NASCIMENTO; LEMOS; MELO, 2008).

Paiva e Giesta (2019) esclarecem que, atualmente, tem-se buscado estabelecer uma nova forma de trabalho e desenvolvimento, o que tem possibilitado a sobrevivência de espécies no planeta, a minimização da utilização dos recursos naturais e uma melhora na qualidade de vida da população atingindo assim um desenvolvimento sustentável.

No contexto organizacional, a sustentabilidade consiste em uma forma de direcionar e tomar decisões de negócios tendo como referência as três dimensões: econômica, social e ambiental. (QUIM; FREITAS; SOUSA, 2014).

Neste contexto tem-se a responsabilidade social, que segundo Young (2014), se destaca como uma das ferramentas empresariais de contribuição para o desenvolvimento ambiental e social. Vale pontuar que essa responsabilidade socioambiental é entendida por Nunez (2019) como um comprometimento de preservação do meio ambiente por meio de ações sociais, cumprindo obrigações legais e garantindo o giro econômico.

Atualmente, o consumidor tem adotado uma postura mais exigente e rígida voltada para a expectativa de empresas que atuam de forma ecologicamente responsável. E é extremamente natural que isso aconteça, já que o consumidor moderno não apenas se mostra mais informado, como também conta com inúmeras opções de satisfazer os seus interesses e necessidades. A partir dessa nova postura do consumidor, as empresas começam a cogitar a capacidade de obter maior lucratividade, fabricando produtos de qualidade com um menor custo, e serem competitivas, concomitantemente, a adoção de ações socialmente e ambientalmente responsáveis.

O uso produtivo não precisa necessariamente prejudicar o meio ambiente ou destruir a diversidade se percebermos que todas as nossas atividades econômicas estão firmemente incorporadas ao ambiente natural. (SACHS, 2009).

Contudo, como a definição de responsabilidade socioambiental tem sido tratada no contexto das micro e pequenas empresas? As micro e pequenas empresas possuem grande importância no desenvolvimento de uma economia saudável e sustentável, destaca-se o fato de que, segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), das 6,4 milhões de empresas existentes no Brasil, 99% são micro e/ou pequenas empresas (SEBRAE, 2013), o que deixa entendido a necessidade de inseri-las nesse contexto de precauções socioambientais.

De acordo com o SEBRAE (2014) consideram-se microempresas, no comércio e serviços, aquelas que empregam até nove funcionários e possuem receita bruta anual igual ou inferior a R$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais), já as empresas de pequeno porte no comércio e serviços são aquelas que empregam de 10 a 49 funcionários e possuem uma receita bruta anual superior a R$ 360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais) e igual ou inferior a R$ 4.800.000,00 (quatro milhões e oitocentos mil reais).

Sendo assim, a inserção de um sistema social e sustentável é de suma importância em todas as empresas, já que muitas instituições não procuram formas de ser socioambientais em suas ações e acabam desconsiderando o meio social e degradando o meio ambiente. (QUIM; FREITAS; SOUSA, 2014).

A compreensão de como é realizado o descarte de fármacos é de extrema importância devido seu alto potencial biologicamente ativo sobre os organismos. Ainda há pouco conhecimento sobre os efeitos crônicos da exposição aos fármacos, porém sabe-se que as combinações de produtos distintos podem aumentar a toxidade de um composto, podendo assim resultar em imprevisíveis interações e gerando impacto graves de curto, médio e longo prazo no meio ambiente. (TONET *et al*., 2017)

A carência de estudos sobre sustentabilidade em micro e pequenas empresas e a falta de uma legislação específica que as obriguem a realizar práticas ambientalmente corretas, são as justificativas deste estudo, pois segundo SEBRAE (2012), após uma sondagem realizada com cerca de 3,9 mil empresários, foi possível constatar, que a maioria dos entrevistados (65%), não conhecem ou tem poucas informações sobre a temática sustentabilidade e meio ambiente.

Identificou-se também que embora as empresas afirmem que praticam ações sustentáveis, para 16% deles, essa questão representa custos e despesas; e para 38%, nem ganhos, nem despesas. Ou seja,

um grupo considerável de empresários de 54%, ainda tratam com indiferença as questões ambientais dentro de suas empresas (SEBRAE, 2012).

2. OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa foi identificar se as farmácias do município de Santo Anastácio - SP realizam práticas socioambientais para que pudesse ser proposto ações para o gerenciamento socioambiental das mesmas. Como objetivos específicos tem-se: (1) Mapear as micro e pequenas empresas do ramo de farmácias em Santo Anastácio - SP; (2) Aplicar questionários avaliativos para identificar as práticas de responsabilidade socioambiental nessas empresas; e (3) Propor um plano de ações de responsabilidade socioambiental para as pequenas e microempresas do segmento farmacêutico.

3. METODOLOGIA

3.1. Enquadramento Metodológico

A pesquisa em questão é de natureza exploratória descritiva. "Estudos exploratórios são todos àqueles que buscam descobrir ideias e soluções, na tentativa de adquirir maior familiaridade com fenômeno de estudo" (SELLTIZ; JAHODA; DEUTSCH, 1974, p. 33); enquanto a pesquisa descritiva segundo Vergara (2000) visa expor uma determinada população ou fenômeno, estabelecendo, portanto, algumas correlações entre variáveis que definem sua natureza e não respondem devidamente ao porquê, embora possam relacionar alguns resultados à determinados grupos de respondentes. (ROESCH, 2009).

Tendo em questão o problema e os objetivos propostos na pesquisa, o aspecto quantitativo é o mais adequado, visto que a pesquisa quantitativa é aquela que faz um levantamento de opiniões de um determinado grupo de pessoas sobre um tema. Segundo Knechtel (2014), a pesquisa quantitativa é caracterizada como uma modalidade de pesquisa capaz de atuar sobre um problema humano ou social, baseado no teste de uma teoria e composta por variáveis quantificadas em números, as quais são analisadas de modo estatístico, o objetivo principal é a determinação das generalizações previstas na teoria que se sustentam ou não na prática.

A presente pesquisa foi realizada no setor varejista de farmácias no município de Santo Anastácio - SP, onde a quantidade de empresas a serem analisadas foram definidas mediante visitas *in loco*, por meio de um mapeamento do número de empresas que se enquadraram nas condições de micro ou pequenas empresas.

3.2. Caracterização de área de estudo

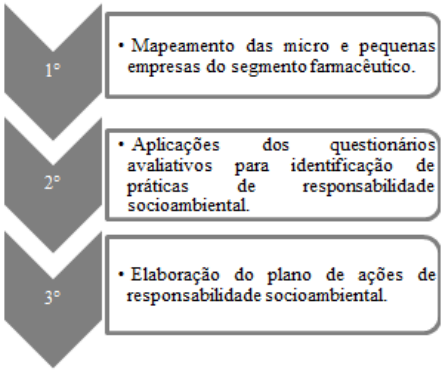
Santo Anastácio é um município brasileiro, localizado no Oeste do Estado de São Paulo, pertencente à microrregião e mesorregião da cidade de Presidente Prudente - SP. Estima-se que a área total da cidade possua aproximadamente 552.876 km² e uma população segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), de aproximadamente 20.866 habitantes.

3.3. Delineamento estrutural do estudo

O delineamento estrutural do estudo permite gerenciar o projeto por meio do planejamento, desenvolvimento de atividades e execução.

A Figura 1 representa o delineamento estrutural do estudo

Figura 1. Delineamento estrutural do estudo



Fonte: (Os autores, 2020).

A estruturação das etapas foi reproduzida com o intuito de alcançar os objetivos estabelecidos no presente projeto.

3.4. Procedimentos metodológicos

Para a obtenção dos resultados, foram realizados procedimentos metodológicos no qual apresentam os detalhamentos de cada etapa apresentada no estudo em questão.

3.4.1. Mapeamento das micro e pequenas empresas do ramo farmacêutico

O mapeamento das micro e pequenas empresas do segmento farmacêutico do município de Santo Anastácio - SP foi realizado mediante visitas *in loco*, realizadas entre os dias 13/10/2020 e 19/10/2020, onde possibilitou-se a identificação da quantidade de farmácias que a cidade compreende, e mediante entrevistas realizadas com os empresários responsáveis pelos empreendimentos, foi possível identificar quais dessas se enquadram nas condições de micro ou pequenas empresas e obter as devidas autorizações para a participação da empresa na presente pesquisa.

3.4.2. Aplicação dos questionários avaliativos para identificação de práticas de responsabilidade socioambiental

A partir da identificação da quantidade de empresas que se enquadram nas condições de micro e pequenas empresas e, entre estas aquelas que aceitaram participar do estudo, foram realizadas as aplicações dos questionários avaliativos para identificação das práticas de responsabilidade socioambiental.

O questionário foi dividido em duas dimensões, à dimensão social e à dimensão ambiental. A dimensão social permitiu formar conhecimentos sobre as políticas que as empresas possuem, conhecendo o relacionamento entre a empresa e o consumidor e a postura que cada empresa possui referente aos direitos humanos e sua violação. Já a dimensão ambiental permitiu conhecer as práticas e soluções que as empresas possuem, buscando atender a legislação ambiental e uma economia viável para o empreendimento.

Por meio da análise de cada questionário, foi possível apontar informações sobre as práticas sociais e as técnicas de gerenciamento de resíduos de cada empresa pesquisada.

3.4.3. Elaborações do plano de ações de responsabilidade socioambiental

O plano de ações de responsabilidade socioambiental foi realizado por meio de pesquisas bibliográficas, onde permitiu estabelecer metas ambientais e sociais, levando em consideração a melhoria na gestão socioambiental do empreendimento, o cumprimento de leis ambientais, o aprimoramento da imagem da empresa farmacêutica no mercado e, consequentemente, o aumento nos índices de vendas.

3.5. Questionário quanto a dimensão social e ambiental

Após o mapeamento houve o levantamento dos dados referentes às práticas socioambientais exercidas. A coleta de dados foi realizada por intermédio de dois questionários aplicados, ambos apresentados por Paiva e Giesta (2019), onde o primeiro expõe cinco (5) questões relacionadas à dimensão social individual de cada empresa pesquisada. Já o segundo questionário, expõe sete (7) questões à dimensão ambiental.

Na presente pesquisa, as farmácias questionadas foram analisadas com o objetivo de localizar indicadores que permitiram formar conhecimentos necessários para a conclusão do estudo. Ou seja, por meio da análise de cada questionário, foi possível apontar informações sobre as práticas sociais e as técnicas de gerenciamento de resíduos de cada empresa pesquisada.

4. RESULTADOS E DISCUÇÕES

4.1. Mapeamento das micro e pequenas empresas do ramo de farmácias

A partir do mapeamento realizado por meio de visitas *in loco*, constatou-se que o município de Santo Anastácio - SP tem sete (7) estabelecimentos comerciais do ramo farmacêutico em seu território, e todas essas empresas se enquadram nas condições de micro e pequenas empresas, porém apenas cinco

(5) destas optaram por colaborar com a pesquisa, desde que anonimamente e duas optaram por não participar. O diagnóstico foi realizado nas cinco (5) empresas que optaram por contribuir com a pesquisa, a Tabela 1 representa o porte das farmácias participantes da pesquisa.

Tabela 1. Porte das farmácias participantes da pesquisa

Empresa	N° de Funcionários	Porte	%
1	13	Empresa de pequeno porte	20%
2	3	Microempresa	20%
3	3	Microempresa	20%
4	4	Microempresa	20%
5	4	Microempresa	20%
Total	**27**	**-**	**100%**

Fonte: (Os autores, 2020).

Conforme apresentado na Tabela 1, quatro (4) empresas pesquisadas se enquadram nas condições de microempresas, totalizando um percentual de 80% destas, e uma (1) empresa, ou seja, 20% se enquadram nas condições de pequenas empresas, portanto, todas as farmácias estudadas atenderam aos critérios da presente pesquisa.

4.2. Aplicações dos questionários avaliativos para identificação de práticas de responsabilidade socioambiental

Na Tabela 2 é exposto o questionário com os resultados da pesquisa quanto à dimensão social, posteriormente a tabela é apresentado de forma sequencial a discussão dos resultados obtidos das respectivas perguntas.

Tabela 2. Questionário quanto à dimensão social

Atividades	Sim	Não	Às vezes	Não sabe relatar
1- A empresa tem políticas ou práticas para colaborar com ações sociais do munícipio (Participação de campanhas em prol da saúde pública, apoio a projetos sociais, projetos sociais próprios).	20%	20%	60%	0%
2- Destina medicamentos para os mais necessitados ou oferece descontos para pessoas de baixa renda.	100%	0%	0%	0%
3-Oferece condições de trabalho com saúde e segurança.	100%	0%	0%	0%
4- Inclui e adapta deficientes físicos no quadro de funcionários.	20%	80%	0%	0%
5- Há poucos funcionários para muitas atividades, novas ações com fins sociais acabariam sobrecarregando-os.	20%	0%	80%	0%

Fonte: (Os autores, 2020).

Pergunta 1 - Segundo informações do questionário aplicado nas 5 farmácias, 20% das empresas (uma empresa), afirmaram que colaboram com as ações sociais, 20% (uma empresa) responderam que não colaboram com ações voltadas a comunidade, enquanto 60% (três empresas) realizam essas práticas esporadicamente. Conforme a Lei n.° 13.021, de 8 de agosto de 2014, que dispõe sobre o exercício e a fiscalização das atividades farmacêuticas, conceitua em seu art. 2.°, assistência farmacêutica como:

> Entende-se por assistência farmacêutica o conjunto de ações e de serviços que visem a assegurar a assistência terapêutica integral e a promoção, a proteção e a recuperação da saúde nos estabelecimentos públicos e privados que desempenhem atividades farmacêuticas, tendo o medicamento como insumo essencial e visando ao seu acesso e ao seu uso racional. (BRASIL, 2014).

Esse plano de ações e serviços sociais com atenção farmacêutica domiciliar, aferição da pressão arterial e aferição de temperatura corporal, promovem a fidelização de clientes, recomendações de tratamentos e produtos, pois com o relacionamento direto com o cliente a empresa transfere a impressão de que o empreendimento não visa apenas o lucro, mas o bem-estar da sociedade.

Pergunta 2 - Ao discutir se há destinação de medicamentos e descontos para pessoas de baixa renda, 100% das empresas responderam que sim, ou seja, todas as cinco empresas pesquisadas afirmaram a realização dessas práticas dentro da empresa.

Conforme a Lei n.° 13.021, de 8 de agosto de 2014, que dispõe sobre o exercício e a fiscalização das atividades farmacêuticas, assegura em seu art. 4° a responsabilidade do poder público:

> É responsabilidade do poder público assegurar a assistência farmacêutica, segundo os princípios e diretrizes do Sistema Único de Saúde, de universalidade, equidade e integralidade. (BRASIL, 2014).

A destinação de medicamentos aos mais necessitados ou descontos para pessoas de baixa renda além de beneficiar pessoas carentes, permite aos empresários ganhos expressivos ligados ao marketing e à exposição de seu empreendimento.

Pergunta 3 - Conforme a Lei n.° 13.021, de 8 de agosto de 2014, que dispõe sobre o exercício e a fiscalização das atividades farmacêuticas, assegura em seu art. 11, parágrafo único que:

> É responsabilidade do estabelecimento farmacêutico fornecer condições adequadas ao perfeito desenvolvimento das atividades profissionais do farmacêutico. (BRASIL, 2014).

Com as condições básicas de segurança e saúde para os funcionários a garantia de diminuição de riscos e acidentes aumentam, assim como ocorre uma maior produtividade, prevenção de processos trabalhistas e a redução significativa de custos por licença médica.

Pergunta 4 - Ao questionar a inclusão e adaptação de deficientes físicos no quadro de funcionários, 20% (uma empresa) afirmaram que contratam pessoas que se enquadram nestas condições, porém, observou-se que 80% (quatro empresas) dessas empresas não incluem em seu quadro de funcionários pessoas com deficiência.

Segundo a Lei n.° 8.213, de 24 de julho de 1991, denominada como Lei de Cotas, que dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências, afirma que apenas as empresas que possuem mais de 100 funcionários estão obrigadas a reservar de 2 a 5% das vagas para pessoas com deficiência (BRASIL, 2014), ou seja, como as empresas em estudo são micro e pequenas empresas e não estão obrigadas a fazer essa inclusão acabam não fazendo este tipo de contratação.

Pergunta 5 - Quanto à afirmação se há poucos funcionários para muitas atividades, e se novas ações com fins sociais acabariam sobrecarregando-os, 20% (uma empresa), responderam que concordam com a afirmação e 80% delas (quatro empresas), responderam que isso pode vir a ocorrer.

Observou-se então que muitas vezes essas ações não são colocadas em práticas por preocupação da parte dos gestores em prejudicar a organização do empreendimento já que essas empresas possuem alta demanda de trabalho e poucos funcionários.

A seguir, na Tabela 3 abordou-se o questionário quanto à dimensão ambiental e foram apresentados os resultados da pesquisa, podendo também, além dos dados quantitativos, ser encontrada

a percepção dos pesquisadores na contribuição da discussão dos resultados, assim como a tabela anterior é apresentado de forma sequencial a discussão dos resultados das respectivas perguntas.

Tabela 3. Questionário quanto à dimensão ambiental

Atividades	Sim	Não	Às vezes	Não sabe relatar
1 – A empresa possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS)	40%	20%	0%	40%
2 – Faz o descarte dos resíduos de Saúde com empresas especializadas que fazem a coleta, transporte, tratamento e destinação final desses resíduos.	60%	0%	0%	40%
3 – Utiliza um sistema de coleta seletiva	100%	0%	0%	0%
4 – Aplica técnicas eficientes para administrar o uso de energia ou usa iluminação inteligente.	20%	80%	0%	0%
5 – Pratica uma política de recolhimento e destinação de pilhas / baterias.	0%	80%	20%	0%
6 – Tem a preocupação de trabalhar em parcerias com entidades focadas no meio ambiente.	40%	0%	60%	0%
7 – Há incentivo da prefeitura / órgãos governamentais para a realização da coleta seletiva.	80%	20%	0%	0%

Fonte: (Os autores, 2020).

Pergunta 1 - Ao questionar se a empresa possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde, 40% (duas empresas) responderam que possuem o PGRSS de seu estabelecimento, e 20% (uma empresa) responderam que não possuem um plano, enquanto 40% delas (duas empresas) não sabem relatar.

Segundo o Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo (CRF, 2016), para que o funcionamento da empresa farmacêutica sem manipulação, drogaria ou farmácia com manipulação esteja regulamentado diante da autoridade de fiscalização, um dos requisitos é possuir o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde (PGRSS) conforme Resolução RDC Anvisa nº 306/04 do estabelecimento, sendo assim, uma empresa, ou seja, 20% das empresas que responderam que não possuem o PGRSS não estão em conformidade com a legislação vigente ou até mesmo se enquadram no grupo das empresas que não sabem relatar, e talvez até possuem o Plano do seu estabelecimento mas não reconhecem o documento pelo nome.

Pergunta 2 - Segundo informações do questionário aplicado nas 5 farmácias, 60% (três empresas), afirmaram que fazem o descarte corretamente e 40% (duas empresas) não souberam relatar sobre o assunto.

As farmácias respondentes informaram que há um processo de Logística Reversa em relação aos resíduos de saúde. Conforme a Lei n.° 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) conceitua em seu art. 3.°, inciso XII, a logística reversa como:

> Logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada; (BRASIL, 2010).

Os representantes das farmácias pesquisadas informaram que as separações dos resíduos são realizadas no estabelecimento, onde os fornecedores se encarregam da destinação final correta desses resíduos.

Pergunta 3 - Ao questionar as empresas sobre a utilização de um sistema de coleta seletiva, 100% (todas as cinco empresas) afirmaram que realizam a segregação dos materiais recicláveis.

A coleta seletiva foi implantada recentemente no município por meio da cooperativa de reciclagem municipal, mas ainda não tem alcance em todos os bairros, ou seja, os materiais segregados continuam sendo entregues na maioria das vezes para a coleta de lixo municipal. Nota-se então uma preocupação maior com a reciclagem, haja visto que esta é a solução que existe um menor esforço por parte da empresa.

Pergunta 4 - Apenas 20% (uma empresa) afirmar aplicar técnicas eficientes para administrar o uso de energia ou usa iluminação inteligente, enquanto 80% (quatro empresas) responderam que não se utilizam dessas técnicas.

A empresa que confirmou a aplicação de técnicas eficientes para administrar o uso de energia ou a utilização de iluminação inteligente afirmou realizar atividades como desligar o ar condicionado ao final do expediente e realizar a substituição de lâmpadas fluorescente por LED.

Pergunta 5 - Ao questionar sobre o recolhimento de pilhas e baterias, 80% (quatro empresas) não colocam em prática e 20% (uma empresa) afirmaram que o fazem ocasionalmente.

O município de Santo Anastácio - SP não possui uma Lei Municipal destinada a descartes de materiais, mas a realização da prática de coleta de pilhas e baterias ocorre através da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente.

A Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente fica situada na Prefeitura Municipal e destina durante todo o ano pontos de coletas nomeados para cada material. O descarte é realizado de segunda-feira à sexta-feira no horário de expediente.

Pergunta 6 - Das empresas que tem preocupação de trabalhar em parcerias com entidades focadas no meio ambiente 40% (duas empresas) responderam que possuem essa preocupação quando escolhem seus fornecedores, já 60% (três empresas) responderam que nem sempre possuem esse cuidado.

Segundo os questionados é de essencial importância trabalhar em parcerias com entidades focadas no meio ambiente, uma vez que a responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos é compartilhada. Conforme a Lei n.° 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, conceitua em seu art. 3.°, inciso XVII, responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos como:

> Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei; (BRASIL, 2010).

O progresso de uma empresa pode ocorrer sem que para isso cause danos ambientais e à sociedade, ou seja, a parceria entre um empreendimento e entidades ambientais é de extrema relevância.

Pergunta 7 - Quando questionadas sobre o incentivo à prática da coleta seletiva, 80% (quatro empresas) responderam que há esse incentivo e 20% (uma empresa) responderam que não.

No geral, mesmo que a coleta seletiva esteja sendo implementada recentemente no município, as empresas concordaram que há incentivo municipal para que as empresas realizem essa ação por meio dos pontos de coletas localizados na Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente destinadas a pilhas / baterias e blísters de medicamentos.

A Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente destina os blísters de medicamentos para campanhas, enquanto pilhas e baterias possuem destinação final a partir de logística reversa.

4.3. Plano de ações de responsabilidade socioambiental

Conforme apresentado durante a presente pesquisa, a responsabilidade socioambiental é imprescindível em qualquer organização, já que a mesma contribui para um aprimoramento da imagem no mercado e, consequentemente, um aumento nos índices de vendas, ajuda a cumprir as leis ambientais, preservar o meio ambiente e também contribui para um melhor desenvolvimento social.

Nesse sentido foi elaborado um plano de ações de responsabilidade socioambiental para as microempresas do segmento farmacêutico seguindo diretrizes do SEBRAE (2017). Observa-se no Quadro 1, que são práticas simples, e que não requerem grandes investimentos, pois em sua maioria trata-se da implementação de ideias, e que possibilitem reflexões das suas ações cotidianas, para mudanças de atitudes e de posicionamento no mercado de forma ética e responsável, para que as produções e vendas tenham impactos positivos na sociedade.

Quadro 1. Plano de ações de responsabilidade socioambiental para as microempresas do segmento farmacêutico

I	Participação em campanhas em prol da saúde pública através por exemplo de divulgação de atividades da área da saúde que venha ocorrer no município como campanhas de vacinação, grupos de apoio, etc.
II	Promoção de eventos com temas de interesse público como diabetes, pressão arterial, etc., utilizando-se de meios como cartilhas podendo ser apresentados em grupos, escolas, e até mesmo na própria farmácia.
II	Participação e/ou elaboração de projetos sociais.
IV	Criação de metodologias para melhorias nos descontos, destinação de medicamentos para pessoas de baixa renda e também adesão a programas governamentais como por exemplo o programa Farmácia Popular do Brasil, que é um programa coordenado pelo Ministério da Saúde que visa disponibilizar medicamentos à população diabética e hipertensa gratuitamente, e oferecer desconto de até 90% em outros medicamentos.
V	Realização de contratações de pessoas que residam nas vizinhanças do estabelecimento, contribuindo assim para o desenvolvimento social do bairro onde a empresa está inserida.
VI	Procurar sempre valorizar a equipe de trabalho disponibilizando boas condições de trabalho com saúde e segurança, oferecendo-os área de convivência e de descanso, mantendo sempre os Laudos de Segurança do trabalho atualizados, e também realizando as entregas dos equipamentos de proteção individual aos colaboradores.
VII	Incluir e adaptar deficientes físicos no quadro de funcionários. A contratação de colaboradores com deficiência não deve ser vista somente como uma obrigação legal de grandes empresas, ao contrário, deve ser vista como uma chance de trabalhar com a diversidade, lembrando que esses profissionais também exercem um excelente trabalho, sendo de grande importância que haja a participação das micro e pequenas empresas na inclusão destes profissionais.
VIII	Buscar e favorecer empresas e fornecedores que utilizem práticas sustentáveis em seus processos produtivos e que possuam certificações nas quais comprovem a responsabilidade da empresa pelos resíduos que geram e pelo descarte desses resíduos.
IX	Fazer a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde através da contratação de um profissional em gestão ambiental no qual deverá contemplar as seguintes etapas: Classificação, Manejo, Segregação, Acondicionamento, Identificação, Transporte, Armazenamento, Tratamento, Coleta e Disposição final. Após a obtenção

	do documento, deve-se realizar a implementação do mesmo, através da separação dos resíduos de acordo com suas características, fazendo o armazenamento desses resíduos já acondicionados temporariamente em local apropriado para que assim que possível, seja realizada a destinação desses materiais para a coleta externa.
X	Estabelecer parcerias com os fornecedores para que os mesmos recolham os resíduos que são gerados, podendo também estabelecer uma comunicação com os mesmos para que esses sejam coletados após a realização de novas compras, ou seja, quando o fornecedor for realizar a entrega de novas encomendas para a farmácia.
XI	Criar um ponto de coleta para que a população possa fazer o descarte de embalagens e medicamentos vencidos ou que não utilizam mais. Realizar também a promoção de campanhas de divulgação desse ponto na empresa para que haja maior alcance e intensificação da coleta, fazendo com que sua empresa tenha maior visibilidade e até mesmo conquistar novos clientes.
XII	Fornecer embalagens como sacolas biodegradáveis, dar preferências a produtos do tipo refil, e também a produtos que tenham embalagens de plástico reciclado, etc.
XIII	As empresas podem realizar Instalação de placas fotovoltaicas que geram energia solar para o empreendimento, outra forma menos onerosa para as empresas seriam a utilização de Timer e lâmpadas com sensores de movimento, e também a troca de lâmpadas fluorescente por lâmpadas de LED para que haja uma redução de consumo de energia.
XIV	Dar preferência a equipamentos e aparelhos que possuam certificações de baixo consumo energético.
XV	Realizar a manutenção preventiva sempre que necessário em equipamentos elétricos do estabelecimento como, por exemplo, a limpeza de filtros dos ar-condicionado, evitando assim a sobrecargas desses equipamentos garantindo sua durabilidade e uma diminuição na utilização de energia elétrica.
XVI	Nas farmácias de manipulação, orienta-se a realização dos processos de manipulação sempre em horários planejados, para que haja uma otimização da utilização dos equipamentos e também para que se evite um consumo maior de energia elétrica.
XVII	Utilizar formas de utilização racional da água, como por exemplo, a manutenção preventiva dos encanamentos e da rede hidráulica, a instalação de um hidrômetro para controle do uso deste recurso, instalação de um sistema de captação e reuso da água da chuva para utilização em descargas, lavagens de calçadas, etc.
XVIII	Organizar treinamentos para que seja oferecido aos colaboradores da empresa a educação ambiental sobre a importância do uso racional da água e de energia elétrica.

Fonte: (Os autores, 2020).

Para fins de divulgação do plano de ações de responsabilidade socioambiental para as empresas do segmento farmacêutico apresentado, sugere-se que seja encaminhado e apresentado para a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do município de Santo Anastácio - SP, e com o auxílio do município, sejam geradas cartilhas com essas informações e distribuídas para os empreendimentos farmacêuticos do município.

5. CONCLUSÃO

Por meio dessa pesquisa, pode-se concluir que as micro e pequenas empresas do ramo farmacêutico de Santo Anastácio – SP desenvolvem práticas socioambientais apenas eventualmente e não como práticas contínuas, essa carência ocorre principalmente no âmbito social, pois falta muitas vezes estímulos para que consigam realizar essas ações de forma sistêmica.

Mesmo que a maior parte dos gestores entenda que as práticas socioambientais geram resultados positivos para a empresa, como melhorias de imagem, reduções de custos, entre outros benefícios. Nota-se que há uma inexistência de informação e de educação ambiental por partes desses empresários, na qual dificulta uma gestão efetiva nessas empresas. Os mesmos necessitam entender a importância que suas empresas representam para uma comunidade, e para que uma empresa possa ser socialmente e ambientalmente correta, não são necessários grandes investimentos e atividades, basta haver uma

organização e colocar em práticas as ações que são possíveis conforme apresentadas no plano de ações, desenvolvido nessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Procedimentos responsáveis em relação ao descarte de medicamentos no ambiente doméstico.**2006, 133 p. Disponível em: http://sites.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecsma/arquivos/2014/tais souza.pdf. Acesso em: 01 maio 2020.

BRASIL. **Lei n° 8.213, de 24 de julho de 1991.** Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/LEIS/L8213cons.htm. Acesso em: 21 out. 2020.

BRASIL. **Lei n° 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 22 ago. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.021, de 8 de agosto de 2014.** Dispõe sobre o exercício e a fiscalização das atividades farmacêuticas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011- 2014/2014/lei/l13021.htm. Acesso em: 25 de out. 2020.

CRF. Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo. **Farmácia.** 2016. 2ª Edição. Disponível em: http://www.crfsp.org.br/images/cartilhas/farmacia.pdf. Acesso em: 21 out. 2020.

KNECHTEL, M. R. **Pesquisa qualitativa e quantitativa.** 2014. Disponível em: https://dtcom.com.br/wayco/temas/section_2/pesquisa_qualitativa_e_quantitativa/sections/pdf/THEME4285.pdf. Acesso em: 08 maio 2020.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2020. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/santo-anastacio/panorama. Acesso em: 05 nov. 2020.

NASCIMENTO, L. F.; LEMOS, A. D. C.; MELLO, M. C. A. **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

NÚNEZ, B. **Responsabilidade Socioambiental.** Disponível em: <https://www.direitonet.com.br/artigos/exibir/11152/Responsabilidade-socioambiental>. Acesso: 28 abr. 2020.

PAIVA, F. C. S.; GIESTA, L. C. **Gestão socioambiental em micro e pequenas indústrias de Pau dos Ferros-RN.**Gest. Prod. São Carlos, v. 26, n. 2, e2984, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104530X2019000200215&lng=en&nrm=isso>. Acesso em: 28 abr. 2020. https://doi.org/10.1590/0104-530x2984-19

QUIM, J. A. O.; FREITAS, W. R. S.; SOUSA, D. Ações sócioambientais em pequenas farmácias de Paranaíba-MS. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 273-295, nov. 2014. ISSN 2238-8753. Disponível em: < http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/1264 . Acesso em: 28 jun. 2020. https://doi.org/10.19177/rgsa.v3e22014273-295

ROESCH, S. M. A. **Inadimplência pessoa física:** Causas geradoras em operações de crédito, e como minimizar os riscos. 2005. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/77615/000896373.pdf?sequence= 1. Acesso: 05 nov. 2020.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Gramond, 2009.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **O que pensam as micro e pequenas empresas sobre sustentabilidade.** Brasília: Sebrae, 2012. Disponível em: <https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/1C7B 72252F68A728832579F30068BDF3/$File/NT00047606.pdf>;. Acesso em: 17 maio 2020.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos** – DIEESE. 2013. Anuário do trabalho na micro e pequena empresa (5. ed.). Brasília: DIEESE.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Causa Mortis:** o sucesso e o fracasso das empresas nos primeiros cinco anos de vida. São Paulo: SEBRAE-SP. 2014.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Minha Empresa Sustentável:** Farmácia. Cuiabá, MT: Sebrae, 2017. Disponível em: http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Para%20sua%20empresa/Pu blica%C3%A7%C3%B5es/Modelos%20de%20neg%C3%B3cios/Farm%C3%A1cia.p df. Acesso em: 24 out. 2020.

SELLTIZ, C.; JAHODA, M.; DEUTSCH, M. **Métodos de Pesquisa nas Relações Sociais**. São Paulo: EDUSP, p. 33, 1974.

TONET, G. *et al*. **Impactos ambientais de produtos farmacêuticos encontrados em uma unidade de tratamento residual de um município, do estado de Mato Grosso do Sul**. 2017. Disponível em: < https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/III-040.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2020.

VERGARA, S. **Metodologia científica:** um manual para a realização de pesquisas em administração. 2000. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf. Acesso em: 05 nov. 2020.

YOUNG, R. **Os atuais desafios da responsabilidade sócio empresarial no Brasil.** 2014. Disponível em: <http://www.responsabilidadesocial.com/artigo/os desafios-atuais-da-responsabilidade-social-empresarial-no-brasil/>. Acesso em: 12 mar. 2020.

RESUMOS DE PESQUISA

AVALIAÇÃO DE CROMO TOTAL EM CONFLUÊNCIA DO CÓRREGO DO LIMOEIRO E RIO SANTO ANASTÁCIO EM PROXIMIDADES AO CURTUME DE COURO EM PRESIDENTE PRUDENTE-SP 293

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DO CEMITÉRIO MUNICIPAL DO DISTRITO DE NOVA PÁTRIA, EM PRESIDENTE BERNARDES/SP 294

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PIRAPOZINHO 295

AVALIAÇÃO DO USO DE LODO DE ESGOTO NO DESENVOLVIMENTO DE ESTILOSANTE APLICADO EM NEOSSOLO EXPOSTO 296

BUSINESSES PARTNERSHIPS FOR THE ENVIRONMENT: ANALYSIS OF WAH SHING TOYS AND HORIZON 297

DETECÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS POR APRENDIZAGEM DE MÁQUINA EM IMAGENS DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL 298

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Engenharias
Engenharia Ambiental

AVALIAÇÃO DE CROMO TOTAL EM CONFLUÊNCIA DO CÓRREGO DO LIMOEIRO E RIO SANTO ANASTÁCIO EM PROXIMIDADES AO CURTUME DE COURO EM PRESIDENTE PRUDENTE-SP

ANDRÉ TURIN SANTANA
GUILHERME VINICIUS PEREIRA GUTIERRES
YASSER GABRIEL COIMBRA SILVA

Com o avanço da tecnologia e dos processos industriais, são notáveis os impactos ambientais provenientes do lançamento de efluentes. Com isso, a utilização da água têm sofrido restrições significativas afetando principalmente o uso para consumo humano. No que se refere à introdução de contaminantes em corpos hídricos, os efluentes industriais são os que mais contribuem, sendo, a indústria curtente um dos seguimentos que se destaca como fonte de contaminação, principalmente por metais tóxicos como o cromo. Para o lançamento de efluentes em corpos superficiais as indústrias devem seguir as diretrizes das resoluções do CONAMA 357/05 e 430/11 que estabelecem o enquadramento dos corpos de água superficiais, garantindo assim sua qualidade. Este trabalho teve como objetivo determinar a concentração de cromo total em águas do córrego do Limoeiro, na região de Presidente Prudente/SP, que recebe efluente de uma indústria de curtimento de couro e deságua no rio Santo Anastácio. Foram coletadas 3 amostras no córrego do Limoeiro, a montante do lançamento do efluente, no local do lançamento e a jusante do lançamento. Já para o Rio Santo Anastácio foram coletadas 2 amostras, uma a montante da confluência entres os dois cursos d'água e outra a jusante. As amostras foram coletadas em 3 períodos no mês de março de 2021 e analisadas no laboratório de solos da Unoeste, adotando como método analítico a espectrometria de absorção atômica com chamas (FAAS). Os resultados médios de cromo total no Rio Santo Anastácio foram: A montante da confluência 1,24 mg.L-1 e a jusante da confluência 1,80 mg.L-1. Os resultados médios de cromo total no córrego do Limoeiro foram: A montante do lançamento 1,04 mg.L-1, no ponto de lançamento 1,38 mg.L-1 e a jusante do lançamento 1,66 mg.L-1. Baseando-se nas resoluções CONAMA 357/05 e 430/11 os valores máximos permitidos de cromo total em corpos superficiais são de 0,05 mg.L-1 e para o lançamento de efluentes no máximo 1,0 mg.L-1. Como pode ser observado, nenhuma das amostras atendeu as diretrizes das resoluções, apresentando concentrações de cromo ate 36 vezes acima do permitido nos corpos hídricos. Conclui-se que o lançamento do efluente pela indústria de curtimento de couro não está atendendo os padrões exigidos pela legislação e os corpos superficiais têm concentrações de cromo que podem afetar o meio ambiente e principalmente a vida aquática. Salienta-se a necessidade de um monitoramento das concentrações de cromo nas bacias estudadas.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Engenharias
Engenharia Ambiental

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DO CEMITÉRIO MUNICIPAL DO DISTRITO DE NOVA PÁTRIA, EM PRESIDENTE BERNARDES/SP

JOAO PAULO MIRALLIA
ISABELA MAREGA RIGOLIN FUZETO
ELSON MENDONCA FELICI

O distrito de Nova Pátria - Presidente Bernardes, SP - possui apenas um cemitério para atender toda a população do local e adjacências, e embora a população residente seja consideravelmente pequena, o espaço é utilizado para sepultamento há algumas décadas e carece de estudos para se obter maiores informações sobre suas condições e necessidades. Com o objetivo de conhecer e avaliar a qualidade ambiental do Cemitério Municipal do Distrito de Nova Pátria - Presidente Bernardes, SP - serão realizadas análises de seu solo e sua água, focando nos seguintes critérios: Verificação de parâmetros de qualidade do solo e da água e comparação com as legislações pertinentes. As análises com a técnica de Florescência de Raio-X foram realizadas em cinco pontos de coletas no solo, sendo que um deles era externo ao cemitério. Para a investigação da água, foram realizadas coletas de amostra no poço artesiano da propriedade vizinha. Essa amostra foi qualificada segundo os seguintes parâmetros de qualidade: Condutividade; DQO; pH; Salinidade, e; Turbidez. A referência para a qualidade de água foi a Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde e para o solo a Resolução do CONAMA 420/2009. As análises de solo indicaram que os elementos Cobre (Cu), Cromo (Cr) e Prata (Ag) estavam com valores acima do recomendado pela legislação, enquanto o Zinco (Zn) atendia os valores permitidos. As análises de água demonstraram que os parâmetros de qualidade analisados estavam de acordo com o que é apresentado pela legislação. A coleta de dados ocorreu entre os meses de setembro a novembro de 2020. A partir da análise dos resultados, é possível interpretar que a falta de impermeabilização do solo acarreta consequências negativas ao mesmo, pois dessa maneira ele se torna mais propenso aos processos de lixiviação e infiltração dos elementos químicos provenientes da decomposição das urnas mortuárias e adereços de sepultamento. Em relação as amostras de água analisadas, é possível inferir que não estão sendo afetadas pela proximidade com o cemitério, tendo os níveis de potabilidade atendidos, não havendo interferência, inclusive, do necrochorume no recurso analisado. Conclui-se que: - Os parâmetros de qualidade da água estão sendo atendidos; - A falta de impermeabilização do solo gera prejuízos ao mesmo; - O fato de alguns elementos químicos apresentarem níveis acima do permitido pela legislação, ocorre, ao que tudo indica, da decomposição dos acessórios para sepultamento existentes. Órgão de fomento financiador da pesquisa: UNOESTE

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Engenharias
Engenharia Ambiental

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO PIRAPOZINHO

ELSON MENDONCA FELICI
FELIPE AMARO DOS SANTOS
GABRIELA DE SOUZA CARVALHO VICENTE

O lançamento de efluentes in natura nos corpos hídricos pode alterar as características químicas, físicas e biológicas dos corpos receptores. Isso ocorre devido as altas concentrações de matéria orgânica, moléculas inorgânicas e contaminantes, que fazem parte da composição do esgoto doméstico e industrial. O despejo de esgoto sanitário e efluente industrial sem qualquer tratamento ou tratamento ineficiente são capazes de poluir e degradar os recursos naturais gerando impactos na vida aquática, proliferação de bactérias aeróbicas, transmissão de doenças, desequilíbrio ecológico, eutrofização do curso d'água, além de vários problemas socioambientais. O presente trabalho objetivou avaliar o rio Pirapozinho e seu afluente à montante e à jusante do lançamento de esgoto doméstico e efluente industrial. Na presente pesquisa foram definidos seis pontos de coletas distintos para avaliar as concentrações de fósforo, nitrogênio, Demanda Química de Oxigênio (DQO), pH, temperatura e condutividade elétrica. Ao todo foram feitas três coletas da água, uma cada quatorze dias no período de abril a maio de 2021. Os parâmetros físico-químicos foram analisados seguindo as orientações do Standard Methods For Examination of Water and Wastewater 21nd Edition, 2005. Os resultados das análises nos seis pontos de coleta do rio Pirapozinho e seu afluente evidenciaram altas concentrações dos parâmetros fósforos, nitrogênio e DQO (Demanda Química de Oxigênio) quando comparados aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para corpos d'água de classe 2. Entende-se que esses resultados podem ter sido influenciados pelo lançamento de esgoto doméstico e efluente industrial no corpo d´água. Pode-se concluir que o lançamento de efluentes industrial e doméstico, bem como fatores externos influenciam na contaminação, degradação e alteração do ecossistema aquático do corpo hídrico de estudo. Órgão de fomento financiador da pesquisa: UNOESTE

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Engenharias
Engenharia Ambiental

AVALIAÇÃO DO USO DE LODO DE ESGOTO NO DESENVOLVIMENTO DE ESTILOSANTE APLICADO EM NEOSSOLO EXPOSTO

CRISTIANO AGUIAR DOS SANTOS

A recuperação de área degradada do tipo erosão é um processo muito lento e necessita de adição de resíduos orgânicos como condicionador das propriedades do solo. O lodo de esgoto é um resíduo que provem das Estações de Tratamento de Efluente (ETE), com elevado teor de matéria orgânica e nutrientes, possui grande capacidade de utilização nessas áreas. O objetivo do estudo foi avaliar o desenvolvimento da leguminosa estilosante Campo Grande em neossolo degradado exposto, com erosão aparente inicial, utilizando lodo de esgoto na recuperação das características químicas do solo degradado localizado no município de Alfredo Marcondes-SP. O estudo foi conduzido em DBC (Delineamento de Blocos Casualizados) com 4 tratamentos, 5 repetições por tratamento e 5 plantas por repetição. Os tratamentos foram constituídos de solo coletado da área de estudo a uma profundidade entre 0 - 40cm e após peneirado foi levado a casa de vegetais na Escola Técnica Estadual "Prof. Antonio Eufrásio de Toledo", posteriormente foi colocado em vasos com capacidade de 1,5 Kg e adicionado lodo de esgoto na proporção de 0 (T1), 10 (T2), 20 (T3) e 30 (T4) gramas por vaso, após foi plantado 10 unidades de semente de estilosante Campo Grande. O estudo durou 90 dias com regas diárias, com 45 dias de plantado ocorreu o desbaste reduzindo para 5 plantas por vaso, com 90 dias foi podado e analisado o comprimento para parte aérea, raízes e folíolos, em seguida levado ao laboratório de Tecidos vegetais da Unoeste para quantificação de massas das plântulas. O solo foi levado ao laboratório de Análise Química e Física dos solos da Unoeste, para análise da fertilidade e dos seguintes atributos químicos: fósforo (P), matéria orgânica (MO), pH, potássio (K), Cálcio (Ca) e magnésio (Mg) Os resultados das análises vegetal não foram significativos para os parâmetros, altura da parte aérea, folíolo, massa fresca e seca da raiz, exceto para o parâmetro comprimento da raiz que houve significância no tratamento 1 sem adição de lodo de esgoto, que obteve uma média de 11,09 cm. Os resultados das análises de solo foram significativos entre os tratamentos: Ca, P, Mg, Mo, pH, onde observou-se o aumento dos teores de concentração na adição do lodo de esgoto. Através dos resultados do estudo verificou-se que em relação ao Estilosante Campo Grande o lodo de esgoto não potencializou o desenvolvimento, porém em relação ao solo podemos afirmar que obteve aumento dos teores de nutrientes e uma melhora na fertilidade do solo.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Engenharias
Engenharia Ambiental

BUSINESSES PARTNERSHIPS FOR THE ENVIRONMENT: ANALYSIS OF WAH SHING TOYS AND HORIZON

RAFAEL MEDEIROS HESPANHOL

In the last years, many companies started to involve themselves in sustainability for many different reasons. To understand why some failed and why some succeeded is very important. This research discusses the strategic alliance between Wah Shing Toys and Horizon Fuel Cell Technologies. They worked together, under an exclusive manufacturing agreement to make advances in the toy industry by creating eco-friendly toys. They wanted to develop and commercialize toys using fuel cell as a power source, instead of batteries. The goal was to analyze why some partnerships don't evolve when the subject is ecological speculation. We analyzed documents from 2006 to 2016 about the partnership between two companies. Then, we compared them to other parnerships that were made with the same purposes, but that were successful, such as Tesla. Wah Shing toys decided that the company could not survive without changes, and then he tried to satisfy a new target market for an ecoconscious buyer with a partnership with Horizon Cell Technologies. Horizon saw potential in the toy industry as a showcase of his fuel cell technology, considering that toys can use up to 500 millions of disposable alkaline batteries per year. This alliance was very strategic considering the trends that we had and what companies believed would happen in the next ten years. Manufacturing ecological products was one of the big promises and many companies were investing on this kind of market. Having a vision oriented towards the future, considering the design of new cells for better power and performance could be a strength for many companies, such as Wah Shing, as we can see in electric vehicles that have become a bit hit now. However, we see that this trend that Wah Shing believed did not confirmed itself as a strong one, at least no regarding toys. Nothing significant happened regarding it after this period, and the company continued to be just another company in the toys market. Also, we can see that the toy market evolved in a different direction, to online gaming and other kind of technology. We conclude that this was an alliance that could not be missed, but that did not prove itself as such. As markets are always evolving, it is hard to be sure of what will be the next "Tesla", but every company must try to be ahead of its competitors though innovation, and that is what Was Shig did.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Engenharias
Engenharia Ambiental

DETECÇÃO DE PROCESSOS EROSIVOS POR APRENDIZAGEM DE MÁQUINA EM IMAGENS DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL

LAURA JUDAI LOURENÇO
ISABELA MAREGA RIGOLIN FUZETO
LUCAS PRADO OSCO
ANA PAULA MARQUES RAMOS

O aparecimento de sulcos, ravinas e voçorocas na superfície terrestre estão intimamente relacionados ao uso e ocupação do solo, e dimensão com que os processos erosivos estão se intensificando devido às atividades humanas potencialmente degradadoras do meio ambiente. Com o desenvolvimento do sensoriamento remoto e de tecnologias da informação, alguns métodos de extração de feições na superfície foram propostos nos últimos anos. Uma alternativa atual para a classificação de imagens obtidas por sensores consiste no emprego de técnicas de aprendizagem de máquina (ML). Assim, visa-se aqui, verificar a performance do algoritmo Random Forest em identificar os processos erosivos em imagens de alta resolução espacial. Para esse estudo de caso foram selecionadas áreas contendo processos erosivos intensos dentro da bacia hidrográfica do rio Santo Antônio, localizado no interior do Oeste Paulista - SP. Para isso adotamos fotografias aéreas do projeto Mapeia-SP, com 1 metro de resolução espacial, em decorrência da quantidade de processos erosivos em estágios avançados possíveis de serem rotulados. O método foi dividido nas seguintes etapas: 1) delimitação dos processos erosivos na área em estudo; 2) organização do banco de dados (ex.: recorte das imagens para a área de interesse); 3) treinamento e teste do algoritmo utilizando as imagens rotuladas; 4) validação da performance do algoritmo na classificação das imagens e; 5) descrição quali-quantitativa. Os valores de precisão, sensitividade e F-score calculados para essa matriz correspondem à, respectivamente, 73,05%, 85,42%, 78,75%, com uma taxa de falsos positivos igual à 23,54%, e falsos negativos igual a 14,58%. Além da simplicidade referente ao tipo de dado de entrada, é necessário que se destaque a capacidade limitada de algoritmos de aprendizagem de máquina "rasos", como é o caso do Random Forest. Apesar de árvores de decisão serem vistas como uma boa alternativa para a segmentação de imagens de sensoriamento remoto, a discriminação entre os processos erosivos das demais coberturas não é uma tarefa trivial. Por conta disso, é possível que métodos então mais avançados obtenham sucesso maior, como por exemplo aqueles baseados em redes neurais profundas, uma vez que esses vem ganhando destaque em pesquisas acadêmicas atuais. Considerando os resultados da classificação podemos concluir que o algoritmo Random Forest apresenta um resultado satisfatório na identificação dos processos erosivos na área estudada.

RELATOS DE EXPERIÊNCIA

AGRICULTOR FAMILIAR E SISTEMAS SUSTENTÁVEIS: UM ESTUDO SOBRE OS ASSENTADOS DE RIBEIRÃO BONITO-SP 300

Extensão (ENAEXT)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Engenharias
Engenharia Ambiental

AGRICULTOR FAMILIAR E SISTEMAS SUSTENTÁVEIS: UM ESTUDO SOBRE OS ASSENTADOS DE RIBEIRÃO BONITO-SP

MIGUEL SOARES DE SOUZA
ALBA REGINA AZEVEDO ARANA
GUILHERME APARECIDO SOARES DA SILVA
MARTA APARECIDA DE MOURA

O conceito de sistemas sustentáveis é voltado para a utilização de recursos naturais de maneira que seja possível suprir as necessidades de gerações do presente sem comprometer os recursos para gerações futuras. Nesse contexto, o bairro de Ribeirão Bonito em Teodoro Sampaio, situado no Estado de São Paulo, possui em sua estrutura geográfica seis assentamentos, sendo eles, Haideia, Cachoeira do Estreito, Santa Rita, Santo Antonio dos Coqueiros, Vale Verde e Santa Vitória. O bairro possui o potencial de fornecer benefícios sustentáveis tanto para sua população quanto para a região ao seu redor, abrangendo aspectos como a segurança alimentar, preservação social e ambiental. Considerando o contexto mencionado, o trabalho justifica-se pelo potencial dos assentamentos da região de produzir e fornecer alimentos para a região com ações sustentáveis. Com o objetivo de mapear os lotes produtores da localidade, os estudantes de mestrado e doutorado do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da Universidade do Oeste Paulista realizaram uma visita de forma a conhecer as características sustentáveis dos assentamentos da região. Concluiu-se com a visita que existem vários lotes de famílias que realizam a produção efetiva com suas terras e sua propriedade, f

ornecendo assim as características de sustentabilidade no ecossistema local. Porém, existem ainda alguns lotes abandonados ou mal cuidados por seus proprietários, onde existe potencial produtor, que porém, por vezes a produção não ocorre devido a aspectos como falta de informação do assentado, negligência, falta de acesso ao crédito, burocracias em excesso, entre outras dificuldades. Diante disso vale um aprofundamento maior diante deste cenário para explorar tal território, conhecer e analisar de forma detalhada suas potencialidades relacionadas a sustentabilidade e suas contribuições com o meio ambiente da região. Na visita foi percorrido um trajeto com um veículo de passeio junto a orientação de um profissional representante do Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP), onde foram mapeados lotes produtores de alimentos como frutas, verduras, legumes, leite, milho e com atividades de produção animal, bem como suas características principais de produção e sustentabilidade.