

ANÁLISE DA VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DA FRAÇÃO ORGÂNICA DE RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA PARA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Palavras-Chave: Resíduos de limpeza urbana, Recuperação de áreas degradadas, Compostagem.

Autores/as:

Michele Conceição dos Santos, FT/Unicamp

Prof. Dr. Marco Aurélio Soares de Castro (orientador), FT/Unicamp

INTRODUÇÃO:

Os Resíduos Sólidos Urbanos, constituídos pelos Resíduos Domiciliares e pelos Resíduos de Limpeza Urbana, constituem uma grande problemática ambiental e social nas áreas urbanas do Brasil (LOPEZ; SEIFFERT, 2006). Os Resíduos de Limpeza Urbana (ou RLU) são todos os resíduos provenientes de varrição, podas, logradouros públicos e sistemas de drenagem urbana; demandam espaço físico e tratamento adequados para sua destinação, uma vez que apresentam riscos significativos para contaminação do solo, águas superficiais e subterrâneas, além de poderem, durante sua decomposição, liberar metano, um dos gases responsáveis pelo efeito estufa, (ALBERT et al, 2005).

De outro lado temos as áreas degradadas, cujos solos empobrecidos perderam parcialmente ou totalmente sua capacidade produtiva por diversas causas antrópicas e ou naturais. Considerada pela ONU uma das principais preocupações ambientais mundialmente, as áreas degradadas podem interferir em todas as esferas da nossa sociedade: ambiental, social e econômica. Tanta importância levou a ONU a declarar a década de 2021-2030 como a década de restauração de ecossistemas (UFRRJ, s.d; GLIESSMAN, 2005).

Segundo Silva (2007), a compostagem além de ser uma possível destinação adequada para os RLU, proporciona aumento da matéria orgânica, aumenta a quantidade de nutrientes, melhora a retenção de água e aumenta a capacidade de aeração, qualidades essenciais para a recuperação de um solo degradado. Mostra-se, assim, como uma potencial resolução de ambas as problemáticas apresentadas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar o aproveitamento da chamada Fração Orgânica de Resíduos de Limpeza Urbana (FORLU) para a recuperação de áreas degradadas. Mais especificamente, avaliar a influência da aplicação de composto utilizando-se FORLU em uma área degradada por queimadas.

METODOLOGIA:

A pesquisa foi planejada em três partes principais. A primeira foi um levantamento bibliográfico acerca dos temas: "áreas degradadas", "recuperação de áreas degradadas", "resíduos de limpeza urbana" e "compostagem" com enfoque no território brasileiro nas plataformas BDTD, Google Acadêmico e SciELO.

Coletamos RLU de diferentes locais do Campus da Faculdade de Tecnologia da UNICAMP para obter uma amostra diversificada parecida com a que obteríamos com varrições e podas públicas (Figura 1).



Figura 1 - Coleta do RLU

Na terceira parte, resíduos orgânicos "convencionais" (casca e restos de frutas e legumes) previamente coletados em residências foram cortados em tamanho de aproximadamente 1 cm (Figura 2).



Figura 2- Pesagem dos resíduos orgânicos

A seguir, três composteiras foram montadas com composições diferentes, da seguinte maneira:

- Composteira A (padrão): preenchida com os restos de alimentos e cascas de frutas;
- Composteira B: preenchida com substituição de 25% em massa dos resíduos convencionais pela FORLU obtida;
- Composteira C: preenchida com substituição de 50% em massa dos resíduos convencionais pela FORLU obtida (Figura 3);



Figura 3- Composteiras montadas

As composteiras têm sua umidade e temperatura avaliados e os compostos são revolvidos quando necessário.

- Por fim, os compostos produzidos serão aplicados a amostras de solo degradado, e em seguida serão plantadas sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris L.*); o intuito do plantio é analisar qual composto

contribui mais para recuperar a capacidade de cultivo, avaliando-se a frequência de germinação e eventualmente o comprimento das radículas das sementes germinadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

No Brasil, os estudos acerca de áreas degradadas se concentram nos efeitos da mineração, desmatamento e disposição irregular de resíduos; porém, uma outra forma de degradação também mereceria mais atenção: as queimadas, que podem ser causadas por fatores naturais ocasionados pela combinação de baixa umidade relativa do ar, vegetação seca e uma faísca ou por causas antrópicas, notadamente práticas agrícolas. As queimadas empobrecem o solo retirando seus nutrientes, desequilibram o clima da região, destroem a fauna e flora e poluem a atmosfera local; podem ser o estopim ou o intensificador de outros problemas ambientais (IF SUDESTE MG, 2020).

Segundo o INEP (2022), durante os primeiros seis meses do ano de 2022, a Mata Atlântica foi o bioma brasileiro que mais sofreu com queimadas, ficando atrás apenas do Cerrado, bioma de vegetação rasteira e clima seco, e a Amazônia, que enfrenta muitas queimadas ilegais (Figura 4).

Em média, 83% das queimadas ocorrem entre junho a outubro, meses em que ocorrem longos períodos de estiagem. A partir desta informação foram analisados dados fornecidos pelo INEP, que mostra todos os dias o risco de fogo em todo o globo terrestre, em especial o potencial de ocorrência de queimadas na cidade de Limeira desde junho de 2022 (Figuras 5 e 6).

Ano	Mês	Mata						Total mensal
		Amazônia	Caatinga	Cerrado	Atlântica	Pampa	Pantanal	
2022	1	2.273	47	277	452	453	81	3.583
2022	2	504	67	494	181	219	37	1.502
2022	3	64	28	508	156	36	56	848
2022	4	409	67	1.583	114	44	32	2.249
2022	5	1.696	322	6.783	371	85	408	9.665
2022	6	2.679	800	11.701	1.006	30	272	16.488
Total anual		7.625	1.331	21.346	2.280	867	886	34.335

Figura 5 - Áreas queimadas por bioma (fonte: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/aq1km/>)

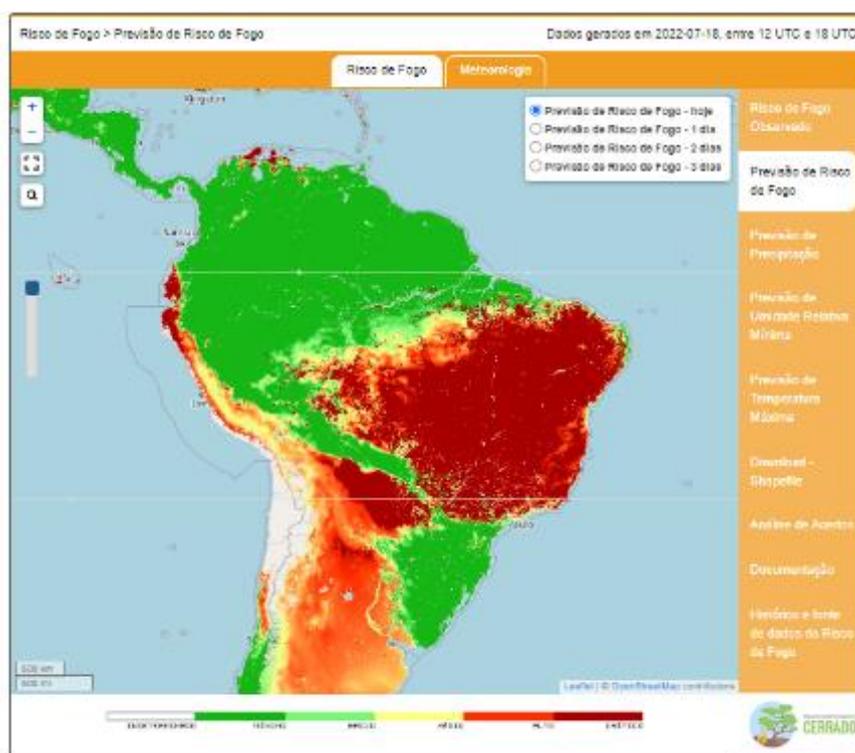


Figura 4 – Previsão de risco de fogo Julho de 2022

(fonte: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal/risco-de-fogo-meteorologia>)

Observa-se nas figuras que uma parte significativa do território brasileiro - que inclui virtualmente todo o estado de São Paulo e, portanto, a região de Limeira - apresenta risco crítico de incêndio. Além de sediar a instituição dos pesquisadores, a cidade foi definida como local de estudo também por este motivo.

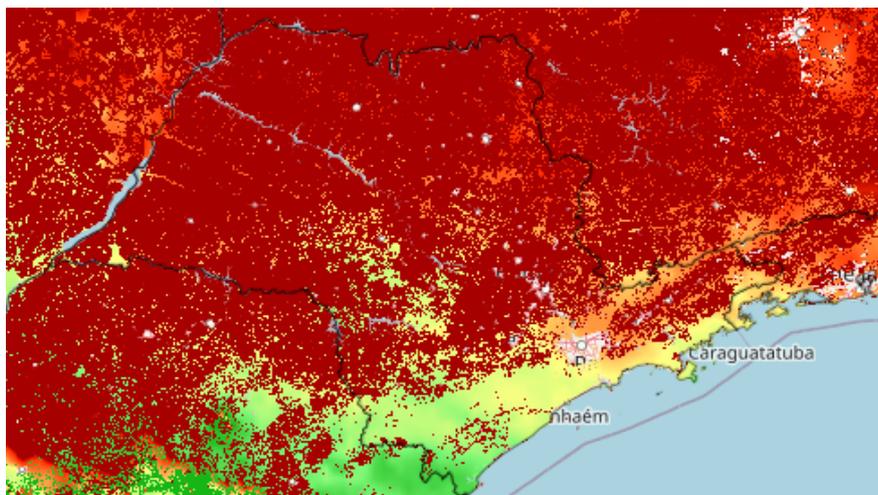


Figura 6 - Previsão de risco de fogo no estado de São Paulo em Julho de 2022 (fonte: <https://queimadas.dqi.inpe.br/queimadas/portal/risco-de-fogo-meteorologia>)

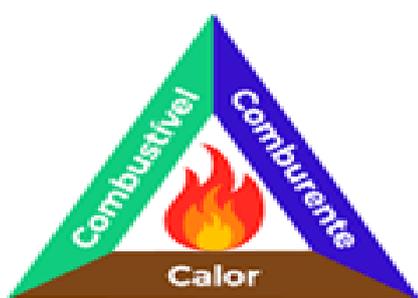


Figura 7 - Triângulo do fogo (fonte: <https://realizeeducacao.com.br/blog/tetraedro-do-fogo/>)

Para que as queimadas não ocorram é preciso cortar o chamado “triângulo do fogo”, ou seja retirar do ambiente ao menos um dos elementos necessários: combustível, comburente e calor (Figura 7). Nesse diagrama a vegetação mais seca atuaria como o combustível, pois o material seco já perdeu todos os seus vapores o que ocasiona a queima imediata no mesmo (UFRGS, 2014).

Portanto, trazer mais umidade para o solo reduz a tendência ou gravidade de um evento de queimada. Neste contexto, a aplicação de composto teria capacidade de trazer umidade para o solo, fator essencial para cortar o triângulo do fogo além de fornecer nutrientes necessários para a melhora de um solo degradado; apresenta-se assim com um potencial de mitigar e prevenir queimadas.

Os próximos passos da pesquisa, após a conclusão da compostagem, que se encontra em andamento, incluem analisar as características dos compostos produzidos e realizar um teste prático de planto de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) em amostras de solo degradado, com o intuito de se analisar qual composto contribui mais para recuperar a capacidade de cultivo.

CONCLUSÕES:

Nas últimas décadas têm emergido a preocupação em reduzir a disposição incorreta de resíduos e em recuperar de áreas degradadas. Em especial, as queimadas merecem atenção, uma vez que o território brasileiro tem sofrido cada vez mais com elas. O levantamento bibliográfico trouxe evidências da capacidade de recuperação de áreas por meio da compostagem, e que portanto o composto gerado a partir de RLU também tem potencial para recuperar áreas degradadas. Assim, resultados deste trabalho podem nortear futuras pesquisas com vistas a equacionar estes dois problemas.

BIBLIOGRAFIA

- ALBERT, E. P.V; CARNEIRO, A. P; KAN, L. **Recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos.** 2005. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2386642/mod_resource/content/1/recuperacao_areas_lixao.pdf>. Acesso em 12 dez. 2021.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.** 3ª ed. Porto Alegre: UFRGS, 2005.
- INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Programa Queimadas.** Disponível em: <<https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/portal>>. Acesso em 7 fev. 2022.
- IF SUDESTE MG - INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS. **As queimadas e seus malefícios para a saúde dos infectados pela covid-19.** Disponível em: <<https://www.ifsudestemg.edu.br/riopomba/institucional/extensao/projetos-e-programas/projetos-edital-2020-06/conscientizacao-ambiental-em-tempos-de-covid-19/cartilha-1/cartilha-1/view>>. Acesso em: 9 dez. 2021.
- LOPEZ, D. B.; SEIFFERT, M. E. B. **Avaliação do potencial da compostagem por aterramento para a recuperação de áreas degradadas pelo processo de mineração de areia.** 2006. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2006/inic/inic/01/INIC0000995%20ok.pdf>. Acesso em 23 nov. 2021.
- SILVA, E. T. **Tratamento de lixo domiciliar e a sua aplicação na recuperação de áreas degradadas.** 2007. Disponível em: <<https://pucpr.emnuvens.com.br/cienciaanimal/article/view/9768>>. Acesso em 7 fev. 2022.
- UFRRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO. **Recuperação de áreas degradadas.** s-d. Disponível em: <<http://r1.ufrrj.br/cfar/d/download/Apostila%20de%20areas%20degradadas.pdf>>. Acesso em 1 mai. 2021.
- UFRGS - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Combate ao fogo.** 2014. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/geotri2014/modulo3/bombeiros/introdfogo.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2022.