

## **Utilização do material residual de poda urbana como *mulching* e suas consequências na temperatura e no teor de umidade do solo**

Rodrigo Octávio Pinto Borges<sup>1</sup>, Bruno Maia Barroso Burns<sup>1</sup>, Bernardo Coutinho Pereira Moraes<sup>1</sup>, Gabriella Porto Berardo da Costa<sup>1</sup>, Alexandre Monteiro de Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, Departamento de Produtos Florestais, Seropédica, Brasil - amcarvalho.ufrj@gmail.com.

**Resumo:** A arborização urbana exerce inúmeras funções em benefício da manutenção da qualidade de vida dos munícipes. Ato contínuo, a atividade de manejo das árvores urbanas, por intermédio da poda e supressão das árvores, gera resíduos, razão pela qual deve haver sua adequada gestão de modo a obter a sua destinação final ambientalmente adequada destes materiais. O reaproveitamento de tais resíduos tem sido um desafio aos Municípios. Para tanto, soluções inerentes à área de ciência e tecnologia para produtos florestais em tal destinação, especificamente quanto ao desenvolvimento de projeto relacionado à prática de reutilização e reaproveitamento dos resíduos florestais urbanos como *mulching*, revela-se uma forma de reaproveitamento ambientalmente adequada, tendo este trabalho investigado os efeitos do *mulching* de material residual de poda urbana na temperatura da superfície e subterrânea do solo, bem como em seu teor de umidade, de modo a beneficiar o desenvolvimento de árvores jovens, por intermédio das consequências da prática de *mulching*.

**Palavras-chave:** Resíduos, poda urbana, *mulching*.

### **Use of waste material from urban pruning as *mulching* and its consequences on soil temperature and moisture content**

**Abstract:** Urban afforestation performs numerous functions to maintain the quality of life of residents. Continuously, the activity of managing urban trees, through pruning and removing trees, generates waste, which is why there must be adequate management in order to obtain an environmentally appropriate final destination of these materials. The reuse of such waste has been a challenge for Municipalities. To this end, solutions inherent to the area of science and technology for forest products in such a destination, specifically regarding the development of a project related to the practice of reuse and reuse of urban forestry waste such as *mulching*, proves to be an environmentally appropriate form of reuse, with this work investigated the effects of *mulching* waste material from urban pruning on the surface and underground temperature of the soil, as well as its moisture content, in order to benefit the development of young trees, through the consequences of the *mulching* practice.

**Keywords:** Waste, urban pruning, *mulching*.

## **1. INTRODUÇÃO**

A definição de “cobertura morta” ou *mulching* perpassa pela ideia de aplicação de algum material sobre o solo para cumprir determinadas funções. Em uma acepção mais ampla, as coberturas de solo são divididas em três grupos, a saber: coberturas orgânicas, inorgânicas e vivas (SRIDHARA, 2022). Quando comparadas às coberturas inorgânicas, as coberturas orgânicas se apresentam mais completas quando se almeja o melhor desenvolvimento geral à planta (Gumbrewicz & Calderwood. 2022).

O material que representa o foco do presente artigo, qual seja, a cobertura feita a partir de resíduos derivados do manejo de arborização urbana, se enquadra na categoria de coberturas orgânicas.

No que concerne ao solo, as coberturas orgânicas também são benéficas, visto que se decompõem gradativamente, direcionando matéria orgânica ao solo, colaborando em evitar sua compactação (SRIDHARA, 2022).

As pesquisas acerca da utilização de resíduos de madeira como *mulching* ainda são incipientes. Tal constatação é frequente nos artigos científicos que abordam o tema (FERNANDEZ & VEGA 2021) (ZHOUL *et al.* 2021) (HANNAM *et al.* 2016).

Considerando o amplo campo de pesquisa e de aplicação prática do *mulching* de resíduos de madeira e a inutilização ou subutilização dos resíduos florestais oriundos de poda urbana, se apresenta cientificamente relevante o direcionamento de tais resíduos à produção de cobertura morta orgânica como uma forma de agregar ainda mais valor a tais materiais.

Qu *et al.* (2019) atesta que a (re)utilização de resíduos verdes urbanos é capaz de solucionar problemas ambientais, contribuindo ao desenvolvimento sustentável. Nessa esteira, verifica-se um grande potencial de utilização dos resíduos de poda urbana, com diversas alternativas para utilização em destinações mais adequadas do que o mero descarte de tal material.

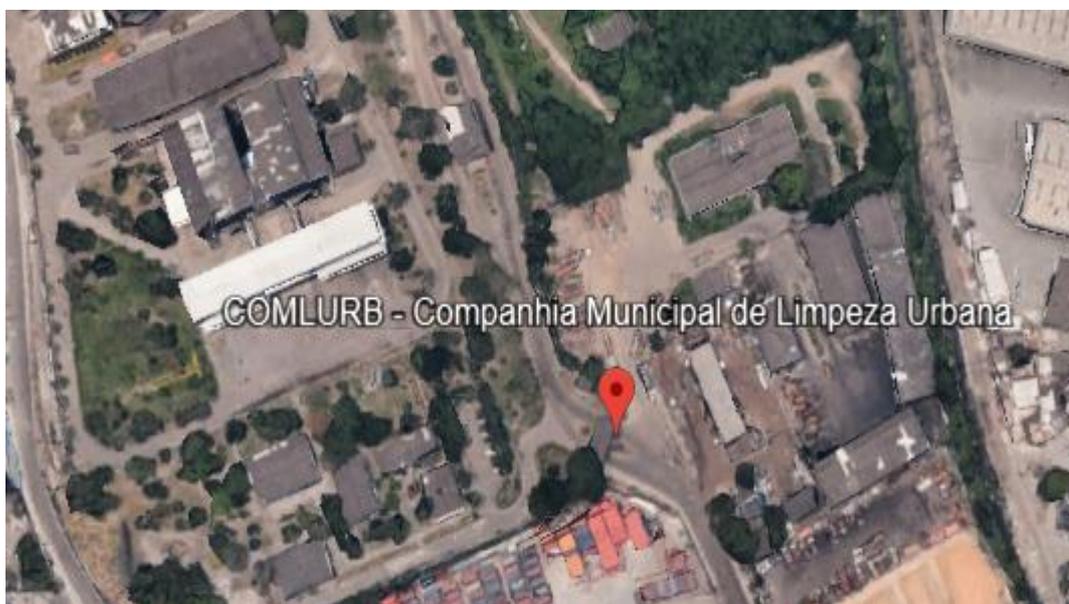
Uma das potenciais aplicações de resíduos de poda é como *mulching* para o solo urbano. As ações antrópicas nas cidades geram reflexos profundos ao ambiente da arborização urbana. Nesse sentido, afirma ZHOU *et al.* (2021) que os solos florestais urbanos são mais vulneráveis e mais compactados do que os solos florestais naturais. Diante desse cenário, o objetivo do trabalho foi realizar a avaliação da utilização do material residual de poda urbana como *mulching* e suas consequências na temperatura e no teor de umidade do solo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 *Seleção do material*

Quanto à origem dos materiais, os resíduos de poda urbana picados foram coletados em unidade de transbordo de resíduos (ETR) da COMLURB-RJ, instituição responsável por poda e manejo de árvores urbanas na cidade do Rio de Janeiro, situada na Rua Carlos Seidl, 1281, Caju, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 20.931-003, cuja localização é 22°52'37"S 43°13'42"W, retratada na Figura 1.

**Figura 1:** Estação de Transbordo de Resíduos do Caju, COMLURB-RJ.



Fonte: Google Earth. Disponível em: <https://earth.google.com/web>. Acesso em 05/08/2024.

No local acima mencionado é realizada a picagem dos resíduos florestais urbanos com equipamento triturador de resíduos orgânicos do tipo de tambor rotativo com facas para a trituração do material, conforme se verifica na Figura 2.

**Figura 2:** Estação de Transbordo de Resíduos do Caju, COMLURB-RJ.



Fonte: Dos autores. Data: 20/08/2023.

## **2.2 Local do experimento**

A presente pesquisa foi realizada no município de Seropédica, estado do Rio de Janeiro, Brasil onde foram utilizadas 05 (cinco) árvores jovens localizadas em ambiente urbano, em terreno da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, localização 22°46'22"S 43°41'15"W para a implementação do experimento e acompanhamento das variáveis-resposta.

Após a aplicação do *mulching* de material residual de poda urbana, foram feitas a análise e o monitoramento das seguintes variáveis, com medições a cada 12 dias, pelo período total de 90 dias: temperatura da superfície do solo (medida acima da camada de *mulching*); temperatura do subsolo (15 cm de profundidade) e teor de umidade do solo.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Não obstante a identificação da mobilização da comunidade científica para a investigação das possibilidades e efeitos de aplicação de *mulching* derivado de resíduos de madeira, é importante a pesquisa acerca do *mulching* originado de resíduos de árvores e suas funções e resultados quando aplicados ao solo de

indivíduos arbóreos, o que representa um desafio à comunidade acadêmica na condução de pesquisas sobre os temas aqui descritos.

### **3.1 Temperatura da superfície do solo**

Considerando a média aritmética de todas as medições realizadas ao longo do período de todos os indivíduos de cada grupo, no quesito temperatura da superfície do solo acima da camada de *mulching*, constatou-se que a temperatura média observada de superfície do solo de 36,63°C.

As medições médias por cada data de coleta de informações apresentaram os seguintes resultados: 18/10/2023: 33,6°C; 30/10/2023: 33,8°C; 10/11/2023: 36,2°C; 23/11/2023: 34,0°C; 06/12/2023: 44,5°C e 18/12/2023: 37,7°C, conforme indica o gráfico 1 abaixo.

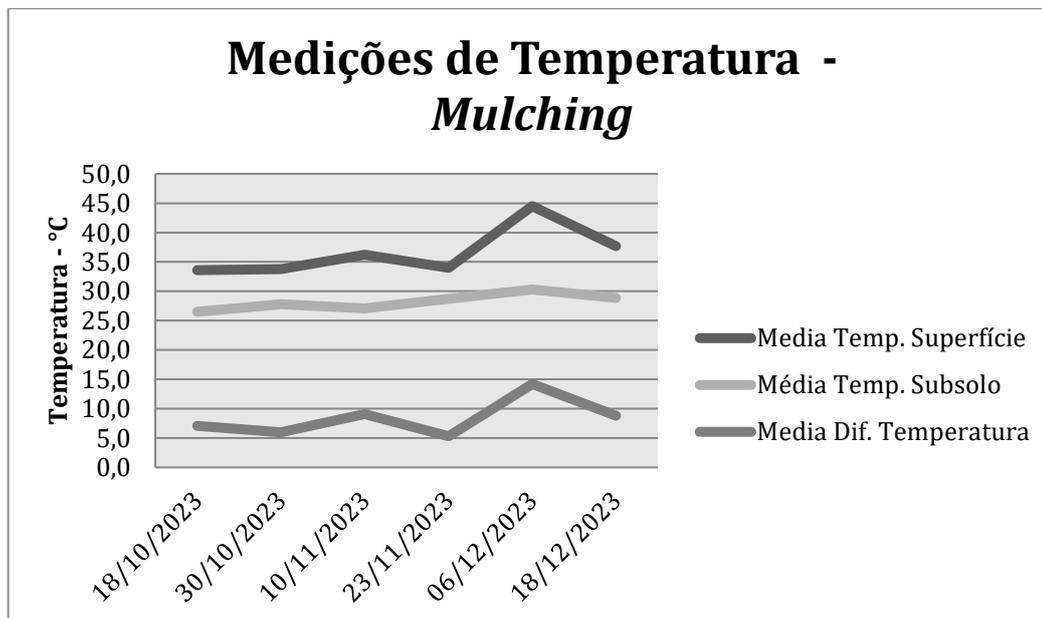
### **3.2 Temperatura do subsolo**

Os efeitos da cobertura morta na temperatura do solo são apresentados por Sridhara (2022), que constatou ter o *mulch* excelentes propriedades isolantes térmicas, diminuindo a amplitude térmica do solo, além de mantê-lo mais ameno no verão e mais aquecido no inverno (SRIDHARA, 2022). Esse efeito é explicado pelo bloqueio parcial da incidência direta dos raios solares ao solo, mantendo-o menos suscetível ao calor gerado e, portanto, menos quente. O efeito térmico também ocorre no inverno, onde o *mulch* evita a perda de calor pelo solo ao ambiente.

Considerando também a média aritmética de todas as medições realizadas ao longo do período, de todos os indivíduos de cada grupo, no quesito temperatura do subsolo (a 15cm de profundidade), constatou-se que média apresentada foi de valor de 28,82°C.

As medições médias por cada data de coleta de informações apresentaram os seguintes resultados: 18/10/2023: 26,5°C; 30/10/2023: 27,8°C; 10/11/2023: 27,1°C; 23/11/2023: 28,7°C; 06/12/2023: 30,3°C e 18/12/2023: 28,9°C, conforme indica o gráfico 1 abaixo.

**Gráfico 1: Medições das temperaturas médias – *Mulching***



A diferença média entre a temperatura da superfície do solo, acima da camada de *mulching* e do subsolo, a 15 centímetros de profundidade, foi de 8,42°C.

### 3.3 Teor de umidade do subsolo

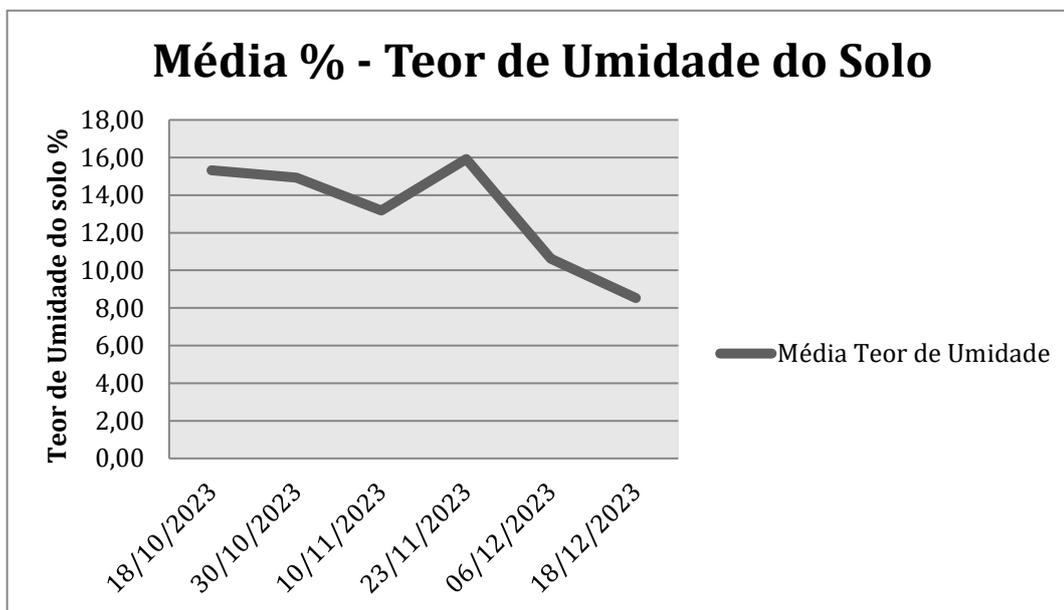
A técnica de utilização de *mulching* é adotada desde o final da década 1930 para modificar o ambiente florestal, agrícola e urbano (NI *et al.* 2016). A utilização de madeira desfiada e casca geraram maior retenção de umidade no solo e melhora dos níveis de material orgânico (HANNAM *et al.* 2016). Nati *et al.* (2018) relata que as culturas lenhosas, realizadas no campo, requerem atividade de poda anual, sendo seus resíduos destinados à combustão ou *mulching*.

O ensaio de teor de umidade do solo foi aquele que indicou a massa de água presente nas amostras de solo coletadas, no tratamento que compôs o presente experimento. Importante mencionar que o teor de umidade aqui referenciado é a umidade em base seca, sendo o resultado do seguinte cálculo: massa úmida subtraída da massa seca, dividida pela massa seca, multiplicados por 100, gerando o percentual de teor de umidade em base seca dos materiais.

As medições médias por cada data de coleta de informações apresentaram os seguintes resultados: 18/10/2023: 15,32%; 30/10/2023: 14,93%; 10/11/2023: 13,18%;

23/11/2023: 15,92%; 06/12/2023: 10,62% e 18/12/2023: 8,53%, conforme indica o gráfico 2 abaixo.

**Gráfico 2:** Medições do teor de umidade do solo – *Mulching*



Assim sendo, os resultados obtidos revelam que, considerando a média aritmética de todas as medições, o *mulching* de resíduos de poda urbana apresentou o teor de umidade do solo na proporção de 13,08%.

O resumo dos resultados obtidos está indicado na Tabela 1 abaixo.

**Tabela 1.** Resultados da aplicação de *Mulching* de Resíduos de Poda Urbana

Data da Medição	Média Temp. Superfície	Média Temp. Subsolo	Média Dif. Temperatura	Média Teor de Umidade %
18/10/2023	33,6	26,5	7,1	15,32
30/10/2023	33,8	27,8	6,0	14,93
10/11/2023	36,2	27,1	9,1	13,18
23/11/2023	34,0	28,7	5,3	15,92
06/12/2023	44,5	30,3	14,2	10,62
18/12/2023	37,7	28,9	8,8	8,53
<b>Média TOTAL</b>	<b>36,63</b>	<b>28,22</b>	<b>8,42</b>	<b>13,08</b>
<b>Desvio Padrão</b>	4,1803	1,3717	3,2046	2,9418
<b>CV %</b>	0,35	0,11	0,27	0,25

#### 4. CONCLUSÃO:

A ciência demonstra que é preciso rever as práticas relativas à destinação dos resíduos florestais, sobretudo os oriundos de poda urbana, com vistas à manutenção da qualidade de vida dos cidadãos, da preservação ao meio ambiente, com a adoção de tecnologias e posturas de gestão ambientalmente adequada dos resíduos de árvores, incentivando a utilização como cobertura morta (*mulching*) para o solo das áreas urbanas, em suas múltiplas aplicações. Pode concluir-se, portanto, com a realização deste trabalho que:

- A utilização como cobertura morta (*mulching*) para o solo das áreas urbanas se apresenta como uma alternativa à reutilização dos resíduos florestais urbanos
- A obtenção de resultados da aplicação de *mulching* nos solos urbanos, como forma de incremento das características do solo, como umidade e temperatura e benefício às árvores jovens.

#### 5. REFERÊNCIAS:

FERNÁNDEZ Filgueira, Cristina & Vega, José. (2021). Is wood strand mulching a good alternative to helimulching to mitigate the risk of soil erosion and favour the recovery of vegetation in NW Spain?. *Landscape and Ecological Engineering*. 17. 10.1007/s11355-020-00439-2.

GUMBREWICZ, Rebecca & Calderwood, Lily (2022) *Comparison of Wood Mulch Particle Sizes for Wild Blueberry Management in a Changing Climate*, *International Journal of Fruit Science*, 22:1, 551-567, DOI: 10.1080/15538362.2022.2070577

NATI, Carla, Boschiero, Martina, Picchi, Gianni, Mastrolonardo, Giovanni, Kelderer, Markus, Zerbe, Stefan, Energy performance of a new biomass harvester for recovery of orchard wood wastes as alternative to mulching, *Renewable Energy*, Volume 124, 2018, Pages 121-128, ISSN 0960-1481, <https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.07.030>.

NI X, Song W, Zhang H, Yang X, Wang L (2016) *Effects of Mulching on Soil Properties and Growth of Tea Olive (Osmanthus fragrans)*. *PLoS ONE* 11(8): e0158228. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158228>;

QU B, Liu Y, Sun X, Li S, Wang X, Xiong K, et al. (2019) Effect of various mulches on soil physico—Chemical properties and tree growth (*Sophora japonica*) in urban tree pits. *PLoS ONE* 14 (2): e0210777. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210777>

SRIDHARA, M. R. 2022. Effect of Different Mulching Materials on Soil Moisture and Plant Growth. *Vigyan Varta* 3(4): 91-94

ZHOU, W., Sun, X., Li, S. *et al.* Effects of organic mulching on soil aggregate stability and aggregate binding agents in an urban forest in Beijing, China. *J. For. Res.* 33, 1083–1094 (2022). <https://doi.org/10.1007/s11676-021-01402-z>  
71, 2012.