

Pellets de resíduos de café para produção de biochar: Uso em solos para mitigação de carbono

Danielly Moreira Gomes; Angélica de Cássia Oliveira Carneiro; Raquel Júlia Cipriano dos Santos; Amanda Ladeira Carvalho; Atos Guimarães Alves; Júlia de Castro Chaves

ODS 13 – Ação contra a Mudança Global do Clima

Pesquisa

Introdução

PROBLEMA:

O Brasil é líder mundial na produção de café, gerando grandes volumes de resíduos, representando até 50% do peso total (CONAB, 2024). Esses resíduos apresentam baixa densidade, dificultando transporte, armazenamento e aproveitamento energético (MOHAMMADI et al., 2021).

SOLUÇÃO:

- Pelletização:** Aumenta a densidade e uniformidade da biomassa, tornando as operações e processos mais eficientes (Yang et al., 2025).
- Pirólise:** Converte os pellets em biochar por decomposição térmica.

IMPORTÂNCIA E INOVAÇÃO:

O biochar agrega valor aos resíduos do café, melhorando o solo, contribuindo para o sequestro de carbono e mitigando as mudanças climáticas, alinhando benefícios ambientais e econômicos à bioeconomia sustentável.

Objetivos

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da compactação da biomassa na produção e qualidade de biochar de resíduos de café visando aplicação em solos para projetos de remoção de carbono.

Material e Métodos

Obtenção e caracterização da palha de café



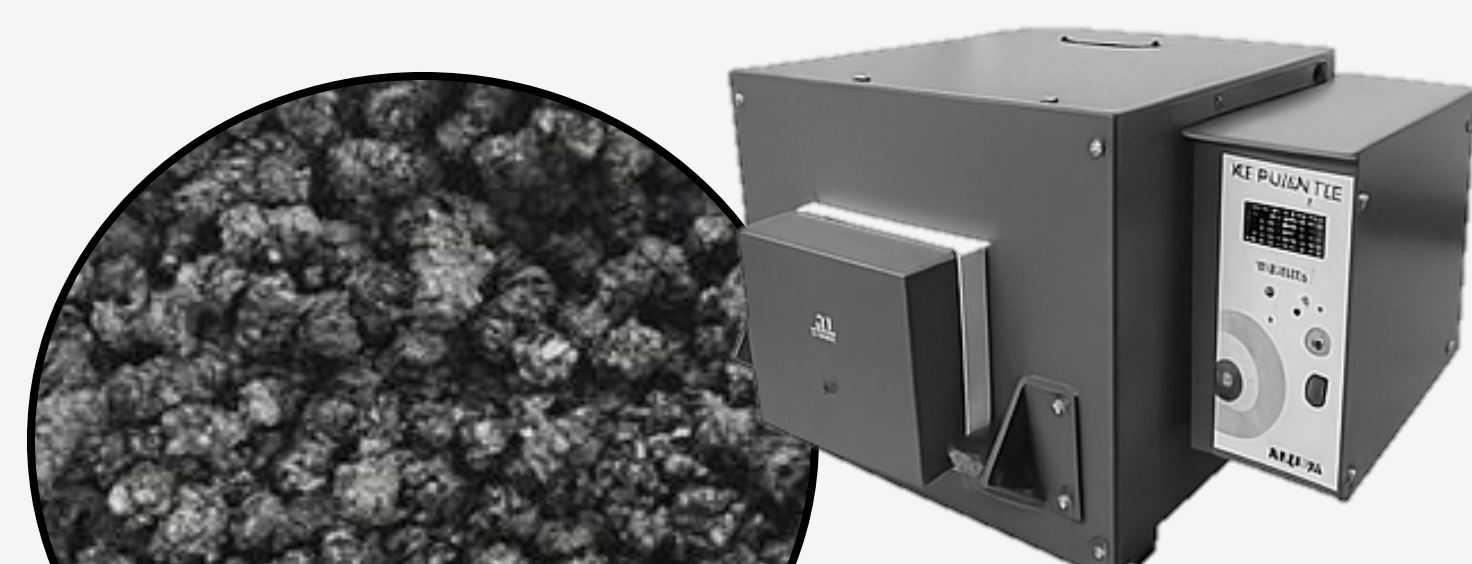
Produção e caracterização dos pellets



Parâmetros Avaliados

- Densidade a granel
- Composição química imediata
- Composição química elementar
- Potencial Hidrogeniônico (pH)
- Condutividade Elétrica
- Relação H/C
- Estoque de carbono

Produção do Biochar



Delineamento Experimental

Tempos: 60, 90 e 120 minutos

Temperaturas: 450°C, 550°C e 650°C

Resultados

Tabela 1 – Valores médios das propriedades dos biochars obtidos a partir dos pellets de palha de café

Propriedades do Biochar	Temperatura de pirólise (°C)		
	450	550	650
Rendimento Gravimétrico (%)	36,75 a	32,64 b	31,15 c
Materiais Voláteis (%)	25,51 a	18,94 b	15,34 c
Cinzas (%)	15,61 b	18,14 a	18,37 a
Carbono Fixo (%)	58,88 c	62,92 b	66,28 a
Densidade a Granel (g/cm³)	0,14 a	0,12 b	0,12 b
Potencial Hidrogeniônico	10,92	12,70	13,09
Condutividade Elétrica (mS cm ⁻¹)	6,10	6,74	7,77
Oxigênio (%)	21,76	18,62	16,85
Carbono (%)	57,87	59,89	61,94
Hidrogênio (%)	3,11	1,87	1,22
Nitrogênio (%)	1,60	1,41	1,51
Enxofre (%)	0,06	0,08	0,10

Tabela 2 – Quantidade de CO₂ estocados por cada tratamento de acordo com a equação da certificadora Puro Standard Biochar (Puro.earth, 2022 – Edição V3)

Tratamento	Corg(%)	H(%)	H/Corg (mol/mol)	Temp. Solo (°C)	tCO ₂				
					c	m	PF	RGCv	Estocado/tBiochar
450°C 60'	57,94	4,70	0,97	14,9	1,048	-0,64	0,43	37,38	0,34
450°C 90'	57,21	3,08	0,65	14,9	1,048	-0,64	0,64	36,40	0,49
450°C 120'	58,45	3,19	0,65	14,9	1,048	-0,64	0,63	36,46	0,49
550°C 60'	58,82	2,29	0,47	14,9	1,048	-0,64	0,75	32,55	0,53
550°C 90'	59,67	2,22	0,45	14,9	1,048	-0,64	0,76	33,04	0,55
550°C 120'	61,17	2,09	0,41	14,9	1,048	-0,64	0,79	32,34	0,57
650°C 60'	61,63	1,46	0,28	14,9	1,048	-0,64	0,87	31,28	0,61
650°C 90'	62,05	1,41	0,27	14,9	1,048	-0,64	0,87	31,21	0,62
650°C 120'	62,14	1,44	0,28	14,9	1,048	-0,64	0,87	30,98	0,61

Legenda: c e m: coeficientes de regressão; PF: fator de permanência do carbono orgânico no biochar ao longo do tempo; RGCv: rendimento gravimétrico do biochar.

Conclusões

- Aumentou-se a densidade da biomassa através da pelletização;
- Uniformizou e estabilizou o processo de pirólise;
- Melhorou a eficiência operacional;
- Contribuiu para a redução de perdas por arraste de partículas no reator;
- Facilitou o armazenamento e transporte da biomassa e do biochar;
- Contribuiu para a viabilidade econômica da produção de biochar;
- Possibilitou a geração de créditos de carbono através do biochar.

Bibliografia

- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Café – Conjuntura mensal – maio 2024.
- MOHAMMADI, A. Overview of the benefits and challenges associated with pelletizing biochar. **Processes (Basel, Switzerland)**, v. 9, n. 9, p. 1591, 2021.
- YANG, Y. et al. Effects of different biomass types on pellet qualities and processing energy consumption. **Agriculture**, v. 15, n. 3, p. 316, 2025.
- PURO.EARTH. Puro Standard Biochar Methodology. Edition 2022 V3. 2022.

Apoio Financeiro

