Gestão:

Reunião de Acompanhamento e Avaliação - RAA 2026

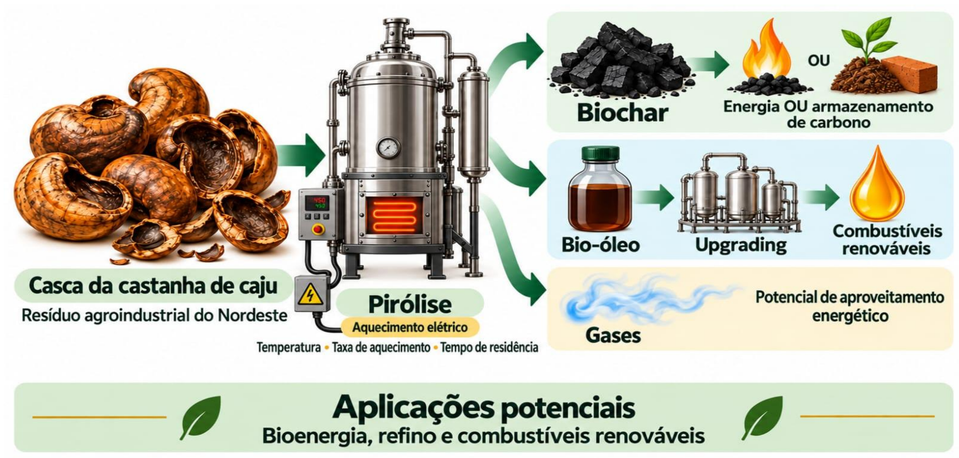
VALORIZAÇÃO DA CASCA DA CASTANHA DE CAJU POR PIRÓLISE: RENDIMENTO DOS PRODUTOS, DESEMPENHO ENERGÉTICO E REMOÇÃO DE CO_2

Santos, R. A. [1]; Melo, R. F. [2]; Carmo, F. R. .[1]Bolsista do PRH55/UFERSA, Discente em Engenharia Mecânica, Mossoró-RN. E-mail: rusemildo.santo@alunso.ufersa.edu. [2]Núcleo de Pesquisa em Economia de Baixo Carbono da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN. E-mail: frederico.ribeiro.c@ufersa.edu.br

Resumo

Este trabalho avaliou a produção de biochar a partir da casca da castanha de caju (CCC) por pirólise lenta, otimizando a produção alterando parâmetros do processo, analisando seus aspectos energéticos e seu potencial de remoção de CO_2. A temperatura de pirólise foi o principal fator de controle da distribuição dos produtos, sendo observado maior grau de carbonização com o aumento da temperatura e consequente redução das razões H/C e O/C. Os biochars produzidos a 700 °C apresentaram maior estabilidade e persistência do carbono, com menor variação no potencial de remoção de CO_2. Estimou-se um potencial de até 26,8 mil t CO_2/ano removidas, associado a um valor potencial de US$ 2,7–4,3 milhões/ano em créditos de carbono. Energeticamente, o PCS aumentou de 21,662 MJ/kg na CCC para até 28,570 MJ/kg no biochar, representando aumento de 31,89%, enquanto a maior energia volumétrica foi de 10,19 GJ/m³. Os resultados destacam a CCC como matéria-prima promissora para produção de materiais carbonáceos estáveis, remoção de CO_2 e aproveitamento energético.

Motivação e aplicação no setor



Objetivos

Objetivos Gerais:

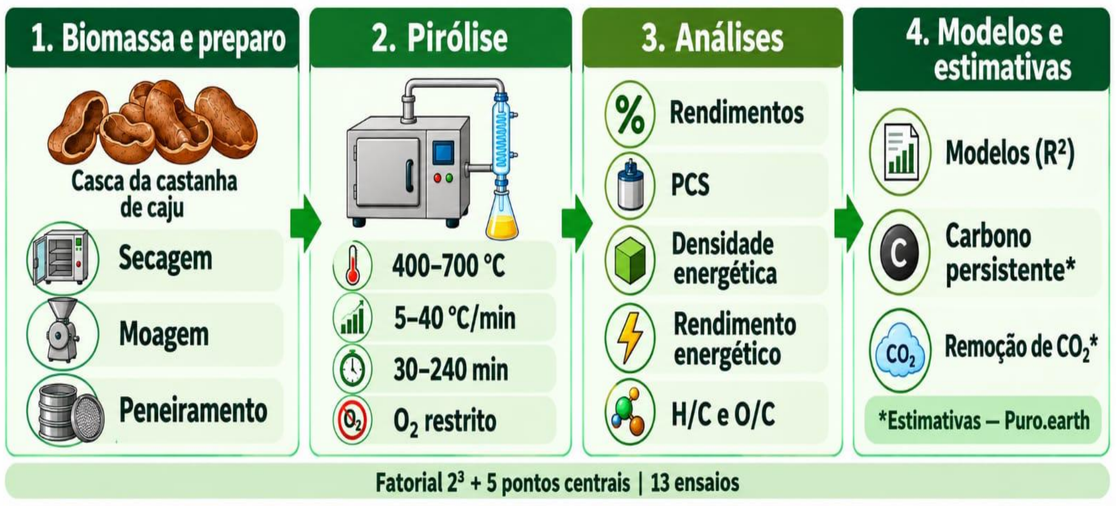
Desenvolver e avaliar a produção de **biochar a partir da casca da castanha de caju**, por meio da **conversão termoquímica**, visando:

- Avaliar o potencial de **sequestro de carbono** do biochar.
- Analisar o **desempenho energético** dos produtos obtidos.
- Caracterizar as **propriedades físico-químicas** e **estruturais** do biochar.
- Valorizar um **resíduo agroindustrial** do semiárido brasileiro.
- Contribuir para o desenvolvimento de **alternativas sustentáveis** de energia e mitigação de CO_2

Aspectos inovadores:

- **Aproveitamento de um resíduo agroindustrial abundante**, transformando a casca da castanha de caju em produto de maior valor agregado.
- **Produção de biochar com potencial de remoção de CO_2**, avaliando sua estabilidade e persistência do carbono.
- **Integração entre aproveitamento energético e sequestro de carbono**, utilizando diferentes produtos da conversão termoquímica.
- **Avaliação energética e físico-química integrada**, relacionando poder calorífico, composição, estabilidade térmica e características estruturais.
- **Potencial de aplicação em escala regional**, contribuindo para a economia circular, geração de energia renovável e mitigação de emissões no semiárido brasileiro.

Metodologia



Resultados

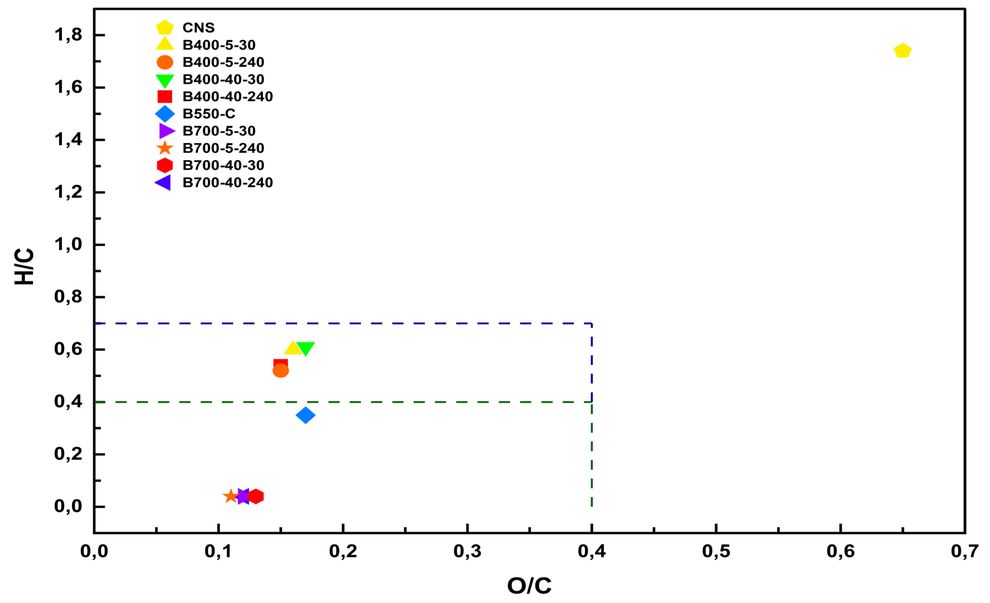


Figura 1. Diagrama de Van Krevelen para os biochars e da ccc.

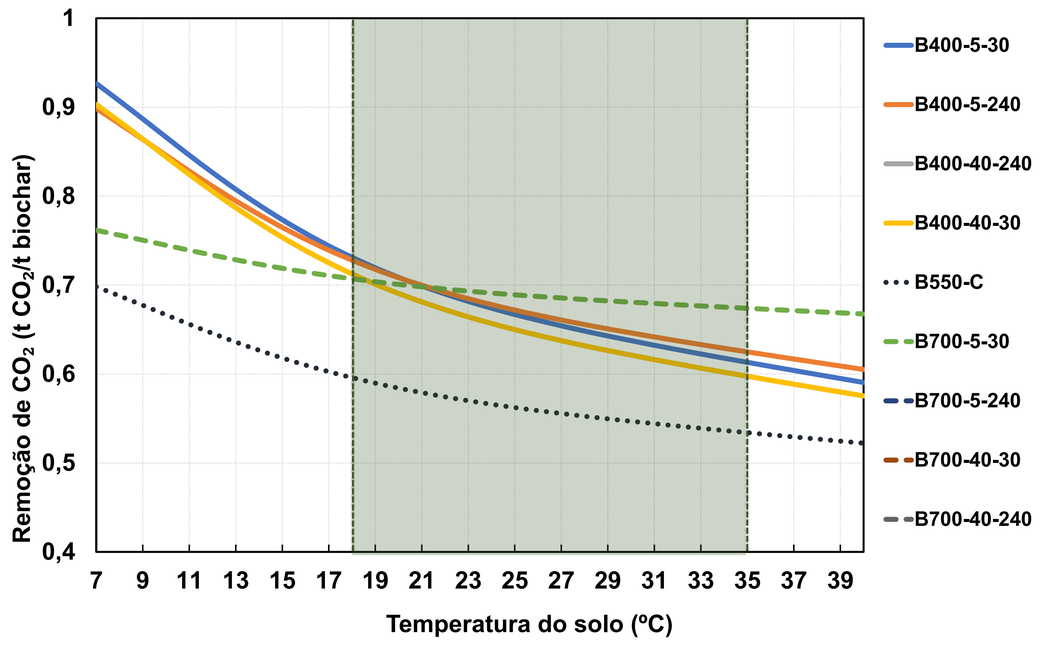


Figura 2. Estimativa de CO2 removido por biochar

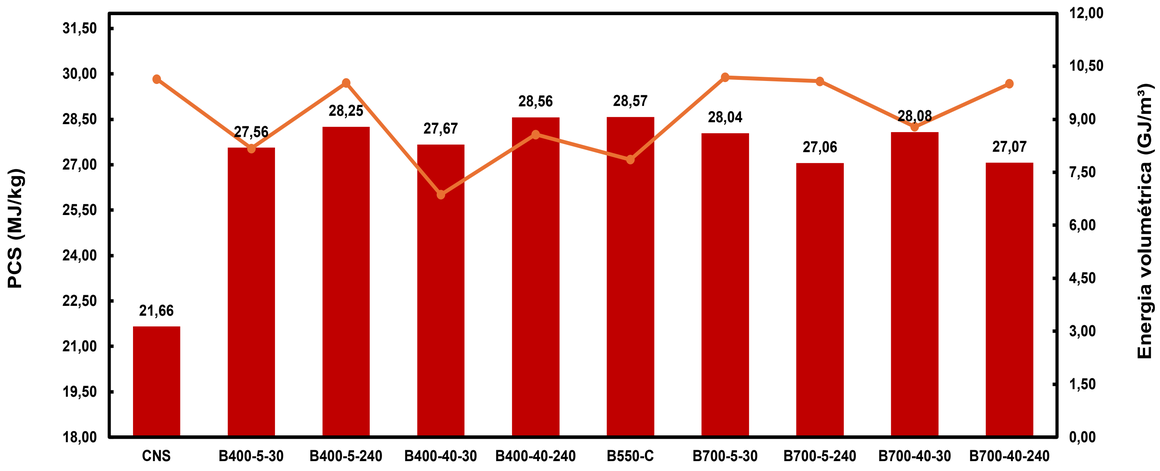


Figura 3. Propriedades energéticas dos biochars e da ccc.

Conclusões e aplicabilidade

A casca da castanha de caju demonstrou elevado potencial para conversão termoquímica, possibilitando a produção de biochar com maior estabilidade de carbono e propriedades energéticas favoráveis. O aumento da temperatura favoreceu a carbonização e a persistência do carbono, destacando os biochars produzidos a 700 °C para aplicações relacionadas à remoção de CO_2. O potencial estimado de até 26,8 mil t CO_2/ano reforça sua relevância ambiental, enquanto o aumento de até 31,89% no PCS evidencia seu potencial energético. Assim, a tecnologia apresenta aplicabilidade na produção de materiais para sequestro de carbono, geração e aproveitamento energético e valorização de resíduos agroindustriais, podendo contribuir para sistemas mais sustentáveis no semiárido.