XXXI Seminário de INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFERSA

**Núcleo de Avaliação:** Núcleo II
**Área temática:** Engenharias
**Área do Conhecimento**: Processos Ambientais e Tecnologias Limpas

# Estudo de uréia revestida com biochar para o desenvolvimento de um fertilizante nitrogenado com eficiência melhorada

Leticia Costa da Silva, Frederico Ribeiro do Carmo, Poliana Pinheiro da Silva, Daianni Ariane da Costa Ferreira, José Maycon Aires dos Santos

A crescente demanda global por alimentos mantém a pressão sobre o setor agrícola, que depende fortemente da ureia como fonte de nitrogênio. Apesar do baixo custo e do elevado teor do nutriente, sua eficiência agronômica é limitada por perdas por volatilização, lixiviação e desnitrificação, com reflexos ambientais e econômicos (Mariano et al., Atmospheric Environment, 203:242–251, 2019; Li et al., Agriculture, Ecosystems & Environment, 251:78–87, 2018). Com o intuito de identificar alternativas capazes de minimizar tais perdas, foi conduzido um estudo bibliométrico (2018–2025) sobre o tema e sua relação com sistemas de liberação controlada. O panorama obtido revelou crescimento consistente das pesquisas, com destaque para revestimentos biodegradáveis, como biopolímeros e lignina, e para o uso de materiais carbonosos como carreadores multifuncionais (Fertahi et al., Journal of Controlled Release, 331:341–356, 2021). Observou-se predominância de grupos de pesquisa da China e dos Estados Unidos e concentração de publicações em periódicos de alto impacto, com foco na eficiência do uso de nitrogênio, produtividade e sustentabilidade (Aria & Cuccurullo, Journal of Informetrics, 11:959–975, 2017). Nesse contexto, resíduos lignocelulósicos convertidos por pirólise vêm se destacando por reter nutrientes e água e por atuarem como sequestradores de carbono (Jia et al., Science of the Total Environment, 731:139220, 2020). Considerando essas propriedades, desenvolveu-se um material experimental obtido a partir da palha de carnaúba (Copernicia prunifera), abundante no semiárido nordestino. Foram preparadas pastilhas nas formulações: ureia + biochar; ureia + biochar + amido seco; e ureia + biochar + solução de amido. As amostras foram caracterizadas por Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e submetidas a ensaios de dissolução em água. Os resultados indicaram que o material carbonizado, isoladamente, não confere estabilidade estrutural às pastilhas, que se desagregam em poucas horas de imersão. Entretanto, a incorporação de amido de milho, especialmente na forma seca, proporcionou maior coesão e resistência, resultando em liberação mais lenta do nutriente (Ge et al., International Journal of Molecular Sciences, 23:7422, 2022). As análises de FTIR, realizadas no Núcleo de Pesquisa em Economia de Baixo Carbono ($NPCO_2$ /UFERSA), não evidenciaram formação de novos compostos, mas apontaram interações intermoleculares entre os constituintes, coerentes com o ganho de integridade observado. As micrografias obtidas por MEV revelaram diferenças marcantes: a ureia pura apresentou cristais lisos e compatíveis com sua rápida solubilização; o material carbonizado exibiu superfície rugosa e porosa; e a formulação contendo amido seco mostrou matriz compacta e homogênea, confirmando o papel do polímero como agente ligante e explicando a dissolução mais lenta (Ke et al., Agriculture, Ecosystems & Environment,

265:402–412, 2018). A proporção ureia + biochar (1:4) + amido seco destacou-se como a mais promissora, apontando um caminho viável para aumentar a eficiência de uso do nitrogênio e reduzir impactos ambientais. Para consolidar esses achados, é necessário avançar para a produção em maior escala e realizar ensaios de volatilização de amônia em câmara SALE, conduzidos em casa de vegetação, etapa essencial para quantificar os ganhos sob condições controladas (Araújo et al., Pesquisa Agropecuária Brasileira, 44:769–776, 2009).

**Palavras-chave:** liberação controlada; carnaúba; eficiência do uso de nitrogênio.

**Agência financiadora:** PICI-UFERSA.

**Campus:** Mossoró