

RESUMO - CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

**TECNOLOGIA K-AZUL: FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS DE
LIBERAÇÃO CONTROLADA COMO ALTERNATIVA SUSTENTÁVEL**

Yan Miranda Mostacada Ramalho (yanmmramalho@outlook.com)

Ana Luisa Norberto Alvarez (analuisanalvarez@gmail.com)

Samuel Willian De Oliveira Da Silva (samuelwillian@ufrj.br)

Felipe Teixeira Mothé (felipemothe@ufrj.br)

Danielle França De Oliveira Torchia (dftorchia@gmail.com)

Andres Calderin Garcia (cg.andres@gmail.com)

A agricultura climática inteligente baseia-se em práticas regenerativas capazes de recuperar a fertilidade dos solos e torná-los mais resilientes aos desafios ambientais. A agricultura predominante familiar, é conduzida em solos de baixa fertilidade e suscetíveis à erosão. Além disso, a dependência externa de insumos, e fertilizantes, que alcançam até 95% da demanda nacional, elevando os custos de produção, deixando o país dependente de insumos de outros países. O desenvolvimento de tecnologias alternativas, de baixo custo e adaptadas à realidade de pequenos agricultores é fundamental para a sustentabilidade da produção agrícola. O objetivo do trabalho foi caracterizar fertilizantes potássicos de liberação lenta, elaborados com tecnologia multi-target (K-azul), e avaliar os parâmetros químicos e estruturais dos fertilizantes, buscando compreender seus potenciais efeitos na melhoria da fertilidade e no

estímulo ao crescimento vegetal. Foi utilizada técnicas de espectroscopia no infravermelho por reflexão total atenuada com transformada de Fourier (ATR-FTIR) e de microscopia eletrônica de varredura acoplada à espectroscopia de energia dispersiva (MEV-EDS). A caracterização espectroscópica foi realizada utilizando espectrômetro FTIR VERTEX 70/70v (Bruker, Alemanha), com registro dos espectros entre 400 e 4000 cm^{-1} . Os materiais liofilizados foram colocados em cristal de diamante ATR, sendo coletadas 32 digitalizações a cada medição, e o ar utilizado como branco. Para a análise morfológica e composicional, empregou-se microscópio eletrônico Zeiss EVO em 15 kV, com detecção elementar pelo sistema EDS. As amostras foram fixadas em stubs metalizadas com filme de ouro e submetidas às análises de imagem e composição elementar. Os resultados obtidos por ATR-FTIR indicaram a presença de bandas características associadas a grupos funcionais carboxílicos, fenólicos, alcoólicos e cadeias alifáticas. Destacaram-se regiões em torno de 2979 cm^{-1} , relacionadas a estiramentos C–H, e próximas de 1650 cm^{-1} , referentes a grupos C=O de amidas, carboxilas e quinonas. Também foram observadas bandas entre 3278 e 3313 cm^{-1} , correspondentes a estiramentos de hidroxilas, evidenciando a presença de estruturas capazes de modular processos fisiológicos nas plantas, como estímulo radicular, aumento da biomassa e maior atividade enzimática. A análise por MEV-EDS revelou variações expressivas na composição elementares entre as formulações. Os maiores teores de potássio foram encontrados em ASE80BIO (39,5%), FERTLIO (33,9%) e ACE-K (31,1%), confirmando o potencial como fonte do macronutriente. Além disso, destacaram-se concentrações relevantes de enxofre (até 8,1%), silício (até 6,4%) e carbono orgânico (até 19,8%), elementos associados ao fortalecimento fisiológico das plantas e ao acúmulo de matéria orgânica no solo. Os resultados evidenciam que a tecnologia multi-target permitiu combinar fontes minerais e orgânicas de forma sinérgica. A liberação lenta de nutrientes favorece maior eficiência de uso, reduzindo perdas por lixiviação e volatilização, além de melhorar a retenção de cátions e a estabilidade da matéria orgânica do solo. O potássio liberado de forma gradual participa da regulação osmótica e da ativação enzimática, enquanto o silício aumenta a tolerância das plantas a estresses bióticos e abióticos, e o enxofre contribui para a síntese de aminoácidos sulfurados. Essas características diferenciam os fertilizantes K-azul em relação aos insumos convencionais, que apresentam maior solubilidade e perdas significativas em solos arenosos, comuns no estado do Rio de Janeiro. Conclui-se que a formulação K-azul reúne propriedades químicas e estruturais que a qualificam

como alternativa sustentável, multifuncional e de baixo custo que pode possuir uma boa eficiência para a agricultura familiar em solos frágeis do RJ. A combinação de carbono recalcitrante e lábil com a liberação controlada de potássio contribui simultaneamente para o acúmulo de matéria orgânica, o estímulo ao desenvolvimento vegetal e a manutenção da fertilidade do solo. Recomenda-se a realização de ensaios de campo para validar o desempenho agrônomo em diferentes culturas e ambientes, consolidando a aplicabilidade desta tecnologia em escala de produção

Palavras-chave: k-azul;sustentável;multitarget;fertilizantes.