



1º Encontro Regional de Engenharia Química na Amazônia (I EREQ-Amazon)

“Os grandes desafios da Engenharia Química na região Amazônica”

USO DOS ISÓTOPOS ESTÁVEIS COMO FERRAMENTA DE RASTREABILIDADE E COMBATE À EXPLORAÇÃO ILEGAL DE MADEIRA

Ana Claudia Gama Batista¹; Sarah Helena Lima²; Maria Gabriella Araújo³

¹Isotopica Rastreamento Ambiental (Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo). E-mail do autor para correspondência: anaclaudiabatista89@gmail.com

²Isotopica Rastreamento Ambiental (Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo).

³Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo).

Eixo Temático: Meio Ambiente e Sustentabilidade

A rastreabilidade de madeira representa uma ferramenta fundamental no combate à exploração ilegal florestal e na promoção de práticas sustentáveis de manejo. Entre as metodologias científicas disponíveis, a análise de isótopos estáveis surge como uma abordagem para determinar a origem geográfica de produtos madeireiros. Esta técnica fundamenta-se no princípio de que elementos químicos incorporados nos tecidos vegetais desenvolvem assinaturas isotópicas características, moldadas por condições ambientais, geológicas e climáticas específicas de cada região de crescimento. Os principais marcadores isotópicos utilizados incluem carbono ($\delta^{13}\text{C}$), oxigênio ($\delta^{18}\text{O}$) e estrôncio ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$), que registram informações sobre processos fotossintéticos, condições atmosféricas locais e características geoquímicas do solo. A metodologia integra essas assinaturas isotópicas em modelos geoespaciais denominados isoscapes, criando mapas isotópicos que permitem comparações entre amostras de madeira de procedência desconhecida e padrões regionais estabelecidos. Esta comparação fornece evidências científicas robustas sobre a

autenticidade da origem declarada. A aplicação desta tecnologia tem demonstrado particular relevância em ecossistemas tropicais, especialmente na Amazônia e Mata Atlântica, apoiando ações de fiscalização ambiental, certificação de cadeias produtivas e programas de conservação da biodiversidade. Além de sua importância forense, a análise isotópica contribui significativamente para o entendimento do funcionamento ecológico florestal e dos impactos das mudanças climáticas sobre estes ecossistemas. Portanto, a rastreabilidade isotópica constitui um avanço tecnológico crucial para a ciência forense ambiental, oferecendo ferramentas científicas precisas para a gestão sustentável e proteção dos recursos florestais globais, consolidando-se como estratégia essencial ao combate a crimes ambientais.

Palavras-chave: Isótopos estáveis; Rastreabilidade de produtos florestais; Origem geográfica.

Agradecimentos: CAPES- PROCAD; INCT- MRFor/ CNPQ; PIPE- Fapesp.