

RESUMO - CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA - QUÍMICA

**POTENCIAL DO ÓLEO DE NIM COMERCIAL COMO ALTERNATIVA
SUSTENTÁVEL AOS ÓLEOS MINERAIS EM LUBRIFICANTES**

Viviane Ferreira Andrade (vivianeandrade@gmail.com)

Márcia Cristina C. De Oliveira (mccdeo@ufrj.br)

Alexandre Campos De Oliveira (alexandre.oliveira@iconic.com.br)

A crescente preocupação ambiental tem estimulado a busca por alternativas sustentáveis aos derivados de petróleo. No setor de lubrificantes, ainda predominam formulações à base de óleos minerais e sintéticos, que, embora eficientes, apresentam baixa biodegradabilidade e riscos de contaminação (1-3). Nesse contexto, os biolubrificantes despontam como soluções promissoras, unindo desempenho técnico e menores impactos ambientais. Derivados de óleos vegetais oferecem vantagens como alta lubricidade, bom índice de viscosidade e ponto de fulgor elevado, além de reduzir a pegada de carbono. Também favorecem cadeias produtivas sustentáveis. Contudo, problemas de estabilidade oxidativa, ponto de fluidez e acidez ainda restringem seu uso em larga escala, exigindo pesquisas contínuas (3-6). Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade do óleo de Nim (*Azadirachta*

indica) comercial como matriz para formulação de biolubrificantes, com base em análises físico-químicas e espectroscópicas realizadas segundo critérios estabelecidos em normas técnicas. Para a caracterização, foram empregados espectroscopia no infravermelho (IV) e cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS), que revelaram predominância de triacilgliceróis, confirmando a composição lipídica típica de óleos vegetais. O espectro IV apresentou bandas de estiramento C–H sp^2 em $3010,6\text{ cm}^{-1}$, associadas a insaturações, absorções de C–H sp^3 na faixa de $2962\text{--}2853\text{ cm}^{-1}$, carbonila de éster em $1746,2\text{ cm}^{-1}$ e vibração C–O em $1163,5\text{ cm}^{-1}$, corroborando a presença de triglicerídeos. Em conformidade com os parâmetros estabelecidos pela Resolução ANP nº 804/2019, o óleo apresentou viscosidade cinemática a 40 °C de $31,89\text{ mm}^2/\text{s}$, próxima ao padrão ISO 32 (norma ISO 3448:1992). A viscosidade a 100 °C foi de $7,59\text{ mm}^2/\text{s}$, superior à de óleos minerais do grupo III, como Lubrax OB GIII e Nexbase 3060. Por outro lado, o ponto de fluidez de -3 °C limita seu uso em ambientes frios, e o ponto de fulgor de $182,2\text{ °C}$, inferior ao dos óleos comparativos, reflete a ausência de modificações químicas. O elevado índice de acidez ($6,99\text{ mg KOH/g}$) indica menor grau de refino em relação a óleos minerais. A discussão desses resultados sugere que, embora o óleo de Nim apresente características promissoras para utilização como óleo base em biolubrificantes, principalmente pela viscosidade adequada e composição lipídica estável, adaptações tecnológicas se fazem necessárias, incluindo processos de refino mais rigorosos ou modificações químicas, como transesterificação ou hidrogenação parcial, que possam mitigar as limitações identificadas. O estudo demonstra que o óleo de Nim comercial apresenta potencial para uso em biolubrificantes, alinhando-se à química verde e à Agenda 2030. Sua aplicação pode reduzir a

dependência de derivados de petróleo e valorizar a biodiversidade brasileira.

Referencias bibliograficas :

1. DAILA, M. Passaporte verde: gestão ambiental e competitividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.
 2. SANTOS, S. S.; SANTOS, M. B.; BARRETO, A. A. Sustentabilidade e gestão ambiental: uma análise da responsabilidade corporativa na indústria brasileira. *Revista Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 01–20, 2019. Disponível em:
https://revistas.unisinos.br/index.php/gestao_ambiental.
 3. PORTAL LUBES. Mercado brasileiro de lubrificantes bate recorde. *Revista Lubes em Foco*, ed. online, fev. 2025. Disponível em:
<https://lubemidia.com.br/mercado-brasileiro-de-lubrificantes-bate-recorde/>.
 4. CHANDRASEKARAN, M. et al. Review on vegetable oil-based biolubricants: properties, challenges, and applications. *Lubricants*, Basel, v. 12, n. 9, p. 300, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-4442/12/9/300>.
 5. MAJEED, A. et al. Environmental sustainability of biolubricants: a review of formulation, applications, and performance. *Environment, Development and Sustainability*, v. 24, p. 12964–12988, 2022. Disponível em:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10668-022-02669-w>.
 6. NARAYANAN, D. et al. A comprehensive review of the properties of biolubricants derived from renewable sources. *Chemosphere*, v. 300, 134654, 2022. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653522031150>.
- Palavras-chave: biolubrificantes; óleo de nim (*azadirachta indica*); sustentabilidade; química verde.