

PRENSAGEM A QUENTE EM COMPÓSITOS DIAMANTADOS, AVANÇOS, DESAFIOS E PERSPECTIVAS: UMA REVISÃO

Autores: Natali Barboza Caralo, Diana dos Santos Machado, Sayd Farage David.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Rodovia – 482, Fazenda Morro Grande - 29311-970 – Cachoeiro de Itapemirim - ES, Brasil, natalibcaralo@gmail.com, disantmachado@gmail.com, saydfd@ifes.edu.br

Resumo

A prensagem a quente (*hot-press*) é amplamente utilizada na fabricação de compósitos diamantados, aplicados em ferramentas de corte e em materiais de alta condutividade térmica. Esta revisão sistemática narrativa, baseada em 15 artigos indexados na *Web of Science* a partir dos termos *hot-press* e *diamond*, analisou avanços, lacunas e tendências no campo. Os estudos mostram que variantes assistidas, como a prensagem por micro-ondas e por corrente direta, favorecem maior densificação e microestruturas homogêneas. A engenharia interfacial, por meio de revestimentos reativos (Ti, W) ou adições ativas (Sn, CuSnTi), tem impacto significativo na retenção do diamante e nas propriedades mecânicas e tribológicas. Diferentes matrizes, incluindo sistemas ferrosos modificados, ligas Cu e WC-Co, foram avaliadas, com destaque para o potencial de substituição parcial do Co por ligas mais sustentáveis. Apesar dos avanços, persistem desafios como a ausência de padronização experimental, caracterização limitada das interfaces e escassez de estudos em escala industrial. A revisão contribui ao organizar criticamente o acervo e indicar frentes prioritárias de pesquisa.

Palavras-chave: *hot-press*; compósitos diamantados; engenharia interfacial; matriz metálica; ferramentas de corte.

Área do Conhecimento: Engenharias – Engenharia Mecânica

Introdução

Compósitos diamantados vêm sendo empregados em ferramentas de corte e beneficiamento de materiais abrasivos por sua combinação singular de dureza e estabilidade térmica do diamante com a capacidade de ancoragem e desgaste controlado da matriz consolidada por prensagem a quente (*hot-press*). A literatura recente indica que o *hot-press*, inclusive em variantes como a prensagem assistida por micro-ondas, permanece como rota central para alcançar alta densificação, boa molhabilidade diamante-matriz e propriedades mecânicas compatíveis com a exposição progressiva dos abrasivos durante o uso (Zou, 2011; Dhokey *et al.*, 2013; Hou *et al.*, 2018; Ye *et al.*, 2018). Nesse contexto, diferentes famílias de matrizes têm sido exploradas: ligas ferrosas modificadas, sistemas à base de WC-Co com engenharia interfacial e matrizes ricas em Cu com elementos ativos (Gu *et al.*, 2023; Konstanty *et al.*, 2018; Wang H. *et al.*, 2022; Wang J. *et al.*, 2025).

A interação interfacial diamante-matriz é um eixo recorrente, pois governa a retenção de grão e a transição entre mecanismos de desgaste favoráveis (exposição controlada do diamante) e indesejáveis (*pull-out*, microtrincamento prematuro). Estratégias de ativação interfacial via revestimentos reativos sobre o diamante — p.ex., Ti ou W — têm sido usadas para formar camadas de carbeto estáveis e reduzir tensões residuais, com relatos de ganhos em aderência e desempenho pós-sinterização (Gu *et al.*, 2023; Wang Q. *et al.*, 2025; Sun *et al.*, 2019). Em paralelo, o ajuste fino da composição da matriz (frações de Cu, Fe, Mn, Sn, entre outros) busca equilibrar resistência, tenacidade e taxa de desgaste para manter o autorrenovamento da superfície de corte (Konstanty *et al.*, 2018; Wang H. *et al.*, 2022).

Embora o foco tecnológico tradicional recaia sobre ferramentas de corte, parte do acervo também reporta compósitos Cu-diamante voltados a alta condutividade térmica, nos quais a otimização interfacial e o controle de porosidade por *hot-press* são igualmente críticos (Wang Q. *et al.*, 2025; Jia

et al., 2024; Sun *et al.*, 2019). Essa ramificação evidencia o papel transversal do *hot-press* no controle de densificação, arquitetura de poros e qualidade da interface, independentemente do alvo de aplicação. Ainda assim, para aplicações de corte, a literatura enfatiza a necessidade de coerência entre microestrutura obtida e resposta tribológica sob condições representativas de serviço (Hou *et al.*, 2018; Wang J. *et al.*, 2025).

Um desafio recorrente é a heterogeneidade dos parâmetros de processamento e das métricas de avaliação: temperatura e tempo de sinterização, pressão aplicada, atmosfera e rotas de ativação interfacial variam significativamente, assim como os protocolos de ensaio (desgaste a seco/úmido, contracorpos, cargas, velocidades) (Dhokey *et al.*, 2013; Hou *et al.*, 2018; Wang H. *et al.*, 2022). Essa dispersão dificulta comparações diretas e a construção de correlações robustas entre processamento, microestrutura e desempenho. Trabalhos que relacionam sistematicamente temperatura de *hot-press* e mecanismos de desgaste ou iniciam a análise de nucleação/propagação de trincas na matriz contribuem para preencher essa lacuna, mas ainda são pontuais (Dhokey *et al.*, 2013; Wang H. *et al.*, 2022).

Diante disso, esta revisão tem como objetivo geral sintetizar criticamente o estado da arte sobre compósitos diamantados processados por *hot-press*, com ênfase em (i) rotas e parâmetros de processamento (incluindo variantes assistidas), (ii) estratégias de engenharia interfacial (revestimentos e elementos ativos), (iii) relações entre microestrutura, propriedades mecânicas/tribológicas e desempenho em condições de corte, e (iv) tendências e lacunas que orientem pesquisa e desenvolvimento futuros (Zou, 2011; Ye *et al.*, 2018; Gu *et al.*, 2023; Wang J. *et al.*, 2025). Objetivos específicos incluem: mapear composições de matriz e seus efeitos sobre retenção do diamante; comparar resultados sob protocolos de ensaio distintos para identificar convergências; e destacar oportunidades de padronização de métricas que habilitem comparabilidade e transferência tecnológica (Dhokey *et al.*, 2013; Hou *et al.*, 2018; Wang H. *et al.*, 2022).

Em síntese, a literatura aponta que o desempenho de compósitos diamantados por *hot-press* emerge do acoplamento de três fatores: densificação eficaz, interface quimicamente estável e arquitetura microestrutural compatível com o regime de desgaste desejado. Ao organizar o acervo por subtemas — processamento, interface, matriz/propriedades e desempenho —, esta revisão busca fornecer um mapa conceitual que facilite o projeto de matrizes e a seleção de parâmetros de *hot-press* de acordo com o alvo de aplicação, bem como evidenciar lacunas prioritárias de investigação (Wang J. *et al.*, 2025; Wang Q. *et al.*, 2025; Jia *et al.*, 2024; Sun *et al.*, 2019).

Metodologia

A presente revisão fundamenta-se exclusivamente nos 15 registros exportados da Web of Science, obtidos por meio dos termos de busca *hot-press* e *diamond*. O processo seguiu as etapas recomendadas para garantir transparência e reprodutibilidade, conforme detalhado a seguir.

A busca foi conduzida na base *Web of Science*, sem delimitação inicial de período temporal. Foram utilizados os termos combinados *hot-press* e *diamond*, com ocorrência no título, resumo ou palavras-chave. Essa estratégia visou recuperar publicações que tratassem diretamente da aplicação de prensagem a quente em compósitos diamantados, seja no contexto de ferramentas de corte, seja em compósitos de alta condutividade térmica. O intervalo de publicações resultante abrangeu de 2011 a 2025, conforme observado nos registros.

Foram incluídos artigos completos, revisões e comunicações indexados na *Web of Science* que abordassem explicitamente a prensagem a quente aplicada a compósitos diamantados, suas matrizes ou interfaces. Trabalhos voltados a rotas distintas de sinterização (como *spark plasma sintering* ou *hot isostatic pressing*) foram considerados somente quando comparados diretamente ao *hot-press* (Gu *et al.*, 2023; Hou *et al.*, 2019). Estudos cujo foco central não envolvesse diamante ou que não apresentassem resultados experimentais vinculados ao processamento por prensagem a quente foram excluídos. Não houve restrição por idioma, mas todos os registros encontrados estavam em inglês.

A busca inicial resultou em 90 artigos. O processo de deduplicação foi realizado com base em DOI, título e ano de publicação. Após essa verificação, não foram identificadas duplicatas relevantes, permanecendo 90 registros únicos. Destes, 15 atenderam plenamente aos critérios de inclusão e foram selecionados para compor a análise crítica (Zhou, 2011; Dhokey; Utpat; Gosavi; Dhoka, 2013; Zhou, 2011; Ye *et al.*, 2018; Gao *et al.*, 2020; Gao *et al.*, 2022; Hou *et al.*, 2019; Gu *et al.*, 2023; Chen

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

et al., 2022; Gao *et al.*, 2022; Huang *et al.*, 2021; Wang *et al.*, 2025; Wang *et al.*, 2025; Sun *et al.*, 2019; Jia *et al.*, 2024, entre outros). Esses artigos constituíram o núcleo da revisão, enquanto os demais forneceram informações complementares sobre rotas de sinterização, engenharia interfacial ou propriedades correlatas.

Para cada artigo incluído foram considerados os seguintes campos: autores, ano de publicação, título, periódico, tipo de estudo, composição da matriz, técnicas de revestimento ou ativação interfacial, parâmetros de *hot-press* (temperatura, tempo, pressão, atmosfera), propriedades avaliadas (densificação, dureza, resistência à flexão, condutividade térmica, desempenho em corte ou tribologia) e principais conclusões. Exemplos incluem estudos de nanodiamante em matriz de Al (Huang *et al.*, 2021), compósitos Fe/nano-diamante com ênfase tribológica (Huang *et al.*, 2021) e investigações sobre camadas de WC-Co revestidas (Gu *et al.*, 2023).

Os dados foram organizados em subtemas para permitir comparações consistentes. Os quatro eixos definidos foram:

1. Rotas e parâmetros de processamento por *hot-press* (ex.: variações de temperatura, tempo e pressão).
2. Engenharia interfacial e recobrimentos (ex.: Ti, W, CuSnTi).
3. Influência da matriz e microestrutura (ex.: sistemas ferrosos, ligas Cu, WC-Co).
4. Desempenho funcional (tribologia, condutividade térmica, ensaios de corte).

Essa organização permitirá, na discussão, destacar convergências, divergências e lacunas entre os estudos, respeitando o princípio de não realizar meta-análise, mas sim síntese narrativa crítica.

Resultados e Discussão

A discussão foi estruturada em quatro subtemas derivados do mapeamento preliminar: (i) rotas e parâmetros de processamento por *hot-press*, (ii) engenharia interfacial e recobrimentos, (iii) influência da matriz e microestrutura, e (iv) desempenho funcional. Essa organização permite analisar de modo comparativo os achados, apontando convergências, divergências e lacunas.

Rotas e parâmetros de processamento por *hot-press*

O *hot-press* tem sido empregado em diferentes variantes, incluindo a prensagem convencional em atmosfera controlada e versões assistidas por micro-ondas ou corrente direta. O denominador comum é a busca por densificação próxima à teórica, redução de porosidade e controle microestrutural. Estudos sobre sinterização convencional de matrizes Fe-Cu demonstram que o aumento da temperatura até a faixa de 900–1.000 °C resulta em maior densificação e dureza, embora pressões elevadas possam induzir tensões residuais e microtrincamento (Zhou, 2011; Dhokey; Utpat; Gosavi; Dhoka, 2013). Trabalhos mais recentes incorporam energia assistida para acelerar difusão e encurtar ciclos, como no caso da sinterização por micro-ondas, que promoveu microestruturas mais homogêneas em matrizes Fe-Cu-diamante (Ye *et al.*, 2018; Hou *et al.*, 2019).

A combinação de aquecimento rápido e prensagem mecânica também tem sido explorada em ligas Cu-diamante, resultando em ganhos de condutividade térmica e redução da resistência interfacial (Wang *et al.*, 2025; Jia *et al.*, 2024). No entanto, ainda não há consenso sobre parâmetros ótimos. Por exemplo, enquanto alguns autores relatam que temperaturas superiores a 1.000 °C levam a reações deletérias entre matriz e diamante (Dhokey; Utpat; Gosavi; Dhoka, 2013; Gu *et al.*, 2023), outros destacam benefícios em termos de aderência quando há formação controlada de carbetos na interface (Wang *et al.*, 2025). Essa discrepância decorre de diferenças em composições de liga, atmosfera e tempo de residência, indicando que o parâmetro isolado não pode ser generalizado.

A análise transversal mostra que a maior limitação dos estudos é a falta de padronização nos protocolos de sinterização. Mesmo artigos publicados em periódicos de alto impacto apresentam lacunas na descrição completa de parâmetros (Gao *et al.*, 2020; Gao *et al.*, 2022). Essa ausência compromete a reprodutibilidade e dificulta comparações quantitativas entre diferentes matrizes. Portanto, uma recomendação recorrente é a necessidade de relatórios experimentais mais detalhados, que incluam pressão aplicada, taxa de aquecimento, atmosfera e taxa de resfriamento.

Engenharia interfacial e recobrimentos

A retenção eficaz do diamante na matriz é determinante para a vida útil da ferramenta. Nesse contexto, a engenharia interfacial emergiu como tema central. Estratégias incluem o recobrimento das partículas de diamante com elementos reativos, capazes de formar carbetos estáveis durante o *hot-press*. O uso de Ti como camada de ligação em compósitos WC-Co e ligas ferrosas mostrou aumento significativo na aderência, reduzindo o fenômeno de *pull-out* e prolongando o tempo de exposição dos abrasivos (Gu *et al.*, 2023; Chen *et al.*, 2022). Da mesma forma, revestimentos à base de W aplicados em compósitos Cu-diamante contribuíram para otimizar condutividade térmica e resistência mecânica (Wang *et al.*, 2025).

Outra abordagem é a utilização de elementos ativos dissolvidos na matriz, como Sn, que promovem molhabilidade e formação de fases intermetálicas benéficas (Gao *et al.*, 2022; Gao *et al.*, 2020). Trabalhos que investigaram a adição de CuSnTi evidenciaram melhora simultânea de propriedades mecânicas e tribológicas (Wang *et al.*, 2025). Contudo, há divergências quanto ao balanço entre benefícios interfaciais e possíveis fragilidades associadas à formação de compostos frágeis. Enquanto alguns relatam aumento de dureza e resistência à flexão (Wang *et al.*, 2025; Huang *et al.*, 2021), outros apontam para a redução de tenacidade sob cargas elevadas (Dhoke; Utpat; Gosavi; Dhoka, 2013).

Um desafio persistente é a caracterização direta da interface após o *hot-press*. A maioria dos estudos recorre a microscopia eletrônica de varredura, mas poucos apresentam análises químicas detalhadas (EDS ou TEM). Isso dificulta confirmar a natureza exata dos carbetos formados. Assim, embora a engenharia interfacial seja apontada como fator crítico, o entendimento mecanístico ainda é limitado pela ausência de caracterização sistemática.

Influência da matriz e microestrutura

A escolha da matriz é fator decisivo para equilibrar resistência, desgaste e autorrenovação. Matrizes ferrosas modificadas apresentam bom compromisso entre custo e desempenho, mas sofrem com oxidação e possível grafitização do diamante em altas temperaturas (Gao *et al.*, 2022; Gao *et al.*, 2022). Em contrapartida, ligas ricas em Cu favorecem a condutividade térmica e a dissipação de calor, sendo especialmente investigadas em compósitos voltados a aplicações eletrônicas (Wang *et al.*, 2025; Sun *et al.*, 2019). Entretanto, o baixo ponto de fusão do Cu dificulta a manutenção da integridade mecânica sob condições severas de corte.

As matrizes à base de WC-Co permanecem como padrão industrial, oferecendo alta dureza e boa sinergia com diamante. Entretanto, há preocupação crescente com o custo e a toxicidade do Co, motivando pesquisas em substitutos, como ligas Fe-Cu-Sn ou Fe-Mn-Cu (Gao *et al.*, 2020; Gao *et al.*, 2022). Resultados promissores demonstram que esses sistemas podem oferecer desempenho comparável, desde que ajustados parâmetros de sinterização e composição. O papel das adições minoritárias, como Ni, Ti e Sn, também foi enfatizado como forma de refinar microestrutura, reduzir porosidade e otimizar propriedades (Huang *et al.*, 2021; Wang *et al.*, 2025).

Além da composição, a homogeneidade microestrutural influencia diretamente a performance. Trabalhos que utilizaram *hot-press* assistido por micro-ondas reportaram microestruturas mais densas e uniformes, com redução da segregação de fases (Hou *et al.*, 2019). Estudos de iniciadores de trincas em matrizes ferrosas também apontaram para o papel da morfologia dos poros na propagação de fraturas (Gao *et al.*, 2022). Assim, a microestrutura final emerge como reflexo direto da sinergia entre composição, parâmetros de sinterização e engenharia interfacial.

Desempenho funcional

A avaliação de desempenho funcional ocorre principalmente em duas frentes: ensaios tribológicos laboratoriais e testes de corte em condições simuladas. Estudos tribológicos reportaram que compósitos Fe/nanodiamante exibem menor coeficiente de atrito e maior resistência ao desgaste, atribuídos à dispersão homogênea de partículas de reforço (Huang *et al.*, 2021). Resultados semelhantes foram encontrados em ligas CuSnTi, com desempenho superior em testes de deslizamento a seco (Wang *et al.*, 2025). Entretanto, em condições mais agressivas, como corte de

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

rochas duras, a tenacidade da matriz torna-se fator limitante, evidenciando que a simples adição de reforços não garante maior durabilidade (Dhokey; Utpat; Gosavi; Dhoka, 2013).

Testes de condutividade térmica, por sua vez, mostraram que compósitos Cu-diamante preparados por *hot-press* com camadas reativas apresentam desempenho próximo a materiais avançados, superando 500 W/mK em alguns casos (Wang *et al.*, 2025; Sun *et al.*, 2019; Jia *et al.*, 2024). Esse resultado reforça o potencial de aplicação em dissipadores térmicos. Contudo, a transposição para ferramentas de corte ainda é restrita, uma vez que o ganho térmico nem sempre se traduz em aumento proporcional de vida útil (Gao *et al.*, 2020; Chen *et al.*, 2022).

A análise transversal revela também a ausência de padronização em testes de desempenho. Protocolos variam amplamente em termos de contracorpos, cargas aplicadas, lubrificação e métricas de avaliação. Isso explica porque resultados de diferentes grupos podem ser contraditórios, mesmo quando investigam composições semelhantes. Essa falta de uniformidade limita a consolidação de correlações robustas entre microestrutura e funcionalidade.

Síntese transversal, tendências e lacunas

A literatura evidencia três tendências principais: (i) expansão do uso de *hot-press* assistido (micro-ondas, corrente direta) para otimização de tempo e homogeneidade; (ii) intensificação de pesquisas em revestimentos e elementos ativos para engenharia interfacial; e (iii) substituição parcial do Co por ligas ferrosas modificadas, alinhada a pressões de custo e sustentabilidade. Em paralelo, persistem lacunas críticas: a carência de protocolos padronizados de processamento e ensaio; a caracterização insuficiente das interfaces formadas; e a necessidade de estudos em escala próxima à industrial, ainda pouco explorada.

Assim, embora o acervo demonstre avanços consistentes em microestruturas e propriedades pontuais, a transferência para desempenho confiável em serviço continua limitada. Superar essas barreiras exigirá não apenas novas formulações de matrizes e recobrimentos, mas também maior rigor metodológico e colaboração interdisciplinar para padronizar parâmetros e protocolos.

Conclusão

A revisão da literatura evidenciou que a prensagem a quente permanece como uma rota estratégica para a fabricação de compósitos diamantados, seja em aplicações voltadas a ferramentas de corte, seja em compósitos de alta condutividade térmica. Os estudos analisados mostraram que a eficácia do processo está diretamente associada à densificação adequada, à estabilidade química da interface diamante-matriz e à microestrutura resultante, fatores que, em conjunto, determinam o desempenho final (Zhou, 2011; Dhokey; Utpat; Gosavi; Dhoka, 2013; Ye *et al.*, 2018; Wang *et al.*, 2025; Wang *et al.*, 2025).

O objetivo central de sintetizar avanços, lacunas e tendências foi alcançado. Observou-se que variantes assistidas, como o *hot-press* por micro-ondas ou corrente direta, contribuem para maior homogeneidade e redução do tempo de sinterização (Ye *et al.*, 2018; Hou *et al.*, 2019; Jia *et al.*, 2024). Estratégias de engenharia interfacial, baseadas em revestimentos reativos (Ti, W) ou em elementos ativos (Sn, CuSnTi), mostraram-se eficazes em aumentar a aderência do diamante e melhorar simultaneamente propriedades mecânicas e tribológicas (Gu *et al.*, 2023; Wang *et al.*, 2025; Wang *et al.*, 2025). Além disso, a substituição parcial do Co por ligas ferrosas modificadas desponta como alternativa promissora em termos de custo e sustentabilidade, embora ainda careça de validação em escala industrial (Konstanty *et al.*, 2018; Gao *et al.*, 2022).

Entretanto, a revisão também destacou limitações persistentes: (i) ausência de padronização nos parâmetros de sinterização e protocolos de ensaio, dificultando comparações diretas; (ii) caracterização insuficiente das interfaces formadas, limitando a compreensão mecanística; e (iii) escassez de estudos aplicados em condições reais de corte em escala industrial (Gao *et al.*, 2020; Dhokey; Utpat; Gosavi; Dhoka, 2013; Chen *et al.*, 2022).

Frente a essas lacunas, a agenda de pesquisa futura deve priorizar: (1) padronização experimental em parâmetros e protocolos de avaliação; (2) caracterização avançada das interfaces; (3) desenvolvimento de matrizes sustentáveis em substituição parcial ao Co; e (4) estudos em escala piloto ou industrial que validem a transposição dos avanços laboratoriais.

Referências

- BOROWIECKA-JAMROZEK, J. M.; KONSTANTY, J. S. Sintered steels intended for fabrication of metal-*diamond* composites. **Advances in Science and Technology-Research Journal**, 2025.
- CHEN, C.; LIU, X.; ZHOU, Q. Q.; MA, Y. L. Effect of basalt fiber on the thermal conductivity and wear resistance of sintered WC-based *diamond* composites. **International Journal of Refractory Metals & Hard Materials**, 2022.
- DHOKEY, N. B.; UTPAT, K.; GOSAVI, A.; DHOKA, P. *Hot-press* sintering temperature response of *diamond* cutting tools and its correlation with wear mechanism. **International Journal of Refractory Metals & Hard Materials**, 2013.
- GAO, J.; YANG, L.; GUO, S.; JIA, L.; WANG, F.; HOU, M. Fabrication of Fe60Cu40 pre-alloy bonded composites for *diamond* tools by microwave hot press sintering. **Journal of Materials Research and Technology-JMR&T**, 2020.
- GAO, Y.; ZHANG, H.; MA, H.; LIU, X.; HUANG, Y.; MENG, Y. Fe-based sintered matrix for *diamond* tools: microstructure, mechanical performance and crack initiation and propagation characteristics. **Materials Research Express**, 2022.
- GU, Q.; HAN, Z.; XU, L.; WEI, S. Preparation of Ti-coated *diamond*/WC-Co-based cemented carbide composites by microwave-evaporation titanium-plating of *diamond* particles and microwave *hot-press* sintering. **Ceramics International**, 2023.
- HOU, M.; WANG, L.; GUO, S.; YANG, L.; GAO, J.; HU, T.; YE, X. Fabrication of FeCu matrixed *diamond* tool bits using microwave *hot-press* sintering. **Arabian Journal for Science and Engineering**, 2019.
- HUANG, Y.; ZHANG, F.; ZHAI, M.; ZHU, M.; ZHOU, Y.; TANG, H.; XIE, D. Mechanical properties and tribological behavior of Fe/nano-*diamond* composite prepared by *hot-press* sintering. **International Journal of Refractory Metals & Hard Materials**, 2021.
- JIA, J.; HEI, X.; YANG, X.; ZHAO, W.; WANG, Y.; ZHUO, Q.; LI, Y.; DONG, H.; LIU, F.; LI, Y.; YAN, X. Thermal conductivity and sintering mechanism of aluminum/*diamond* composites prepared by DC-assisted fast *hot-pressing* sintering. **Materials**, 2024.
- KONSTANTY, J. S.; BACZEK, E.; ROMANSKI, A.; TYRALA, D. Wear-resistant iron-based Mn-Cu-Sn matrix for sintered *diamond* tools. **Powder Metallurgy**, 2018.
- SUN, H.; GUO, L.; DENG, N.; LI, X.; LI, J.; HE, G.; LI, J. Elaborating highly thermal-conductive *diamond*/Cu composites by sintering intermittently electroplated core-shell powders. **Journal of Alloys and Compounds**, 2019.
- WANG, J.; LI, Y.; ZENG, Z.; WANG, H.; SHI, C.; YANG, B.; LI, Y. Microstructure, mechanical properties, and tribological behavior of *diamond*-reinforced CuSnTi matrix composites by hot press sintering. **Journal of Alloys and Compounds**, 2025.
- WANG, Q.; YE, Z.; LIU, L.; BAI, J.; ZHAO, Y.; HU, Q.; LIU, H.; HU, L.; GUO, X.; XIAO, Y.; CAO, W.; YANG, Z. High thermal conductivity *diamond*-copper composites prepared via hot pressing with tungsten-coated interfacial layer optimization. **Materials**, 2025.
- YE, X.; GUO, S.; YANG, L.; GAO, J.; PENG, J.; HU, T.; WANG, L.; HOU, M.; LUO, Q. New utilization approach of microwave thermal energy: preparation of metallic matrix *diamond* tool bit by microwave *hot-press* sintering. **Journal of Alloys and Compounds**, 2018.
- ZHOU, Q. Densification of *hot-pressed* composite materials for *diamond* tools. **Journal of Superhard Materials**, 2011.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) – Termo de Outorga nº 1223/2024 e do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).