REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

INFLUÊNCIA DO USO DE COMPATIBILIZANTE NAS PROPRIEDADES FÍSICAS E TÉRMICAS DE COMPÓSITOS DE PP/MUSCOVITA

INFLUENCE OF THE USE OF COMPATIBILIZER ON THE PHYSICAL AND THERMAL PROPERTIES OF PP/MUSCOVITE COMPOSITES

INFLUENCIA DEL USO DE UN COMPATIBILIZADOR EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y TÉRMICAS DE LOS COMPUESTOS PP/MUSCOVITA

Géssica Nicolau Gomes
Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais, Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), Brasil
E-mail: gessica.s.nicolau@gmail.com

Florêncio Gomes de Ramos Filho
Doutorado em Ciência e Tecnologia em Polímeros, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Brasil
E-mail: florencio.filho@uerj.br

Shirleny Fontes Santos
Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Universidade do Estado do Rio de janeiro (UERJ), Brasil
E-mail: shirleny.santos@uerj.br

Resumo

Materiais compósitos do sistema polímero/minerais têm sido alvo de estudos constantes que demonstram a viabilidade de obtenção de produtos mais leves e flexíveis e ao mesmo tempo com elevada resistência térmica e mecânica, entre outras propriedades. Além da melhoria de propriedades, muitos dos minerais testados são encontrados em grande quantidade no Brasil sendo em muitos casos rejeitos dos processos de mineração. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo estudar a influência do compatibilizante PE-g-AM no desenvolvimento de um compósito de Polipropileno (PP) e Muscovita (mica). Utilizou-se o mineral com tamanho de partícula inferior a 45µm na proporção fixa de 15% (%m/m) e teores de 1 e 5% do compatibilizante. As misturas foram processadas em extrusora monorosca, com temperaturas de 145°C, 175°C e 185°C nas três zonas de aquecimento e com velocidade de rotação de 40 rpm. O material extrusado foi conformado na forma de filmes planos. Por meio da análise de microscopia óptica foi possível verificar a presença da mica seguindo certo alinhamento dentro do material. A análise de dureza revelou uma tendência à diminuição desta propriedade com aumento do teor de compatibilizante, sugerindo aumento da plasticidade do material. Nas análises térmicas (TG/DSC) foi observado ligeiro aumento da temperatura de decomposição do polímero e uma redução no grau de cristalinidade, possivelmente devido à restrição do movimento imposta pela presença da mica e do próprio compatibilizante.

Palavras-chave: PP; muscovita; compatibilizante; compósito.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

Abstract

Polymer/mineral composite materials have been the subject of constant studies demonstrating the feasibility of obtaining lighter and more flexible products while maintaining high thermal and mechanical resistance, among other properties. In addition to improved properties, many of the tested minerals are found in large quantities in Brazil, often as tailings from mining processes. In this context, the present work aimed to study the influence of the PE-g-MA compatibilizer on the development of a polypropylene (PP) and muscovite (mica) composite. The mineral with a particle size smaller than 45 μm was used in a fixed proportion of 15% (%w/w) and compatibilizer contents of 1% and 5%. The mixtures were processed in a single-screw extruder, with temperatures of 145°C, 175°C, and 185°C in the three heating zones and a rotation speed of 40 rpm. The extruded material was shaped into flat films. Through optical microscopy analysis, it was possible to verify the presence of mica following a certain alignment within the material. Hardness analysis revealed a tendency for this property to decrease with increasing compatibilizer content, suggesting increased plasticity of the material. Thermal analyses (TG/DSC) showed a slight increase in the polymer decomposition temperature and a reduction in the degree of crystallinity, possibly due to the restriction of movement imposed by the presence of mica and the compatibilizer itself.

Keywords: PP; muscovite; compatibilizer; composite.

Resumen

Los materiales compuestos de polímeros y minerales han sido objeto de constantes estudios que demuestran la viabilidad de obtener productos más ligeros y flexibles, manteniendo al mismo tiempo una alta resistencia térmica y mecánica, entre otras propiedades. Además de las propiedades mejoradas, muchos de los minerales probados se encuentran en grandes cantidades en Brasil, a menudo como relaves de procesos mineros. En este contexto, el presente trabajo tuvo como objetivo estudiar la influencia del compatibilizador PE-g-MA en el desarrollo de un compuesto de polipropileno (PP) y moscovita (mica). El mineral con un tamaño de partícula inferior a 45 μm se utilizó en una proporción fija del 15 % (% p/p) y contenidos de compatibilizador del 1 % y el 5 %. Las mezclas se procesaron en una extrusora de un solo tornillo, con temperaturas de 145 °C, 175 °C y 185 °C en las tres zonas de calentamiento y una velocidad de rotación de 40 rpm. El material extruido se moldeó en películas planas. Mediante análisis de microscopía óptica, se pudo verificar la presencia de mica siguiendo una cierta alineación dentro del material. El análisis de dureza reveló una tendencia a la disminución de esta propiedad al aumentar el contenido de compatibilizante, lo que sugiere una mayor plasticidad del material. Los análisis térmicos (TG/DSC) mostraron un ligero aumento en la temperatura de descomposición del polímero y una reducción en el grado de cristalinidad, posiblemente debido a la restricción de movimiento impuesta por la presencia de mica y el propio compatibilizante.

Palabras clave: PP; moscovita; compatibilizador; compuesto.

1. Introdução

Os recursos naturais utilizados na obtenção de quase tudo que a humanidade utiliza para sobreviver, tais como água, petróleo e minerais estão se esgotando, o que tem incentivado a pesquisa por novos materiais mais eficientes

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

e mais sustentáveis. Os compósitos podem ser incluídos neste contexto, particularmente os que utilizam uma matriz polimérica, pois além da potencialidade em termos de propriedades o uso de polímeros com carga ou de polímeros reciclados atendem a algumas das demandas atuais de sustentabilidade no que diz respeito aos plásticos (Fonseca; Santos 2024).

Dentre os polímeros plásticos mais utilizados no Brasil e no mundo, se destacam o polietileno (PE), o polipropileno (PP), o poliestireno (OS), o policloreto de vinila (PVC) e o politereftalato de etileno (PET) (Matos *et al.*, 2020; Duarte-Poveda *et al.*, 2019).

Particularizando para o caso do PP, este é um polímero commodity de baixo custo, possui como principais características a baixa densidade, boa resistência química e mecânica para uso gerais, alta processabilidade e alta reciclabilidade. É frequentemente utilizado para obtenção de potes, tampas, caixas, embalagens etc. Para uso mais nobres como em peças automotivas requer maior nível de tecnologia na sua síntese e processamento ou o uso de técnicas alternativas como a incorporação de cargas de reforço, obtendo-se um material compósito (Oliveira *et al.*, 2019).

Dentre os vários tipos de materiais particulados que vêm sendo utilizados como cargas de reforço, podem se citar as fibras de vidro, carbonato de cálcio e diversos argilominerais e minerais como as micas (Souza *et al.*, 2025).

As micas são minerais alumino-silicatos complexos de estrutura lamelar. A mica do tipo muscovita encontra-se em abundância no Nordeste Brasileiro e vem sendo incorporada a matrizes poliméricas, atuando como carga de reforço, e gerando ótimas propriedades como a de isolamento térmico e elétrico (Souza *et al.*, 2025; Bastos *et al.*, 2023).

A incorporação da carga mineral aos polímeros pode apresentar algumas dificuldades como a questão da diferença de polaridade, já que, os minerais apresentam superfícies polares e os polímeros geralmente apresentam superfícies apolares o que dificulta a adesão do sistema (Oliveira *et al.*, 2019).

O agente compatibilizante tem justamente a finalidade de melhorar a incorporação e a interação entre a carga e a matriz polimérica e assim contribuir

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

para melhoria das propriedades. Usualmente o compatibilizante escolhido apresenta como cadeia principal a mesma da matriz polimérica do compósito, contudo sistemas similares também podem ser utilizados aumentando o leque de possibilidades para um mesmo sistema e contribuindo para quesitos de sustentabilidade e economia. Os sistemas PE e PP, por exemplo, apresentam similaridades químicas existindo assim a possibilidade de uso de compatibilizantes com base em PE no sistema com base em PP e vice-versa (Barros *et al.*, 2023; Silva *et al*, 2023).

Neste contexto, o presente trabalho apresenta resultados do estudo da influência do uso da substancia PE-g-AM (Polietileno grafitizado com Anidrido Maleico) como compatibilizante para o compósito de PP e mica do tipo Muscovita.

2. Metodologia

2.1 Materiais

O polipropileno utilizado neste trabalho foi doado pela empresa Braskem, na forma de pellets de cerca de 0,5 cm de diâmetro. O compatibilizante Polietileno grafitizado com Anidrido Maleico (PE-g-AM) foi fornecido pela empresa Chemtura.

O mineral muscovita (*in natura*) foi cedido pelo Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), e é originário da região Borborema-Seridó (RN/PB). Este mineral passou por um beneficiamento conforme reportado no trabalho de Monsores *et al* (2017) e neste trabalho utilizou-se o material com granulometria inferior a 45µm.

2.2 Preparo dos Compósitos PP/Muscovita (Mica)

Para obtenção dos compósitos foram utilizados o polipropileno (PP), a muscovita (mica) e o PE-g-AM. A proporção de mica muscovita foi mantida constante a 15% e testaram-se 2 teores do compatibilizante (1 e 5%), a massa total de amostra foi sempre de 100g. A Tabela 1 exibe a designação das 4

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

amostras utilizadas neste trabalho, com os nomes aplicados a elas e a proporção em porcentagem mássica (%m/m). Neste trabalho, por simplificação, utilizou-se tanto no nome das amostras quanto em algumas discussões o termo “mica” referindo-se à muscovita.

Tabela 1: Proporções de cada componente dos compósitos produzidos.

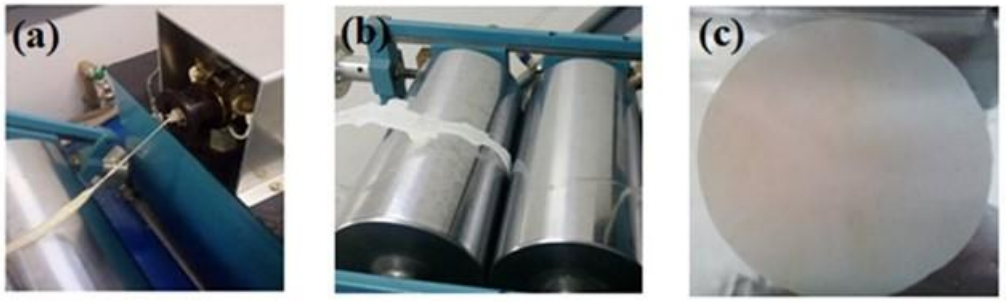
Amostras	PP (%)	Mica (%)	PE-g-AM (%)
PP	100	-	-
PP/Mica15	85	15	-
PP/Mica15/C1	84	15	1
PP/Mica15/C5	80	15	5

Para o processamento dos compósitos, utilizou-se uma extrusora monorosca Chillroll AX Plásticos, com temperaturas de 145, 175 e 185°C nas três zonas de aquecimento da máquina e rotação de 40 rpm, conforme mostrado na Figura 1 (a). Assim que as amostras saíam da extrusora eram colocadas em calandras para o seu resfriamento, adquirindo assim o formato de placas contínuas (Figura 1 (b)). Após este processo, as amostras foram cortadas com o auxílio de uma tesoura, em seguida foram prensadas a quente, em uma prensa hidráulica MA 098/A, a 185°C, com pressão de 5 toneladas, por 3 minutos, obtendo-se filmes planos como mostrado na Figura 1 (c).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

Figura 1: Esquema experimental do preparo dos compósitos: (a) material saindo da extrusora, (b) material passando pelas calandras e (c) filme obtido.



2.3 Caracterizações

A estrutura cristalográfica da muscovita foi determinada por difratometria de raios x, com radiação Co Kα (35kV/40mA); na faixa de 5º a 80º 2θ.

A composição química da mica muscovita foi determinada por fluorescência de raios X, num equipamento S4 Bruker, por método da pastilha prensada e varredura semiquantitativa.

A visualização das amostras de mica (45μm) e dos compósitos em aumento da ordem de 20-50X foi realizada num microscópio óptico da marca OLYMPUS, modelo F440.

O ensaio de Dureza dos compósitos foi realizado com o equipamento Durômetro Shore D (Bareiss BS61 II), segundo a norma ASTM D2240 (2021), e através do plastômetro CEAST, modelo 7021, foi possível caracterizar o comportamento do fluxo das amostras, conforme a norma ASTM D1238 (2013). Para ambas as análises foram utilizados 5 corpos de prova para cada amostra.

A análise de TGA foi realizada em equipamento TA INSTRUMENT modelo Q600, com taxa de aquecimento de 10ºC/min, da temperatura ambiente até 700ºC, em atmosfera de N_2.

A análise de DSC também foi realizada no equipamento TA INSTRUMENT, que faz análises simultâneas de TGA e DSC. Para as condições de análise foram usadas faixa de temperatura variando da temperatura ambiente a 700ºC, taxa de aquecimento de 10 ºC/min e atmosfera de nitrogênio.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

A análise de DSC foi utilizada também para a determinação do grau de cristalinidade (Xc) do PP puro e dos compósitos. Para o cálculo do Xc foi considerada a entalpia de fusão padrão de um PP isotático 100% cristalino, que apresenta o valor de 195 J/g. A equação 1 foi utilizada para calcular o grau de cristalinidade, em que $\Delta h_m{}^a$ é a entalpia de fusão da amostra obtida por DSC, $\Delta h_m{}^{100}$ é a entalpia de fusão para um polipropileno ideal 100% cristalino e w é a fração mássica de polímero (para as amostras de compósitos) (Faravelli *et al*, 2003).

$$x_c = \frac{\Delta h_m{}^a}{w_* \Delta h_m{}^{100}} * 100$$

Equação 1

3. Resultados e Discussão

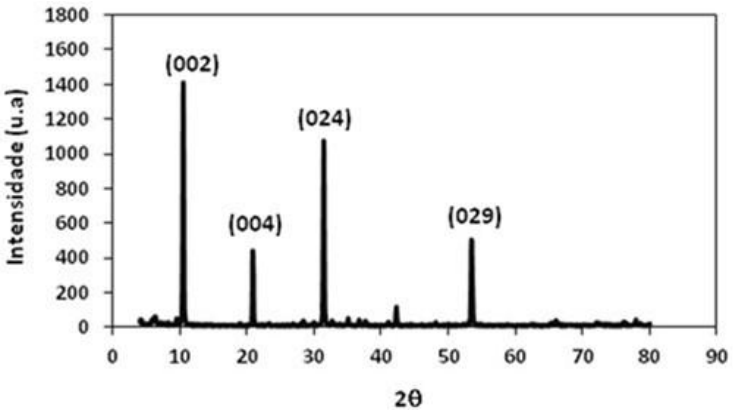
A Figura 2 exibe o perfil de difração de raios X da amostra de muscovita utilizada no trabalho. É possível observar que se trata de material totalmente cristalino apresentando picos típicos da fase micácea em estudo e que apesar de se tratar de mineral *in natura* não surgiram picos de outras fases cristalinas, pois o material passou um processo de beneficiamento no qual métodos físicos foram aplicados para remover as impurezas que usualmente estão presente na estrutura (Monsores *et al*, 2017; Gerardo *et al*, 2020).

A análise da composição química da muscovita, mostrada na Tabela 2, revelou teores das substâncias SiO_2, Al_2O_3 e K_2O, que formam sua estrutura básica, de acordo com dados encontrados na literatura. Foi possível verificar ainda pequenos teores de óxidos de ferro, sódio, magnésio, titânio e rubídio os quais são característicos dos pegmatitos da região de onde o mineral foi extraído. Entretanto como não foi possível observar os picos de outras fases no DRX da muscovita, estima-se que a quantidade presente seja inferior a 5% (Souza *et al*, 2023; Souza *et al*, 2025).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

Figura 2: Difratograma de raios X da mica muscovita.



A amostra de mica muscovita foi analisada também quanto à sua morfologia por microscopia óptica, conforme mostrado na Figura 3 (a) e (b). É possível verificar nessas imagens o formato lamelar da mica, com partículas de variados tamanhos e com formato tendendo ao arredondado (Santos *et al*, 2011).

Tabela 2: Composição química da amostra de muscovita.

Muscovita	**Teor (%)**	**Muscovita**	**Teor (%)**
SiO_2	46,37	Na_2O	0,40
Al_2O_3	38,35	MgO	0,25
K_2O	11,67	TiO_2	0,14
Fe_2O_3	1,88	Rb_2O	0,22

As amostras de compósitos obtidas foram caracterizadas quanto à dureza e ao índice de fluidez no estado fundido (MFI), os resultados obtidos estão exibidos na Tabela 3.

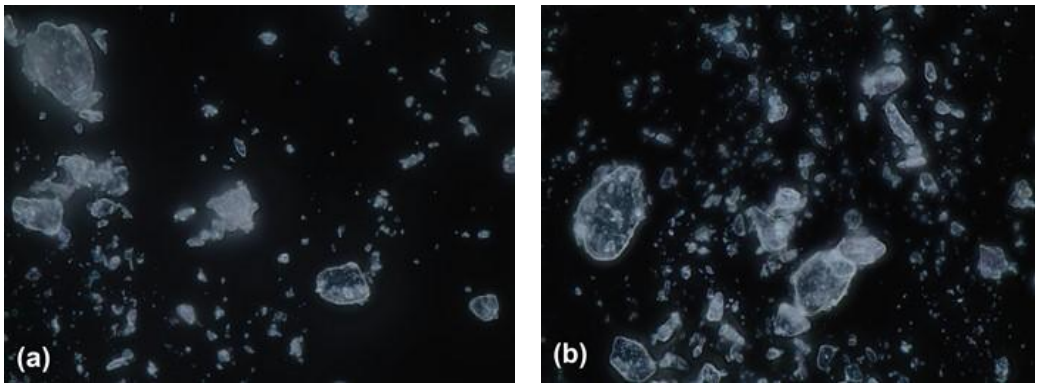
Os resultados de dureza encontrados para o PP e para o compósito de PP com mica encontra paralelos na literatura que coloca esse valor variando de 40-80 shore D dependendo das condições de processamento e outros fatores (Monsores *et al*, 2017; Gerardo *et al*, 2020; Souza *et al*, 2023; Souza *et al*, 2025).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

. Observa-se que com exceção da amostra com 5% de PE-g-AM, o valor de dureza não apresentou alteração significativa, porém o resultado apresentado pela amostra PP/Mica15/C5 indica que esta quantidade pode estar sendo excessiva para o sistema em questão, elevando demasiadamente a plasticidade (Barros *et al*, 2023).

Figura 3: Imagens obtidas por microscopia óptica da muscovita, aumento de 50X.



O resultado de MFI, Tabela 3, mostra que, com exceção da amostra de PP puro, há uma tendência à diminuição dessa propriedade com aumento do teor de compatibilizante.

Na amostra contendo apenas o PP e a mica o valor aumenta (6,5399 ± 0,1698) em relação ao PP puro (4,0835 ± 0,0481), dados da literatura sugerem que o alinhamento da mica na posição basal dentro do polímero e o fato de usualmente a interação polímero/mica ser frágil favorece o movimento das cadeias de polímero, entretanto ao ser adicionado o compatibilizante provavelmente surgiram interações mais fortes entre o polímero e a mica que parece ter favorecido a interação matriz/carga e dificultado o movimento no estado fundido das cadeias (Souza *et al*, 2025; Bastos *et al*, 2023). Entretanto é importante ressaltar que o MFI isoladamente não resolve a questão de interação do sistema.

A amostra sem compatibilizante apresentou um comportamento distinto exibindo aumento do fluxo, entretanto outros trabalhos também observaram este fenômeno o qual foi atribuído a um efeito de aumento da mobilidade das cadeias

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

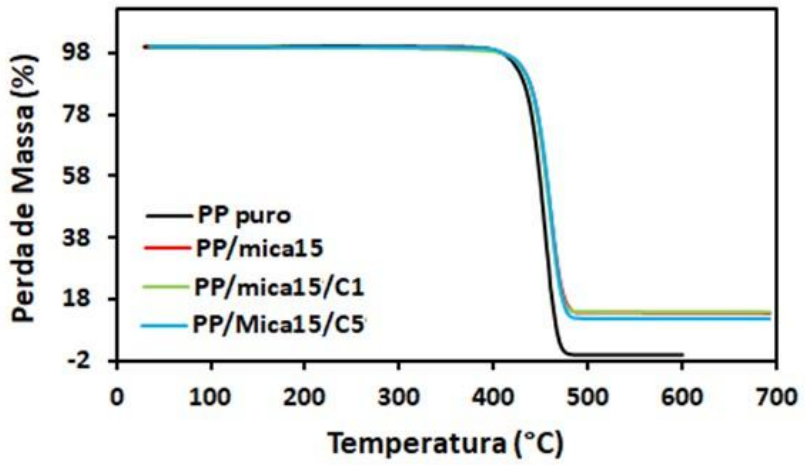
poliméricas promovido pelo alinhamento das partículas lamelares de mica no material (Monsores *et al*, 2017; Gerardo *et al*, 2020).

Tabela 3: Resultados das análises de Dureza e de MFI das amostras.

Amostras	Dureza (Shore D)	MFI (g/10 min)
PP	45,6 ± 2,2	4,0835 ± 0,0481
PP/Mica15	47,2 ± 2,6	6,5399 ± 0,1698
PP/Mica15/C1	46,6 ± 1,1	4,4483 ± 0,0091
PP/Mica15/C5	36,0 ± 0,7	3,3383 ± 0,0117

Na análise de TG dos compósitos e do PP puro, Figura 4, é possível observar ocorrência de estágio único de perda de massa relacionado à decomposição do polímero. Para os compósitos é possível observar que a perda de massa não é completa o que comprova a presença da mica e dos compatibilizante na estrutura destes materiais (Almeida *et al*, 2021; Leão *et al*, 2025).

Figura 4: Resultados das análises de TG dos compósitos com mica.



REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

As curvas dos compósitos PP/Mica15 e PP/Mica1/C1 exibiram perfis muito próximos ficando praticamente sobrepostas. É possível observar ainda para todos os compósitos um ligeiro aumento da resistência térmica, conforme comprovado pelos valores de Tonset mostrados na Tabela 4, provavelmente devido à presença da mica que provoca interações de natureza física (íon-dipolo) entre o mineral e o polímero, entretanto não se observou alteração significativa dessa propriedade com variação do teor de compatibilizante (Almeida *et al*, 2021; Leão *et al*, 2025).

Na Figura 5 estão os perfis de DSC das amostras. O perfil do PP puro exibe um primeiro pico endotérmico relacionado à fusão do polímero na temperatura de cerca de 150°C e um segundo pico endotérmico decorrente da decomposição do polímero a cerca de 450°C, ambos os resultados estão de acordo com dados da literatura (Almeida *et al*, 2021).

Tabela 4: Parâmetros térmicos de TG e DSC para as amostras.

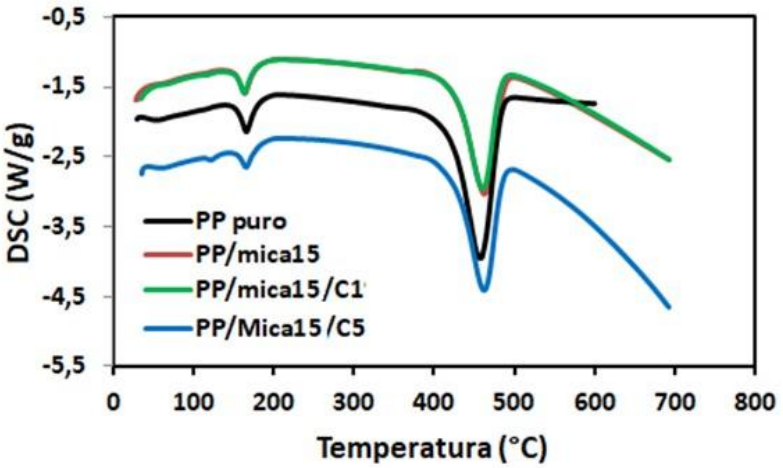
Amostras	T_{onset} (°C)	$T_{fusão}$(°C)	$T_{decomposição}$ (°C)
PP	431	165	453
PP/Mica15	438	165	462
PP/Mica15/C1	438	164	462
PP/Mica15/C5	438	165	464

Para as amostras PP/Mica15 e PP/Mica1/C1 que exibiram perfis muito similares, estando suas curvas sobreposta, não se observa alteração significativa com exceção de ligeira alteração da temperatura de decomposição para valores mais elevados, o que pode ser observado também na Tabela 4, esse deslocamento é um pouco maior para a amostra com 5% de compatibilizante o que sugere o surgimento de interações, provavelmente de natureza física, entre matriz e carga. No perfil da amostra PP/Mica15/C5 é possível perceber também a presença do pico de fusão do PE-g-AM a cerca de 120°C (Almeida *et al*, 2021).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

Figura 5: Resultados das análises de DSC dos compósitos com mica.



O perfil de DSC foi também utilizado para determinar o percentual de cristalinidade (Xc) do PP, de acordo com equação 1, conforme mostrado na Tabela 5.

Tabela 5: Percentual de cristalinidade (Xc) das amostras.

AMOSTRA	Xc (%)
PP Puro	37,10
PP/Mica15	25,16
PP/Mica15/C1	21,10
PP/Mica15/C5	18,46

É possível observar que a cristalinidade das amostras diminui mesmo só com adição da mica e este valor diminui mais ainda com aumento do teor de compatibilizante. A presença da carga por si só pode ser um fator de desorganização do sistema e no caso em questão os resultados de microscopia e MFI sugerem o alinhamento do mineral na sua posição basal dentro do compósito, esse alinhamento acrescido da possibilidade de nova interações polímero/carga pode estar favorecendo o surgimento de regiões amorfas que

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

enfrentam dificuldade de organização pela presença do cristal do mineral entre as cadeias (Fredi, Dorigato, 2024).

4. Conclusão

Neste estudo analisou-se a influência do uso do compatibilizante polietileno grafitizado com anídrico maleico (PE-g-AM) no comportamento térmico e mecânico de compósitos obtidos a partir da interação entre uma matriz de polipropileno e uma carga de mica muscovita

O DRX da mica comprovou que o mineral é cristalino e isento de impurezas e a microscopia óptica exibiu partículas com formato lamelar e tendendo a arredondado, morfologia esperada para muscovita.

Os resultados de dureza Shore D sugerem que a quantidade de 5% de compatibilizante pode estar gerando aumento da plasticidade do material. Entretanto o índice de fluidez sugere que tanto a presença da mica quanto do compatibilizante melhora a interação do sistema pois há um aumento da resistência ao fluxo no estado fundido.

As análises térmicas (TG e DSC) mostraram similaridade entre os perfis do PP puro e dos compósitos PP/mica/compatilizante, contudo foi possível perceber um pequeno deslocamento do pico de decomposição do PP para temperaturas mais elevadas, sugerindo que a presença da mica pode estar restringindo o movimento das cadeias e talvez até desorganizando-as conforme sugerido pelos resultados de porcentagem de cristalinidade (Xc).

Uma análise geral dos resultados obtidos mostra que apesar do compatibilizante com base em PE não ser usualmente o mais utilizado para sistemas com PP o uso no sistema PP/Mica exibiu resultados promissores para melhoria da interação do sistema.

Referências

ALMEIDA, P.O., *et al*, Sustainable composites based on recycled high-density polyethylene/mica. **Materials Research**, v.24, n.2, e20200418, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/1980-5373-MR-2020-0418

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS. ASTM D1238-13: Standard Test Methods for Melt Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion plastometer. West Conshohocken, PA: ASTM; 2013.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS. ASTM D2240: Standard Test Methods for Rubber Property—Durometer Hardness. West Conshohocken, PA: ASTM; 2021.

BARROS, G.S., *et al*, Influência do tipo de compatibilizante nas propriedades de blendas de matrizes poliméricas recicláveis. **Revista Contemporânea**, v.3, n. 9, p.15237–15250, 2023. https://doi.org/10.56083/RCV3N9-094

BASTOS, B.C., *et al*, Composites based on post-industrial wood plastic waste and ultrasonic treated muscovite. **Materials Research**, v.26 (suppl. 1), e20220568, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/1980-5373-MR-2022-0568.

BORBA, C. H. S., *et al*, Potencial de utilização do resíduo do fruto da oiticica no desenvolvimento de compósitos de matriz termoplástica, **Revista Matéria**, v.29, n.1, e20220179, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/1517-7076-RMAT-2022-0179.

DUARTE-POVEDA, G. I, *et al*, Evaluación e implementación de encamisado de polietileno de alta densidad: alternativa de solución a la problemática de corrosión-desgaste em líneas de flujo, **Ciencia,Tecnologia y Futuro**, v. 9, n. 1, p. 65-72, 2019. DOI: https://doi.org/10.29047/01225383.153.

FARAVELLI, T., *et al*, Kinetic modeling of the thermal degradation of polyethylene and polystyrene mixtures. **Journal of Analytical and Applied Pyrolysis**, v. 70, n.2, p.761-777, 2003. DOI: https://doi.org/10.1016/S0165-2370(03)00058-5.

FREDI, G., DORIGATO, A., Compatibilization of biopolymer blends: A review. **Advanced Industrial and Engineering Polymer Research**, v. 7, n. 4, p. 373-404, 2024. DOI: https://doi.org/10.1016/j.aiepr.2023.11.002

FONSECA, L. T. R.; SANTOS, S. F., Síntese de SiO_2 para obtenção de compósitos com PEAD, **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v.07, n. 1, p. 1-10, 2024. DOI:10.61164/rmnm.v7i1.2656.

GERARDO, C.F., *et al*, A study of recycled high-density polyethylene with mica addition: influence of mica particle size on wetting behavior, morphological, physical, and chemical properties, **International Journal of Development Research**, v. 10, n. 6, p. 37223-37228, 2020. DOI:https://doi.org/10.37118/ijdr.19110.06.2020.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/05/2026 - **Accepted:** 10/06/2026
Vol: 13.13
DOI: 10.66104/141x4242
Pages: 1-15

LEÃO, A. G., *et al,* Polyhydroxybutyrate/Mica Biocomposites: Influence of Filler Content on the Thermal and Mechanical Properties of PHB**, Materials Research**, v. 28, e20240521, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/1980-5373-MR-2024-0521

MATOS, M. C. C., PEREIRA, P. S. C., SANTOS, S. F, Um olhar tecnológico sobre PET, sua reciclagem e o processo bottle-to-bottle, **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 41669-41688, 2020. DOI: https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-635.

MONSORES, K.G.C., *et al*, Materiais Compósitos a base de PP e muscovita. **Revista Iberoamericana de Polímeros**, v. 18, n.6, p. 301-309. 2017.

OLIVEIRA, C. I. R. *et al*, Avaliação do efeito do agente compatibilizante (PP-g-MA) em misturas PP/Amido termoplástico, **Revista Matéria, v.** 24, n. 3, e-12436, 2019. https://doi.org/10.1590/S1517-707620190003.0751.

SILVA, J. J. O., *et al,* Degradação termo-oxidativa em blendas poliméricas de PEAD/EVOH/PE-g-AM aplicadas na indústria automotiva. **Observatório de la economía latinoamericana**, v. 21, n. 8, p. 7943–7964, (2023). https://doi.org/10.55905/oelv21n8-011

SOUZA, F. R. *et al,* Obtenção e caracterização de compósitos de polipropileno e muscovita ultrassônica**, Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração**, v. 22, e3126, 2025. https://doi.org/10.4322/2176-1523.20253126.

SOUZA, F. R. *et al*, Efeito do tratamento ultrassônico em mica muscovita**, Revista Contemporânea**, v. 22, e3126, 2024. DOI: 10.56083/RCV4N5-128.