



Caracterização de Propriedades Físicas e Mecânico-Metalúrgicas de Materiais Compósitos de Baixa densidade do Tipo Matriz Metálica / Argila Expandida.

Raul Pimentel Maia (Bolsista PIBIC) – rmaia07@yahoo.com.br

Prof^a. Dr^a. Maria Helena Robert (Orientadora) – helenar@fem.unicamp.br

Depto. Eng. de Fabricação-DEF, Faculdade de Engenharia Mecânica – FEM, UNICAMP



Palavras Chave: materiais compósitos, tixoconformação, argila expandida

Introdução

Em continuidade ao desenvolvimento de um processo de fabricação alternativo de material compósito através de tixoforjamento da liga de alumínio AA2011 (Al-4,9%Cu) no estado semi-sólido sobre partículas de argila expandida (cinasita), foram variados parâmetros de processo e analisada a sua influência no sucesso da operação, sendo produzidas amostras de compósitos com diferentes granulometrias do material cerâmico de reforço. O objetivo agora é a caracterização da estrutura e propriedades gerais do material desenvolvido, para a análise de seu comportamento térmico, físico e mecânico em função da granulometria do reforço utilizado.

Objetivos

Caracterização dos materiais compósito do tipo matriz metálica / argila expandida

Experimentos

Após a obtenção das amostras de material compósito com granulometrias fina, média e grande, conforme o tamanho da esfera de argila expandida, algumas propriedades foram analisadas em forma de comparativo: entre amostras de diferentes granulometrias e da liga metálica maciça também. Caracterizarmos o material quanto a microestrutura através de um microscópio eletrônico; fotos de seção transversal de amostras foram tirados para análise microscópica; medições de densidade foram realizadas através de um picnômetro; para avaliação térmica foram analisadas a condutibilidade térmica das amostras e comparadas ao da liga maciça; e com ensaios de drop-test foi analisado a absorção de impacto.

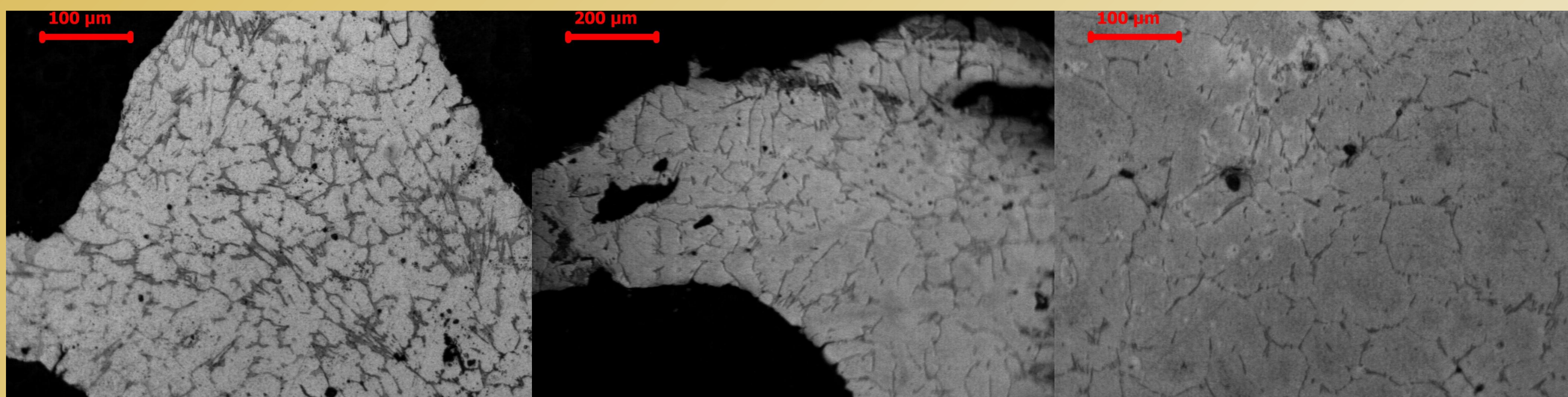


Figura 1. Microestrutura de amostras de granulometria fina, média e grossa respectivamente.

Tabela 1. Densidades e Porosidades

Densidade (g/cm ³)			
Amostra	Grossa	Média	Fina
1	2,0394	2,1668	2,2554
2	2,0848	2,2150	2,2086
3	2,0666	2,2379	2,2547
4	2,1029	2,1742	2,2352
5	2,0732	2,0890	2,2582
MÉDIA	2,07	2,18	2,24

Porosidade (%Open Cell)			
Amostra	Grossa	Média	Fina
1	18,690	20,939	14,288
2	20,755	21,505	16,909
3	21,205	18,885	14,321
4	23,470	20,315	17,575
5	21,826	9,2514	15,870
MÉDIA	21,19	18,18	15,79

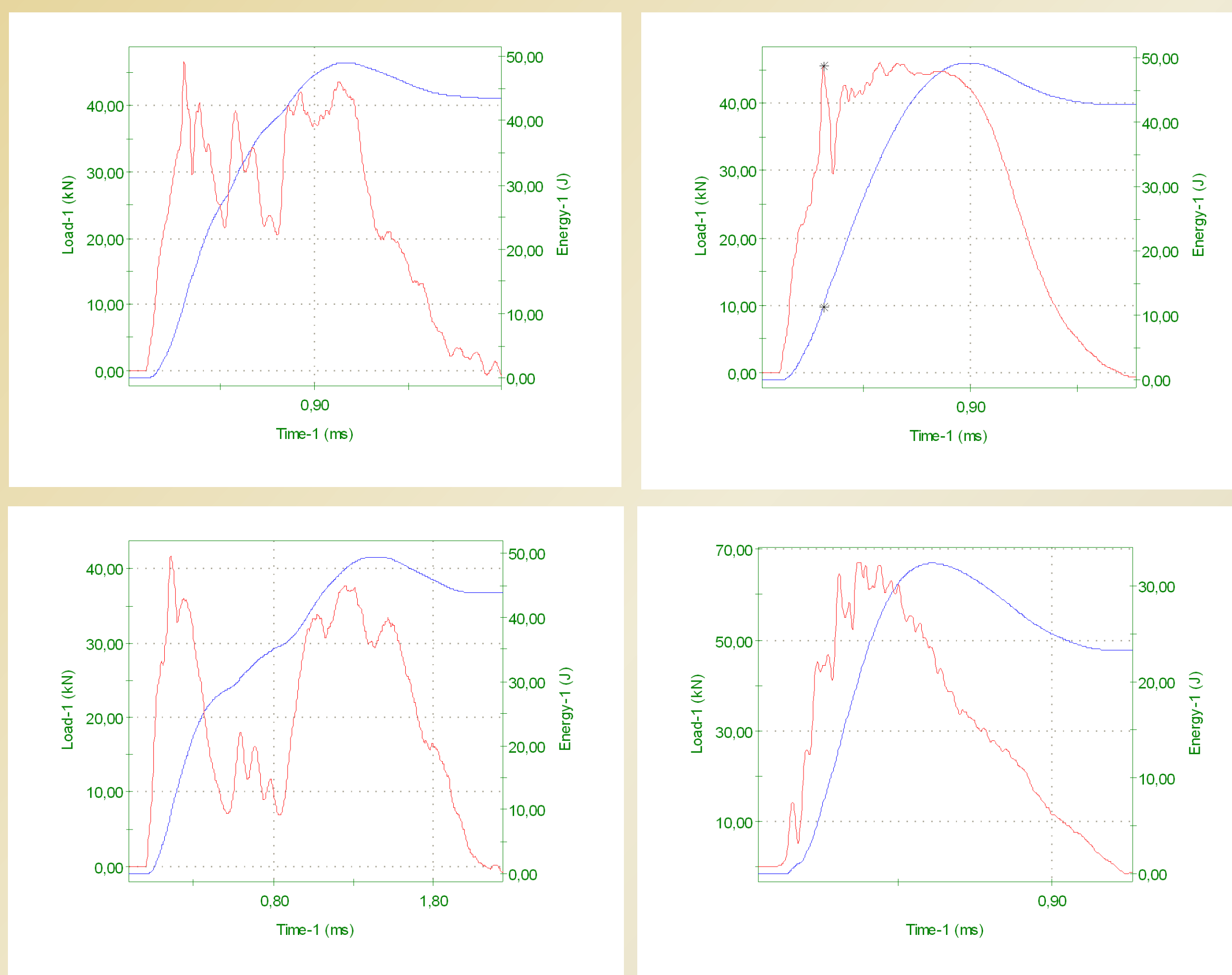


Figura 3. Resultados do ensaio de Drop-Test.

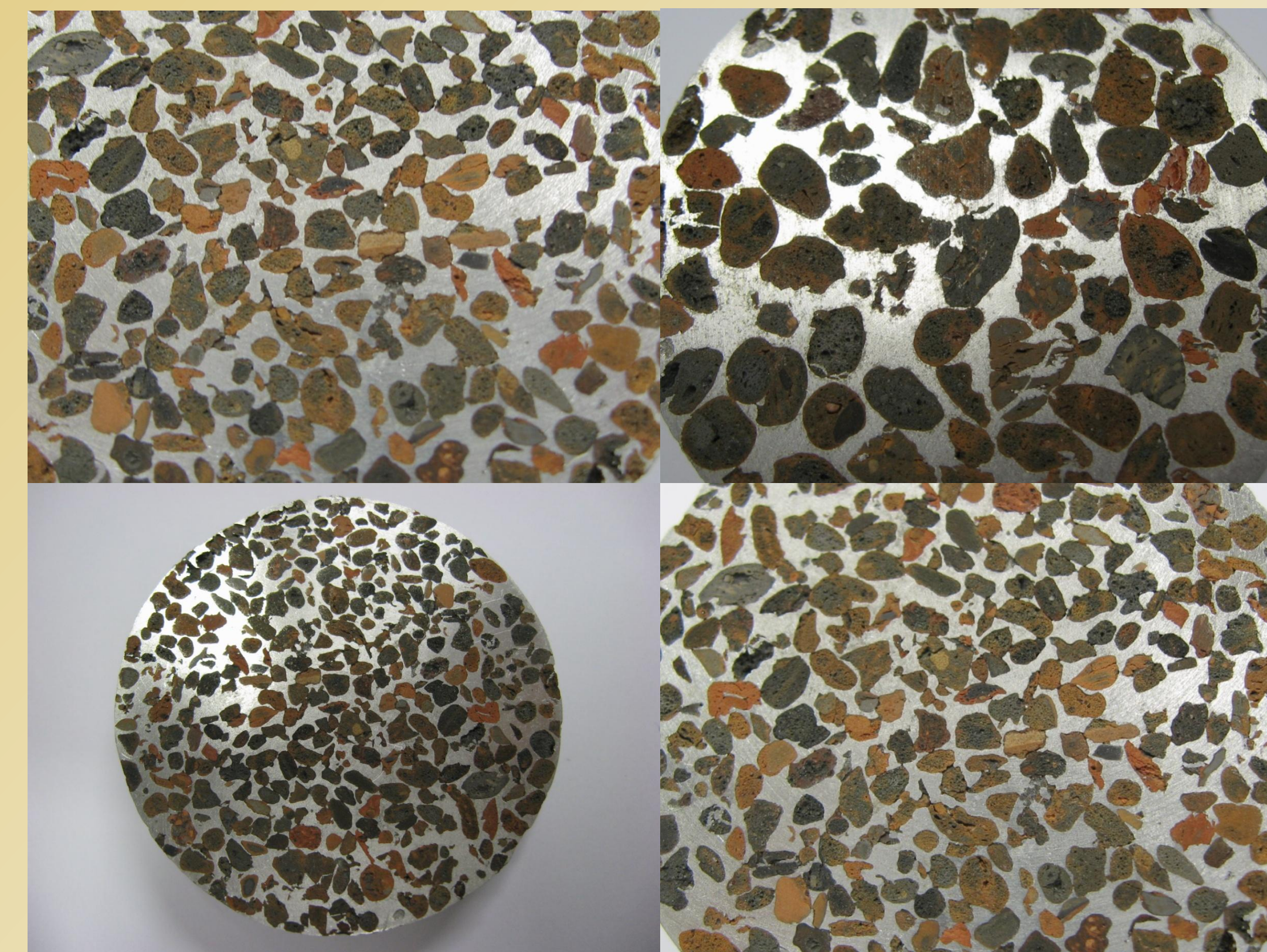


Figura 2. Imagens Macroscópicas de seções transversais de amostras.

Resultados e Conclusões

Com relação a microestrutura podemos observar na figura 1 os grãos tendendo a um formato rosetados típicos de produtos de tixoconformação. As imagens macroscópicas da figura 2 mostram a homogeneidade da distribuição a argila expandida.

Segundo a literatura a liga AA2011 possui uma densidade de aproximadamente 2,8 g/cm³ e a cinasita, segundo o fornecedor Cinexpan Ltda., de 0,85 g/cm³, no entanto esta última trata-se de uma densidade média, podemos notar, pelos dados da tabela 1, que conforme se diminui a granulometria da cinasita a densidade do compósito aumenta.

Nos ensaios de análises térmicas com os valores obtidos foi possível somente observar que a condutibilidade térmica independe da granulometria da argila expandida e que o material compósito tem condutibilidade térmica 17,9% menor que a liga AA2011.

Nos gráficos da figura 3 gerados pelos ensaios de Drop-Test foram observados que o material é mais absorvedor de impacto do que a liga maciça, porém não mostrou resultados muito relevantes.

De uma forma geral temos um material de baixa densidade e microestrutura dentro do esperado, porém os demais resultados ficaram abaixo da expectativa.