

Influência da Substituição Parcial e Total da Areia pelo Massame em Argamassa Cimentícias

Humberto Mycael Mota Santos¹; Iracira Jose da Costa Ribeiro¹; Anália de Assunção Melo Mota¹; Gilberto Teixeira Bezerra¹; Jenifer Daiane da Silva Brito¹; Arthur Fernando de Melo Feitosa¹; Ana Carolina Euzébio Rodrigues de Farias¹

✉ humbertomycael@gmail.com

1. Instituto Federal da Paraíba - Campus Monteiro, PB.

Histórico do Artigo: O autor detém os direitos autorais deste artigo.

Recebido em: 17 de junho de 2025

Aceito em: 11 de agosto de 2025

Publicado em: 31 de agosto de 2025

Resumo: A argamassa é um dos materiais mais utilizados na construção civil, aplicada principalmente como material de revestimento e assentamento de blocos. Em sua composição, está presente o agregado miúdo que normalmente é a areia; no entanto, a depender da região, utiliza-se outros tipos de materiais. Um exemplo é a região do Cariri paraibano, onde se utiliza o massame, sem nenhum estudo técnico, o que pode gerar um problema, pois, caso o material não seja adequado, pode acarretar patologias na construção. Nesse sentido, o presente trabalho avaliou o comportamento das argamassas cimentícias formuladas com substituição da areia pelo massame, utilizado nas obras da cidade de Monteiro-PB, em teores de 25%, 50%, 75% e 100%, sendo fixada, para todos os traços, a relação água/cimento. Analisaram-se as propriedades das argamassas nos estados fresco (índice de consistência) e endurecido (resistência à compressão e absorção de água por capilaridade aos 28 dias), de acordo com as normas técnicas brasileiras. No estado fresco, os resultados indicaram que, à medida que aumenta o teor de substituição da areia pelo massame, aumenta-se o índice de consistência. No estado endurecido, observou-se que, quanto maior o teor de massame na argamassa, maior foi a resistência à compressão. Em relação a absorção de água por capilaridade, verificou-se um aumento em todos os traços com a incorporação do massame. De maneira geral, o massame utilizado como agregado miúdo apresentou um bom comportamento; entretanto, deve-se ter maior atenção no que tange à absorção de água por capilaridade.

Palavras-chave: Construção civil, Agregado miúdo, Capilaridade, Consistência, Resistência.

Influence of Partial and Total Substitution of Sand by Massame in Cementitious Mortar

Abstract: Mortar is one of the most commonly used materials in civil construction, primarily applied as a coating material and for block setting. Its composition includes fine aggregate, which is usually sand; however, depending on the region, other types of materials are used. An example is the Cariri region of Paraíba, where massame is used, without any technical study, which can cause a problem because, if the material is unsuitable, it can lead to pathologies in the construction. In this sense, this study evaluated the behavior of cementitious mortars formulated by replacing sand with massame, used in construction works in the city of Monteiro-PB, at contents of 25%, 50%, 75%, and 100%, with the water/cement ratio fixed for all mixes. The properties of the mortars were analyzed in both the fresh state (consistency index) and the hardened state (compressive strength and water absorption by capillarity at 28 days), according to Brazilian technical standards. In the fresh state, the results indicated that as the amount of sand replaced by massame increases, the consistency index increases. In the hardened state, it was observed that the higher the massame content in the mortar, the higher the compressive strength. Regarding water absorption by capillarity, an increase was observed in all mixes with the incorporation of massame. In general, the massame used as fine aggregate showed good performance; however, greater attention must be given to water absorption by capillarity.

Keywords: Civil construction, Fine aggregate, Capillarity, Consistency, Strength.

Influencia de la Sustitución Parcial y Total de la Arena por Massame en Morteros Cementicios

Resumen: El mortero es uno de los materiales más utilizados en la construcción civil, aplicado principalmente como material de revestimiento y para el asentamiento de bloques. En su composición está presente el agregado fino, que normalmente es la arena; sin embargo, dependiendo de la región, se utilizan otros tipos de materiales. Un ejemplo es la región del Cariri paraibano, donde se utiliza el massame, sin ningún estudio técnico, lo que puede generar un problema, ya que, si el material no es adecuado, puede ocasionar patologías en la construcción. En este sentido, el presente trabajo evaluó el comportamiento de los morteros cementicios formulados con sustitución de la arena por massame, utilizado en las obras de la ciudad de Monteiro-PB, en proporciones del 25%, 50%, 75% y 100%, manteniéndose fija, para todas las dosificaciones, la relación agua/cemento. Se analizaron las propiedades de los morteros en estado fresco (índice de consistencia) y endurecido (resistencia a la compresión y absorción de agua por capilaridad a los 28 días), de acuerdo con las normas técnicas brasileñas. En estado fresco, los resultados indicaron que, a medida que aumenta el porcentaje de sustitución de la arena por massame, se incrementa el índice de consistencia. En estado endurecido, se observó que, cuanto mayor es el porcentaje de massame en el mortero, mayor es la resistencia a la compresión. En cuanto a la absorción de agua por capilaridad, se verificó un aumento en todas las dosificaciones con la incorporación del massame. En términos generales, el massame utilizado como agregado fino presentó un buen comportamiento; sin embargo, se debe prestar mayor atención a la absorción de agua por capilaridad.

Palabras clave: Construcción civil, Agregado fino, Capilaridad, Consistencia, Resistencia.

INTRODUÇÃO

A construção civil é um segmento que consome diversos tipos de materiais, sendo cerâmicos, polímeros, metálicos e compósitos (Callister e Rethwisch, 2020; Shackelford, 2008). Além disso, para a construção de uma edificação, têm-se a execução de muitos sistemas, como: estrutural, elétrico, hidrossanitário, coberta, vedação, revestimento e entre outros (Salgado, 2018). Para a execução de alguns desses sistemas (como o sistema de revestimento, vedação com alvenaria etc.), a argamassa cimentícia é um material amplamente utilizado devido a abundância de matérias-primas para a sua fabricação e as suas características tanto no estado fresco, como no estado endurecido.

Além disso, as argamassas podem ser classificadas de acordo com seus diferentes tipos, finalidades e funções. Por exemplo: a argamassa de assentamento, que tem a função de unir os blocos de tijolos e garantir a sua estabilidade; a argamassa de revestimento, que é aplicada após a execução da alvenaria, servindo para proteger e regularizar a mesma, além de criar uma superfície para receber outro tipo de acabamento; a argamassa de contrapiso; a argamassa colante; e a argamassa de rejunte (Grubba, 2023).

As matérias-primas que compõem uma argamassa cimentícia são o cimento (aglomerante hidráulico), a areia (agregado miúdo) e a água podendo conter adições e aditivos (Carasek, 2017). Tradicionalmente a areia é o agregado miúdo mais utilizado na formulação das argamassas,

segundo a Agência Nacional de Mineração – ANM (Brasil, 2019), a quantidade de areia comercializada para a construção civil, em 2016, foi de 312.042.680 toneladas; sendo, de acordo com a Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para a Construção Civil (ANEPAC), aproximadamente 35% desse material consumido para a fabricação de argamassa. Esse grande consumo da areia como agregado está atrelado as suas características, como: resistência, granulometria, módulo de finura, entre outros, que são adequados para utilizar em matrizes cimentícias (Carasek, 2017).

Entretanto, a areia pode ser substituída por outro agregado miúdo, pois, a depender da região, outro tipo de agregado pode ser mais abundante. Observa-se essa situação na região do Cariri paraibano que, de acordo com Silva *et al.* (2017) e Pereira (2021), um agregado extraído e bastante comercializado é o massame. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 13529 (ABNT, 1995), o massame, conhecido também como saibro ou massará, é um solo proveniente dos granitos e gnaisses, com minerais parcialmente decompostos, sendo arenosos com baixo teor de argila e de cor variada. Correia Filho (1997) destaca que o massame é um material ligante de baixa consistência, facilmente desagregável (friável), que contém partículas bem arredondadas. Sua matriz areno-argilosa é amplamente empregada como agregado em argamassas para assentamento e revestimento por proporcionar maior plasticidade (Araújo, 1995; Correia Filho, 1997).

De acordo com Andrade *et al.* (2020) e Tabarelli e Roedel (2018), o uso do massame (massará ou saibro) em argamassas cimentícias contribuem para o aumento da fluidez. Andrade *et al.* (2020) ainda destaca que, no estado endurecido, o massará favorece o aumento na resistência à compressão das argamassas aos 28 dias.

Na cidade de Monteiro-PB, que está localizada na região do Cariri, usa-se bastante o massame, pelos construtores e moradores, sendo esse material utilizado em combinação com a areia ou até mesmo substituindo-a completamente para formar a fração de agregados miúdos na produção da argamassa. Contudo, o emprego desse material ocorre de modo empírico, sem nenhuma investigação laboratorial, o que pode acarretar patologias das construções, pois, de acordo com Thomaz (2020), a qualidade inadequada dos materiais de construção empregados é uma das principais ocorrências das patologias.

Observa-se que é importante ter um estudo da argamassa com a incorporação do massame que está sendo usado nas obras do entorno de Monteiro-PB. Portanto, o objetivo da pesquisa é analisar a influência da incorporação do massame substituindo parcialmente e

totalmente a areia nas propriedades da argamassa no estado fresco (índice de consistência) e no estado endurecido (resistência e absorção de água por capilaridade).

Destaca-se que este trabalho foi estruturado em 4 seções, sendo a primeira dedicada a introdução; a segunda, ao material e métodos; a terceira, aos resultados e discussão; e a quinta, a conclusão deste trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

Nesta seção, é apresentado o programa experimental que compreende as seguintes etapas: materiais utilizados, definição dos traços e produção das argamassas, ensaios no estado fresco e endurecido da argamassa.

Materiais utilizados

Foi empregado o Cimento Portland Composto com adição de filer calcário com resistência à compressão aos 28 dias de 32 MPa (CP II F - 32).

A água usada foi a potável, proveniente da concessionária de abastecimento de água de Monteiro-PB, que de acordo a Norma Mercosur (NM) 137 (NM, 1997), esse tipo de água é considerado adequado para uso em materiais cimentícios e não necessita ser ensaiada.

A areia utilizada, Figura 1 (a), foi obtida em uma loja de materiais de construção na cidade de Monteiro-PB. Para o seu uso foi removido as partículas grosseiras indesejadas, sendo a areia previamente seca em estufa a uma temperatura de aproximadamente 105°C durante 24 horas e, após atingir a temperatura ambiente, era utilizada na produção da argamassa.

O massame que foi usado no trabalho, Figura 1 (b), proveio de uma doação de uma obra na cidade de Monteiro-PB que estava fazendo o uso dela. Após a coleta, o massame passou pelo mesmo processo da areia, descrito anteriormente.



Figura 1. (a) Areia utilizada. (b) Massame utilizado.

Fonte: Autores, 2025.

As características dos agregados miúdos (areia e massame) utilizados podem ser observadas no Quadro 1. A massa específica e a composição granulométrica foram determinadas de acordo com as Normas Brasileiras (NBR) da ABNT, sendo respectivamente a NBR 16916 (ABNT, 2021) e NBR 17054 (ABNT, 2022).

Quadro 1. Características dos agregados utilizados.

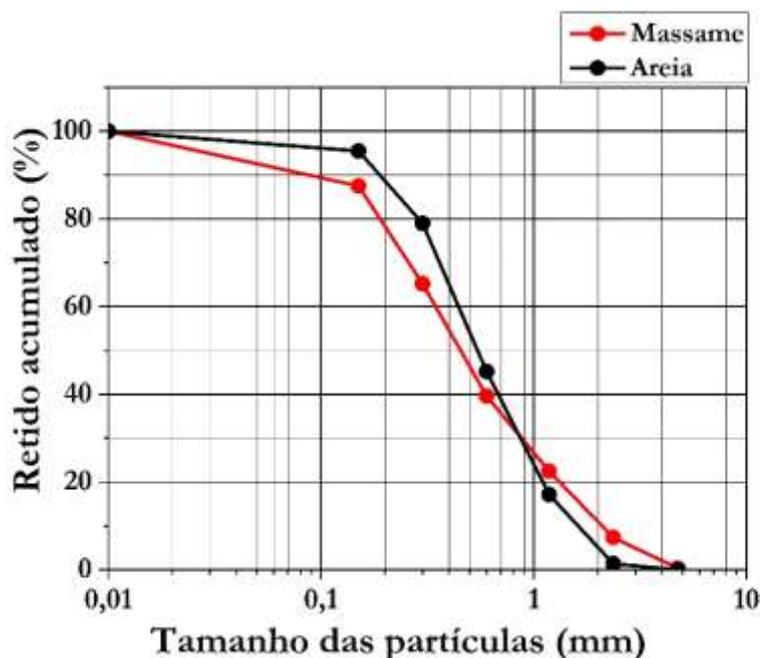
Agregado	Massa específica (g/cm ³)	Módulo de finura	Dimensão máxima característica (mm)
Areia	2,59	2,38	2,36
Massame	2,60	2,23	4,75

Fonte: Autores, 2025.

De acordo com os dados do Quadro 1, as massas específicas dos materiais são bem semelhantes; o módulo de finura do massame é menor que a areia, comprovando que o massame utilizado é mais fino; na dimensão máxima, o massame possuem grãos com diâmetro maiores que a areia, porém a quantidade desses grãos no massame é muito baixa, correspondendo a 0,375% da sua massa.

Com relação as curvas granulométricas dos agregados, elas são apresentadas no Gráfico 1.

Gráfico 1. Curvas granulométricas dos agregados.



Fonte: Autores, 2025.

Como pode ser observado no Gráfico 1, os agregados possuem granulometrias próximas, porém o massame tem uma maior quantidade de material fino.

Definição dos traços e produção das argamassas

O traço usado, nesta pesquisa, foi o 1:8 (um de cimento para oito de agregado) em massa, a escolha desse traço se deu pelo fato de ser uma medida padrão para a produção de argamassa na cidade de Monteiro-PB. Com relação a quantidade de água, fixou a relação água/cimento (a/c) igual a 1,4, pois com esse valor foi possível moldar os corpos de prova de argamassa de todos os traços, sem a necessidade de alterar a relação a/c. Tendo assim, o traço de referência (REF) igual a 1:8:1,4 (cimento, agregado e água) em massa.

Com o traço REF definido, forem realizadas as demais formulações de traços, substituindo a areia pelo o massame até a sua totalidade, conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2. Traços de argamassa utilizados.

Traços	Cimento	Areia	Massame	Água
REF	1	8	0	1,4
M25%	1	6	2	1,4
M50%	1	4	4	1,4
M75%	1	2	6	1,4
M100%	1	0	8	1,4

Fonte: Autores, 2025.

O modo de preparo da argamassa seguiu as diretrizes estabelecidas na NBR 16541 (ABNT, 2016).

Ensaio no estado fresco e endurecido da argamassa

No estado fresco, uma amostra de cada traço foi utilizada para determinar o índice de consistência das argamassas, conforme estabelecido pela NBR 13276 (ABNT, 2016). Este índice, foi obtido pela média de três medidas de diâmetro da argamassa espalhada, com o auxílio do paquímetro, sendo o resultado expresso em milímetros (mm).

Já no estado endurecido, foram realizados o ensaio de resistência à compressão e o ensaio de absorção de água por capilaridade das argamassas. O ensaio de resistência à compressão foi executado com três corpos de prova cilíndricos (5 x 10 cm) aos 28 dias de cura, de acordo com a NBR 7215 (ABNT, 2019), com o uso de uma prensa hidráulica, sendo o valor da resistência a média dos três corpos de prova expresso em megapascal (MPa). Por fim, foi realizado, aos 28 dias, o ensaio de absorção de água por capilaridade com três corpos de prova cilíndricos de argamassa, conforme a NBR 9779 (ABNT, 2012), sendo o resultado de cada amostra obtido pela subtração da massa saturada pela massa seca, e o valor obtido foi dividido pela área da seção transversal do corpo de prova. Adotou-se como resultado geral a média dos três corpos de prova expressa em grama por centímetro quadrado (g/cm²).

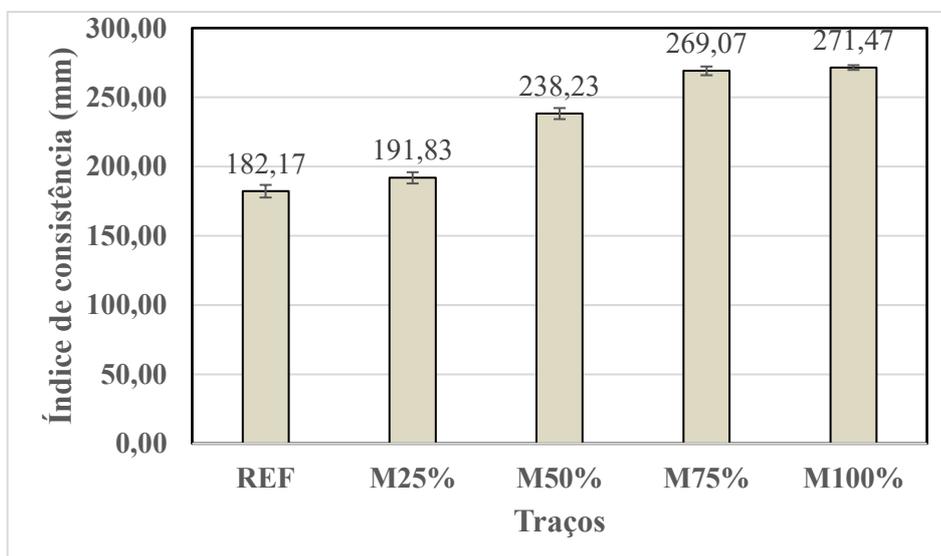
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados obtidos sobre a influência da substituição da areia pelo massame nas argamassas, com relação ao índice de consistência, resistência à compressão e a absorção por capilaridade, conforme descrito na seção anterior.

Índice de consistência das argamassas

Os resultados do ensaio do índice de consistência das argamassas são apresentados no Gráfico 2.

Gráfico 2. Resultados do índice de consistência das argamassas.



Fonte: Autores, 2025.

Com base no Gráfico 2, os resultados nos mostram que, à medida que a areia foi sendo substituída pelo massame, houve um aumento do índice de consistência. Esse aumento foi de 5,31%, quando substituíu 25% da areia pelo massame (M25%); 30,78% para M50%; 47,70% para M75%; e 49,02% para M100%. Na Figura 2, pode ser observado a diferença visual do traço REF e M100%.



Figura 2. (a) Consistência da argamassa REF. (b) Consistência da argamassa M100%.

Fonte: Autores, 2025.

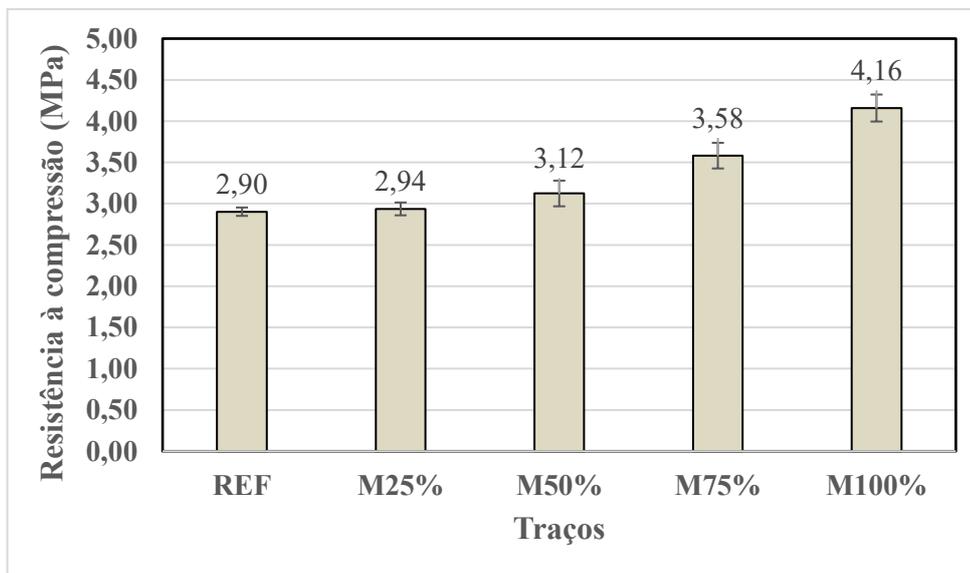
Como todos os traços apresentam a mesma relação a/c e o massame é um agregado arenoso, possivelmente, os argilominerais, presente no massame, foi o motivo desse aumento, pois, de acordo com Gomes e Neves (2002), eles têm a capacidade de conferir plasticidade e trabalhabilidade às argamassas. Esse comportamento também é relatado em argamassas nas pesquisas de Andrade *et al.* (2020) e Tabarelli e Roedel (2018). Nos trabalhos de Oliveira *et al.* (2020) e Chaves *et al.* (2020), foi feita a substituição da areia pelo massará (massame) na fabricação de concreto e observaram uma maior fluidez no concreto com massará.

Destaca-se que o massame utilizado apresentou um maior teor de finos, sendo o seu módulo de finura inferior a 6,30% se comparado com a areia utilizada, o que poderia influenciar para uma redução do índice de consistência, pois, segundo Santos *et al.* (2023), uma maior quantidade de finos tende a requerer mais água para envolver os grãos. Entretanto, devido a ação dos argilominerais presentes no massame, o efeito foi contrário.

Resistência à compressão das argamassas

Os valores de resistência à compressão aos 28 dias das argamassas são expostos no Gráfico 3. No geral, notou-se um aumento na resistência à medida que incorporou o massame na mistura. Esse comportamento também foi observado no trabalho de Andrade *et al.* (2020).

Gráfico 3. Resultados da resistência à compressão aos 28 dias.

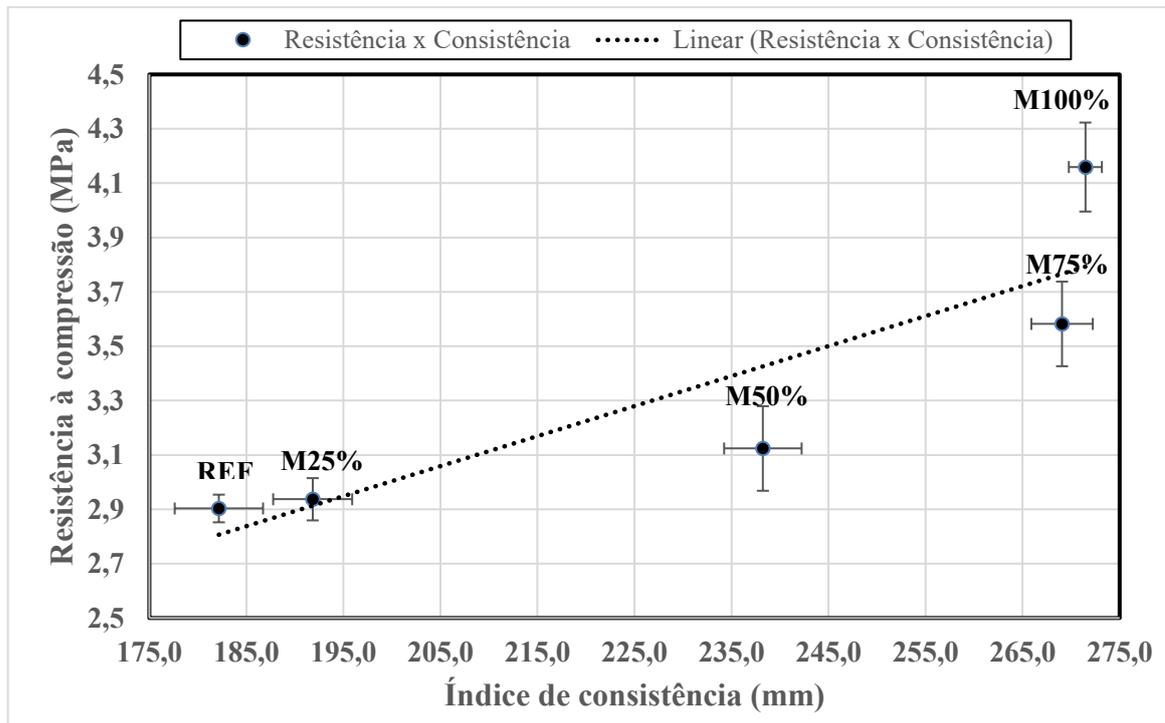


Fonte: Autores, 2025.

No Gráfico 3, observa-se o valor da resistência média à compressão de cada traço. Com o traço de referência como base, o traço M25% teve um aumento de 1,17%; o M50% de 7,60%; o M75% de 23,39%; e o M100% de 43,27%. Destaca-se que, considerando as barras de erros (desvio padrão), o traço REF e o M25% são semelhantes, em termo de resistência.

Esse aumento da resistência observado pode ter ocorrido devido ao efeito filler do massame, que promove um melhor empacotamento das partículas. Conforme exposto na seção Material e Métodos, o massame apresentou maior teor de finos que a areia, podendo assim diminuir os vazios e, conseqüentemente, melhorar a resistência à compressão da argamassa.

Outro ponto que pode ter contribuído para esse aumento de resistência, é que devido ao maior índice de consistência das argamassas com incorporação de massame, conforme Gráfico 2, há uma maior dispersão das partículas e, de acordo com Santos (2019), isso pode evitar com que as partículas se aglomerem e, conseqüentemente, aumenta o número de pontos de nucleação, que contribui para o aumento de resistência do material. No Gráfico 4, verifica-se a correlação entre a resistência à compressão aos 28 dias e o índice de consistência dos traços.

Gráfico 4. Correlação entre resistência à compressão e índice de consistência.

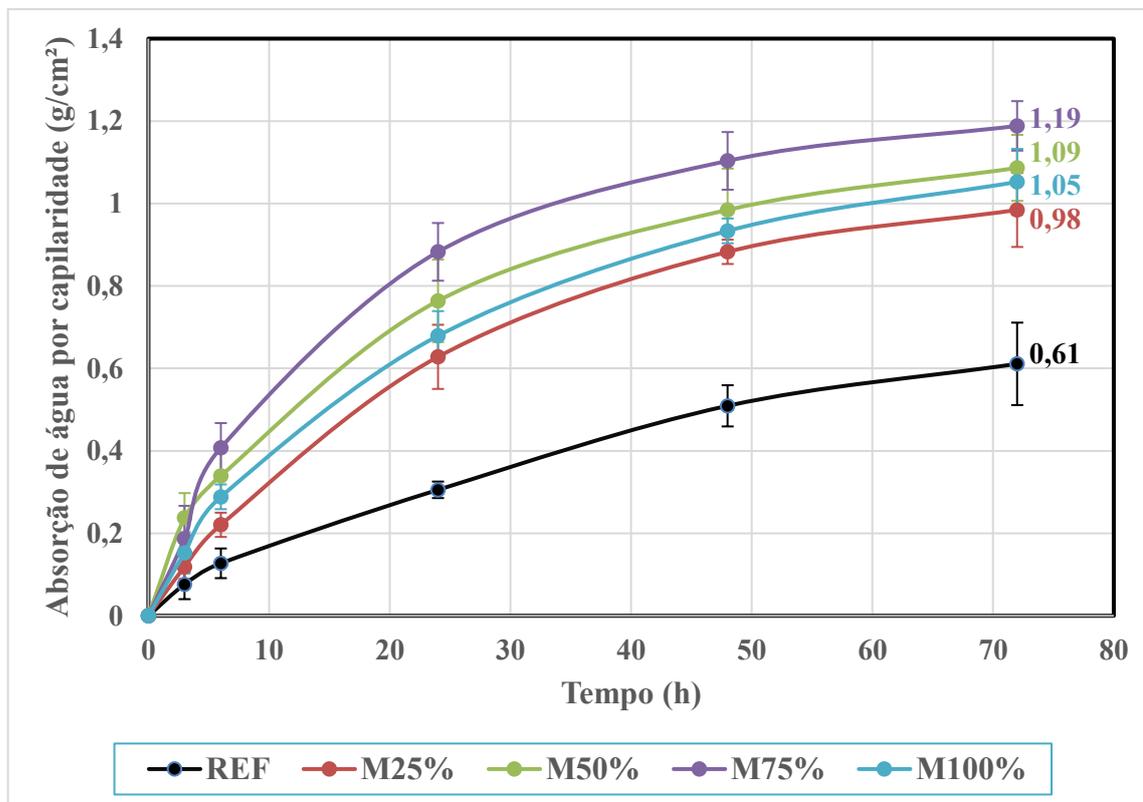
Fonte: Autores, 2025.

Logo, pode-se observar, no Gráfico 4, que houve uma relação entre a maior resistência e a maior consistência.

Absorção de água por capilaridade das argamassas

Os resultados da absorção de água por capilaridade, aos 28 dias, obtidos em cada traço são apresentados no Gráfico 5.

Gráfico 5. Resultados da absorção de água por capilaridade.



Fonte: Autores, 2025.

Como pode-se verificar no Gráfico 5, a absorção de água por capilaridade aumenta em todos os traços de argamassa, de acordo com o tempo de exposição ao ensaio. No entanto, também pode-se notar que há uma diferença mais significativa nos valores obtidos entre a argamassa REF e as demais com substituição da areia pelo massame.

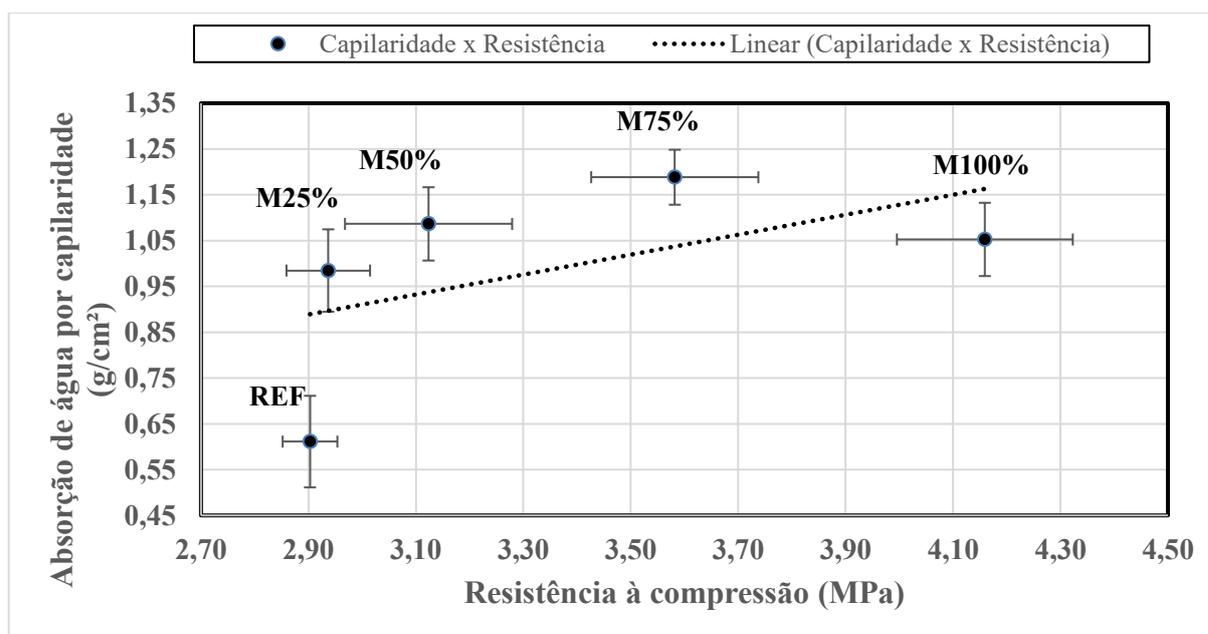
A partir de 6 horas até às 72 horas de ensaio, Gráfico 5, a seguinte ordem crescente, com relação a absorção por capilaridade, se manteve: REF, M25%, M100%, M50% e M75%. Verificou-se na última medição realizada, tendo como base o traço REF, que o aumento da absorção por capilaridade foi de 61,11% para M25%; 72,22% para M100%; 77,78% para M50%; 94,44% para M75%. Ressalta-se que considerando a barra de erro (desvio padrão) os traços com massame tiveram comportamento semelhante. Na pesquisa de Tabarelli e Roedel (2018), substituiu 25% da areia por saibro, sendo utilizado cal no traço, e observou um aumento da absorção de água por capilaridade.

De acordo com Breitenbach *et al.* (2017) Santos *et al.* (2023), a penetração da água por capilaridade é inversamente proporcional ao diâmetro dos capilares, e materiais finos incorporados em matrizes cimentícias podem criar espaços vazios muito pequenos, que se

ficarem conectados, podem facilitar o processo de absorção por capilaridade. Como o massame utilizado é mais fino que a areia, isso pode ter ocorrido, demonstrando o motivo da maior absorção de água por capilaridade nos traços com massame. Destaque-se que também pode ter ocorrido maiores pontos de nucleação nas argamassas com massame devido a melhor dispersão das partículas, colaborando com o refinamento de poros (redução do tamanho dos poros).

Correlacionando a absorção de água por capilaridade e a resistência à compressão, Gráfico 6, observa-se que o massame aumentou a resistência das argamassas e esse aumento pode ter como um dos motivos o refinamento dos poros (espaços vazios), que gera uma maior absorção por capilaridade. Correlação semelhante, maior resistência e maior capilaridade, ocasionada pelo efeito de refinamento dos poros foi observada nos trabalhos de Cruz, Oliveira e Carneiro (2019) e Medeiros-Junior, Munhoz e Medeiros (2019).

Gráfico 6. Resultados da absorção de água por capilaridade.



Fonte: Autores, 2025.

Observou-se ainda, no Gráfico 5, que o traço M100% apresentou comportamento semelhante, considerando o desvio padrão, ao M50% e M75%, contudo o valor médio de absorção de água por capilaridade de M100% ainda foi menor. De acordo com Santos (2019), maiores teores de material fino podem provocar o efeito de tortuosidade e/ou obstrução dos poros, diminuindo assim a absorção de água por capilaridade.

CONCLUSÃO

Este trabalho avaliou a influência da substituição parcial e total da areia pelo massame nas propriedades da argamassa no concreto fresco (consistência) e endurecido (resistência à compressão e absorção por capilaridade). A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- O massame utilizado possui características que influenciaram, tanto no estado fresco, como no estado endurecido das argamassas, sendo elas: a sua granulometria, que possui um menor módulo de finura que a areia utilizada, com maiores porcentagens de materiais finos, possivelmente; e por ser um tipo de agregado arenoso, que contém argilominerais.

- Sobre a argamassa no estado fresco, fixou-se a relação a/c em todos os traços, e avaliou-se que as argamassas aumentaram o índice de consistência à medida que aumentou a porcentagem de massame na mistura, sendo esse aumento, comparando-se com o traço de referência, de 49,02% para o traço com substituição total de areia pelo massame, esse fato ocorreu, possivelmente, pelo massame ser um material arenoso que confere maior plasticidade.

- No estado endurecido, a argamassa apresentou maiores resistências à medida que aumentou a quantidade de massame no traço, sendo esse aumento, comparando-se com o traço de REF, de 43,27% para o traço M100%. Provavelmente, isso ocorreu devido ao maior teor de finos que contribuíram para um maior empacotamento do material e, conseqüentemente, menores espaços vazios; além da melhor dispersão desses traços, que pode ter contribuído para formação de maiores pontos de nucleação em que foi observado uma correlação entre resistência e consistência.

- Ainda no estado endurecido, com relação a absorção de água por capilaridade, as argamassas com incorporação de massame apresentaram maiores valores, acredita-se que por ter um melhor empacotamento e maiores pontos de nucleação, foi gerado um refinamento dos poros que podem ter se conectado em alguns pontos, o que gerou essa maior absorção, sendo verificado uma correlação entre capilaridade e resistência. Observou-se também uma diminuição na absorção no traço M100%, se comparado com o M75%, possivelmente, devido ao maior teor de partículas finas que podem ter obstruído os vazios capilares.

No geral, com base nos dados obtidos, o massame foi um agregado miúdo que apresentou um desempenho bom, tanto com relação a consistência, quanto com relação a resistência à compressão. O único cuidado que deve destacar é com relação a absorção de água por capilaridade.

Por fim, recomenda-se, em pesquisas futuras, a avaliação de mais características de argamassas formuladas com massame, como: resistência à tração na flexão, resistência de aderência à tração, absorção total de água, entre outros. Além disso, pode-se formular avaliar a influência do massame em argamassas mistas com cimento e cal.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Técnico do Laboratório de Materiais de Construção do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE) – *Campus* Caruaru pelo seu apoio à infraestrutura para o desenvolvimento dos ensaios de consistência das argamassas, à Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação (PRPIPG) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) apoio financeiro para custeio da pesquisa e ao Laboratório de Materiais de Construção Civil do IFPB – *Campus* Monteiro, no qual foi realizado os demais ensaios dessa pesquisa.

FINANCIAMENTO

A pesquisa foi financiada com apoio financeiro para custeio do projeto e bolsa discente concedida pela Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação (PRPIPG) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB) por meio da Chamada Interconecta IFPB – Edital N° 03/2024 – Apoio a projetos de pesquisa, inovação, desenvolvimento tecnológico e social.

CONTRIBUIÇÕES AO ARTIGO

SANTOS, H. M. M.: concepção ou desenho do estudo/pesquisa; coleta, análise e/ou interpretação dos dados; elaboração e redação do manuscrito; revisão crítica, com participação intelectual significativa; supervisão geral e coordenação do projeto ou estudo. **RIBEIRO, I. J. C.:** concepção ou desenho do estudo/pesquisa; coleta, análise e/ou interpretação dos dados; revisão crítica, com participação intelectual significativa; supervisão geral e coordenação do projeto ou estudo. **MELO MOTA, A. A.:** coleta, análise e/ou interpretação dos dados; elaboração e redação do manuscrito; revisão crítica, com participação intelectual significativa. **BEZERRA, G. T.; BRITO, J.**

D. S.; FEITOSA, A. F. M.; FARIAS, A. C. E. R.: coleta, análise e/ou interpretação dos dados; elaboração e redação do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, D. T. M. D.; CHAVES, F. A. D. O.; OLIVEIRA, F. D. C.; NASCIMENTO, L. G. D.; LOPES, P. D.; MELO, S. T.; FREITAS, G. J. D. C.; SOUSA, R. M. L. Estudo sobre a influência da inserção do Massará em argamassas de assentamento de blocos cerâmicos. **Brazilian Journal of Development**. [S. l.], v. 6, n. 2, p. 7532-7545, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-163>.

ARAÚJO, G. A. B. C. **Contribuição ao estudo das propriedades de argamassas com saibro da região de Maceió (AL) para revestimentos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 1995. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/9053>. Acesso em: 27 set. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 7215**: Cimento Portland – Determinação da resistência à compressão de corpos de prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 9779**: Argamassa e concreto endurecidos – Determinação da absorção de água por capilaridade. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 13276**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 13529**: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 16541**: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Preparo da mistura para a realização de ensaios. Rio de Janeiro, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 16916**: Agregado miúdo – Determinação da densidade e da absorção de água. Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 17054**: Agregados – Determinação da composição granulométrica – Método de ensaio. Rio de Janeiro, 2022.

BRASIL. **Sumário mineral**. Brasília: Agência Nacional de Mineração (ANM), 2019. 201 p. Disponível em: https://www.gov.br/anm/pt-br/assuntos/economia-mineral/publicacoes/sumario-mineral/sumariomineral_2017/view. Acesso em: 14 out. 2024.

BREITENBACH, S. B.; SANTOS, O. C.; ANDRADE, J. C. S.; NASCIMENTO, R. M.; MARTINELLI, A. E. Adição de resíduo do polimento de porcelanato em argamassas de restauro à base de cal. **Cerâmica**, v. 63, p. 395- 401, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0366-69132017633672182>.

CALLISTER, W. D.; RETHWISCH, D. G. **Ciência e engenharia de materiais**: uma introdução. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2020.

CARASEK, H. Argamassas. In: ISAIA, G. C. (Org). **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais**. 3 ed. São Paulo: IBRACON, 2017.

CHAVES, F. A. DE O.; OLIVEIRA, F. DAS C.; SOUSA, R. M. L.; NASCIMENTO, L. G. DO; RESENDE, M. R.; JÚNIOR, F. C. DA C.; SILVA, R. B. DA; CUNHA, R. V. DA. Análise da influência do massará no processo de fabricação do concreto na região de Teresina – PI. **Brazilian Journal of Development**. [S. l.], v. 6, n. 2, p. 8116-8127, 2020. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-208>.

CORREIA FILHO, F. L. **Projeto Avaliação de Depósitos Minerais para Construção Civil PI/MA**. Teresina: CPRM – Ministério das Minas e Energia, 1997.



CRUZ, J. S.; OLIVEIRA, F. M. DA C.; CARNEIRO, A. M. P. A relação entre a resistência mecânica à compressão, o coeficiente de capilaridade, e a variação de massa das argamassas mistas de cal e metacaulim. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 13., 2019. **Anais [...]**. [S. l.], 2019. p. 812-821. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/sbta/article/view/4733>. Acesso em: 2 jan. 2025.

GOMES, A. DE O.; NEVES, C. M. M. Proposta de método de dosagem racional de argamassas contendo argilominerais. **Ambiente Construído**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 19-30, 2002. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/ambienteconstruido/article/view/3415>. Acesso em: 3 out. 2024.

GRUBBA, D. **Materiais de construção: para gostar e aprender**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2023.

MEDEIROS-JUNIOR, R. A. DE; MUNHOZ, G. DA S.; MEDEIROS, M. H. F. DE. Correlações entre absorção de água, resistividade elétrica e resistência à compressão de concretos com diferentes teores de pozolana. **Revista ALCONPAT**, v. 9, n. 2, p. 152 - 166, 30 abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.21041/ra.v9i2.335>.

NORMA MERCOSUR. **NM 137: Argamassa e concreto - Água para amassamento e cura de argamassa e concreto de cimento Portland**. Montevideu, 1997.

OLIVEIRA, F. DAS C.; CHAVES, F. A. DE O.; SOUSA, M. H. D.; RIBEIRO, E. DE C.; FALCÃO, M. DE S. Study of washed Massará in the concrete dosing process. Research, **Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 7, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4658>.

PEREIRA, J. A. V. **A degradação da cobertura vegetal e a erosão dos solos como indicadores de áreas desertificadas: uma análise da microbacia hidrográfica do riacho Mucutú/PB**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, 2021. Disponível: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/23454?locale=pt_BR. Acesso em: 2 set. 2024.

SALGADO, J. C. P. **Técnicas e práticas construtivas para edificação**. 4ª ed. São Paulo: Érica, 2018.

SANTOS, H. M. M. **Uso de resíduo do polimento do porcelanato em concreto como adição e como material cimentício suplementar**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Caruaru, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/35091>. Acesso em 4 set. 2024.

SANTOS, H. M. M.; JOCHEM, L. F.; DE MATOS, P. R.; CASAGRANDE, C. A.; MARINHO, É. P.; SZELĄG, M.; DE NÓBREGA, A. C. V. Porcelain Tile Polishing Residue in Concrete as an Additive or Replacement for Portland Cement. **Applied Sciences**, v. 13, n. 5, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/app13052824>.

SHACKELFORD, J. F. **Ciência dos materiais**. 6ª ed. São Paulo: Pearson, 2008.

SILVA, A. S. DA; SOUZA FILHO, W. B. DE; SANTOS, C. M. DA S.; ARAÚJO, A. P. D. Análise das perdas de materiais no serviço de alvenaria: estudo de caso realizado em obras de edificações residenciais de pequeno porte. **Revista Principia**, [S. l.], v. 1, n. 35, p. 90-102, 2017. DOI: <https://doi.org/10.18265/1517-03062015v1n35p90-102>.

TABARELLI, V. M.; ROEDEL, T. Estudo comparativo entre argamassas de assentamento padrão e argamassas com saibro. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANTAC, 2018. p. 237-245. DOI: 10.46421/entac.v17i1.1349. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/1349>. Acesso em: 18 nov. 2024.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.