LUMEN ET VIRTUS
ISSN: 2177-2789

PATOLOGIA EM ALVENARIA NA REGIÃO DO ENCUNHAMENTO

https://doi.org/10.56238/levv16n46-043

Data de submissão: 11/02/2025 **Data de publicação:** 11/03/2025

José Ivan Caballero Montero
Eng.
Mestrado Profissional em Habitação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT.
Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT.
E-mail: ivan@baumix.com.br
LATTES: http://lattes.cnpq.br/1902541259199382
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9724-6143

Rodrigo Andrade dos Santos
Eng.
Mestre em Habitação – Engenharia Civil Engenheiro de Segurança do Trabalho
Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT
E-mail: sarodrigoandrade@gmail.com
LATTES: http://lattes.cnpq.br/1198445862785183
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4377-4420

RESUMO

O encunhamento de paredes de alvenaria é o processo de preenchimento do espaço restante entre a estrutura e a última fiada de blocos das paredes. Além de preencher o espaço remanescente entre a última fiada de blocos e a estrutura, deve garantir equilíbrio e maior durabilidade à edificação. O procedimento pode envolver tanto o preenchimento quanto o pré-tensionamento da parede de alvenaria por meio de elementos construtivos adequados.

A retração da argamassa e a transmissão de esforços da estrutura para a alvenaria são fatores que contribuem para a formação de patologias, tais como: fissuras que afetam a estanqueidade, o descolamento de revestimentos, o esmagamento dos blocos.

A falta de desempenho na região do encunhamento, têm gerado preocupação entre os profissionais de engenharia civil. A norma NBR 8545 (1984), apresenta recomendações para o encunhamento, dizendo: "as alvenarias, em obras com estruturas em concreto armado, devem ser interrompidas abaixo de vigas e lajes e preenchidas de modo a garantir o perfeito travamento entre a alvenaria e a estrutura". Cabe ressaltar que, à época da publicação dessa norma, as estruturas de concreto eram mais baixas, com vãos menores em lajes e vigas, além de apresentarem menor deformabilidade em comparação às construções modernas.

Com o avanço da engenharia civil ao longo dos anos, o aumento da resistência do concreto trouxe a necessidade de utilizar argamassas mais flexíveis e aderentes na zona de encunhamento. Esse processo exige materiais e técnicas que garantam a absorção dos esforços e promovam a máxima aderência entre os diferentes elementos construtivos.

Palavras-chave: Encunhamento. Argamassas. Patologia. Resistência a compressão. Resistência a tração na flexão.

1 INTRODUÇÃO

Com o crescimento significativo do setor da construção civil, as manifestações patológicas têm ganhado destaque, sendo observadas na maioria das edificações. De acordo com Chaves (2009), essas manifestações correspondem a patologias que, ao longo da vida útil de um edifício, comprometem seu desempenho.

De acordo com Helene (1992), a compreensão das manifestações patológicas se dá por meio da engenharia, que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e as origens dos defeitos nas construções civis. Essas manifestações geram impactos significativos, causando transtornos ao afetar tanto a estética quanto a estrutura das edificações, o que é de grande importância para investidores e compradores de imóveis.

É importante destacar que o surgimento das patologias nem sempre é causado por um único fator. Sua ocorrência pode estar relacionada a diversos aspectos, como falhas no projeto, escolha inadequada de materiais, dosagens incorretas na execução, uso de mão de obra não qualificada ou falta de manutenção, que é uma tentativa de minimizar o aparecimento dos problemas.

Com relação as movimentações das estruturas, Lottermann (2013) enfatiza:

> A movimentação de estruturas é fato comprovado por diversos pesquisadores, ou seja, toda estrutura de concreto “trabalha”. Dessa maneira, ela estará sujeita a uma série de patologias, sendo elas consequentes de problemas de projeto e execução.

As fissuras são uma das patologias mais comuns em edificações e podem surgir de diversas maneiras, como devido a variações térmicas, movimentos acidentais ou pela deformação das estruturas, que geram tensões transmitidas para a alvenaria e o revestimento. Além de um problema estético, as fissuras podem permitir a infiltração de água, o que pode ocasionar o surgimento de outras patologias.

A fissuração ocorre sempre que a deformação à tração a que o concreto está submetido excede sua própria resistência (SANTOS, 2012). Essa deformação pode ser causada por diversos fatores, incluindo movimentos internos no concreto, expansão de materiais ou condições externas que exercem forças sobre a estrutura, comumente ocasionada por tensões dos materiais (OLIVEIRA, 2012).

Conforme destaca Thomaz (2020), não existem valores para definir precisamente a diferença entre fissuras, trincas e rachaduras. Geralmente se admite que fissuras são aquelas com aberturas desde capilaridade até da ordem de 0,5mm, trincas com abertura da ordem de 2mm ou 3mm e rachaduras com aberturas maiores. Essas aberturas evidenciam como um meio de aliviar tensões originadas pela movimentação dos materiais e seus elementos constituintes. Elas surgem quando as forças atuantes nos materiais ou em suas ligações superam as forças de resistência, como destacado por (VEIGA, 1998).

1.1 HISTÓRICO DA EXECUÇÃO DE ENCUNHAMENTO DE PAREDES

A década de 30 marcou um ponto de transformação na execução do encunhamento em alvenaria. Antes desse período, as construções exploravam amplamente o potencial das alvenarias. Foi nesse momento que o concreto armado começou a ser utilizado de forma intensiva em pequenas edificações, o que levou ao início da execução do encunhamento de alvenarias. Inicialmente, o encunhamento com blocos cerâmicos de vedação inclinados a 45º foi o método mais comum. Nesse tipo de encunhamento, as tensões transmitidas pelas estruturas para as paredes são absorvidas pela aderência entre a camada de argamassa de assentamento e os blocos cerâmicos .

Dessa forma, o uso de diversos materiais para o encunhamento das paredes é uma característica de grande parte das construções. Muitos construtores optam pelo simples preenchimento da abertura de encunhamento com argamassas resilientes, enquanto outros adotam métodos mais sofisticados, como o uso de tijolos inclinados a 45º e argamassas com aditivos expansores. Esses métodos visam melhorar a eficácia e a durabilidade do encunhamento, garantindo maior desempenho das edificações.

1.2 EVOLUÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DAS EDIFICAÇÕES

É comum observar edificações antigas com elementos estruturais robustos, como lajes espessas, vigas de grande altura útil e pilares de grandes dimensões. Essas características não são mais comuns em construções mais recentes. O concreto, devido à evolução na composição química e ao domínio das propriedades de seus componentes, apresenta hoje um aumento na resistência de projeto, permitindo a criação de estruturas e tipologias mais inovadoras. Além disso, os processos construtivos, cálculos e técnicas gerenciais também evoluíram, resultando no surgimento de manifestações patológicas (MEDEIROS, 2005).

Com o objetivo de otimizar espaços internos, aproveitar melhor as vagas para garagem e utilizar materiais de construção mais leves, os projetos de edifícios modernos buscam economizar nas dimensões dos elementos estruturais. A utilização de menos pilares e lajes mais delgadas resulta em estruturas mais deformáveis, o que pode impactar o desempenho e a durabilidade das edificações.

Thomaz (2020) argumenta:

> A evolução da tecnologia dos materiais de construção e das técnicas de projeto e execução de edifícios evoluíram no sentido de torná-los cada vez mais leves, com componentes estruturais mais esbeltos, menos contraventados.

É importante destacar a classificação quanto o tipo de encunhamento, onde de acordo com a técnica empregada, divide-se em três categorias:

- **Pré-tensionamento**: utiliza elementos como tijolos dispostos a 45° ou argamassa expansiva, aplicados de forma a induzir tensão inicial no sistema. Seu principal objetivo é fixar a alvenaria e a estrutura ou propiciar o contraventamento dela.

- **Sem pré-tensionamento**: emprega argamassa de baixo módulo de elasticidade, permitindo maior deformabilidade sem a aplicação de tensões iniciais. É mais direcionado para estruturas mais deformais, tendo menor probabilidade de apresentar fissuras e suas fixação é garantida pela aderência inicial da argamassa e deformação da estrutural.
- **Encunhamento plástico**: realizado com materiais como espuma de poliuretano, proporcionando flexibilidade e rápida execução, sendo indicado para casos específicos de acomodação estrutural como por exemplo estruturas muitos deformáveis e paredes mais rígidas.

A NBR 8545 (1984, define os tamanhos aceitáveis das aberturas para encunhamento entre a alvenaria e a estrutura (viga e laje), tais como:

- **Argamassa**: a abertura deve ter aproximadamente 3cm.
- **Cunhas de concreto pré-fabricadas**: a abertura deve ter aproximadamente 8cm.
- **Cunhas de tijolos de barro em 45º**: a abertura deve ter 15cm.

Portanto, a escolha da técnica de encunhamento é realizada com base nas exigências estruturais e funcionais do projeto, considerando fatores como deformabilidade, capacidade de absorção de tensões, rapidez de execução e adequação aos materiais empregados, de modo a garantir a eficiência e a segurança do sistema construtivo.

1.3 PATOLOGIA NA REGIÃO ENCUNHAMENTO

As manifestações patológicas mais comuns observadas na zona de encunhamento incluem fissuras, descolamento de revestimentos e, em casos mais graves, esmagamento de blocos. Esses problemas podem comprometer a integridade da edificação e exigir intervenções corretivas para garantir sua durabilidade e segurança.

Thomaz (2020) afirma que as manifestações patológicas podem atingir três aspectos fundamentais:

- aviso de eventual estado perigoso de ruptura das unidades de alvenaria;
- compromisso com desempenho da edificação em serviço (estanqueidade, durabilidade e isolamento acústico);
- constrangimento psicológico do usuário.

Assim destaca Medeiros (2005):

> Paredes de vedação estão rompendo na zona de encunhamento, fissuras entre as alvenarias e as estruturas são visíveis e problemas em revestimentos na zona de encunhamento de paredes são mais frequentes. Tudo por causa das deformações imediatas e lentas que, se não previstas, desencadeiam as patologias.
> Controlados muitas vezes empiricamente, os problemas são agora menos comuns que há três anos, mas deram um susto no mercado. Foram muitos casos. Apesar das ações corretivas, ainda

faltam conhecimentos para entender completamente o que está acontecendo com essas construções.

Para a execução do encunhamento, é fundamental preencher as aberturas entre as alvenarias e a laje, assim como a abertura entre a alvenaria e a viga (figura 1) com materiais adequados e de qualidade. Além disso, antes de iniciar o preenchimento, é essencial garantir que a área esteja limpa, livre de pó, óleos ou outros contaminantes que possam comprometer a aderência.

Outro ponto relevante é que o encunhamento deve ser executado antes da aplicação do emboço, configurando-se como uma etapa essencial para reforçar a conexão entre os elementos estruturais e a alvenaria. A fim de aumentar a resistência do emboço às tensões concentradas na região do encunhamento, é recomendada a instalação de tela metálica. Esse recurso promove a distribuição uniforme das cargas, reduzindo o risco de fissuras e descolamentos e assegurando maior durabilidade e desempenho do sistema construtivo.

Figura 1: Abertura entre alvenaria e a laje (a). abertura entre alvenaria e viga (b). ambas as alvenarias receberão o encunhamento.



Fonte: Autores.

É importante que a estrutura seja concluída pelo menos 15 dias antes do encunhamento, para que deformações possam ser identificadas, evitando-se ajustes futuros. Em edificações com múltiplos pavimentos, o encunhamento deve ocorrer de cima para baixo, garantindo que ao alcançar o primeiro pavimento, a carga tenha sido transferida e absorvida gradualmente pelos elementos inferiores, reduzindo tensões indesejadas.

A figura 2 mostra o rompimento do bloco de vedação na zona de encunhamento, causado pela transferência de tensão de compressão da viga para a argamassa e a alvenaria. Ressalta-se que o bloco possui boa resistência à tração e mais baixa resistência à compressão.

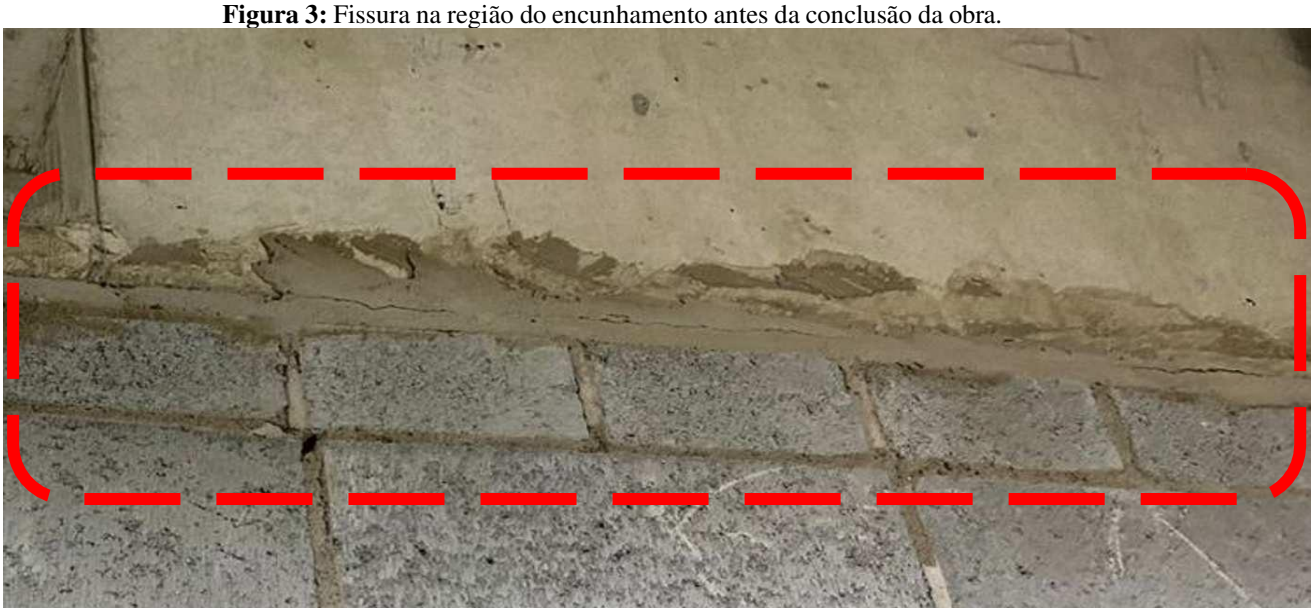
Figura 2: Bloco de vedação rompendo na zona de encunhamento.



Fonte: Ercio Thomaz (2024).

O uso inadequado de argamassas ou a execução deficiente do encunhamento podem provocar tensões desiguais, levando ao aparecimento de fissura na alvenaria na região do encunhamento, antes da conclusão da obra, como ilustrado na figura 3.

Figura 3: Fissura na região do encunhamento antes da conclusão da obra.



Fonte: Autores.

É importante destacar que o encunhamento é uma etapa crucial na execução da última fiada de alvenaria, responsável por garantir a ligação entre a alvenaria e os elementos estruturais, como vigas e lajes. No entanto, quando essa fase não é realizada corretamente, podem surgir diversos problemas que comprometem a segurança, a durabilidade e o desempenho da edificação.

1.4 ARGAMASSA

As argamassas são amplamente utilizadas na construção civil, com seus principais usos sendo no assentamento de alvenarias e nas etapas de revestimento, como emboço, reboco ou revestimento de camada única em paredes e tetos. Além disso, são empregadas em contrapisos para a regularização de pisos e no assentamento e rejuntamento de revestimentos cerâmicos e de pedra (CARASEK, 2010). A NBR 7200 (1998), apresenta a definição de argamassa inorgânica como sendo:

Mistura homogênea de agregado(s) miúdo(s), aglomerante(s) inorgânico(s) e água, contendo ou não aditivos ou adições, com propriedades de aderência e endurecimento.

A NBR 13281 (2023), define as argamassas como a mistura homogênea de agregados miúdos, ligantes inorgânicos e água, podendo conter ou não fibras, aditivos ou adições. Essas argamassas possuem propriedades de aderência e endurecimento, e podem ser dosadas diretamente na obra ou em instalações próprias, como no caso das argamassas industrializadas.

Sendo assim, é importante destacar as principais exigências funcionais das argamassas no estado fresco que são: trabalhabilidade, consistência, plasticidade, coesão, retenção de água tixotropia e aderência (SOUZA, 2016).

De acordo com a NBR 13281(2023), que estabelece os requisitos, informações classificatórias e informativas devem ser apresentadas de forma clara e bem visível nas embalagens, fichas técnicas e/ou nos controles e registros de obra. Essa exigência visa garantir a transparência e a acessibilidade das especificações técnicas da argamassa, facilitando seu correto uso e aplicação nos projetos de construção civil. A norma busca assegurar que todas as informações essenciais estejam disponíveis para os profissionais envolvidos, contribuindo para a conformidade e o desempenho esperado dos materiais em obra.

No estado endurecido, as argamassas devem atender os requisitos como: resistência a compressão entre $\geq 1,5$ e < 5MPa, variação dimensional deve ser $\leq 0,80$ mm/m e a resistência potencial de aderência a tração aos substratos $\geq$ 0,20MPa. Além de contribuir para o isolamento acústico e térmico das alvenarias. Destaca-se também a aderência (potencial) (em substrato padrão) deve ser maior de 0,20 MPa.

1.4.1 Classificação das Argamassas Quanto ao Tipo de Ligante

Quanto ao tipo de ligante, as argamassas podem ser classificadas em três tipos: argamassa de cal, argamassa de cimento e argamassa mista. A argamassa de cal utiliza cal como ligante, enquanto a de cimento utiliza cimento, e a mista combina ambos, buscando aproveitar as propriedades de cada um para diferentes finalidades na construção.

Segundo Sabbatini (1984), os ingleses utilizam a proporção 1:3 (aglomerante: areia seca) em volume como traço básico, partindo do princípio de que, com essa proporção, os vazios da areia são

preenchidos pela pasta ligante. Essa proporção também é amplamente utilizada no Brasil, especialmente em traços tradicionais como 1:1:6 (cimento: cal: areia) para revestimentos externos e 1:2:9 para revestimentos internos.

1.4.2 Classificação Quanto à Função do Revestimento

Conforme a NBR 13529 (2013), as camadas de argamassas de revestimentos são classificadas em chapisco, emboço e reboco. O chapisco é a camada inicial, aplicada para preparar a base, uniformizando a superfície quanto à absorção e melhorando a aderência do revestimento. O emboço é a camada intermediária, destinada a cobrir e regularizar a superfície do chapisco, criando uma base adequada para a aplicação do reboco ou revestimento decorativo. O reboco é a camada final, usada para cobrir o emboço, proporcionando o acabamento da superfície.

1.5 ARGAMASSA DE ENCUNHAMENTO

As argamassas de encunhamento têm como principais funções o fechamento da região entre a última fiada da alvenaria e o fundo de vigas e lajes, além de absorver e distribuir as tensões e esforços transmitidos pela estrutura à alvenaria. No entanto, essas regiões frequentemente enfrentam dificuldades em absorver as movimentações estruturais, o que pode levar ao surgimento de fissuras, caracterizadas como manifestações patológicas.

No passado, as estruturas de concreto eram menos propensas a deformações, o que reduzia as preocupações com a região de encunhamento. Nessa época, utilizavam-se argamassas rígidas para o preenchimento (SAYEGH, 2007). Contudo, com a evolução da engenharia e o desenvolvimento de novas técnicas, as estruturas de concreto se tornaram mais esbeltas e suscetíveis a deformações. Essas deformações são transferidas para a alvenaria e os revestimentos, causando fissuras. Por isso, tornou-se necessário o uso de argamassas mais flexíveis, capazes de suportar tais deformações e minimizar o surgimento de manifestações patológicas.

1.6 TRABALHABILIDADE E CONSISTÊNCIA DA ARGAMASSA

De acordo com Baía e Sabbatini (2008), a trabalhabilidade das argamassas é definida pela combinação de características como coesão, consistência, plasticidade, viscosidade e adesão inicial. Na prática, essa propriedade determina a facilidade com que a argamassa pode ser manuseada, abrangendo etapas como mistura, transporte e aplicação, além de garantir um acabamento homogêneo após sua aplicação. Dentre as principais composições de argamassa para encunhamento, destacam-se:

- **Argamassa de cimento e areia com aditivo expansor ou compensador de retração**: classificada como encunhamento rígido, proporciona elevada rigidez estrutural.
- **Argamassa de cimento, areia e pasta de cal ou cola PVA**: conhecida como

encunhamento resiliente, apresenta baixo teor de cimento e utiliza componentes adesivos para melhorar a trabalhabilidade e aderência da mistura.

- **Argamassas pré-fabricadas**: produtos industrializados com dosagem controlada, garantindo uniformidade, qualidade e desempenho técnico elevado.

Segundo Turra (2016), a trabalhabilidade insatisfatória da argamassa compromete o desempenho final do revestimento, pois afeta sua correta aplicação e, consequentemente, propriedades importantes no estado endurecido, como a aderência. O autor destaca ainda que a argamassa deve possuir trabalhabilidade suficiente para permitir ao profissional alto rendimento, garantindo um trabalho satisfatório, rápido e econômico.

Nesse contexto, Hermann e Rocha (2013), destacam que a consistência da argamassa, definida como a tendência do material em resistir à deformação, está diretamente relacionada à trabalhabilidade e pode ser mensurada por meio de um índice de consistência e pelo método de squeeze-flow conforme descrito na NBR 15839 (2010).

Segundo Cascudo et al. (2005), a avaliação quantitativa da trabalhabilidade das argamassas e a definição de valores específicos por meio de ensaios enfrentam desafios significativos. Isso se deve ao fato de que a trabalhabilidade depende não apenas das propriedades intrínsecas da argamassa, mas também da habilidade do aplicador, das características do substrato e da técnica utilizada. Assim, a trabalhabilidade é considerada uma propriedade qualitativa de natureza complexa.

Para Selmo (1989), a argamassa de revestimento é considerada de boa trabalhabilidade quando apresenta as seguintes características: permite fácil penetração com a colher de pedreiro, sem ser excessivamente fluida; ao ser transportada para a desempenadeira e lançada contra a base, mantém-se coesa, sem aderir à colher; e permanece úmida o suficiente para ser espalhada, sarrafeada e receber o acabamento superficial, conforme a figura 4.

Figura 4: Alvenaria em bloco de vedação pronta para receber acabamento.



Fonte: Autores.

A NBR 13276 (2016) estabelece as diretrizes para o preparo das misturas de argamassa e apresenta o método para determinar o índice de trabalhabilidade. O ensaio consiste em avaliar o grau de fluidez ou a resistência ao espalhamento da argamassa sob condições específicas, fornecendo um parâmetro objetivo que auxilia no controle de qualidade e na adequação do material às exigências de aplicação.

1.7 ARGAMASSA COM ADITIVO INCORPORADOR DE AR

De acordo com Santos (2006), o aditivo incorporador de ar é utilizado em argamassas industrializadas para modificar suas propriedades reológicas. Esse aditivo introduz bolhas de ar discretas, quase esféricas, na mistura. Essas bolhas não formam canais que permitam o escoamento de fluidos, garantindo que a permeabilidade do material não seja aumentada com o uso do aditivo. O incorporador de ar, assim, contribui para melhorar a trabalhabilidade e a resistência das argamassas sem comprometer sua impermeabilidade.

A utilização do aditivo incorporador de ar resulta em uma melhoria significativa na trabalhabilidade da argamassa no estado fresco. Isso ocorre devido à formação de uma grande quantidade de microbolhas de ar que são independentes entre si, o que facilita o manuseio e a aplicação da argamassa (ALVES, 2002).

Para os autores Rixon e Mailvaganan (1999 apud ALVES, 2002, p.28), apresentam o conceito:

> Os aditivos incorporadores de ar são matérias orgânicas, usualmente apresentados na forma de solução que quando adicionados ao concreto, às argamassas ou às pastas de cimento, produzem uma quantidade controlada de bolhas microscópicas de ar, uniformemente dispersas. Este tipo de ar não deve ser confundido com o ar aprisionado, o qual está geralmente presente no concreto e nas argamassas, na forma de cavidades irregulares e, geralmente, são produzidas devido a um inadequado adensamento ou compactação.

Segundo Alves (2002), os aditivos incorporadores de ar são tensoativos aniônicos que, ao serem adicionados às pastas de cimento, adsorvem-se às partículas sólidas por meio de sua parte polar, enquanto a parte apolar se orienta para a fase aquosa, conferindo um caráter hidrofóbico às partículas de cimento. A formação de bolhas de ar ocorre principalmente pelos tensoativos que permanecem livres na fase aquosa. No entanto, alguns tensoativos adsorvidos podem também contribuir para a produção de bolhas por meio do chamado “efeito ponte”, em que as partículas de cimento se interligam, aumentando a coesão entre elas e, consequentemente, a viscosidade da pasta.

2 METODOLOGIA

Este artigo foi elaborado com base no método de pesquisa bibliográfica, fundamentando-se em fontes pré-existentes e sem aplicação prática direta. Conforme Boccato (2006, p. 266), a pesquisa bibliográfica tem como objetivo o desenvolvimento de soluções a partir de referenciais teóricos já

publicados, permitindo análises e discussões sobre esses materiais. Além disso, ela oferece ao pesquisador uma maior facilidade para acessar uma ampla gama de informações (GIL, 2002).

3 RESULTADOS

O encunhamento é essencial para integrar alvenaria e estruturas de concreto, assegurando a união entre blocos e elementos estruturais. Historicamente, as estruturas de concreto eram robustas, permitindo argamassas rígidas. Contudo, o surgimento de estruturas mais esbeltas e deformáveis demandou argamassas flexíveis e aderentes, capazes de absorver e distribuir esforços estruturais, prevenindo fissuras, descolamentos e outros problemas.

As argamassas, compostas por ligantes, agregados miúdos, água e aditivos, desempenham funções como assentamento, revestimento e regularização de superfícies. Propriedades como trabalhabilidade, consistência e plasticidade são cruciais no estado fresco, enquanto resistência mecânica e baixa retração são destacadas no estado endurecido. A trabalhabilidade, medida pela NBR 13276 (2016), depende da coesão e consistência da mistura, sendo aprimorada pelo uso de aditivos, como incorporadores de ar e expansores, que reduzem retrações e aumentam a durabilidade.

A evolução das argamassas reflete a busca contínua por materiais que atendam às demandas modernas da construção civil, garantindo maior segurança, eficiência e resistência às patologias. Alinhadas aos avanços tecnológicos, essas soluções promovem edificações mais duráveis, sustentáveis e adaptadas às necessidades do setor.

4 DISCUSSÃO

A análise das propriedades e comportamentos das argamassas, especialmente na aplicação em zonas críticas como o encunhamento, evidencia a complexidade e a importância desse material na construção civil. A evolução das técnicas construtivas e das estruturas de concreto ao longo das décadas trouxe novas demandas para as argamassas, exigindo materiais mais flexíveis, aderentes e capazes de suportar as deformações impostas pelas estruturas esbeltas e modernas.

Questões como a trabalhabilidade, a consistência e a capacidade de absorver tensões e distribuir esforços são fundamentais para garantir a durabilidade, a estética e a funcionalidade das edificações, minimizando o surgimento de manifestações patológicas. A introdução de aditivos, a adoção de métodos de ensaio padronizados, como os previstos na NBR 13276 (2016), e o desenvolvimento de argamassas mais especializadas refletem o esforço contínuo da engenharia civil para melhorar a qualidade e o desempenho dos sistemas construtivos.

O aprimoramento das argamassas, tanto em termos de formulação quanto de aplicação, é indispensável para atender às exigências atuais do setor, garantindo construções mais seguras, duráveis e eficientes, alinhadas aos avanços tecnológicos e às expectativas do mercado.

5 CONCLUSÃO

O encunhamento desempenha um papel fundamental na interação entre a alvenaria e as estruturas de concreto, garantindo o fechamento adequado entre a última fiada de blocos e lajes ou vigas. Historicamente, as estruturas de concreto eram mais robustas e menos deformáveis, permitindo o uso de argamassas rígidas. Com a evolução da engenharia e o advento de estruturas mais esbeltas e deformáveis, surgiu a necessidade de argamassas mais flexíveis e aderentes, capazes de absorver e distribuir os esforços transmitidos pela estrutura, evitando manifestações patológicas como fissuras, descolamento de revestimentos e esmagamento de blocos.

As argamassas são materiais amplamente utilizados na construção civil para assentamento, revestimento e regularização de superfícies. Conforme a NBR 13281 (2023), são compostas por ligante ligantes, agregados miúdos e água, podendo incluir aditivos. Suas principais propriedades no estado fresco incluem trabalhabilidade, consistência, plasticidade e aderência, enquanto no estado endurecido destacam-se resistência mecânica, baixa retração e absorção, além de contribuir para o isolamento térmico e acústico.

A trabalhabilidade é um aspecto crítico, influenciado pela coesão, consistência e plasticidade da argamassa. A falta de trabalhabilidade adequada pode comprometer o desempenho final do revestimento. Métodos como o índice de consistência, definido pela NBR 13276 (2016), são utilizados para avaliar essas características.

O uso de aditivos, como os incorporadores de ar, melhora a trabalhabilidade ao introduzir microbolhas que aumentam a coesão e a viscosidade da pasta. Além disso, aditivos expansores são empregados em argamassas de encunhamento para reduzir retrações e melhorar o desempenho em zonas sujeitas a tensões estruturais.

Por fim, o estudo contínuo das propriedades das argamassas e sua adaptação às demandas modernas da construção civil são essenciais para melhorar a durabilidade, segurança e eficiência das edificações, reduzindo o impacto das patologias e promovendo soluções inovadoras no setor.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1998.

_____. NBR 8545: Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1984.

_____. NBR 13281: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

_____. NBR 13276: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos — Determinação do índice de consistência. Rio de Janeiro, setembro 2016.

_____. NBR 13529: Revestimentos de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

_____. NBR 15839: Argamassa de assentamento e revestimento de paredes e tetos – Caraterização reológica pelo método squeeze-flow. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ALVES, N. J. D. Avaliação dos aditivos incorporadores de ar em argamassas de revestimento, Dissertação de M. Sc., UnB, Brasília, Brasil, 2002.

BAÍA, Luciana. L. M.; SABBATINI, Fernando H. Projeto e Execução de Revestimento de Argamassa. 4 ed. São Paulo: Nome da Rosa, 2008.

BOCCATO, V.R.C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, 2006.

CARASEK, H. Argamassas, Materiais de construção civil e princípio de ciência e engenharia dos materiais, v.2, 2010.

CASCUDO, O.; CARASEK, H.; CARVALHO, A. Controle de argamassas industrializadas em obra por meio do método de penetração do cone. In: VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE ARGAMASSAS, 2005, Florianópolis. Anais Eletrônicos. Florianópolis: ANTAC, 2005. Disponível em: <http://www.gtargamassas.org.br/eventos/file/238>. Acesso em: 08 de dez. 2024.

CHAVES, A. M. V. A. Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Fachadas. 176f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil – Universidade do Minho, Braga, 2009. Disponível em: https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10764/1/Tese%20Final%20ana%20chaves.pdf>. Acesso em: 07 de dez. 2024.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo, SP: Atlas, 2002.

HELENE, P. R. L. Manual para Reparo, Reforço e Proteção de Estruturas de Concreto. 2ª ed. São Paulo: Pini, 1992.

HERMANN, A.; ROCHA, J. P. A. Pesquisa de viabilidade da utilização da argamassa estabilizada modificada para revestimento sem a necessidade de aplicação do chapisco. 2013. 101 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UFPR. Pato Branco, 2013. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1442>. Acesso 09/12/2024.

LOTTERMANN, A. F. Patologias em Estruturas de Concreto: Estudo de Caso. 66 f. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Civil - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2013. Disponível em: < https://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wp- content/uploads/tccs/2013/TCC_Andr%C3%A9%20Fonseca%20Lottermann.pdf>. Acesso 07/12/2024.

MEDEIROS, H. Alerta! Deformações Excessivas. Revista Téchne, São Paulo: Pini, ano 13,n. 97, p. 46-51, abr. 2005.

RIXON, R.; MAILVAGANAM, N. Chemical admixtures for concrete. Londres: E & FN SPON, 1999.

SABBATINI, F. H. O processo construtivo de edifícios de alvenaria estrutural sílicocalcária. Dissertação de M. Sc., USP, São Paulo, São Paulo, Brasil, 1984.

SANTOS, R.A. Patologia das Construções. Notas de aula, 2012.

SANTOS, F. I. G. Avaliação de propriedades higrotérmicas das argamassas: estudo de caso com as cinzas pesadas. Dissertação de M. Sc., UFSC, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/89083/225443.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>. Acesso 07/12/2024.

SELMO, S. M. S. Dosagem de argamassas de cimento Portland e cal para revestimento externo de fachada de edifícios. 1989. 227 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil) – CPGECC/ Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, EPUSP, 1989.

SOUZA, T. M. Análise das propriedades mecânicas de argamassas com adição de vidro triturado. Monografia, UEPB, Araruna, Paraíba, Brasil, 2016.

SAYEGH, S. Última Fiada. Revista Téchne, São Paulo, mar. 2007.

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

THOMAZ, E. Curso fissuras em edificações. Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Osasco. Dez 2024.

TURRA, Daniel G. Contribuições para o estudo de algumas propriedades nos estados fresco e endurecido da argamassa estabilizada por 72 horas. 2016. 72 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2016. Disponível em: <www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/159591/001019354.pdf?sequence=1>. Acesso 07/12/2024.

OLIVEIRA, A. M. D. Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.

VEIGA, M. D. R. D. S. Comportamento de argamassas de revestimento de paredes. Faculdade de Engenharia da Universidade Do Porto. [S.l.]. 1998.