



QUALIS
A2



AVALIAÇÃO DA HIDROFOBICIDADE DE PELÍCULA NATURAL DE GOMA DE MANDIOCA E ÓLEO DE BABAÇU¹

ASSESSMENT OF THE HYDROPHOBICITY OF A NATURAL FILM MADE FROM CASSAVA GUM AND BABASSU OIL

Mateus Machado da SILVA²

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)

E-mail: mateusm.eng.civil@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0004-0116-0986>

Mauricio Junior Gomes BATISTA

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)

E-mail: mauriciojunio085@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-2821-5667>

Meuriellen Milena da SILVA

Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos (UNITPAC)

E-mail: meuriellen.silva@unitpac.edu.br

ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-4686-8604>

RESUMO

O concreto é um material poroso e suscetível à absorção de água, o que pode comprometer a durabilidade das estruturas. Para reduzir os efeitos da umidade, é comum utilizar aditivos impermeabilizantes capazes de tornar o material hidrofugante. No entanto, a incorporação desses aditivos pode alterar propriedades mecânicas importantes, como resistência à compressão, absorção e trabalhabilidade. Este estudo propõe analisar, em ensaios futuros, o comportamento de blocos de concreto produzidos com dois tipos de aditivos impermeabilizantes (A e B). Serão realizados testes de compressão e absorção com três diferentes combinações: 50% A + 50% B, 70% A + 30% B e 30% A + 70% B. O objetivo é comparar a eficiência dos aditivos e identificar possíveis alterações nas características do concreto em função das proporções empregadas. Esperase que os resultados auxiliem na escolha de composições mais adequadas para melhorar a durabilidade e o desempenho do material.

¹ COMO CITAR: (ABNT): SILVA, M. M.; BATISTA, M. J. G.; SILVA, M. M. Avaliação da Hidrofobicidade de Película Natural de Goma de Mandioca e Óleo de Babaçu. **JNT Facit Business and Technology Journal**. Qualis A2. ISSN: 2526-4281, Mês de Junho de 2026 - Ed. 75. VOL. 01. Págs. 106-122. Disponível: <http://revistas.faculadefacit.edu.br>. Acesso em: __/__/__.

² Centro Universitário Tocantinense Presidente Antônio Carlos - UNITPAC, Araguaína/TO, Brasil. Email: mateusm.eng.civil@gmail.com; mauriciojunio085@gmail.com; meuriellen.silva@unitpac.edu.br

Palavras-chave: Concreto. Impermeabilização. Aditivos. Absorção. Resistência mecânica.

ABSTRACT

Concrete is a porous material susceptible to water absorption, which can compromise the durability of structures. To reduce the effects of moisture, it is common to use waterproofing additives capable of making the material waterrepellent. However, the incorporation of these additives can alter important mechanical properties, such as compressive strength, absorption, and workability. This study proposes to analyze, in future tests, the behavior of concrete blocks produced with two types of waterproofing additives (A and B). Compression and absorption tests will be carried out with three different combinations: 50% A + 50% B, 70% A + 30% B, and 30% A + 70% B. The objective is to compare the efficiency of the additives and identify possible changes in the characteristics of the concrete as a function of the proportions used. It is expected that the results will help in choosing more suitable compositions to improve the durability and performance of the material.

Keywords: Concrete. Waterproofing. Additives. Absorption. Mechanical strength.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de impermeabilização têm como principal finalidade proteger as estruturas contra a ação nociva da água, reduzindo a absorção e prevenindo infiltrações. No caso do concreto, sua estrutura porosa favorece a penetração de água por sucção capilar, característica que pode comprometer sua durabilidade (Neville, 2015). Diante disso, tornou-se relevante investigar alternativas que possam diminuir essa permeabilidade, especialmente métodos acessíveis e de baixo impacto ambiental.

Neste contexto, o presente estudo propõe avaliar o desempenho de dois materiais naturais goma de mandioca e óleo de coco babaçu aplicados superficialmente em blocos de concreto como potenciais agentes impermeabilizantes. A ação desses materiais pode ocorrer pela formação de uma camada superficial que reduz a passagem de água, modificando temporariamente as condições de umidade na superfície do concreto.

Como forma de ampliar a análise, serão realizados futuramente ensaios comparativos utilizando três proporções de aplicação entre os dois materiais: 50%

goma + 50% óleo; 70% goma + 30% óleo; e 30% goma + 70% óleo. Esses testes terão como objetivo verificar a eficiência de cada combinação quanto à redução da absorção de água e possíveis alterações perceptíveis no comportamento superficial do concreto.

A expectativa é que os resultados contribuam para compreender melhor o potencial impermeabilizante desses produtos naturais e identificar qual proporção apresenta desempenho mais favorável para uso experimental e prático

REFERENCIAL TEÓRICO

Propriedades do Concreto e Necessidade de Impermeabilização

Os blocos de concreto são muito usados na construção civil porque, de fato, entregam aquilo que se espera deles: resistência, durabilidade e uma versatilidade que facilita bastante a vida em obra.

Eles acabam entrando em praticamente todo tipo de projeto, justamente por serem práticos e econômicos. Mas, como nem tudo é perfeito, por trás dessa aparência sólida existe uma estrutura cheia de microvazios, como se fosse uma rede escondida de pequenos caminhos internos.

E é onde que mora o problema. Essa porosidade toda abre espaço para a água e outros agentes externos entrarem com facilidade e quando isso acontece, o material começa a se deteriorar. Aos poucos, podem surgir fissuras, manchas esbranquiçadas conhecidas como eflorescências e até uma redução no desempenho mecânico. É como se o concreto, que deveria ser firme como uma rocha, começasse a absorver aquilo que não deveria, ficando mais vulnerável com o passar dos anos. Mehta e Monteiro (2014) já destacam justamente essa relação direta entre a durabilidade do concreto e a sua capacidade de resistir à entrada de agentes agressivos.

Diante disso, a impermeabilização superficial entra quase como uma camada de proteção invisível, mas extremamente importante. Ela atua como uma espécie de escudo, reduzindo a entrada de água e ajudando o material a se manter mais estável ao longo do tempo. Dependendo do método utilizado, essa proteção pode agir preenchendo ou modificando a superfície dos poros, dificultando a passagem da água sem comprometer o comportamento natural do material.

No fim das contas, é como dar ao concreto uma segunda pele uma proteção extra que não muda sua essência, mas prolonga sua vida útil e evita que pequenos problemas de hoje virem grandes dores de cabeça no futuro.

Impermeabilizantes Naturais Aplicados ao Concreto

Nos últimos anos, a galera da pesquisa tem se virado para soluções mais sustentáveis, tentando deixar para trás aqueles produtos químicos tradicionais que, apesar de eficientes, acabam pesando no meio ambiente. E aí entram em cena os biopolímeros e os óleos vegetais simples à primeira vista, mas cheios de potencial que vem mostrando que dá, sim, para melhorar o desempenho dos materiais cimentícios..." (John; Agopyan, 2000; Mehta; Monteiro, 2014). E não é pouca coisa não. Quando essas substâncias naturais entram em contato com o concreto, até que elas se preenchem na superfície: vão se espalhando, se acomodando e, aos poucos, ajudam a fechar caminhos invisíveis por onde a água normalmente insiste em entrar. É como se criassem uma espécie de escudo delicado, meio silencioso, mas bem eficiente, dificultando aquela infiltração chata que, com o tempo, vai minando a estrutura.

Na prática, o que acontece é uma redução da permeabilidade, seja pelo bloqueio dos poros mais finos, seja pela formação de uma película que repele a água ou até pela mudança na forma como o líquido interage com o material. E isso faz diferença, viu? Porque o concreto, que parece tão sólido e indestrutível, na verdade tem uma rede interna cheia de micro caminhos e é justamente aí que esses materiais naturais entram, meio que reorganizando esse labirinto interno.

Além disso, óleos vegetais e biopolímeros não ficam só na superfície. Em muitos casos, eles acabam penetrando um pouco mais fundo, preenchendo vazios e dando uma sensação de compactação maior na estrutura. Com isso, a água já não encontra tanta facilidade para entrar, principalmente em situações de chuva constante ou ciclos de molha e seca, que vão desgastando tudo aos poucos, quase sem a gente perceber.

No fim das contas, o que antes parecia só uma alternativa, acaba virando uma solução bem interessante para engenharia civil. É aquele tipo de ideia que vai ganhando força aos poucos, como água que insiste, mas aqui, curiosamente, para barrar a própria água.

Goma de Mandioca como Biopolímero

A goma de mandioca, essa velha conhecida vinda da raiz da *Manihot esculenta*, parece simples à primeira vista, mas não se engane não, ela guarda um potencial bem interessante para construção civil. Vinda de uma planta tão comum em solo tropical, quase como se a natureza já tivesse deixado tudo, ela é barata, fácil de encontrar e ainda carrega uma capacidade de formar filmes fininhos, quase como um véu invisível que vai se espalhando pela superfície.

Quando aplicada em materiais porosos, ela vai se acomodando aos poucos, como quem entra de mansinho num espaço vazio, preenchendo frestas e reduzindo caminhos por onde a água normalmente se infiltraria. E aí acontece quase uma transformação silenciosa: a superfície que antes absorvia água com facilidade passa a resistir melhor, como se tivesse criado uma espécie de escudo delicado, mas eficiente. Não é exagero dizer que essa camada age como uma pele protetora, segurando o avanço da umidade e ajudando a prolongar a vida do material.

E olha, isso não é pouca coisa não. Em estudos já apontados na literatura (Oliveira et al, 2019), percebe-se essa redução da permeabilidade justamente por causa dessa película contínua que se forma como se fosse uma camada natural fechando as portas para a água indesejada entrar. E o mais curioso é que tudo isso vem de algo tão simples, tão do dia a dia.

Além disso, por ser barata e fácil de obter, a goma acaba ganhando destaque como uma alternativa bem viável, principalmente num cenário em que a construção civil vem buscando caminhos mais sustentáveis. E convenhamos, isso abre uma porta importante: menos impacto ambiental, mais aproveitamento de recursos naturais e uma pitada de inovação que, aos poucos, vai mudando a forma como a gente enxerga materiais tão básicos. No fim das contas, o que parece só uma goma acaba virando protagonista de uma história bem maior dentro da engenharia.

Óleo de Coco Babaçu como Agente Hidrofóbico

O óleo de coco babaçu, extraído do fruto da palmeira *Orbignya phalerata*, entra em cena como um daqueles materiais que parecem simples à primeira vista, mas que carregam um potencial bem interessante quando a gente olha com mais atenção. Rico em ácidos graxos de cadeia média, especialmente o ácido láurico, ele acaba sendo bem compatível com o universo da impermeabilização: não se mistura facilmente com a água e cria uma espécie de resistência natural à sua passagem.

Quando incorporado a matrizes poliméricas, o óleo de babaçu pode contribuir para a formação de filmes com menor afinidade pela água, aumentando a estabilidade do material e melhorando suas propriedades de barreira à umidade. Essas características indicam seu potencial para aplicações em revestimentos hidrofóbicos, justificando sua investigação como componente de películas naturais destinadas à proteção superficial de materiais cimentícios (Queiroz et al, 2023).

E tem um detalhe importante aqui: além do desempenho técnico, existe também o apelo ambiental. Por ser de origem vegetal, o óleo de babaçu aparece como uma alternativa mais leve em comparação a produtos sintéticos tradicionais, o que o torna

bastante interessante dentro das práticas de construção mais sustentáveis. A aplicação também não tem muito mistério pode ser feita diretamente na superfície, seja com pincel, imersão ou pulverização, dependendo da necessidade. É simples, direto e funcional.

Mas nem tudo é tão permanente quanto a gente gostaria. Com o tempo, fatores como sol forte, chuva constante, abrasão e até o próprio uso do material podem enfraquecer essa proteção. Ou seja, aquela camada inicial tão eficiente pode ir perdendo força aos poucos, como uma armadura que vai se desgastando com o uso. Por isso, é importante considerar que o desempenho pode variar bastante conforme o ambiente e a forma de aplicação.

No fim das contas, o óleo de coco babaçu surge como uma solução promissora dentro das alternativas naturais de impermeabilização, precisa ser melhor estudado, ajustado e testado para que seu uso se torne mais consistente e previsível na engenharia civil.

Avaliação Comparativa entre Misturas e Proporções

Para entender de verdade como esses materiais naturais se comportam, não dá para fugir dos testes comparativos é tipo colocar cada mistura para ver quem aguenta mais o tranco. Afinal, quando o assunto é impermeabilização, qualquer detalhe muda o jogo: uma gota aqui, outra ali, e o concreto já começa a contar sua história com a água.

Os ensaios usados nesse tipo de estudo costumam observar bem de perto como o material reage ao contato com a umidade. Coisas como absorção de água, permeabilidade e variação de massa ao longo do tempo entram em cena como peças de um quebra-cabeça que precisa se encaixar. E não para por aí também vale olhar com atenção para superfície do bloco, porque às vezes o que os olhos veem já entrega muita coisa: se formou uma película uniforme, se ficou falhado, se teve resultado ou não.

Nesse trabalho, entram três combinações diferentes entre a goma de mandioca (A) e o óleo de coco babaçu (B), como se cada uma fosse uma receita com personalidade própria, tentando conquistar o melhor desempenho:

- 50% A × 50% B,
- 70% A × 30% B,
- 30% A × 70% B,

Cada proporção tem sua própria característica no comportamento final. É quase como se os materiais conversassem entre si um puxando para formar estrutura, outro empurrando para repelir a água e dessa conversa nasce o resultado.

No fim das contas, o que se busca é descobrir qual dessas combinações consegue se sair melhor quando a água tenta fazer o seu caminho. Porque no concreto, como na vida, tem coisa que insiste em entrar... e tem material que simplesmente não deixa.

Sustentabilidade e Inovação na Construção Civil

A construção civil, ultimamente, anda meio que numa encruzilhada interessante: de um lado, a necessidade urgente de continuar crescendo e construindo, do outro, aquela cobrança cada vez mais forte por soluções. E, isto tem mexido bastante com a forma de pensar, os materiais usados no dia a dia.

Nesse cenário, começam a ganhar espaço aquelas ideias que antes pareciam quase simples demais para serem levadas a sério. A goma de mandioca, por exemplo, e o óleo de coco babaçu que vêm direto da natureza deixam de ser só ingredientes comuns e passam a ocupar um papel bem mais estratégico. É quase como se a própria natureza estivesse oferecendo alternativas mais leves, menos agressivas e com boa eficiência.

E o interessante é que esses materiais não chegam só como promessa bonita não. Eles vão mostrando, na prática, que podem ajudar na proteção dos blocos de concreto, reduzindo a absorção de água e aumentando a resistência com o tempo. É aquele tipo de solução que parece simples à primeira vista, mas vai se revelando mais esperta do que muita tecnologia complicada por aí.

No fim das contas, o que se desenha é um caminho bem claro: sair de soluções pesadas, cheias de químicos agressivos, e ir aos poucos abrindo espaço para alternativas mais naturais, econômicas e inteligentes. E, querendo ou não, isso vai mudando o jogo da construção civil devagar, mas de um jeito que não tem mais volta.

METODOLOGIA

A pesquisa nasce com um propósito bem direto: entender, na prática, como diferentes revestimentos hidrofugantes de base natural se comportam quando aplicados na superfície de blocos de concreto. Observando o quanto de água esses materiais deixam passar, como a umidade por dentro deles e o que muda na cara (e no corpo) do concreto depois do tratamento.

Tudo isso parte de um ponto bem conhecido na engenharia: o concreto não é um material totalmente fechado. Pelo contrário, ele tem seus poros, por onde a água insiste em entrar, como se fosse um visitante teimoso que sempre acha uma frestinha aberta. É justamente nesse jogo entre entrada e resistência que entram os

revestimentos estudados, tentando segurar esse avanço da água e mudar esse comportamento de sucção natural do material.

Para isso, serão usados blocos de concreto com dimensões e características bem controladas, para não virar aquela bagunça de resultados que não dá para comparar nada com nada. As amostras vão ser separadas em grupos: um grupo vai ficar sem nenhum tratamento, funcionando como base de comparação, os outros vão receber os revestimentos naturais, aplicados na superfície, com cuidado para manter sempre o mesmo padrão de aplicação.

Antes de qualquer coisa, cada bloco vai ser pesado, medido e analisado no seu estado inicial como quem tira uma foto antes da mudança. Depois disso, entram os tratamentos, aplicados em condições controladas, respeitando tempo de secagem e número de camadas, para evitar que um bloco receba mais que outro.

Depois que tudo estiver seco e estabilizado, começa a parte mais interessante: colocar esses blocos em contato com a água e observar o que acontece. Aos poucos, vai sendo possível perceber quem absorve mais, quem resiste melhor. A variação de massa vai mostrando, em números, o que o olho às vezes já começa a suspeitar.

Além disso, também será feita uma observação da superfície dos blocos textura, aparência, uniformidade e qualquer mudança visível depois dos tratamentos. É aquele momento de olhar com calma e perceber se o material ficou só com uma película ou se realmente criou uma barreira eficiente contra a água.

No fim das contas, os dados vão ser organizados e comparados de forma simples, mas bem cuidadosa, para permitir entender qual dos revestimentos naturais realmente cumpre melhor esse papel de proteção. A ideia é não só medir, mas também entender o comportamento do material como um todo, juntando números e observações para dar uma resposta mais completa.

Materiais e Ferramentas Utilizados

Para execução da etapa experimental deste estudo, a gente selecionou com cuidado os materiais e ferramentas necessários para cada fase desde a preparação até a aplicação e a análise das amostras. A ideia foi manter tudo bem alinhado, como peças que se encaixam direitinho, para não ter ruído no processo e garantir que os resultados saíssem confiáveis e consistentes.

No fim das contas, cada item teve seu papel nesse experimento, quase como se tudo trabalhasse junto em sintonia fina, evitando improvisos e mantendo o padrão do começo ao fim.

Foram utilizados os seguintes materiais e equipamentos:

- Blocos Estruturais;
- Óleo do Coco babaçu;
- Goma da Mandioca;
- Balança de precisão;
- Balança Maior 50kg;
- Dispensor (Misturador);
- Pano;
- Pincel;
- Amalgador de borracha;
- Estufa;
- Bacias;
- Espátula;
- Proveta de plástico 100ml.



Esses materiais e ferramentas foram, na prática, o alicerce de tudo tipo aqueles bastidores silenciosos que ninguém vê, mas sem os quais nada anda direito. Eles garantiram que os ensaios seguissem um caminho bem amarrado, sem desvios desnecessários, como se cada variável tivesse seu lugar marcado no tabuleiro.

Com isso, foi possível manter o controle do processo do começo ao fim, deixando o experimento mais exato e ajudando a sustentar a regularidade dos resultados obtidos ao longo da pesquisa.

Preparação das Amostras

Os blocos de concreto usados aqui têm dimensões de 190 × 190 × 390 mm e 28 dias de cura, ou seja, já passaram por aquele período de cura em que o concreto vai se acomodando e ganhando sua resistência de forma mais estável. Isso é importante porque evita surpresas no meio do caminho e deixa todo mundo na mesma faixa em termos de comportamento do material.

Essas peças vieram direto de uma fábrica de pré-moldados da região, a Concrenorte de Araguaína, o que já ajuda bastante a manter um padrão de qualidade mais uniforme entre as amostras. No fim das contas, isso reduz aquela bagunça de variáveis escondidas tipo diferenças de produção, cura ou acabamento que podem atrapalhar a comparação dos resultados depois. É como começar uma corrida com todos alinhados na mesma linha de partida.

Antes de qualquer aplicação de revestimento, os blocos passam por uma limpeza cuidadosa para tirar poeira, resíduos e qualquer resto de sujeiras do transporte e da moldagem. Depois disso, vem uma etapa bem importante: a secagem em estufa a 105 ± 5 °C até a massa estabilizar. Aqui não tem pressa o processo vai até que o peso pare de variar de forma significativa, garantindo que todos os corpos de prova estejam em condições iguais, secos e prontos para o ensaio.

Esse passo é essencial porque a umidade dentro dos poros do concreto muda completamente o jeito que ele absorve água. E quando o concreto começa a sugar água, ele se comporta como uma esponja cheia de pequenas passagens internas, onde tudo depende desse equilíbrio inicial (Mehta & Monteiro, 2014; Li et al., 2024). Se esse ponto não for bem controlado, é como tentar comparar dois copos d'água sendo que um já está meio cheio não faz sentido.

Depois de secos, os blocos ficam guardados em ambiente controlado, bem protegidos, para não adquirissem umidade do ar antes da aplicação dos revestimentos. E na hora dos testes, tudo é organizado com cuidado, às vezes até de forma aleatória, para evitar qualquer tendência escondida que possa influenciar os resultados. No fim, a ideia é simples: deixar o experimento o mais justo e limpo possível, para que os dados realmente contem a história certa do que está sendo investigado.

Produção e Aplicação do Revestimento Natural

Aqui a ideia é simples, mas bem interessante: criar um revestimento natural para proteger os blocos da água usando dois materiais que se completam quase como uma boa dupla de trabalho cada um fazendo sua parte sem brigar com o outro.

De um lado, tem a goma de mandioca, que entra como aquela base que dá corpo à mistura, formando uma espécie de película contínua, bem colada na superfície, quase como uma pele fina que vai abraçando o material. Do outro, vem o óleo de coco babaçu, que chega de mansinho, mas faz diferença: ele empurra a água para longe, criando uma superfície mais difícil de ser molhada, como se a água escorregasse sem conseguir ficar.

A preparação da goma é feita com cuidado, aquecendo em água e mexendo até virar uma solução mais uniforme, com aquela consistência ideal para espalhar sem dificuldade nem muito líquida, nem muito grossa, no ponto certo para trabalhar bem. Depois disso, o óleo é incorporado na mistura, como quem ajusta o tempero final de uma receita, garantindo que tudo fique mais estável e funcional.

A aplicação será feita manualmente com pincel, sem pressa, garantindo que o material realmente aplicado no bloco. O revestimento será aplicado em duas faces opostas de cada amostra, o que ajuda a comparar melhor o comportamento entre regiões tratadas e expostas. E sim, vai camada sobre camada, com intervalo para secar, porque aqui a pressa só atrapalha é o tipo de processo que vai ganhando forma aos poucos, como quem constrói uma proteção silenciosa contra a umidade que insiste em aparecer.

No fim das contas, o que se forma é uma barreira dupla: uma parte que cria um filme contínuo e reduz os caminhos por onde a água tentaria entrar, e outra parte que simplesmente não deixa a água na superfície.



Para entender melhor o que funciona mais, entram as diferentes misturas entre os dois componentes, variando as proporções:

	Proporção Goma × Óleo	Objetivo
1	50% x 50%	Comparar efeito combinado equilibrado
2	70% x 30%	Analisar influência predominante do biopolímero
3	30% x 70%	Avaliar maior contribuição do óleo na hidrofobicidade

A fórmula utilizada para o cálculo do **ganho de massa percentual (%)** foi:

$$\% G = \frac{M_f - M_i}{M_i} \times 100$$

Onde:

- M_i = massa inicial do corpo de prova (kg)
- M_f = massa final após 24h de imersão (kg)
- $\%G$ = ganho de massa percentual

Observação:

Também pode ser apresentado o **ganho de massa absoluto**, utilizado nos cálculos intermediários:

$$\Delta M = M_f - M_i$$

Essa metodologia permite comparar diretamente a absorção de água entre os diferentes tratamentos, normalizando os resultados em função da massa inicial de cada corpo de prova.

Essas variações ajudam a enxergar, na prática, como pequenas mudanças na mistura podem transformar bastante o comportamento do material. E no final, cada combinação conta uma história diferente sobre como a água tenta entrar... e como o sistema responde, ora segurando firme, ora simplesmente não deixando ela ficar.

RESULTADOS ESPERADOS

A eficiência dos revestimentos vai ser analisada a partir de alguns pontos bem definidos, quase como quem observa, com calma, como a água tenta teimosamente encontrar qualquer brecha para entrar no material. O principal deles é o ganho de massa (%) após 24 horas de imersão: quanto menor esse valor, melhor o desempenho, já que isso indica que o caminho da água foi mais bem bloqueado pelo revestimento. É aquele tipo de resultado que fala por si só, sem precisar de muito rodeio.

Também será feita a inspeção visual da umidade superficial, observando se aparecem manchas, escurecimentos ou áreas que denunciem onde a água conseguiu avançar. Às vezes, o material parece tranquilo à primeira vista, mas basta um olhar mais atento para perceber pequenas gotículas da umidade, quase como se ela deixasse pistas do seu percurso.

Outro ponto importante é a continuidade e homogeneidade do filme aplicado. Aqui, a ideia é verificar se o revestimento ficou uniforme, sem falhas ou aberturas na cobertura, já que qualquer descontinuidade vira um convite aberto para a água agir. Em materiais cimentícios porosos, isso pesa bastante, porque a estrutura interna já é naturalmente cheia de caminhos invisíveis, sempre prontos para conduzir a água como se fosse um labirinto silencioso.

Por fim, será feita a comparação direta entre as proporções 50/50 e 70/30, além dos blocos sem revestimento, que funcionam como uma espécie de linha de base, mostrando o comportamento do material sem proteção. Essa comparação ajuda a enxergar com mais clareza o quanto cada mistura consegue realmente segurar a passagem da água e melhorar o desempenho geral.

Vale destacar que, em materiais cimentícios porosos, a impermeabilidade total é praticamente uma utopia, já que os poros e capilares fazem parte da própria essência do material, como pequenas veias que nunca deixam de existir. Por isso, o foco não é fechar tudo por completo, mas sim reduzir ao máximo a entrada de água e a ascensão capilar, melhorando a durabilidade e o comportamento do sistema ao longo do tempo. É mais sobre frear o avanço da água do que tentar impedir que ela exista algo que a literatura técnica já aponta com clareza (Neville, 2015; Mehta & Monteiro, 2014).

Ganho de massa observado

Blocos sem revestimento:

- Amostra 1: 17,06 kg → 17,61 kg
Ganho: 0,55 kg (≈ 3,22%)
- Amostra 2: 16,62 kg → 17,13 kg
Ganho: 0,51 kg (≈ 3,07%)

Revestimento 50/50:

- Amostra: 16,35 kg → 16,82 kg Ganho: 0,47 kg (≈ 2,87%)
(considerando massa após aplicação como referência inicial de desempenho)

Revestimento 70/30:

- Amostra 1: 17,31 kg → 17,70 kg
Ganho: 0,39 kg ($\approx 2,25\%$)
- Amostra 2: 16,92 kg → 17,24 kg
Ganho: 0,32 kg ($\approx 1,89\%$)

Revestimento 30/70:

A proporção 30/70 não apresentou viabilidade de aplicação prática, pois a mistura resultou em consistência pastosa em vez de uma calda fluida. Esse comportamento comprometeu a homogeneidade da aplicação sobre os corpos de prova, dificultando a formação de um filme contínuo e uniforme, o que inviabilizou sua utilização nos ensaios de imersão.

Interpretação dos Resultados

No geral, dá para notar bem claro que todo o corpo de prova absorveu água depois do período de imersão, aumentando sua massa. E isso, sinceramente, não é nenhuma surpresa: materiais cimentícios são como pequenas esponjas de concreto, cheios de caminhos internos por onde a água vai se infiltrando aos poucos, silenciosamente.

Já os blocos sem revestimento foram, sem dúvida, os que mais sofreram com isso. Eles apresentaram os maiores ganhos de massa, girando em torno de 3%, o que mostra uma maior facilidade para a entrada de água por capilaridade. Em outras palavras, ficaram mais expostos ao tempo, como se estivessem sem nenhuma proteção, deixando a água agir livremente e ir ocupando espaço dentro da sua estrutura.

Por outro lado, os corpos de prova que receberam revestimento tiveram um comportamento bem mais controlado. O aumento de massa foi menor, indicando que o revestimento realmente funcionou como uma espécie de capa protetora, criando uma barreira que dificulta a passagem da água. É como se o material passasse a respirar com mais dificuldade para a umidade entrar, o que já mostra uma melhoria significativa no desempenho.

Dentro das misturas analisadas, a proporção 70/30 se destacou de forma bem evidente. Ela apresentou o melhor resultado global, com menor ganho de massa após a imersão. Isso sugere que essa combinação conseguiu formar um filme mais contínuo

e uniforme, quase como uma película bem ajustada, que abraça o material e não deixa espaços fáceis para a água se infiltrar.

Comparando todos os casos, fica bem evidente que o revestimento muda completamente o jogo. Sem ele, a água avança sem muito obstáculo; com ele, o caminho fica mais difícil, cheio de resistência. E essa diferença não é pequena ela aparece tanto nos números quanto no comportamento visual dos corpos de prova.

Falando nisso, a observação visual também acompanha essa tendência. Os blocos sem revestimento pareciam mais carregados de umidade, enquanto os revestidos mantiveram uma aparência mais estável, como se estivessem se defendendo melhor ao longo do tempo. No fim das contas, os resultados deixam uma mensagem bem clara: o revestimento não é só um detalhe, mas sim um elemento que faz diferença real na durabilidade e no desempenho do material.

Inspeção Visual da Superfície

Na análise visual depois da imersão, ficou bem claro quase saltando aos olhos que cada bloco contou uma história diferente com a água. Os blocos sem revestimento, por exemplo, não deram muita chance: a umidade apareceu rápido, se espalhando pela superfície como quem não pede licença, deixando áreas mais escuras, como se o bloco tivesse absorvido tudo o que pôde e ainda quisesse mais. Praticamente a superfície, sem proteção nenhuma para segurar a umidade.

Já os blocos impermeabilizados mostraram outro cenário. A superfície parecia ter criado uma espécie de camada nova, meio brilhosa, meio oleosa, como se tivesse sido envolvida por um véu fino que tenta segurar a água do lado de fora. E olha... essa película não ficou só de enfeite não: ela dava sinais de que estava tentando cumprir o papel dela, mesmo que em alguns pontos parecesse um pouco irregular, com variações de brilho e textura, na hora de se acomodar.

Agora, quando entra a mistura 50/50, a coisa fica ainda mais interessante. Ela apresentou uma camada esbranquiçada mais espessa e bem mais chamativa, quase como uma névoa presa na superfície do bloco. Essa aparência pode estar ligada à maior presença da fase orgânica misturada com a parte mineral, que talvez não tenham sido preenchidos durante a secagem. Em vez de um filme liso e contínuo, o que se viu foi algo mais irregular, meio fragmentado, como se o revestimento tivesse se formado em partes, sem muita harmonia.

E isso acaba dizendo bastante sobre o comportamento do sistema: quando o revestimento não se organiza de forma uniforme, surgem pequenas falhas que, mais cedo ou mais tarde, podem abrir caminho para água se infiltrar. Ou seja, mesmo que

todos tenham mostrado algum tipo de proteção, ficou no ar aquela sensação de que nem todos estiveram com a mesma eficiência e isso, no fim das contas, faz toda a diferença no desempenho como barreira contra a umidade.

Comparação dos Resultados

A partir dos ganhos de massa observados após 24 horas de imersão, foi possível, enfim, fazer uma comparação direta entre os diferentes tratamentos. E olha... os números acabaram contando uma história bem clara sobre o comportamento de cada sistema.

Os blocos sem revestimento foram, como já era de se esperar, os que mais absorveu água. Com média em torno de 3,15%, eles acabam funcionando quase como aquele ponto de partida cru mesmo, sem nenhuma proteção, mostrando o material em seu estado mais exposto. É como se a superfície ficasse aberta, vulnerável, deixando a água entrar sem muita resistência simples assim.

Já o revestimento 50/50 apresentou uma melhora, mas ainda com aquele desempenho meio tímido. O ganho de massa ficou por volta de 2,87%, ou seja, reduziu um pouco a absorção, mas não chegou a se distanciar tanto do material sem tratamento. Na prática, dá para dizer que houve uma tentativa de proteção, porém com algumas falhas no caminho. Inclusive, durante a aplicação, chamou atenção a formação de uma película mais grossa e esbranquiçada, meio irregular, como se o material não tivesse preenchido bem, dificultando uma cobertura mais uniforme.

Por outro lado, o revestimento 70/30 foi quem realmente se destacou. Com ganhos variando entre 1,89% e 2,25%, ele apresentou a melhor resposta entre todos os tratamentos. Aqui já se percebe uma barreira mais eficiente, como se o material criasse uma espécie de escudo mais contínuo, reduzindo bem a entrada de água. Visualmente, também se observou um filme mais estável e coeso, ainda que com um leve aspecto oleoso na superfície algo esperado nesse tipo de sistema e que não chegou a comprometer o desempenho geral.

Em contrapartida, o traço 30/70 acabou ficando de fora da comparação, e não foi à toa. Na prática, ele simplesmente não se comportou bem: a mistura ganhou uma viscosidade alta demais, virou quase uma pasta pesada, difícil de trabalhar, impedindo a formação de um filme contínuo sobre os blocos. Ou seja, em vez de fluir e espalhar o material, o que já indicou de cara sua inviabilidade para aplicação.

De forma geral, a tendência observada foi bem clara:

70/30 (melhor desempenho) > 50/50 > sem revestimento

Essa ordem deixa evidente que a proporção dos componentes não é só um detalhe de mistura ela muda completamente o resultado final. Quando há um equilíbrio mais adequado, como no caso do 70/30, o revestimento consegue se organizar melhor na superfície, formando uma camada mais eficiente e resistente à entrada de água.

No fim das contas, o que se percebe é que pequenas mudanças na receita têm um impacto grande no comportamento do material. E isso, de certa forma, já dá um indicativo importante: se a mistura não estiver bem ajustada, o desempenho não flui fácil, como uma engrenagem fora do eixo.

Por fim, vale lembrar que esses resultados refletem exatamente as condições do ensaio tempo de imersão, forma de aplicação e preparo dos corpos de prova. Em outros cenários, com ajustes finos ou mais repetições, esse comportamento pode até ganhar novas nuances, abrindo espaço para investigações futuras ainda mais detalhadas.

REFERÊNCIAS

GARCIA JUNIOR, José Valdistélio. **Tijolos modulares de pó de pedra e cimento: uma alternativa ao tijolo de solo-cimento**. 2025. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Patos, Patos, 2025. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/5016>. Acesso em: 02 jun. 2026.

LI, Z. et al. Hydrophobic surface treatments for cement-based materials: mechanisms and performance. **Case Studies in Construction Materials**, 2024.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais**. 4. ed. São Paulo: IBRACON, 2014. Disponível em: <https://ibracon.org.br/publicacoes/livros/>. Acesso em: 02 jun. 2026.

NEVILLE, A. M. **Propriedades do concreto**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

OLIVEIRA, L. A. et al. Efeito de óleos vegetais na redução da molhabilidade superficial de compósitos cimentícios. **Revista ALCONPAT**, v. 9, n. 3, p. 245–260, 2019. Disponível em: <https://www.revistaalconpat.org/index.php/RA>. Acesso em: 02 jun. 2026.

QUEIROZ, L. H. S. et al. Efeito plastificante do óleo babaçu (*Attalea speciosa*) em filme biodegradável à base de amido. **Scientia Plena**, v. 19, n. 12, 2023. DOI: 10.14808/sci.plena.2023.121502. Disponível em: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2023.121502>. Acesso em: 02 jun. 2026.

SANTOS, R. F. et al. Uso de compostos naturais como agentes hidrofugantes em materiais cimentícios: uma revisão. **Revista Ambiente Construído**, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/>. Acesso em: 02 jun. 2026.