

ANÁLISE ENTRE O TRAÇO DE ARGAMASSA CONVENCIONAL E ARGAMASSA COM ADIÇÃO DE AÇÚCAR

Renata Cristina dos Santos¹; Janes Cacicano Frozza²; Débora Felten³.

¹Discente, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Cascavel-PR, renata_anahy@hotmail.com;

²Químico e Mestre em Educação e Tec., Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel-PR, cacionof@gmail.com.

³ Eng. Civil e Mestre em Engenharia Oceânica, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel-PR, debora@fag.edu.br

RESUMO: O Objetivo principal Da pesquisa foi em verificar o potencial do açúcar para evitar trincas e fissuras quando adicionado na argamassa exposta em altas temperaturas. Através dos objetivos propostos foi utilizado o método científico indutivo e nível da pesquisa explicativo. O traçado da pesquisa foi fundamentado em técnicas experimentais, através de testes e ensaios laboratoriais tendo como instrumento de coleta de dados os resultados dos testes e registro de imagens. A técnica de análise e interpretação de dados foi feita pelo método quantitativo, através do uso de tabelas, possibilitado assim melhor entendimento dos resultados. Os materiais utilizados para a produção das argamassas foram: Cimento, Cal hidratado, areia, água e açúcar cristal. Para isso, o traço utilizado de argamassa convencional foi de 1:2:8, com três traços com adição de 5%, 7% e 10 %, respectivamente, de açúcar na mistura de cada argamassa, em relação ao traço. Por meio dos resultados, foi possível avaliar o comportamento das argamassas em estudo, e constatar que as argamassas produzidas com o açúcar não atendem os requisitos das normas vigentes. Desse modo, esse estudo contribui para testar o real potencial do açúcar como aditivo para evitar trincas e fissuras, quando adicionado na argamassa de revestimento e assentamento.

PALAVRAS-CHAVE: Argamassa, Construção Civil, Açúcar, Aditivos.

1 INTRODUÇÃO

As argamassas são materiais de construção porosos utilizados em diversos tipos de aplicação, por vezes muitos distintos. A compreensão do seu comportamento, frente às diversas solicitações a que podem estar sujeitas, é determinante para que possam efetivamente ser cumpridas as exigências que, em cada caso, seja definida. Na conservação e na reabilitação do patrimônio edificado, para além das funções relacionadas com cada aplicação específica, as argamassas devem ainda respeitar a necessidade de serem compatíveis, química e mecanicamente com os materiais preexistentes (RATO, 2006).

O comportamento final da argamassa depende principalmente dos atributos dos componentes adicionados ao traço da mesma, como por exemplo, a granulometria da areia, a natureza mineralógica e o tipo de ligante utilizado. Quando se trata sobre a cura da argamassa, outro fator de grande importância é levado em consideração, os procedimentos da aplicação e o ambiente em que se desenvolve que irá determinar as propriedades da estrutura porosa.

A propriedade final da obra está relativamente ligada ao delineamento e a precaução contra possíveis futuras patologias, logo a execução adequada da mesma resultara em que problemas posteriores sejam minimizados. Com a finalidade de amparar no julgamento de técnicas para reduzir os efeitos higroscópicos da argamassa, O presente projeto avaliou, no âmbito da absorção de água, a adição de açúcar na mistura de argamassa e como se comportou sua resistência quando exposta a temperaturas elevadas. Sabendo que a resistência da argamassa ao calor está ligada ao seu modo de elasticidade.

Elasticidade é a capacidade de deformação que as argamassas apresentam sem que ocorra ruptura, retornando às suas dimensões iniciais quando cessam as solicitações que lhes são impostas (CINCOTTO, 1995). Assim, quando ocorrem fissuras ou trincas num revestimento de argamassa origina-se do modo de elasticidade e da resistência às trações inadequadas diante das tensões de tração resultantes da retração de secagem, retração térmica ou ainda ações externas.

Diante do exposto, o desenvolvimento da pesquisa buscou evidenciar se o açúcar quando adicionado à argamassa de assentamento apresenta redução no processo de evaporação da água e se atende ao critério da norma quando a mesma é exposta ao calor excessivo.

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar se o açúcar quando associado à argamassa de assentamento retarda o processo de evaporação da água evitando rachaduras e fissuras e se resiste quando a mesma é exposta a altas temperaturas como, por exemplo, em uma churrasqueira.

Os objetivos específicos propostos que foram os seguintes:

- Comparar a argamassa de traço 1:2:8 e a argamassa com a adição de açúcar, em relação ao processo de evaporação da água e a resistência ao calor;
- Realizar um ensaio de resistência quando submetido a altas temperaturas com o auxílio do MUFLA.
- Verificar se com a utilização do açúcar a argamassa ganha resistência.

Por se tratar de um estudo comparativo entre o traço de argamassa referência 1:2:8 e o traço da argamassa com a adição do açúcar, as referências bibliográficas utilizadas foram sobre as argamassas convencionais e os problemas vigentes quando a mesma é exposta a temperaturas elevadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Argamassa

Argamassas são materiais de construção constituídos por aglomerantes, agregados minerais e água, tendo como principais funções revestir e assentar elementos da construção em geral, como blocos de vedação, cerâmica, blocos estruturais (OLIVEIRA, 2009).

A NBR 13281 (ABNT, 2001), prescreve que argamassa é a mistura homogênea de agregado(s) inorgânico(s) e água, contendo ou não aditiva e adições, com propriedades de aderência e endurecimento, podendo ser dosada em obra ou em instalações próprias (argamassas industrializadas). Elas podem ser classificadas, quanto ao emprego, ao aglomerante utilizado, aos elementos ativos, à dosagem. As argamassas podem ser preparadas na obra, tendo todos os seus componentes misturados no momento do uso, ou industrializadas, que é uma mistura seca, preparada em fábrica, à qual somente se adiciona água no momento do uso. O uso desta última implica na racionalização no processo de fabricação da argamassa (OLIVEIRA, 2009).

Em termos práticos, a trabalhabilidade significa facilidade de manuseio. Pode se dizer que uma argamassa é trabalhável, de um modo geral, quando ela distribui-se facilmente ao ser assentada, não gruda na ferramenta quando está sendo aplicada, não segrega ao ser transportada, não endurece em contato com superfícies absorptivas e permanece plástica por tempo suficiente para que a 24 operações seja completada (SABBATINI, 1984).

Para as argamassas de assentamento esta é uma propriedade muito importante para que não ocorram patologias oriundas da deformação das juntas. Quando a argamassa se mantém

íntegra na colher de pedreiro durante manuseio horizontal, por exemplo, pode-se considerar a mesma trabalhável por possuir coesão. Além disso, deve ser fluida, permanecer plástica durante o tempo em que for aplicada, seja em um revestimento ou no assentamento de blocos, até os acabamentos finais.

As principais propriedades indicadas para determinar a trabalhabilidade da argamassa de revestimento são a consistência e a plasticidade (OLIVEIRA, 2009).

2.2 Materiais constituintes da argamassa

2.2.1 Cimento

O engenheiro John Smeaton, por volta de 1756, procurava um aglomerante que endurecesse mesmo em presença de água, de modo a facilitar o trabalho de reconstrução do farol de Edystone, na Inglaterra. Em suas tentativas, verificou que uma mistura calcinada de calcário e argila se tornavam, depois de seca, tão resistentes quanto as pedras utilizadas nas construções. Entretanto, foi o pedreiro Joseph Aspdin, em 1824, quem patenteou a descoberta, batizando-a de cimento *Portland*, numa referência à Portlandstone, tipo de pedra arenosa muito usada em construções na região de Portland, Inglaterra. No pedido de patente constava que o calcário era moído com argila, em meio úmido, até se transformar em pó. A água era evaporada pela exposição ao sol ou por irradiação de calor através de cano com vapor. Os blocos da mistura seca eram calcinados em fornos e depois moídos bem finos (TAYLOR, 1967, and SILVA, 2006).

O cimento *Portland* possui propriedade aglomerante desenvolvida pela reação de seus constituintes com a água, sendo assim denominado aglomerante hidráulico. A contribuição do cimento nas propriedades das argamassas está voltada, sobretudo para a resistência mecânica. Além disso, o fato de ser composto por finas partículas contribui para a retenção da água de mistura e para a plasticidade. Se, por um lado, quanto maior a quantidade de cimento presente na mistura, maior é a retração, por outro, maior também será a aderência à base (SZLAK, 2002).

2.2.2 Cal

Segundo Guimarães (2002), o homem conheceu a cal provavelmente nos primórdios da Idade da Pedra (período Paleolítico), ao final do Pliocênico. Ainda segundo o autor, por volta de 3000 a.C. foram achadas ruínas cujo solo argiloso foi estabilizado com cal para a construção da Pirâmide de Shersi, na região do Tibet. Análises feitas nos materiais utilizados na vedação das câmaras da pirâmide de Quéops (2614-2591 a.C.) e nas juntas dos blocos de calcário e granito da pirâmide de Quéfrem (2590-2568 a.C.) revelaram a presença da cal.

De acordo com SILVA (2006), o Óxido de Cálcio (CaO) é obtido pela decomposição térmica (calcinação ou queima) de rochas calcárias moídas em diversos tipos de fornos, a uma temperatura média de 900°C. Sua utilização é muito abrangente nos 24 mais diversos segmentos: construção civil, construção de estradas, siderurgia e metalurgia, indústria química, papel e celulose, indústria alimentícia, agricultura, saúde e preservação ambiental.

Segundo Carasek (2001), diversos estudos indicam que, à medida que se aumenta a percentagem de hidróxido de magnésio na composição da cal, em relação ao hidróxido de cálcio, há também um aumento na capacidade de aderência da argamassa. A utilização da cal na composição das argamassas de revestimento é considerada favorável, principalmente, no que diz respeito às suas propriedades no estado fresco, com influência direta na trabalhabilidade. Essa influência é devida ao estado de coesão interna que a cal proporciona em função da diminuição da tensão superficial da pasta aglomerante e da adesão às partículas de agregado (CINCOTTO, 1995).

Outra propriedade no estado fresco é a retenção de água que auxilia no desenvolvimento da hidratação em fases mais avançadas, evitando possíveis problemas de fissuração ocasionados por retração, fatores esses com implicância direta no desempenho dos sistemas de revestimento (BAUER, 1998). As argamassas que contêm cal preenchem mais facilmente e, de maneira mais completa, toda a superfície do substrato, propiciando maior extensão de aderência (CARASEK, 2001).

2.2.3 Agregados

Agregados para construção civil são materiais granulares, sem forma e volume definidos, de dimensões e propriedades estabelecidas para uso em obras de engenharia civil, tais como, a pedra britada, o cascalho e as areias naturais ou obtidas por moagem de rocha, além das argilas e dos substitutivos como resíduos inertes reciclados, escórias de aciaria, produtos industriais,

entre outros. Os agregados são abundantes no Brasil e no mundo (DNPM, 2009 and SILVA, 2006).

O agregado é parte integrante das argamassas, sendo em alguns casos definido como o “esqueleto” dos sistemas de revestimento argamassados, com influência direta em propriedades como retração, resistência mecânica, módulo de deformação, dentre outras (BAUER, 1998).

2.2.4 Aditivos

A ABNT NBR 13529 (2013), define aditivo como sendo um produto que é adicionado à argamassa, em pequena quantidade, com a finalidade de melhorar uma ou mais propriedades no estado fresco ou endurecido e sua quantidade é expressa em porcentagem do aglomerante. Usualmente, através do uso de aditivos, procurasse diminuir a retração na secagem (para diminuir fissuração), aumentar o tempo de pega e manter a plasticidade (para facilitar a trabalhabilidade), aumentar a retenção de água e, por fim, aumentar a aderência da argamassa ao substrato (SZLAK, 2002). Segundo a ABNT NBR 13529 (1995), existem vários tipos de aditivos com funções específicas e podem influenciar uma ou mais propriedades da argamassa.

2.3 Açúcar

A estrutura molecular dos açúcares (glicose ou açúcar simples) é baseada em unidades de moléculas de carboidratos que forma uma cadeia linear de quatro a sete átomos de carbono, com um grupo de hidroxila em cada átomo de carbono terminal, sendo um aldeído, ou o penúltimo carbono, uma acetona. Para que a sacarose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) se forme, é necessário que haja ligações entre a frutose e a glicose.

Diferentemente dos demais dissacarídeos, a ligação glicosídica é formada nas extremidades da cadeia. Esse tipo de ligação, por não conter grupos hidroxila anoméricos, classifica a sacarose como um tipo de açúcar. Algumas propriedades dos açúcares dissolvidos no meio são a sua estabilidade alcalina e a sua capacidade de ligação química com o cálcio.

As moléculas de sacarose se unem aos aluminatos (C3A) e promovem a dissolução de íons de cálcio nas fases de hidratação dos silicatos, tendo como resultado maior concentração de íons em solução. Esse aumento reflete diretamente na relação cálcio-sílica ($CaO:SiO_2$) da solução, pois, quando ocorre a precipitação dos produtos de hidratação, o seu crescimento é inibido pela adsorção do açúcar (BIRCHALL, 1983).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo e local da pesquisa

Com os objetivos estabelecidos, foi elaborado uma programação experimental do trabalho onde foram descritos os materiais, os equipamentos e os métodos experimentais empregados para o desenvolvimento da pesquisa com base na NBR 7215/96 e NBR 9779/12.

O estudo foi realizado no Centro Universitário Assis Gurgacz, no laboratório de construção civil, localizado na Avenida das Torres, 500 – Loteamento FAG, Cascavel, Paraná.

3.1.1 Caracterização da amostra

Foi realizado o estudo com o traço 1:2:8 (cimento: cal: agregado). Esse traço foi adotado como referência pelo fato de ser utilizado frequentemente nas obras de construção civil local.

Assim, com o intuito de facilitar o uso do açúcar, sem alterar o modo convencional ou tradicional já adotado e praticado no dia-a-dia pelos pedreiros da região. Esse traço foi tomado como traço padrão, ou seja, traço de referência (base) para realizar as comparações com a argamassa com adição do açúcar.

3.1.2 Moldagem dos corpos de provas

Os corpos de provas são constituídos por Cimento Portland CPII-E-32, Cal hidratado CHIII, areia, água e açúcar cristal como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Materiais utilizados para a confecção dos corpos de prova.



Fonte: Autora (2019).

Sendo estes moldados segundo a ABNT NBR 7215: Cimento Portland – Determinação da resistência à compressão. Para este ensaio foram utilizados corpos de prova cilíndricos e prismáticos para comparações de resultados entre os mesmos. O açúcar foi adicionado às proporções de 0%, 5%, 7% e 10%, totalizando 24 (vinte e quatro) tipologias de traços, ou seja, 24 (vinte e quatro) traços de argamassa de assentamento, tendo 18 (dezoito) com adição de açúcar e 6 (seis) sem adição como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Quantidade de material utilizado para a confecção de cada corpo de prova.

CONFEÇÃO DOS CORPOS DE PROVA						
CORPO DE PROVA	MOLDE	CIMENTO	CAL	AREIA	ÁGUA	AÇUCAR
CP1, CP2 e CP3	Cilíndrico	250 gramas	500 gramas	2000 gramas	500 ml	0%
CP1, CP2 e CP3	Prismático	250 gramas	500 gramas	2000 gramas	500 ml	0%
CP4, CP5 e CP6	Cilíndrico	250 gramas	500 gramas	2000 gramas	500 ml	5%
CP4, CP5 e CP6	Prismático	250 gramas	500 gramas	2000 gramas	500 ml	5%
CP7, CP8 e CP9	Cilíndrico	250 gramas	500 gramas	2000 gramas	500 ml	7%
CP7, CP8 e CP9	Prismático	250 gramas	500 gramas	2000 gramas	500 ml	7%
CP10, CP11 e CP12	Cilíndrico	250 gramas	500 gramas	2000 gramas	500 ml	10%
CP10, CP11 e CP12	Prismático	250 gramas	500 gramas	2000 gramas	500 ml	10%
Total de corpos de prova = 24 unidades						

Fonte: Autora (2019).

A moldagem dos corpos de prova cilíndricos, foram realizados de acordo com a determinação da norma brasileira NBR 13279 (ABNT, 1995). Os preenchimentos dos corpos de prova cilíndricos com argamassa foram realizados em 3 camadas, com o auxílio de uma espátula.

Cada camada recebeu 30 golpes homogêneos distribuídos sobre a superfície, utilizando o soquete. Por fim, foi realizado o arrasamento da argamassa na superfície dos corpos de prova, por meio de uma régua, deslizando sobre a borda do molde em movimentos de vaivém.

Para a moldagem dos corpos de prova prismáticos, os equipamentos utilizados foram: espátula, molde para corpo de prova prismático, mesa de consistência e colher. Após a produção da argamassa foram moldados 3 corpos de prova prismáticos para cada tipo de mistura. O procedimento seguiu as determinações da norma brasileira NBR 13279 (ABNT, 2005).

Os moldes prismáticos foram fixados adequadamente sobre a mesa de adensamento como mostra a Figura 2. Em cada compartimento do molde, foi colocada uma porção de argamassa. Em uma única camada de argamassa que foi nivelada com uma espátula em cada compartimento. Em seguida, foi aplicado 30 quedas através da mesa de adensamento.

Figura 2 – Molde prismático sobre a mesa de adensamento



Fonte: Autora (2019).

Após a confecção dos corpos de prova, estes foram levados imediatamente até o local onde permaneceram durante a cura como mostrado na Figura 3. Para cada concentração foram elaborados seis corpos de prova, sendo eles três nos moldes cilíndricos e três nos moldes prismáticos, para obtermos melhores resultados para cada traço.

Figura 3 - Corpos de prova no processo de cura.



Fonte: Autora (2019).

Os corpos de provas não passaram pelo processo de imersão na água durante a cura. No vigésimo oitavo dia após a confecção, todos os corpos de prova passaram por uma variação de temperatura de 0 °C a 500 °C com o auxílio do forno mufla mostrado na Figura 4.

Figura 4 - Corpos de prova sofrendo variação de temperatura com auxílio do forno mufla.



Fonte: Autora (2019).

Após 24h de retirada dos corpos de prova prismáticos do mufla, os corpos de prova cilíndricos foram inseridos como mostra a Figura 5, a mesma foi programada para variar a temperatura em 15°C a cada 10 minutos até chegar em 280°C simulando a temperatura em que uma churrasqueira atinge, para chegarmos ao resultado usual de campo.

Figura 5 - Corpos de prova sofrendo variação de temperatura com auxílio do mufla.



Fonte: Autora (2019).

Após 48h corpos de prova prismáticos e cilíndricos foram retirados do mufla os mesmos passaram pelo ensaio de ruptura para determinar a resistência à compressão como mostrado na Figura 6. Essas primeiras 48h são necessárias para o resfriamento natural dos mesmos.

Figura 6- Teste de compressão.



Fonte: Autora (2019).

4 ANÁLISES E DISCUSSÕES

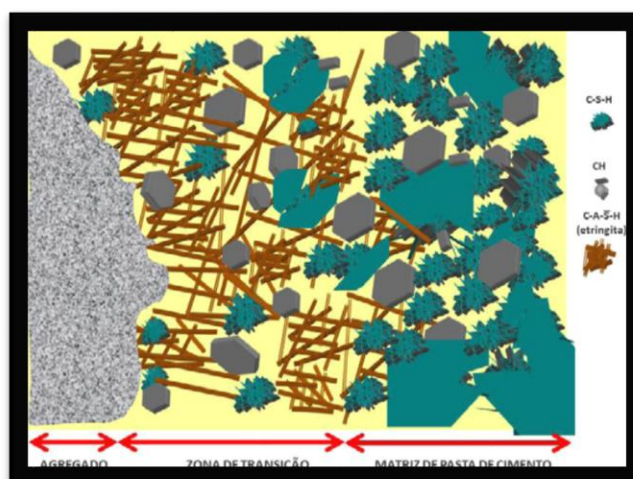
O cimento Portland, em geral, é um produto que possui como componentes básicos o calcário, a argila e o minério de ferro, os quais após serem calcinados e moídos formam um pó (pulverulento) com alta capacidade de aglomeração. Ao ser misturado com a água, ocorre a hidratação desses materiais, resultando no endurecimento da mistura. É a intensidade do calor liberado na hidratação durante as primeiras idades que determina a velocidade do endurecimento do concreto e o crescimento da resistência. A formação de agulhas de etringita

que são responsáveis pelo início de pega do cimento e, é derivada da hidratação dos aluminatos (C3A e C4AF) com o gesso.

Posteriormente, acontece a hidratação dos silicatos, e formação do C-S-H (silicatos de cálcio hidratados) e Ca(OH)_2 (silicato de cálcio hidratado), estes compostos são responsáveis pelo ganho progressivo de resistência. Chamado de matriz, a pasta de cimento que envolve os grãos de areia e o agregado graúdo, sendo a zona de transição a área entre o agregado e a pasta (cimento com água) propriamente dita.

A matriz é constituída dos compostos hidratados do cimento e a contaminação de um desses compostos pode retardar o tempo de pega, prejudicando a evolução de resistência da matriz (MORANVILLER-REGOURD, 1992).

Figura 7 - Representação esquemática da zona de transição entre a pasta de cimento e o agregado



Fonte: MEHTA, MONTEIRO (1994)

Algumas propriedades dos açúcares dissolvidos no meio, são a sua estabilidade alcalina e a sua capacidade de ligação química com o cálcio. As moléculas de sacarose se unem aos aluminatos (C3A) e promovem a dissolução de íons de cálcio nas fases de hidratação dos silicatos, tendo como resultado uma maior concentração de íons em solução.

Esse aumento reflete diretamente na relação cálcio-sílica ($\text{CaO}:\text{SiO}_2$) da solução, pois, quando ocorre a precipitação dos produtos de hidratação, o seu crescimento é inibido pela absorção do açúcar (THOMAS, BIRCHALL; 1983).

Figura 8 - Processo de hidratação do cimento interrompido pelo açúcar.



Fonte: Cement and Concrete Research 32 (2002)

Na Figura 8, observa-se que a areia contaminada pela sacarose pode prejudicar todo o processo de hidratação da argamassa. O açúcar tende a agir nas fases de hidratação do cimento que contém cálcio, retardando o processo de hidratação, aumentando a solubilidade do cimento, a absorção do hidróxido de cálcio e dos silicatos de cálcio hidratados, inibindo assim o crescimento dos cristais (JUANGER; JENNINGS, 2002).

Figura 9- Corpos de prova após imersão na água com 05% e 07% de adição de açúcar.



Fonte: Autora (2019).

Durante a confecção dos corpos de prova, foi observado na própria produção que quanto mais açúcar era adicionado a massa, menor a quantidade de água seria necessária para deixá-la trabalhável. A segunda observação é que houve o retardo da pega, que foi percebida claramente no corpo de prova onde 10,0% de sua constituição era de açúcar.

Após perceber que não era possível realizar a cura do corpo de prova na câmara úmida como mostrado anteriormente na Figura 09, pois o açúcar causa reação quando se está em contato com a água, e após ser feito alguns estudos sobre o assunto, foi optado que não seria feito a cura na câmara úmida, mas sim com temperatura ambiente e sem contato com a água para ficar o mais próximo da realidade utilizado em canteiros de obras.

Passados os 28 dias, os corpos de prova passaram pelo processo de cura sem hidratação e foram levados para o mufla onde sofreram variação de temperatura de até 500 °C.

Os corpos de prova prismáticos foram inseridos no forno mufla. O mesmo foi programado para variar a temperatura em 15°C a cada 10 minutos até chegar em 500°C. Quando retirados do mufla, os corpos de prova com maior porcentagem de açúcar apresentaram trincas como mostrado na Figura 9.

Figura 9 - Corpo de prova prismático após sofrer variação de temperatura com auxílio do forno mufla.



Fonte: Autora (2019).

Após 24h de retirada dos corpos de prova prismáticos do mufla, os corpos de prova cilíndricos foram inseridos, o mesmo foi programado para variar a temperatura em 15°C a cada 10 minutos até chegar em 280°C simulando a temperatura em que uma churrasqueira atinge, para chegarmos ao resultado usual de campo. Os corpos de prova cilíndricos apresentaram uma

resistência maior as temperaturas, pois, não apresentaram trincas nem fissuras após serem retirados do forno mufla.

Todos os corpos de prova após 48h de retirada do mufla passaram pelo ensaio de ruptura para determinar a resistência à compressão, todos os resultados estão sendo mostrado na Tabela 2.

Os corpos de prova com adição de açúcar tiveram uma resistência a compressão menor do que os corpos de prova sem adição de açúcar conforme mostrado.

Tabela 2 - Resistência à compressão dos corpos de prova cilíndricos e prismáticos

Porcentagem de açúcar (%)	Argamassa com molde prismático		Argamassa com molde cilíndrico	
	Média resistência a compressão (MPa)	Desvio padrão (MPa)	Média resistência a compressão (MPa)	Desvio padrão (MPa)
0	3,46	0,21	2,50	0,16
5	2,20	0,16	2,53	0,31
7	1,56	0,09	1,66	0,12
10	2,06	0,24	1,5	0,14

Fonte: Autora (2019).

Após a realização do ensaio de compressão através da prensa, os resultados apresentaram uma diferença significativa em relação a um corpo de prova sem açúcar, demonstrando que o uso desta técnica não cumpre seu objetivo pré-determinado, comparando com o que foi dito por *Moranviller Regourd, 1992*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo foi iniciado com o intuito de testar uma técnica muito utilizada no Brasil, mas depois de diversos testes aplicados em laboratório, foi observado que com essas proporções utilizadas em teste, a adição do açúcar é ineficiente para aumentar a resistência da argamassa em relação as temperaturas elevadas, e o açúcar acaba fragilizando a peça.

Inferese com este estudo, que a utilização do açúcar como aditivo não expressou resultados que atendessem as normas vigentes. Muito embora eles não tenham sido satisfatórios, vale lembrar que, essa técnica não funcionou para as proporções utilizadas, mais estudos deverão ser feitos para que comprove que a utilização do açúcar na argamassa é um mito, que acabou se instalando na cultura brasileira.

Com uma gama de aditivos que temos no mercado hoje em dia, mesmo que a adição de açúcar mostrou uma melhora na trabalhabilidade da argamassa e fez com que a pega seja retardada, essa melhora particular, não viabiliza o uso do açúcar por causa dos malefícios apresentados.

5.1 Sugestões para trabalhos futuros

Recomenda-se para pesquisas futuras, relativas a esse assunto:

- Refazer o trabalho com diferentes traços de argamassa e diferentes proporções de adições de açúcar;
- Verificar apenas aditivos com o mesmo princípio atuação em todas as argamassas refratárias;
- Refazer o trabalho com situações reais simulando uma churrasqueira.

REFERÊNCIAS

CALLISTER, W. D. **Ciências e engenharia de materiais: uma introdução**. 5. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2002. 589 p.

CINCOTTO, M. A.; SILVA, M. A. C.; CASCUDO, H. C. **Argamassas de revestimento: características, propriedades e métodos de ensaio**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1995. Boletim técnico n.68.

Ikematsu, P.; Laguna, L. A. **Açúcar influencia a pega do cimento**, 2010. Disponível em: < http://revistaprisma.com.br/novosite/noticia_print.asp?cod=5573. Acesso em: 13 de março de 2019.

MEHTA, P. K. e MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: estrutura, propriedade e materiais**. 1994.

NBR 13276 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Preparo da mistura e determinação do índice de consistência. ABNT, Rio de Janeiro, 2005.

NBR 13279 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Determinação da resistência a tração na flexão e a compressão. ABNT, Rio de Janeiro, 2005.

NBR 13281 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos. ABNT, Rio de Janeiro, 2005.

Prof. Dr. Stênio Cavalier Cabral. **Materiais alternativos para adição ao cimento Portland**, 2011. Disponível em: < <http://www.ufvjm.edu.br/vozes> > Acesso em: 21 de março de 2019.

Rato, V. N. P. M. **Influência da microestrutura morfológica no comportamento de argamassas**. Lisboa, 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Universidade Nova de Lisboa.

Thomas, N. L.; Birchall, J. O. **The retarding action of sugars on cement hydration**. Cement and Concrete Research, vol. 13, pp. 830-842, 1983.

MORANVILLER-REGOURD, M. **Microstruture of high performance concrete**. In: MALIER, Y. High performance concrete – form material to structure. London, E & FN Spon, 1992.

Ikematsu, P.; Laguna, L. A. **Açúcar influencia a pega do cimento**, 2010. Disponível em: < http://revistaprisma.com.br/novosite/noticia_print.asp?cod=5573. Acesso em: 13 jun de 2019.