

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

CAROLINE DE PAIVA SILVA

Argamassas: tecnologias, desempenho e produtividade em canteiros

**Ilha Solteira
2023**

CAROLINE DE PAIVA SILVA

Argamassas: tecnologias, desempenho e produtividade em canteiros

Trabalho de conclusão de curso apresentado
à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira –
Unesp como parte dos requisitos para
obtenção do título de Engenheira civil.

Nome do orientador

**Prof. Dr. Marco Antônio de Moraes
Alcantara**

FICHA CATALOGRÁFICA
Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

Silva, Caroline de Paiva.
S586a Argamassas: tecnologias, desempenho e produtividade em canteiros /
Caroline de Paiva Silva. – Ilha Solteira: [s.n.], 2023
72 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) -
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2023

Orientador: Marco Antônio de Moraes Alcantara

Inclui bibliografia

1. Argamassa. 2. Materiais. 3. Equipamentos. 4. Classificação.

Caroline de Paiva Silva
Caroline de Paiva Silva
Engenheira, Faculdade de Engenharia
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação
Universidade Estadual Paulista
Campus Ilha Solteira

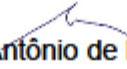
Caroline de Paiva Silva

ARGAMASSAS: tecnologias, desempenho e produtividade em canteiros

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado como parte dos requisitos para
obtenção do grau de Engenheira Civil, junto
ao Curso de Graduação em Engenharia
Civil, da Faculdade de Engenharia da
Universidade Estadual Paulista "Júlio de
Mesquita Filho", Câmpus de Ilha Solteira.

Aprovada em 25/01/2023

Comissão Examinadora


Prof. Dr. Marco Antônio de Moraes Alcântara
UNESP/FE Ilha Solteira (Orientador)


Prof. Dr. Artur Pantoja Marques
UNESP/FE - Ilha Solteira (Examinador)

Rodrigo Andraus Bispo
Doutorando Rodrigo Andraus Bispo
UNESP/Ilha Solteira (Examinador)

Ilha Solteira
25 de janeiro de 2023

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos meus pais e àqueles que amo e que me fizeram chegar até aqui mas não puderam estar neste plano até esta apresentação. (Nani, Cidoca, André, Nélío).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que me deu forças e apoio para conseguir concluir cada etapa.

Ao Prof. Dr. Marco que me orientou e me deu a chance de poder realizar este trabalho.

À Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira e todos os professores que me tornaram uma profissional ética e apaixonada pela profissão.

À minha família e às minhas madrinhas que sempre estiveram ao meu lado.

Aos meus pais, Márcia e Wilson, que nunca deixaram de acreditar em mim e no meu potencial, e que são o motivo pelo qual eu persisti em todas as dificuldades.

Ao João, a pessoa que me ajudou a tornar este trabalho realidade.

Aos meus amigos de longa data, Amanda e Vinícius que durante todos esses anos estiveram comigo.

As amizades que fiz em Ilha, em especial, Aline, Bárbara, Heitor e Mateus, que tornaram minha graduação inesquecível.

E a todos que me ajudaram de algum modo nesses anos.

Sou eternamente grata.

RESUMO

Sendo sua primeira produção datada há milhares de anos atrás, a argamassa tem sido desde então fundamental para as construções, fato que impulsionou o mercado a constantemente oferecer novas variedades a fim de melhorar suas características. Este trabalho apresenta por meio de uma descrição teórica, as diferenças nas opções de materiais e equipamentos disponíveis no mercado atual das argamassas e sua classificação mediante funções e critérios estipulados pela literatura, contando com uma análise comparativa entre os modelos apresentados e os encontrados em entrevistas em campo, estabelecimentos comerciais e de forma eletrônica, com empreendimentos de diferentes segmentos, além de um levantamento percentual das respostas obtidas por formulário, a fim de se observar a distribuição das aplicações atuais graficamente. Embora algumas opções sejam teoricamente mais produtivas, fatores como demanda, preço e mão de obra, fazem com que não sejam as melhores opções em algumas obras.

Palavras-chave: argamassa; materiais; equipamentos; classificação.

ABSTRACT

Since its first production dates back thousands of years, mortar has been fundamental for construction, a fact that has led the market to constantly offer new varieties in order to improve its characteristics. Thus, this work seeks to present, through a theoretical description, the differences in the options of materials and equipment available in the current mortar market and their classification according to functions and criteria stipulated in the literature, with an analysis comparing the models presented to those found in practice in field interviews, commercial establishments and electronically, with enterprises from different segments. In addition to a percentage survey of the answers obtained by form, in order to observe the distribution of current applications graphically. Therefore, although some options are theoretically more productive, factors such as demand, price and workmanship mean that they are not the best options in some constructions.

Keywords: mortar; materials; equipments; classification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Consistência da argamassa.	20
Figura 2: Agregados argamassa leve.....	22
Figura 3: Agregados argamassa normal.	22
Figura 4: Agregados argamassa pesada.	23
Figura 5: Argamassa produzida em obra.	24
Figura 6: Processos para argamassa mista preparada em obra.....	25
Figura 7: Processos para argamassa industrializada em sacos.....	26
Figura 8: Variedades de entrega e estocagem de argamassa industrializada.	27
Figura 9: Processos para argamassa estabilizada.....	29
Figura 10: Descarregamento de argamassa estabilizada.	30
Figura 11: Argamassa de assentamento.....	32
Figura 12: Diferentes alternativas de revestimento de parede.	33
Figura 13: Grupos de resistência mecânica para argamassa de alta resistência para piso.....	36
Figura 14: Assentamento cerâmico.....	37
Figura 15: Argamassa de reparo.....	38
Figura 16: Padiola e carrinho dosador.	40

Figura 17: Betoneira e argamassadeira.	42
Figura 18: Equipamentos com diferentes regimes de produção.	42
Figura 19: Bomba transportadora de argamassa de via seca.	45
Figura 20: Bomba de argamassa de via úmida.	46
Figura 21: Equipamentos de aplicação manual.	47
Figura 22: Projetores com recipiente acoplado.	48
Figura 23: Bomba de eixo helicoidal.	49
Figura 24: Bomba com pistão.	50
Figura 25: Gráfico da resposta 1 do formulário.	54
Figura 26: Gráfico da resposta 2 do formulário.	54
Figura 27: Gráfico da resposta 4a do formulário.	56
Figura 28: Gráfico da resposta 4b do formulário.	56
Figura 29: Gráfico da resposta 4c do formulário.	57
Figura 30: Gráfico da resposta 5 do formulário.	57

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABAI	Associação Brasileira de Argamassa Industrializada
ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland
ABM	Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CSTB	Centre Scientifique Et Technique Du Bâtiment
EMO	European Mortar Industry Organization
Propeq	Projeto e Pesquisa em Engenharia Química
Unesp	Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVO.....	16
2.1	GERAL	16
2.2	ESPECÍFICO.....	16
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3.1	CLASSIFICAÇÃO DAS ARGAMASSAS.....	17
3.1.1	Quanto ao critério	17
3.1.1.1	Natureza do aglomerante.....	17
3.1.1.1.1	Argamassa aérea.....	17
3.1.1.1.2	Argamassa hidráulica.....	17
3.1.1.2	Tipo de aglomerante	18
3.1.1.2.1	Argamassa de cal	18
3.1.1.2.2	Argamassa de cimento	18
3.1.1.2.3	Argamassa de cimento e cal.....	18
3.1.1.2.4	Argamassa de gesso.....	19
3.1.1.3	Número de aglomerantes.....	19
3.1.1.3.1	Argamassa simples	19
3.1.1.3.4	Argamassa mista	19
3.1.1.4	Consistência da argamassa	19
3.1.1.4.1	Argamassa seca	20
3.1.1.4.2	Argamassa plástica	20
3.1.1.4.3	Argamassa fluída	20
3.1.1.4	Plasticidade da argamassa.....	21
3.1.1.4.1	Argamassa magra.....	21
3.1.1.4.2	Argamassa cheia	21
3.1.1.4.3	Argamassa gorda.....	21
3.1.1.5	Densidade de massa da argamassa.....	22
3.1.1.5.1	Argamassa leve.....	22

3.1.1.5.2 Argamassa normal.....	22
3.1.1.5.3 Argamassa pesada.....	23
3.1.1.6 Forma de preparo ou fornecimento	23
3.1.1.6.1 Argamassa preparada em obra.....	23
3.1.1.6.2 Mistura semipronta para argamassa	25
3.1.1.6.3 Argamassa industrializada	26
3.1.1.6.4 Argamassa dosada em central	28
3.1.1.6.5 Considerações.....	30
3.1.2 Quanto à função	31
3.1.2.1 Construção de alvenarias.....	31
3.1.2.1.1 Argamassa de assentamento	31
3.1.2.1.2 Argamassa de fixação.....	32
3.1.2.2 Revestimento de paredes e tetos.....	32
3.1.2.2.1 Argamassa de chapisco.....	33
3.1.2.2.2 Argamassa de emboço	34
3.1.2.2.3 Argamassa de reboco	34
3.1.2.2.4 Argamassa de camada única	34
3.1.2.2.5 Argamassa para revestimento decorativo monocamada	35
3.1.2.3 Revestimento de pisos.....	35
3.1.2.3.1 Argamassa de contrapiso.....	35
3.1.2.3.2 Argamassa de alta resistência para piso	36
3.1.2.4 Revestimento cerâmico	36
3.1.2.4.1 Argamassa de assentamento	36
3.1.2.4.2 Argamassa de rejuntamento	37
3.1.2.5 Recuperação de estruturas	38
3.1.2.5.1 Argamassa de reparo.....	38
4 EQUIPAMENTOS.....	39
4.1 EQUIPAMENTOS DE DOSAGEM.....	39
4.2 EQUIPAMENTOS DE MISTURA.....	40
4.3 EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE.....	43
4.4 EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO	46
4.4.1 Aplicação manual	46
4.4.2 Aplicação mecanizada.....	47

4.4.2.1	Projeto com recipiente acoplado	48
4.4.2.2	Bomba de argamassa	49
5	METODOLOGIA.....	51
5.1	ESTUDO DE CASO	51
5.1.1	Estabelecimentos comerciais	51
5.1.2	Formulário.....	51
5.1.3	Análise de dados	52
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
6.1	ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS.....	53
6.2	FORMULÁRIO	53
6.2.1	Pergunta 1	53
6.2.2	Pergunta 2	54
6.2.3	Pergunta 3	55
6.2.4	Pergunta 4	55
6.2.5	Pergunta 5	57
6.3	ANÁLISE DE DADOS	58
6.3.1	Pergunta 1	58
6.3.2	Pergunta 2	58
6.3.4	Pergunta 3	59
6.3.5	Pergunta 4	59
6.3.6	Pergunta 5	60
7.	CONCLUSÃO.....	61
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
	REFERÊNCIAS.....	63
	APÊNDICE A – Formulário.....	70

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT NBR 13281:2005, a definição de argamassa pode ser dada como uma mistura homogênea entre agregado(s) miúdo(s), aglomerante(s) inorgânico(s) e água, contendo ou não aditivos ou adições, com propriedades de aderência e endurecimento.

Sua primeira produção, feita com cal e areia, ocorreu entre 7.000 a.C. e 9.000 a.C. no sul da Galiléia, próximo de Yiftah'el, em Israel, tendo sido descoberta apenas em 1985, em uma escavação para abertura de rua. (European Mortar Industry Organization - EMO (2020); Heiienic Cement Industry Association - HCIA (2020)).

Desde sua descoberta, a argamassa foi sendo produzida a partir de constituintes locais disponíveis nas proximidades dos canteiros, levando a grandes variações em sua qualidade e durabilidade. (EMO,2020). Fato esse que com a crescente exigência do meio técnico quanto a fatores como ritmo, velocidade e organização da produção, aliada a dificuldade de manuseio e controle das quantidades de materiais nas argamassas tradicionais incentivou o surgimento das argamassas industrializadas, cujos materiais estão prontos e só é necessária a adição de água. (MOHAMAD, 2020).

Já na década de 70, na Alemanha, surgiu uma tecnologia de argamassa pronta, denominada argamassa estabilizada. (MATOS, 2013). A qual é, segundo Schmid (2011), uma argamassa industrial úmida.

Quanto à classificação, além do critério da forma de preparo ou fornecimento, Carasek (2007) identifica ainda outras, e uma forma de classificação mediante a função, como explicitado no Quadro 1.

Quadro 1: Modos de classificação das argamassas.

CRITÉRIO	Natureza do aglomerante
	Tipo de aglomerante
	Número de aglomerantes
	Consistência da argamassa
	Plasticidade da argamassa
	Densidade de massa da argamassa
	Forma de preparo ou fornecimento
FUNÇÃO	Construção de alvenarias
	Revestimento de paredes e tetos
	Revestimento de pisos
	Revestimentos cerâmicos
	Recuperação de estruturas

Fonte: Adaptado de CARASEK (2007).

A respeito das propriedades *Lisboa et al.* (2017) cita como exemplos: trabalhabilidade, aderência, resistência mecânica, capacidade de absorver deformações, retração e retenção de água. Sendo a relação entre essas no desempenho final do produto fundamentais para as necessidades de cada obra. (MOHAMAD,2020).

Com todos esses avanços, a argamassa passou a ser produzida em larga escala, sendo juntamente com o concreto, a indústria de maior consumo de recursos naturais. (LISBOA et al., 2017), assim algumas soluções na área de fabricação e aplicação dessas têm surgido para se alcançar maior velocidade na produção, redução do tempo e maior padronização das misturas. (ALCANTARA, 2021).

2 OBJETIVO

2.1 GERAL

Estudar as tendências atuais de utilização das argamassas, por meio da obtenção de amostras de empreendimentos entrevistados na cidade de São Paulo e suas adjacentes.

2.2 ESPECÍFICO

- a) conhecer os tipos de argamassas disponíveis atualmente no mercado da construção civil por meio de uma exposição teórica;
- b) conhecer as sistemáticas de aplicação, produção e transporte das argamassas no mercado da construção civil;

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DAS ARGAMASSAS

Com base nos critérios e formas de classificação adotados por Carasek (2007), temos os itens subsequentes.

3.1.1 Quanto ao critério

3.1.1.1 Natureza do aglomerante

Quanto à classificação por conta da natureza do aglomerante, de acordo com Carasek (2007), existem dois tipos:

- a) argamassa aérea;
- b) argamassa hidráulica.

3.1.1.1.1 Argamassa aérea

Obtidas pelo emprego de aglomerantes, como cal aérea e gesso, que depois de endurecidos não resistem bem à umidade. (RECENA, 2012).

3.1.1.1.2 Argamassa hidráulica

Produzidas com aglomerantes hidráulicos, como cal hidráulica e cimento Portland, têm seu endurecimento dado por reações químicas de hidratação e após necessariamente apresentam resistência à água. (RECENA, 2012).

3.1.1.2 Tipo de aglomerante

É a classificação de acordo com tipo de material aglomerante que acompanha o(s) agregado(s) miúdo(s), sendo assim variável conforme sua destinação, e se dividindo de acordo com Carasek (2007) em:

- a) argamassa de cal;
- b) argamassa de cimento;
- c) argamassa de cimento e cal;
- d) argamassa de gesso;

3.1.1.2.1 Argamassa de cal

Com desenvolvimento lento à resistência à compressão não alcançando valores altos, são indicadas para casos que sejam necessários trabalhabilidade, plasticidade e elasticidade. (CARVALHO JÚNIOR, 2010).

3.1.1.2.2 Argamassa de cimento

Possui resistência tanto inicial quanto final bastante elevada, sendo indicada para casos que exijam maior impermeabilidade e resistência. (CARVALHO JÚNIOR, 2010).

3.1.1.2.3 Argamassa de cimento e cal

Apresenta propriedades das argamassas simples feitas com cada material, tendo, dessa forma, maiores desempenhos e empregos. (CARVALHO JÚNIOR, 2010).

3.1.1.2.4 Argamassa de gesso

Segundo Antunes e John (2002), é viável do ponto de vista da resistência de aderência, sendo desejável o controle da relação entre água e gesso devido a sua influência sobre o tempo de pega, podendo afetar essa.

3.1.1.3 Número de aglomerantes

Em relação ao número de aglomerantes, CARASEK (2007) divide em:

- a) argamassa simples;
- b) argamassa mista.

3.1.1.3.1 Argamassa simples

Composta por um aglomerante. (CARVALHO JÚNIOR, 2010).

3.1.1.3.4 Argamassa mista

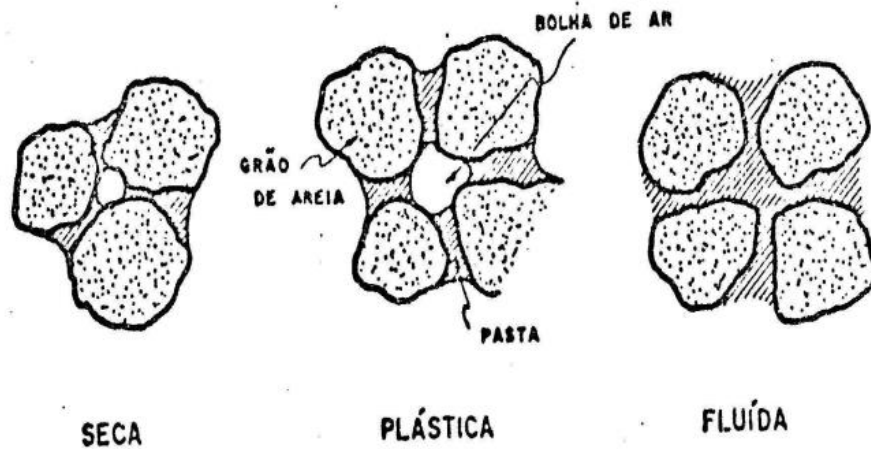
Composta por dois ou mais aglomerantes. (CARVALHO JÚNIOR, 2010). As características dessas argamassas variam de acordo com a proporção entre os aglomerantes estabelecidos na dosagem. (RECENA, 2012).

3.1.1.4 Consistência da argamassa

Pode variar de acordo com Carasek (2007) em:

- a) argamassa seca;
- b) argamassa plástica;
- c) argamassa fluída.

Figura 1: Consistência da argamassa.



Fonte: FRANCO e BARROS (2020).

3.1.1.4.1 Argamassa seca

Assim é denominada uma argamassa em que haverá a necessidade de aplicar uma grande energia para que se possa modelá-la uma vez que existe atrito entre as partículas, é caracterizada por ser uma massa áspera. (LACERDA, 2016).

3.1.1.4.2 Argamassa plástica

Se caracteriza por possuir certa trabalhabilidade e necessidade de pequeno esforço para que seja alcançada a forma desejada. (LACERDA, 2016).

3.1.1.4.3 Argamassa fluída

Não necessitando de esforço, além da gravidade, para sua aplicação esse tipo de argamassa se auto nivela. (LACERDA, 2016).

3.1.1.4 Plasticidade da argamassa

Tem sua diferenciação através das denominações, expostas por Carasek (2007), que seguem:

- a) argamassa magra;
- b) argamassa cheia;
- c) argamassa gorda.

3.1.1.4.1 Argamassa magra

É aquela que o volume da pasta é inferior ao volume de vazios do agregado, assim possuindo menor coesão e sendo assim preferida para o caso de revestimento de paredes. (RECENA, 2012).

3.1.1.4.2 Argamassa cheia

É dita cheia quando o volume da pasta for o suficiente para preencher os vazios dos grãos dos agregados, embora essa corresponda a um conceito teórico que não existe na prática. (RECENA, 2012).

3.1.1.4.3 Argamassa gorda

Nesse caso o volume da pasta é superior ao volume de vazios do agregado, de forma a exigir maior volume de água e, portanto, maior chance de fissuração. (RECENA, 2012).

3.1.1.5 Densidade de massa da argamassa

Sua variação se dá pelo teor de ar e a massa específica dos materiais constituintes, sendo separadas de acordo com Carasek (2007) em:

- a) argamassa leve
- b) argamassa normal
- c) argamassa pesada

3.1.1.5.1 Argamassa leve

Possui sua densidade inferior à $1,4 \text{ g/cm}^3$, sendo usada principalmente para isolamento térmico e acústico. (MELLO, 2019).

Figura 2: Agregados argamassa leve.

Argamassa	Principais agregados empregados
Leve	Vermiculita, perlita, argila expandida

Fonte: Adaptado de Carasek (2007).

3.1.1.5.2 Argamassa normal

Com densidade variando entre $1,4 \text{ g/cm}^3$ a $2,3 \text{ g/cm}^3$, é usada para aplicações convencionais. (MELLO, 2019)

Figura 3: Agregados argamassa normal.

Argamassa	Principais agregados empregados
Normal	Areia de rio (quartzo) e calcário britado

Fonte: Adaptado de Carasek (2007).

3.1.1.5.3 Argamassa pesada

Sua densidade é superior à 2,3 g/cm³, e pode ser usada para blindagem de radiação. (MELLO, 2019).

Figura 4: Agregados argamassa pesada.

Argamassa	Principais agregados empregados
Pesada	Barita (sulfato de bário)

Fonte: Adaptado de Carasek (2007).

3.1.1.6 Forma de preparo ou fornecimento

Essa classificação surge pela necessidade da criação de novos processos de produção e viabilização das argamassas uma vez que, assim como exposto por Sabbatini e Baía (2000), essas têm apresentado consideráveis incidências de patologias, desperdícios de tempo e mão-de-obra e altos custos para sua produção. Dessa forma Carasek (2007) apresenta:

- a) argamassa preparada em obra;
- b) mistura semipronta para argamassa;
- c) argamassa industrializada;
- d) argamassa dosada em central.

3.1.1.6.1 Argamassa preparada em obra

Assim é denominada a argamassa “simples ou mista, cujos materiais constituintes são medidos em volume ou massa e misturados na própria obra” (NBR 13529:1995, p. 4). Atualmente esse tipo engloba tanto a produzida pela adição de cimento Portland à uma argamassa intermediária (cal e areia) comprada pronta, quanto a mistura em campo na betoneira, de cal, cimento e agregado miúdo. (RECENA, 2012).

A Figura 5 exibe a produção desse tipo de argamassa.

Figura 5: Argamassa produzida em obra.

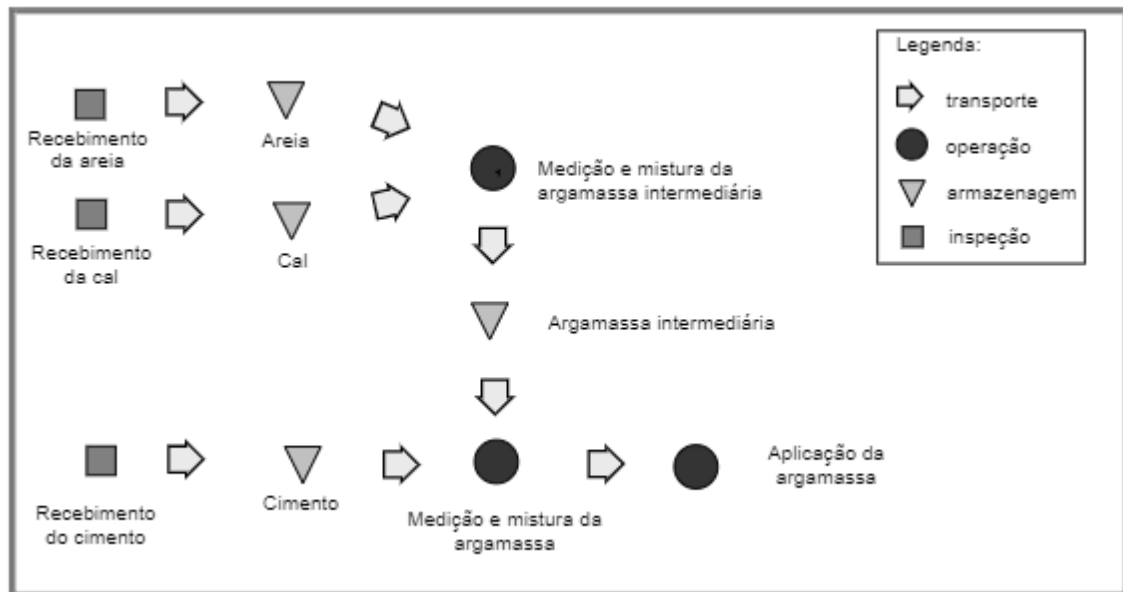


Fonte: MASSATOP (2019).

A utilização de aditivos é opcional e mesmo sendo recomendada em alguns casos seu uso é comprometido pela dificuldade de dosagem no canteiro e possibilidade de utilização de equipamentos não adequados. (REGATTIERI e SILVA, 2003).

A Figura 6 a seguir exemplifica os processos para uma argamassa mista preparada em obra:

Figura 6: Processos para argamassa mista preparada em obra.



Fonte: REGATTIERI e SILVA (2003).

Como é possível observar, a argamassa preparada em obra demanda áreas, em que não haja contaminação, para estocagem dos produtos, transportes, controles de qualidade e grande mão-de-obra para sua produção, dessa forma podendo apresentar problemas nestes, além da intrínseca variabilidade da areia, seu insumo não industrializado, apontado assim por Ceotto, Banduk e Nakakura (2005) como um provável influenciador do desempenho final por essa questão.

Ainda pode-se citar que por esse método não apresentar um controle efetivo da dosagem de materiais, há de acordo com Ribas e Carvalho Júnior (2008), o comprometimento na qualidade do produto, de modo a acarretar o aumento dos custos gerais de produção.

3.1.1.6.2 Mistura semipronta para argamassa

É definida como “mistura fornecida ensacada ou a granel, cujo preparo é completado em obra, por adição de aglomerante(s), água e, eventualmente, aditivo(s).” (NBR 13529:1995, p.4).

A sua qualidade, em termos iniciais de venda, é dada mediante a qualidade dos insumos empregados, da eficiência da mistura e do traço, já no que diz respeito

à obra, essa varia de acordo com a estocagem e o proporcionamento do cimento empregado. (RECENA, 2012).

Recena (2012) ainda afirma este ser um material muito empregado tendo a vantagem de custo frente às argamassas industrializadas, desde que haja conhecimento e cuidado no seu emprego.

3.1.1.6.3 Argamassa industrializada

De acordo com a norma é assim chamado o

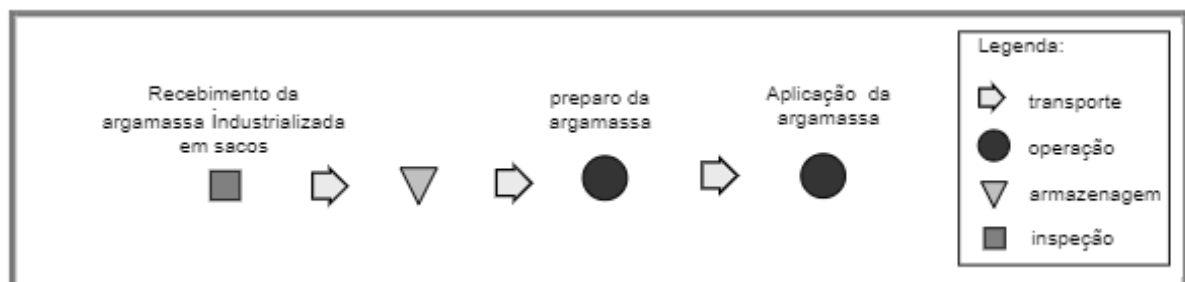
Produto proveniente da dosagem controlada, em instalação própria, de aglomerante(s) de origem mineral, agregado(s) miúdo(s) e, eventualmente, aditivo(s) e adição(ões) em estado seco e homogêneo, ao qual o usuário somente necessita adicionar a quantidade de água requerida. (NBR 13529:1995, p.4).

Conforme cita Aguiar (2004), tal argamassa surgiu como uma solução à prática empírica de dosagem e possível diminuição das patologias em revestimentos onde é aplicada. De forma que proporciona certa uniformidade no traço. (ANTUNES, 2008).

Recena (2012) afirma existirem no mercado além de argamassas industrializadas à base de cimento Portland, aditivos e adições, outras que também utilizam cal, já quanto ao agregado é possível encontrar desde areias naturais como areias artificiais da cominuição de rochas sãs.

A seguir é exemplificado por meio da Figura 7, os processos para argamassa industrializada em sacos.

Figura 7: Processos para argamassa industrializada em sacos.



Fonte: Adaptado de REGATTIERI e SILVA (2003).

Como é possível analisar, a estocagem em sacos simplifica o armazenamento, podendo então ocorrer nas proximidades de sua aplicação e mistura, diminuindo o transporte e assim o desperdício do material. Vale ressaltar que esse tipo de argamassa também pode ser entregue acondicionada em silo, por meio de mangueiras ligadas ao caminhão graneleiro, ou a granel. (REGATTIERI e SILVA, 2003).

As variedades de entrega e estocagem, desse tipo de argamassa, citadas acima são mostradas na Figura 8:

Figura 8: Variedades de entrega e estocagem de argamassa industrializada.



Fonte: Adaptado da internet 1 (2022).

Assim, as construtoras têm aumentado o uso das argamassas industrializadas a fim de obter uma melhora na produtividade e diminuição da responsabilidade no que tange a dosagem dessas na obra. (KACI; CHAOUICHE; ANDRÉANI, 2011, citado por SCHANKOSKI; PRUDÊNCIO JÚNIOR; PILAR., 2015).

Atualmente a argamassa industrial tem sido produzida em fábricas automatizadas, com geração de inúmeras opções de produto a fim de atender todos os tipos de aplicações tendo garantia na qualidade e um desempenho constante. (EMO, 2020).

Cabe destacar que para esse tipo de argamassa atender os parâmetros esperados, os fabricantes são responsáveis por instruir a equipe técnica da obra e a

mão-de-obra sobre as recomendações de preparo e aplicação corretas. (CEOTTO; BANDUK e NAKAKURA, 2005).

3.1.1.6.4 Argamassa dosada em central

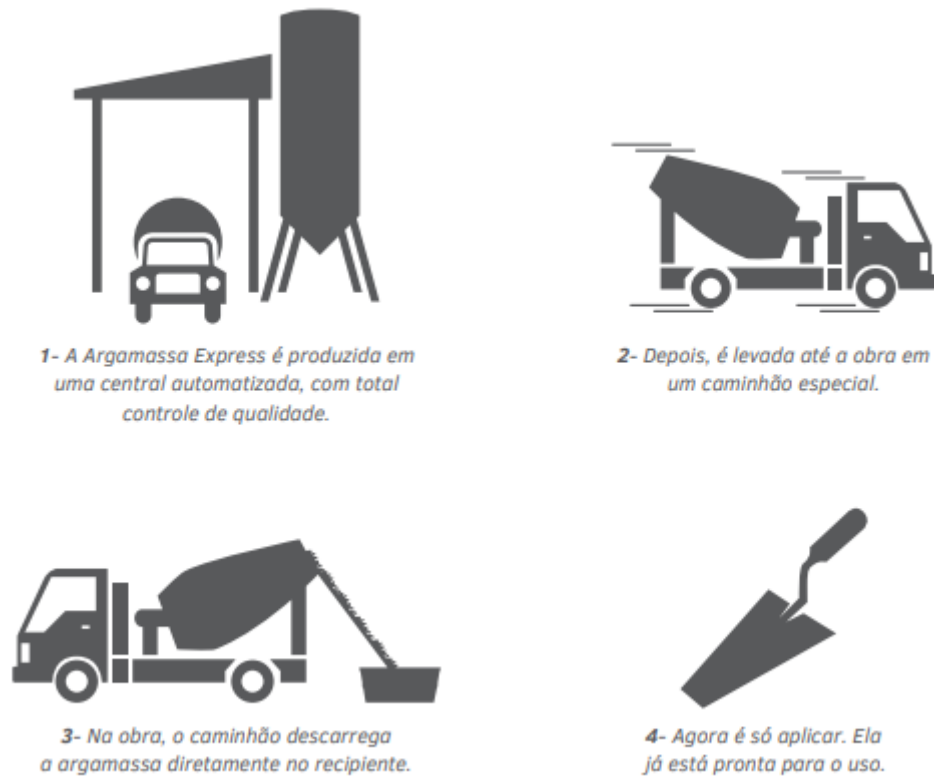
Também denominada como argamassa estabilizada, é descrita sendo “argamassa simples ou mista, cujos materiais constituintes são medidos em massa”. (NBR 13529:1995, p. 4).

Sua diferença para as demais já citadas, se dá no fato desta ser entregue em obra já úmida e pronta para o uso. (MARCONDES e SANTOS, 2009), sendo, portanto, vedada a incorporação de qualquer insumo na obra. Os aditivos adicionados em sua composição – estabilizadores de ar e/ou retentores de água – garantem sua trabalhabilidade por até 72 horas, estabilizando a pega dos aglomerantes e a retenção de água de forma que seu tempo de utilização seja prolongado. (SANTOS e CIOCCARI, 2017).

Devido a produção ocorrer em centrais dosadoras há um rígido controle de qualidade, garantindo maior homogeneidade do produto e melhor acabamento na aplicação, com isso diminuindo o risco de patologias no futuro. (MARCONDES e SANTOS, 2009).

A seguir é apresentada, na Figura 9, a exemplificação dos processos de uma argamassa estabilizada:

Figura 9: Processos para argamassa estabilizada.



Fonte: SANTOS e CIOCCARI (2017).

No exemplo é possível observar que após a dosagem do produto este é transportado por um caminhão betoneira, que descarrega a argamassa diretamente no local de armazenamento, ajudando na organização do canteiro.

A Figura 10, mostra o descarregamento do material pronto na obra.

Figura 10: Descarregamento de argamassa estabilizada.



Fonte: RICAMIX (2020).

Casali et al. (2011) cita ainda que por esse tipo de argamassa ser relativamente novo no mercado brasileiro é necessário pesquisas e estudos, a exemplo a avaliação das propriedades e sua interação com os demais elementos da edificação, a fim de se conhecer e divulgar mais sobre esse material.

3.1.1.6.5 Considerações

Ceotto, Banduk e Nakakura acrescentam nesse critério que independente da argamassa escolhida deve-se atentar aos fatores que podem interferir na qualidade e produtividade do serviço, esses sendo no geral:

- a) local de armazenamento dos insumos e produção;
- b) interferências no layout e no fluxo de materiais;
- c) equipes de canteiro;
- d) controle de qualidade no recebimento dos materiais;
- e) controle de produção de argamassa;
- f) equipamentos de mistura e forma de aplicação.

3.1.2 Quanto à função

3.1.2.1 Construção de alvenarias

Carasek (2007) divide para essa função dois grupos de argamassas, são eles:

- a) argamassa de assentamento;
- b) argamassa de fixação.

3.1.2.1.1 Argamassa de assentamento

Usada para elevação de paredes e muros de tijolos ou blocos, suas juntas apresentam funções definidas por Recena (2012) como:

- a) unir os elementos que compõem a alvenaria;
- b) distribuir uniformemente os esforços atuantes;
- c) garantir a impermeabilidade da alvenaria à penetração de água das chuvas;
- d) absorver as deformações naturais da alvenaria.

As principais propriedades requeridas para exercer essa função, e acordo com Carasek (2007), são:

- a) trabalhabilidade;
- b) aderência;
- c) resistência mecânica;
- d) capacidade de absorver deformações.

Carasek (2007) ainda ressalta que a trabalhabilidade, no que tange a plasticidade, deve ser ajustada de acordo com a forma de aplicação da argamassa – bisnaga, colher de pedreiro ou palheta.

Figura 11: Argamassa de assentamento.



Fonte: Retondo (2021).

3.1.2.1.2 Argamassa de fixação

Também conhecida como argamassa de encunhamento é responsável, segundo a Quartzolit (2022), pelo “fechamento do espaço remanescente entre a estrutura e a última fiada de blocos da elevação das paredes”.

Deve ser empregada cerca de 60 dias após a finalização da estrutura a fim de todas as imperfeições estruturais terem acontecido anteriormente. (QUARTZOLIT, 2022).

3.1.2.2 Revestimento de paredes e tetos

Tal argamassa deve, como específica Aurich e Leggerini (2008), cumprir funções como proteger os elementos de vedação dos agentes agressivos, auxiliar no isolamento térmico e acústico e na estanqueidade à água e gases, servir de base ou ser o acabamento final e agir com fins estéticos de vedações e fachadas.

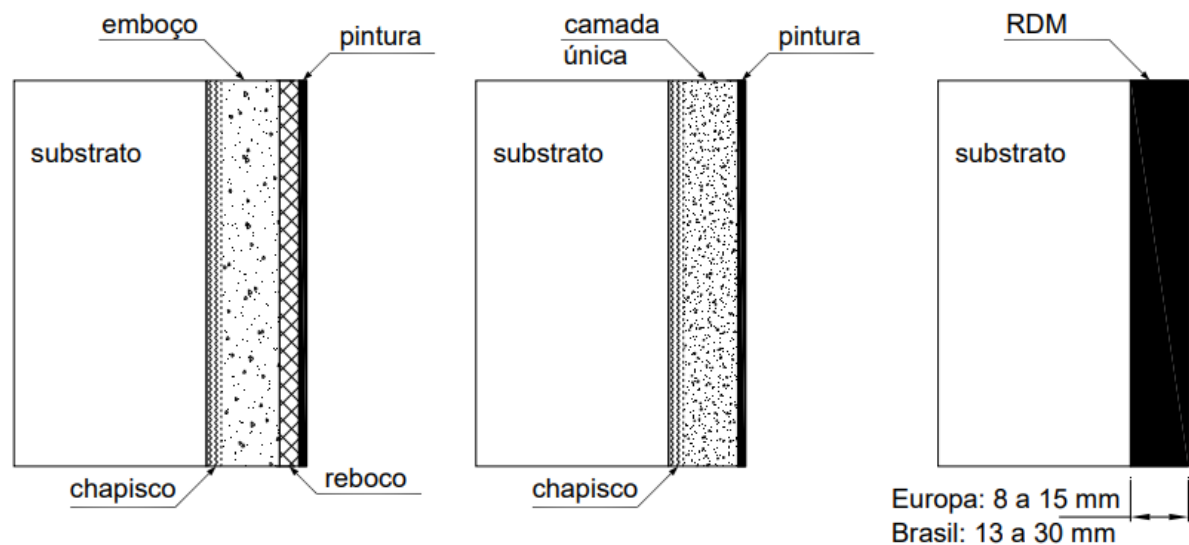
Explicado isso, temos a divisão de Carasek (2007) que se segue:

- a) argamassa de chapisco;

- b) argamassa de emboço;
- c) argamassa de reboco;
- d) argamassa de camada única;
- e) argamassa para revestimento decorativo monocamada.

A Figura 12 mostra as possíveis camadas da argamassa de revestimento.

Figura 12: Diferentes alternativas de revestimento de parede.



Fonte: Carasek (2007).

3.1.2.2.1 Argamassa de chapisco

Camada base que tem como finalidade melhorar as condições de aderência do revestimento e uniformizar o substrato – fato esse que torna sua utilização indispensável mesmo em alvenarias cerâmicas que possuem superfícies que garantem por si só a macroancoragem da argamassa. (RECENA, 2012).

Sua aplicação consiste em salpicar uma camada irregular sobre superfícies lisas ou pouco rugosas, sendo feita tanto manualmente, pela colher de pedreiro, quanto mecanicamente, pela máquina de chapiscar. (CARVALHO JÚNIOR, 2010).

De acordo com Bauer (2005), há a obrigatoriedade da cura do chapisco em climas quentes e secos, podendo ser empregada névoa, a fim de se evitar falhas como pulverulência, fissuração e desagregação.

3.1.2.2.2 Argamassa de emboço

Tem como função cobrir e regularizar a base propiciando pelo uso de sarrafeamento, o recebimento de outra camada, seja reboco, cerâmica ou qualquer acabamento final. (BAUER, 2005). Consiste nas palavras de Candia (1998), no corpo do revestimento, assim devendo possuir aderência ao substrato e textura para aplicação da camada subsequente.

Para cumprir com sua função, essa é uma argamassa feita com areia grossa, e espessura variando entre 10 e 25 mm, apresentando maior porosidade. (RECENA, 2012).

3.1.2.2.3 Argamassa de reboco

Essa camada é responsável por cobrir o emboço antes de receber o revestimento decorativo ou material de acabamento final. (LISBOA *et al.*, 2017).

Conforme Bauer (2005), sua espessura deve ser apenas a necessária para garantir uma superfície lisa, contínua e íntegra. Para tal, Recena (2012) aponta a necessidade de se empregar uma argamassa fina, isto é, composta de areia de fina espessura.

3.1.2.2.4 Argamassa de camada única

Lisboa et al (2017), descreve como um revestimento composto de um único tipo de argamassa, aplicado à base, e servindo para aplicação do acabamento final.

Esse tipo de revestimento deve apresentar dupla função atendendo às exigências de emboço e reboco. (BAUER, 2005). Desse modo deve-se atentar à escolha da argamassa para que, como cita Sabbatini (1990), esta apresente características compatíveis com a base e com o acabamento, simultaneamente.

Esse tipo de alternativa de revestimento é atualmente a mais empregada no Brasil e popularmente conhecida como “massa única” e “reboco paulista”. (CARASEK, 2007).

3.1.2.2.5 Argamassa para revestimento decorativo monocamada

Assim é chamada a argamassa cimentícia pigmentada que se aplica diretamente sobre um substrato, seja de alvenaria ou concreto. (CSTB, 1993). Tendo sua origem francesa, esse tipo de revestimento tem sido introduzido no Brasil como alternativa aos métodos tradicionais, no entanto, existem de acordo com Piovezan e Crescencio (2003), poucos estudos sobre essa implantação no que diz respeito ao comportamento com o passar do tempo, assim sendo adaptadas as experiências internacionais sem levar em consideração a diferença do contexto nacional de estrutura, esbeltez, altura entre outros aspectos das construções.

Para esse tipo de revestimento é importante destacar que reparos como tratamento de fissuras, trincas ou recomposição de deslocamentos modificam a aparência, textura e visual do revestimento original, logo não são indicados. (CARLOS; OLIVEIRA; CAVANI, 2015).

3.1.2.3 Revestimento de pisos

De acordo com Carasek (2007) esse tipo de revestimento pode ser dado de duas formas:

- a) argamassa de contrapiso;
- b) argamassa de alta resistência para piso.

3.1.2.3.1 Argamassa de contrapiso

Sendo o contrapiso uma camada executada sobre a laje ou outra camada intermediária, este deve atender as principais funções como o recebimento do revestimento do piso, a transmissão das cargas de utilização, o proporcionamento dos desníveis necessários entre ambientes contíguos e nas áreas molháveis, e por fim permitir o embutimento de instalações. (BARROS, 1991). Para isso, Carasek (2007) cita como principais requisitos para esse tipo de argamassa, sua aderência e resistência mecânica.

3.1.2.3.2 Argamassa de alta resistência para piso

Com agregados de alta resistência mecânica e eventualmente aditivos, esse tipo de argamassa é indicado para locais em que a solicitação predominante é a abrasão causada pelo arraste e rolar de cargas de diferentes intensidades, sendo subdivididas em grupos A, B e C. (NBR 11801, 1993).

Figura 13: Grupos de resistência mecânica para argamassa de alta resistência para piso.

Tipo de solicitação	Desgaste (D) Percurso de 1000m	Resistência à compressão simples	Resistência à tração por compressão diametral
Grupo A Grupo B Grupo C	- 0,8mm 0,8mm < D - 1,6mm 1,6mm < D - 2,4mm	> 40,0 MPa	> 4,0 MPa

Fonte: NBR 11801 (1993).

3.1.2.4 Revestimento cerâmico

Carasek (2007) faz a divisão nesse grupo de acordo com a especificidade de uso de cada tipo para tal revestimento, sendo assim é considerado:

- a) argamassa de assentamento (colante);
- b) argamassa de rejuntamento.

3.1.2.4.1 Argamassa de assentamento

Também denominada argamassa colante, é um produto constituído por areia, cimento e aditivos químicos, servindo de adesivo para o assentamento de revestimentos horizontal e vertical de peças cerâmicas. (KUDO; CARDOSO; PILEGGI, 2013). Medeiros e Sabbatini (1999) descrevem como propriedade diferenciadora deste tipo de argamassa a maior capacidade de retenção de água, propriedade essa que permite a aplicação do material em camada fina sem que haja perda da água de hidratação do cimento para a base ou ar.

Para esse tipo de argamassa duas condições devem ser atendidas, são elas as exposições durante a aplicação – tempo aberto – e permanente durante a vida útil do revestimento. (SILVA *et al.*, 2009).

A fim de atender todas as condições para utilização Carasek (2007) cita ainda como requisitos desta a trabalhabilidade, aderência e capacidade de absorver deformações.

Figura 14: Assentamento cerâmico.



Fonte: MAPADAOBRA (2019).

3.1.2.4.2 Argamassa de rejuntamento

É descrita pela NBR 14992:2003 como uma mistura industrializada de cimento Portland e outros componentes, usada para a aplicação nas juntas de assentamento de placas cerâmicas, tendo sua classificação feita de acordo com as características do ambiente e requisitos mínimos. Popularmente conhecida como rejunte, este deve preencher as lacunas entre as placas cerâmicas, concluindo a execução destes revestimentos e sendo indispensável como componente de estabilidade. (FIORITO, 1994 citado por ANTUNES, 2019).

Quanto aos principais requisitos Carasek (2007) define: trabalhabilidade, baixa retração, aderência e capacidade de absorver deformações.

3.1.2.5 Recuperação de estruturas

Nesse tipo de função há apenas uma argamassa citada por Carasek (2007), é ela:

- a) argamassa de reparo.

3.1.2.5.1 Argamassa de reparo

Com responsabilidade de reconstituição geométrica dos elementos estruturais em recuperação (CARASEK, 2007), dentro deste tipo de argamassa os requisitos de desempenho esperados, de acordo com *Schueremans et al.* (2011), são: compatibilidade – reparo/superfície – baixa retração, função, tecnologia e durabilidade.

Existe uma grande variedade de argamassas de reparo no mercado como as de base mineral, resina epóxi, resina poliéster e poliméricas. (REIS, 2001).

Figura 15: Argamassa de reparo.



Fonte: DIPROTEC (2022).

4 EQUIPAMENTOS

Este item tem por finalidade definir e apresentar os equipamentos mais comumente utilizados no Brasil para dosagem, mistura, transporte e aplicação das argamassas em obras.

4.1 EQUIPAMENTOS DE DOSAGEM

São necessários para medição dos materiais de preparo das argamassas não estabilizadas, sendo assim usados para quantificar o volume de água das argamassas industrializadas e de todos os materiais daquelas preparadas em obra. (REGATTIERI e SILVA, 2003).

De acordo com a NBR 7200:1998 não é admissível a medição dos materiais com recipientes que não garantam um volume constante, como por exemplo pás ou latas, no entanto Regattieri e Silva (2003) apontam como solução para essa norma a graduação desses recipientes a fim de se evitar as variações nas quantidades medidas e se utilizar destes equipamentos.

A medição dos aglomerantes e agregados pode ser feita, como mostra a Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP (2002), por meio da padiola. Já Saurin e Formoso (2006) apontam como forma de racionalizar o sistema tradicional a substituição daqueles por carrinhos dosadores, havendo assim a diminuição da mão de obra.

Figura 16: Padiola e carrinho dosador.



Fonte: Adaptado da internet 2 (2022).

4.2 EQUIPAMENTOS DE MISTURA

Esse item trata da fase seguinte a dosagem dos materiais, sendo, portanto, também presente nas argamassas preparadas em obra e industrializadas.

As argamassas devem ser misturadas por processo mecanizado ou, em casos excepcionais por processo manual, até obtenção de massa perfeitamente homogeneizada. (NBR 7200:1998, 13p.).

Os sistemas de mistura podem ser diferenciados de acordo com o sistema de mistura, eixo e regime de produção. O Quadro 2 mostra essa divisão:

Quadro 2: Classificação dos equipamentos de mistura.

CrITÉRIOS de classificação	Misturadores
Tipo de mistura	por queda livre ou gravitacional
	forçada
Tipo de eixo	horizontal
	vertical
	inclinado
	planetário
Regime de produção	intermitente
	contínuo

Fonte: Adaptado de REGATTIERI e SILVA (2003).

Os misturadores de queda livre são mais popularmente conhecidos como betoneiras e suas principais propriedades, apresentadas por Ibuilder (2021) são:

- a) facilidade de movimento;
- b) baixa necessidade de conhecimento por parte da equipe;
- c) probabilidade de distribuição errônea da mistura.

Podem apresentar eixo horizontal, vertical e inclinado e diversas capacidades (ABCP, 2002). São amplamente utilizadas para as argamassas de revestimento. (REGATTIERI e SILVA, 2003). No entanto, devido o mecanismo de mistura da betoneira ser por queda livre e a argamassa não apresentar agregado graúdo, Shimizu, Barros e Cardoso (2001) afirmam que a mistura não ocorre com eficiência.

Para uma melhor produção existem as argamassadeiras, que nada mais são que misturadores com eixos horizontal e vertical, dotados de rodas e mais eficientes. (ABCP, 2002). Os fabricantes dessas, afirmam Regattieri e Silva (2003), as indicam preferencialmente para argamassas industrializadas.

Figura 17: Betoneira e argamassadeira.



Fonte: Adaptado da internet 3 (2022).

Quanto ao regime de produção, Propeq (2020) distingue o regime intermitente – conhecido como batelada – como um sistema operado de maneira descontínua, ou seja, em que cada batelada (ciclo) o equipamento tem de ser recarregado com os materiais necessários para a produção da argamassa com isso, embora seja de menor investimento, esse tipo demanda maior custo com carga, descarga e limpeza além de possuir intervalos de tempo inativos entre os ciclos.

No que diz respeito ao regime contínuo Propeq (2020) descreve como de produção ininterrupta com exceção de possíveis manutenções, assim o equipamento é suprido e descarregado simultaneamente, embora seja necessário um alto investimento os custos operacionais a longo prazo são baixos.

Figura 18: Equipamentos com diferentes regimes de produção.



Fonte: Adaptado de ABAI (2022).

4.3 EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE

Para Regattieri e Silva (2003), a necessidade e adequação deste item está ligada à:

- a) forma de preparo da argamassa e materiais utilizados;
- b) o arranjo físico do canteiro de obras;
- c) local de mistura da argamassa;

De modo que tais itens determinam o número de transportes, seja pela distância entre armazenamento, mistura e aplicação como pelo investimento pretendido.

Em resumo Lichtenstein (1987) lista como equipamentos de transporte o Quadro 3 adaptado abaixo:

Quadro 3: Equipamentos usuais de transporte para argamassa e sua fabricação.

Materiais	T. horizontal	T. vertical	T. em decomposição
areia	jerica ¹ carrinho padiola padiola	guincho manual guincho de coluna elevador	grua
materiais em sacos	jericas ¹ carrinho padiola	guincho manual guincho de coluna elevador	grua
materiais em sacos entregues em paletes	carro porta paleta empilhadeira	elevador	grua
argamassa fresca	jerica ¹ carrinho para transporte de masseira carrinho padiola	guincho manual guincho de coluna elevador dutos de gravidade	grua bomba (de via úmida)
argamassa industrializada a granel (silo)			bomba (de via seca)

Fonte: Adaptado de LICHTENSTEIN (1987).

Nota:

¹ jerica: carrinho de mão com duas rodas, suportando mais peso.

Com foco nos transportes de argamassa podemos explicar a bomba de via seca como aquela onde apenas a mistura seca é bombeada, do silo ao pavimento de utilização e mistura de água, através da injeção de ar comprimido. (REGATTIERI e SILVA, 2003).

Dessa forma, o bombeamento por via seca, como afirma M-tec (2022), deve possuir um ajuste de vazão de entrada de ar em função da distância do transporte de argamassa, sendo ainda o sistema ideal para obras que apenas admitem baixo desperdício de material.

Figura 19: Bomba transportadora de argamassa de via seca.



Fonte: JCD (2022).

No transporte de argamassa por via úmida, a argamassa é homogeneizada antes de ser introduzida na bomba, o que garante maior uniformidade do produto, por se tratar de uma alternativa mais moderna esta é indicada para obras de maior porte. (PAES *et al.*, 2019).

Letizio e Nakada (2020) apontam para a necessidade de limpeza e manutenção rotineira do mangote desse tipo de equipamento devido ao maior risco de entupimento e assim desperdício do material.

Figura 20: Bomba de argamassa de via úmida.



Fonte: JCD (2022).

Ainda, Paravisi (2008) afirma que a bombeabilidade é influenciada diretamente pelo teor de água e ar incorporado que determinam a consistência da argamassa, tornando ou não projetável.

4.4 EQUIPAMENTOS DE APLICAÇÃO

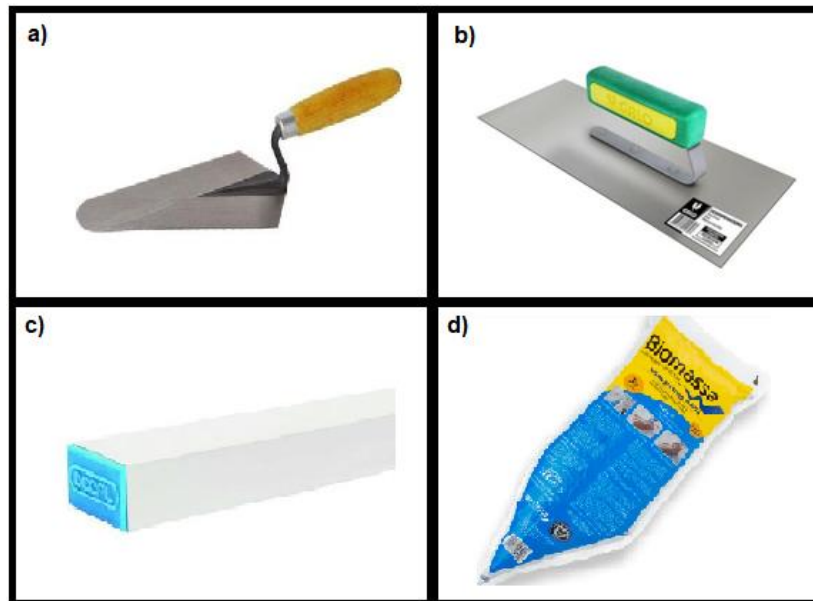
A aplicação da argamassa pode ser feita tanto de forma manual quanto mecanizada, com isso os itens abaixo serão responsáveis pela exemplificação dos equipamentos de cada vertente.

4.4.1 Aplicação manual

Como exemplo de alguns dos principais equipamentos de aplicação manual de argamassa, Nunes (2014) cita:

- a) colher de pedreiro;
- b) desempenadeira;
- c) régua de alumínio;
- d) bisnaga.

Figura 21: Equipamentos de aplicação manual.



Fonte: Adaptado da internet 4 (2022).

Este tipo de aplicação resulta em grande variabilidade na sua qualidade, pois não apresenta controle para que a força exercida seja constante. (PARAVISI, 2008).

4.4.2 Aplicação mecanizada

Este tipo de aplicação é muito semelhante ao processo manual, com diferença das camadas de argamassa serem dispostas por máquinas aplicadoras e/ou projetoras. (ANJOS, 2018).

De acordo com a revista Técnica (2006), no Brasil há dois principais sistemas de projeção da argamassa, são eles:

- a) projetor com recipiente acoplado;
- b) bomba de argamassa.

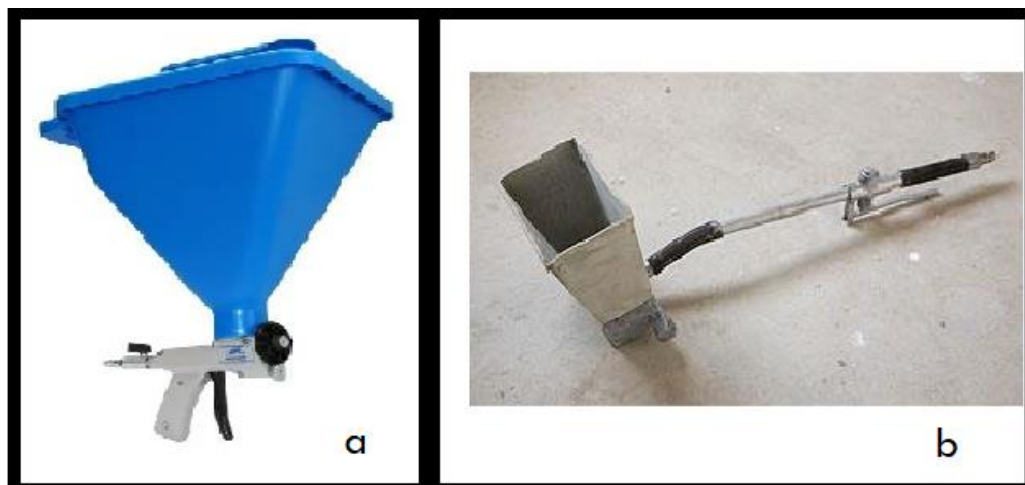
4.4.2.1 Projettor com recipiente acoplado

Este tipo de projettor não bombeia o material uma vez que é abastecido diretamente no estoque de argamassa fresca e conta com ar comprimido introduzido por um compressor para a aplicação, explica Paravisi (2008).

Paravisi (2008) ainda cita que existem dois tipos de equipamentos projetores com recipiente acoplado, são eles:

- a) pistola: é composta por um recipiente em forma de funil com uma pistola de projeção e um bico de abertura regulável;
- b) caneca: é um recipiente com furos que projetam a argamassa conforme se liga o compressor.

Figura 22: Projetores com recipiente acoplado.



Fonte: Adaptado da internet 5 (2022).

Embora este tipo de aplicador seja útil no que diz respeito à possibilidade de uso tanto de argamassa industrializada como de feita em obra, e a uniformidade devido à energia constante, este apresenta desvantagens como a necessidade de mão de obra especializada (CRESCENCIO *et al.*, 2000), o volume limitado do recipiente – devendo haver pausas para reabastecimento frequentes –, e o peso do equipamento, abastecido, para o funcionário. (FERNANDES e JOHN, 2007).

4.4.2.2 Bomba de argamassa

Este item se propõe a discorrer acerca do uso e funcionamento das bombas de argamassa para aplicação, tendo em vista que no item 4.3 foi descrita a diferença quanto ao tipo de argamassa que o equipamento poderia transportar.

Existem no mercado dois tipos de acionamento da projeção para este equipamento, são eles: o bombeamento de eixo helicoidal e o bombeamento por pistão. (CRESCENCIO *et al.*, 2000).

O bombeamento de eixo helicoidal consiste, de acordo com *Crescencio et al.* (2000), em um eixo sem fim que ao girar projeta a argamassa para fora. Com vazão máxima de 5 m³/h e alto desgaste com agregados graúdos é indicada para pequenas projeções. (GOODIER, 2002 *apud* PARAVISI, 2008).

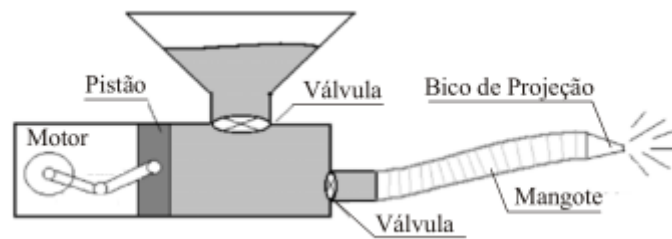
Figura 23: Bomba de eixo helicoidal.



Fonte: SANTOS (2003).

Embora a bomba do tipo pistão apresente uma vazão máxima de 20 m³/h, podendo assim ser utilizada para maiores projeções, sua confiabilidade diminui devido à presença de válvulas. (GOODIER, 2002 *apud* PARAVISI, 2008).

Figura 24: Bomba com pistão.



Fonte: SANTOS (2003)

Paravisi (2008) ressalta que devido aos custos para compra e/ou aluguel das bombas de projeção, em relação aos projetores com recipientes acoplados, é importante diminuir a ociosidade do equipamento a fim de tornar esta opção mais rentável ao investidor.

5 METODOLOGIA

5.1 ESTUDO DE CASO

Sendo a argamassa um dos principais materiais utilizados nos diversos tipos de construção, esta tem se tornado cada vez mais estudada a fim de se encontrar as formas mais eficientes e vantajosas desde seu preparo até a sua aplicação.

Assim, é constantemente observado um crescimento no número de produtos e equipamentos disponíveis no mercado, variando em composição, mecanização, função e fornecimento.

Para um levantamento da utilização de cada variante nas obras e sua motivação, este trabalho contou com três etapas que são informadas nos tópicos abaixo.

5.1.1 Estabelecimentos comerciais

Foram visitados durante a execução do trabalho de modo a auxiliar no conhecimento dos equipamentos, valores e disponibilidade do mercado das argamassas.

5.1.2 Formulário

Nessa etapa foram encaminhados formulários, online e presencialmente, para 15 empresas de construção civil da cidade de São Paulo e adjacentes, de modo que seus resultados servissem como amostra representativa probabilística para conhecimento das tendências e especificidades na produção, transporte, aplicação e utilização da argamassa nos dias atuais dessa região. Para respostas mais confiáveis, no preenchimento do formulário presencial, foram entrevistados apenas os engenheiros responsáveis pelas obras.

5.1.3 Análise de dados

Foi feita a partir das respostas obtidas pelo formulário, quantificadas em porcentagens utilizando o gráfico de setores, e a motivação para tais levando em consideração todas as possíveis opções de respostas de acordo com a introdução teórica deste trabalho.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS

Sendo estes os responsáveis pelo fornecimento de grande parte dos insumos e equipamentos para a utilização da argamassa nas obras. A visita e entrevista com seus funcionários possibilitou o melhor entendimento sobre o tema deste trabalho, auxiliando na exemplificação de tópicos anteriores e na organização do formulário usado para entrevistas com as empresas de construção.

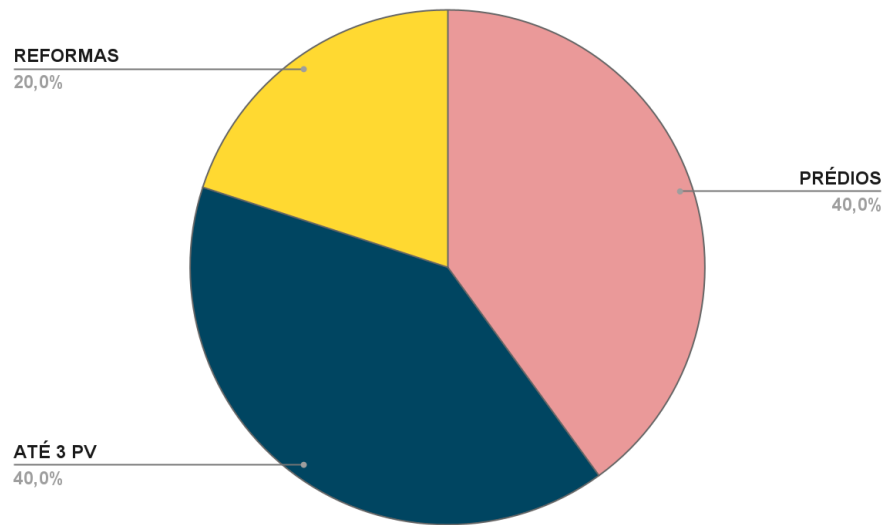
6.2 FORMULÁRIO

Com intenção de conhecer vários aspectos do uso das argamassas nos locais entrevistados, o formulário intitulado: Pesquisa sobre argamassa; apresentado no **APÊNDICE A** obteve 10 preenchimentos em um universo de 15 enviados, sendo uma amostra estruturada deste, de acordo com cada uma das cinco perguntas apresentadas em cada tópico que se segue.

6.2.1 Pergunta 1

Essa trata do ramo de atuação construtiva das empresas, tendo suas respostas dadas percentualmente na Figura 25.

Figura 25: Gráfico da resposta 1 do formulário.



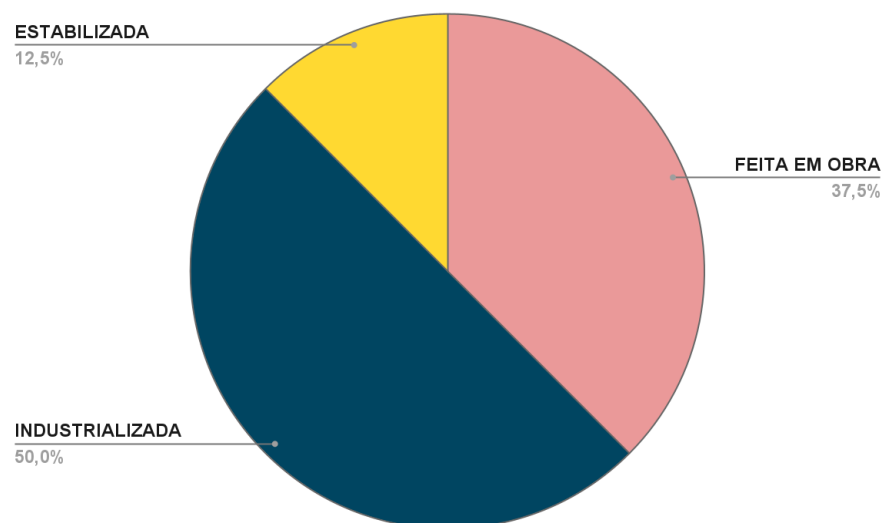
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

6.2.2 Pergunta 2

Diz respeito ao tipo de argamassa empregada, podendo ser mais de uma para cada obra.

As respostas são dadas de acordo com a Figura 26:

Figura 26: Gráfico da resposta 2 do formulário.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A partir dessa resposta analisada junto da primeira, temos as seguintes considerações:

- a) Prédios foram os responsáveis por toda argamassa estabilizada, e nenhuma feita em obra;
- b) Toda obra que usa argamassa feita in loco também faz uso da industrializada.

6.2.3 Pergunta 3

Destinada a diferenciar o uso em obras que aplicam mais de um tipo de argamassa, essa aponta respostas como:

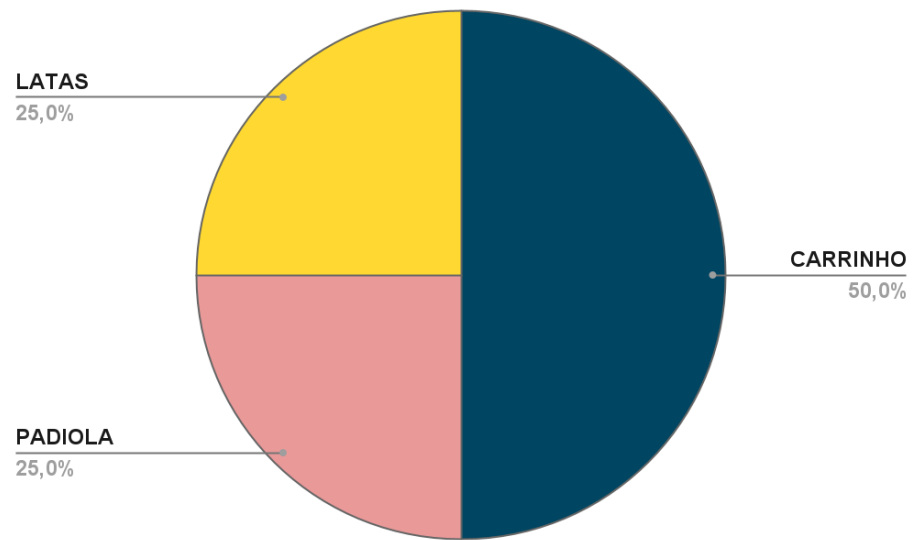
- a) disponibilidade do material;
- b) orçamento do cliente;
- c) demanda de argamassa;
- d) tipo de acabamento desejado.

6.2.4 Pergunta 4

Nesta, três questões foram levantadas, sendo as duas primeiras sobre materiais de dosagem e mistura, portanto, coerentes apenas para argamassas não estabilizadas.

Partindo disto, os principais dosadores utilizados estão na Figura 27:

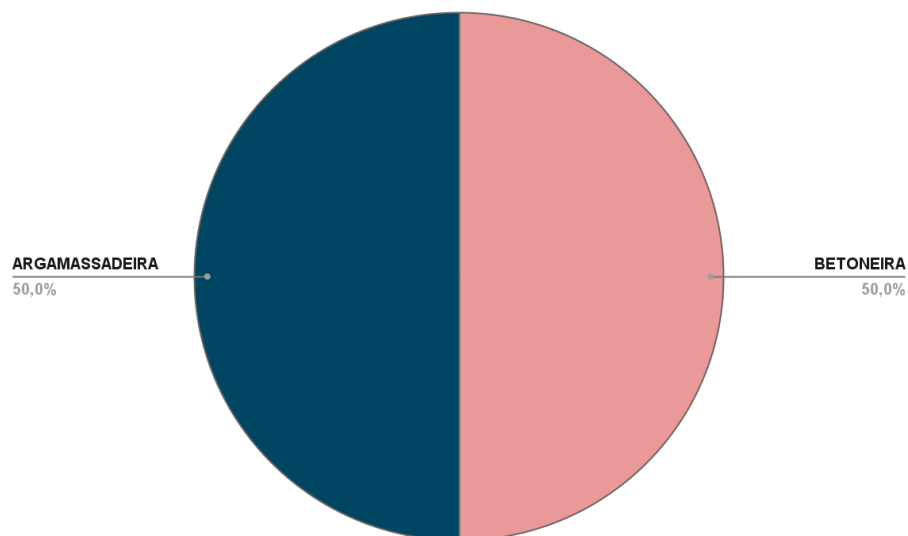
Figura 27: Gráfico da resposta 4a do formulário.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Em relação aos principais materiais de mistura sua utilização corresponde aos percentuais evidenciados na Figura 28.

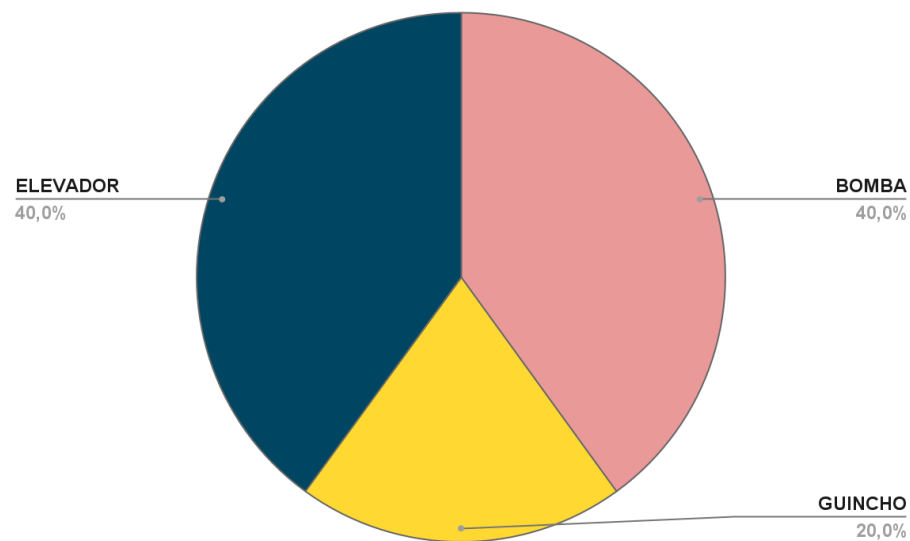
Figura 28: Gráfico da resposta 4b do formulário.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A terceira questão dessa pergunta, podendo ser respondida para todos os tipos de argamassa empregados, diz respeito ao tipo de transporte utilizado por essas. As respostas podem ser observadas na Figura 29 a seguir:

Figura 29: Gráfico da resposta 4c do formulário.

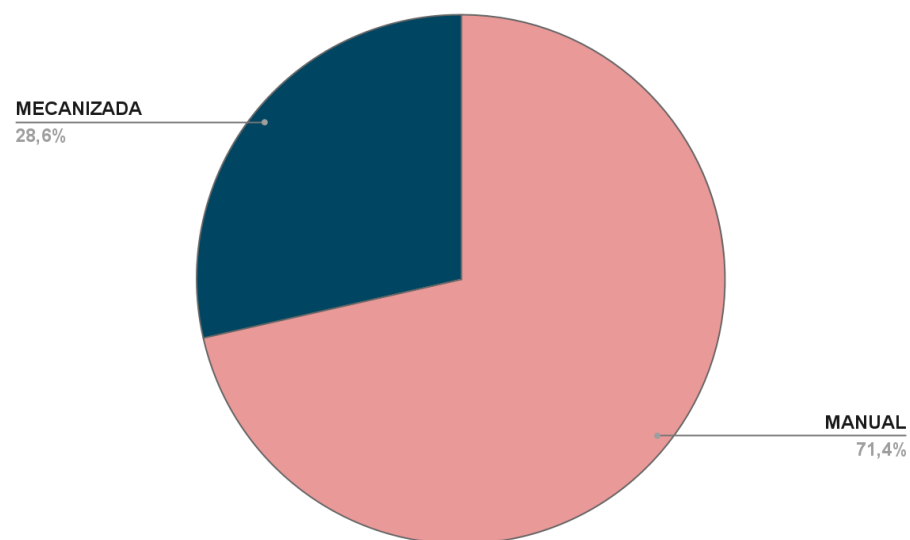


Fonte: Elaborado pela autora (2023).

6.2.5 Pergunta 5

A última pergunta pretendeu descobrir o tipo de aplicação mais frequente nas obras e obteve como resposta a Figura 30 abaixo:

Figura 30: Gráfico da resposta 5 do formulário.



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Devem ser ainda ressaltados os seguintes tópicos:

- a) nos casos de aplicação mecanizada o método utilizado em todas as obras foi a bomba;
- b) a aplicação mecanizada se mostra presente nos empreendimentos maiores.

6.3 ANÁLISE DE DADOS

A partir das respostas obtidas pelo formulário pôde ser realizada uma análise entre as congruências com o que se esperava a partir da parte teórica e o que foi encontrado na prática.

6.3.1 Pergunta 1

Sua resposta permite comprovar que a amostra usada é representativa do universo das construções que utilizam argamassa, uma vez que apresenta porcentagem em três dos principais empreendimentos dessa área.

6.3.2 Pergunta 2

Em relação a forma de preparo embora a argamassa preparada na obra detenha em seu processo um menor controle quanto à dosagem dos materiais, esta é ainda expressiva na maioria das obras de acordo com essa pesquisa. O que é explicado não apenas pelo costume nessa utilização, que gera certa confiança frente às inovações, como ao seu baixo valor.

Em contrapartida, a argamassa estabilizada embora, seja a que apresenta maior controle em sua produção, ainda tem um uso muito menor, devido principalmente ao seu custo em relação às demais e à necessidade de um conhecimento de utilização e cálculo prévio de demanda, para que não haja falta ou sobra de material.

Já a argamassa industrializada se mostra como o tipo mais utilizado, e isto se dá por ser a opção que consegue aliar boa produtividade e controle na qualidade com preço acessível e inúmeras variedades de uso.

6.3.4 Pergunta 3

Esta pergunta permitiu observar que existem vários fatores a serem analisados quando se trata da escolha do tipo de argamassa a ser utilizado. Demonstrando que o tipo que se conhece como mais produtivo não é sempre a melhor opção para cada área do empreendimento, e muitas vezes pode se apresentar inviável seja por orçamento, indisponibilidade ou demanda. Sendo assim muitas vezes empregado mais de um tipo simultaneamente, alternando de acordo com a necessidade de acabamento.

6.3.5 Pergunta 4

- a) nos equipamentos utilizados vemos que, para dosagem ainda são encontrados recipientes que não garantem medições confiáveis, o que se dá em algumas obras pelo reaproveitamento desses de transportes horizontais. Todavia há em maior número substitutos de dosagem mais adequados, resultante da necessidade de medições mais confiáveis, já que grande parte das argamassas utilizadas, apontadas pela pesquisa, dependem deste fator para garantir seu desempenho.
- b) a respeito dos equipamentos de mistura há uma equidade no uso de betoneiras e argamassadeiras, explicada pela variedade de argamassas utilizadas, necessitando assim, diferentes tipos de preparo.
- c) a diferença de empreendimentos explica a quantidade de equipamentos utilizados para transporte, sendo que obras com transportes em decomposição além de diminuir o número de aluguéis para alcance horizontal e vertical, permitem uma melhor organização do canteiro.

6.3.6 Pergunta 5

Considerando as formas de aplicação, o motivo pelo qual a maioria das obras visitadas utiliza a forma manual é, além da facilidade e costume dos empregados, o valor mais baixo do equipamento e sua versatilidade de empregos, embora esta aplicação ainda apresente menor produtividade em relação à mecanizada, característica que em empreendimentos maiores torna esta opção menos favorável.

7. CONCLUSÃO

Com base nesse estudo pode ser afirmado que, embora algumas inovações e melhorias em argamassas existam, ainda há certa resistência no mercado, principalmente nos menores empreendimentos, em se optar por algumas. Isso se dá pelo errôneo pensamento apenas no valor do produto em si, quando comparado às opções mais rústicas, não levando em consideração os valores de produtividade, desperdício de matérias primas, erros de dosagem entre outros fatores atrelados às opções dadas como mais lucrativas.

A pesquisa permitiu também observar que nos empreendimentos maiores as inovações têm sido cada vez mais usadas, auxiliando na diminuição do tempo de entrega estipulado e no controle de qualidade da construção.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vale ressaltar a importância da adequação de cada produto e variedade disponível no mercado das argamassas ao seu propósito e demanda, como forma de alcançar seu máximo potencial.

REFERÊNCIAS

ABCP: Manual de revestimentos de argamassa. São Paulo, 2022. 104p.

ABAI. Dicas para melhorar a qualidade do seu trabalho com argamassa pronta. Disponível em: <https://abcp.org.br/guia-abai/>. Acesso em: 1 dezembro. 2022.

ABNT. NBR 7200: Execução de revestimento de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento. Rio de Janeiro, 1998. 13p.

ABNT. NBR 11801: Argamassa de alta resistência mecânica para pisos. Rio de Janeiro, 1993. 2p.

ABNT. NBR 13281: Argamassa para revestimento de paredes e tetos – Requisitos. Rio de Janeiro, 2005. 7p.

ABNT. NBR 13529: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas. Rio de Janeiro, 1995. 8p.

ABNT. NBR 14992: Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas – Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2003. 16p.

Adaptado da internet 1. 2022. Disponível em: https://m.facebook.com/argafacil/posts/2646369418780127/?refsrc=deprecated&_rdr; <https://construindocasas.com.br/blog/materiais/argamassas-pronta/>; <https://www.pavmix.com.br/fabrica-argamassa>. Acesso em: 3 novembro. 2022.

Adaptado da internet 2. 2022. Disponível em: <https://www.lojadomecanico.com.br/produto/94475/31/418/padiola-36-litros---pd-36-csm-71000125>; <https://www.csm.ind.br/maquinas/produto/carrinho-de-mao-robust-60-litros/>. Acesso em: 1 dezembro. 2022.

Adaptado da internet 3. 2022. Disponível em: <https://www.csm.ind.br/maquinas/>. Acesso em: 1 dezembro. 2022.

Adaptado da internet 4. 2022. Disponível em: <https://www.obramax.com.br/colher-de-pedreiro-reta-8-205mm-aco-forjado-cabo-de-madeira-paraboni-89339446.html>; <https://www.obramax.com.br/desempenadeira-aco-inox-cabo-aberto-12x29cm-89225913.html>; <https://www.obramax.com.br/regua-aluminio-para-pedreiro-46x23-2m-89185075.html>; <https://loja.biomassadobrasil.com.br/cimento-ecologico/argamassa-biomassa-bisnaga-unidade>. Acesso em: 31 janeiro. 2023.

Adaptado da internet 5. 2022. Disponível em: www.betomaq.com.br; https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fedisciplinas.usp.br%2Fpluginfile.php%2F5075748%2Fmod_folder%2Fcontent%2F0%2F03.%2520Argamassa-%2520Argamassa%2520projetada%2520%2528T%25C3%25A9chne%252C2010%2529%3Fforcedownload%3D1&psig=AOvVaw1ryuHbx1-d-x45hdse-sO5&ust=1670676506472000&source=images&cd=vfe&ved=0CBAQjRxqFwoTCNCd34_J7PsCFQAAAAAdAAAAABAJ. Acesso em: 5 dezembro. 2022.

AGUIAR, E. S. **Caracterização da produção de argamassa tradicional racionalizada para revestimento de fachadas**. 2004. 79 f. Monografia (Especialização em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

ALCANTARA, M. A. M. **Infográfico Argamassas: Alguns aspectos sobre os materiais disponíveis e a sistemática de produção**. São Paulo Ilha Solteira: Maio, 2021. Disponível em: <https://www.arsaedificativa.com/2021/05/argamassas-alguns-aspectos-sobre-os.html>. Acesso em: 26 outubro. 2022.

ANJOS, H. B. G. **Análise comparativa de argamassa projetada e manual estudo de caso**. 2018. 53p. Dissertação (Trabalho de conclusão de curso) - Unievangélica, Anápolis, 2018.

ANTUNES, A. C. **Avaliação comparativa entre argamassa produzida na obra e industrializada para execução de revestimento de fachada: estudo de caso de edifício de múltiplos pavimentos**. 2008. 97 f. Monografia (Programa de Pós-Graduação) - Universidade de Pernambuco, Escola Politécnica, Recife, 2008.

ANTUNES, E. G. P. **Avaliação dos efeitos da expansão por umidade (EPU) das placas cerâmicas na durabilidade dos sistemas de revestimentos cerâmicos internos**. 2019. 261 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. (FIORITO, A. J. S. I. **Manual de argamassas e revestimentos: estudos e procedimentos de execução**. São Paulo: Pini, 1994.)

ANTUNES, R. P. N.; JOHN, V. M. Argamassas de gesso. **Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 29-37, jan./mar. 2002.

AURICH, M.; LEGGERINI, M. R. C. Argamassa de revestimento. *In*: AURICH, M.; LEGGERINI, M. R. C. **Materiais, técnicas e estruturas**. Rio Grande do Sul, 2008. cap 4. 13p.

BARROS, M. M. S. B. **Tecnologia de produção de contrapisos para edifícios habitacionais e comerciais**. 1991. 265 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

BAUER, E. Sistemas de revestimento de argamassa - generalidades. *In*: BAUER, E. (Coord). **Revestimentos de argamassa: características e peculiaridades**. 1. ed. Brasília: LEM - UnB, 2005. cap. 1. p. 07-13.

CANDIA, M. C. **Contribuição ao estudo das técnicas de preparo da base no desempenho dos revestimentos de argamassa**. 1998. 198 f. Dissertação (Doutorado em Engenharia civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

CARASEK, H. Argamassas. *In*: ISAIA, G. C. (Org). **Materiais de construção civil e princípios de ciência e engenharia de materiais**. 3 ed. São Paulo, 2007, IBRACON. cap. 28. p. 912-960.

CARLOS, E.; OLIVEIRA, M. C. B.; CAVANI, G. R. Manutenção de revestimento externo de argamassa inorgânica decorativa monocamada. **Techne educação**, São Paulo, v. 220, p. 1-7, 2015.

CARVALHO JÚNIOR, A. N. **Tecnologia das edificações III**. Belo Horizonte: UFMG, 2010. Disponível em: <https://demc.ufmg.br/tec3/Apostila%20Argamassas%20-%20TEC%20III.pdf>. Acesso em: 26 de outubro de 2022.

CASALI, J. M.; MANN NETO, A.; ANDRADE, D. C.; ARRIAGADA, N. T. Avaliação das propriedades do estado fresco e endurecido da argamassa estabilizada para revestimento. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE ARGAMASSAS, 2011, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte, 2011. p. 3.

CEOTTO, L. H.; BANDUK, R. C.; NAKAKURA, E. H. **Revestimentos de Argamassa: boas práticas em projeto, execução e avaliação**. Porto Alegre: ANTAC, 2005. 96 p.

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT. n.2669-4: Certification CSTB des enduits monocouches d'imperméabilisation: cahier des prescriptions techniques d'emploi et de mise en œuvre. Paris, 1993. 12 p.

CRESCENCIO, R. M.; PARSEKIAN, G. A.; BARROS, M. M. S. B.; SABBATINI, F. H. Execução de revestimentos com argamassa projetada. *In*: ENTAC, 8., 2000, Salvador. **Anais**. Salvador, 2000. v.2, p. 1067-1074.

DIPROTEC. **Argamassas de reparo de pega rápida**. Paraná: 2022. Disponível em: <https://www.diprotec.com.br/produto/argamassa-de-reparo-de-pega-rapida/>. Acesso em 31 janeiro. 2023.

EMO. **História da argamassa**. 2020. Disponível em: <https://www.euromortar.com/product-range/mortar/history-of-mortar>. Acesso em: 19 outubro. 2022.

FERNANDES, H. C.; JOHN, V. M. Desenvolvimento de metodologia para estimativa da energia de lançamento das argamassas projetadas por spray e ar comprimido. *In*: Boletim técnico da escola politécnica da USP, 474., 2007, São Paulo. **Anais**. São Paulo, 2007. 23p.

FRANCO, S. L.; BARROS, M. M. B. **Argamassas e grautes**. São Paulo: USP, 2020. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5837914/mod_resource/content/1/PCC%203504%20Topicos%20especiais%20aula%202013-2020%20-%20Argamassas%20e%20grautes.pdf. Acesso em: 31 janeiro. 2023.

HELLENIC CEMENT INDUSTRY ASSOCIATION – HCIA. **História - Evolução**. 2020. Disponível em: <http://www.hcia.gr/en/cement-concrete/history/>. Acesso em: 19 outubro. 2022.

IBUILDER, 2021. **Tudo o que você precisa saber sobre misturadores de concreto**. 2021. Disponível em: <https://ibuilder-pt.techinfus.com/betonomeshalka/vse/>. Acesso em: 1 dezembro. 2022.

JCD, 2022. **Bombas transportadoras**. 2022. Disponível em: <https://www.jcd.com.pt/bombas-transportadoras/>. Acesso em: 5 dezembro. 2022.

KUDO, E. K.; CARDOSO, F. A.; PILEGGI, R. G. Avaliação de argamassas colantes por reometria rotacional. **Ambiente Construído**. v. 13, n. 2, p. 125-137, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-86212013000200010>. Acesso em: 22 novembro. 2022.

LACERDA, A. M. L. **Estudo comparativo do desempenho de argamassas de revestimento a partir da variação do cimento**. 2016. 51 f. Monografia – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

LETIZIO, R.; NAKADA, W, 2020. **Bombas de argamassa**. 2020. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5281488/mod_resource/content/1/PCC3502%20-%20TP1-%20Grupo%209%20-%20texto.pdf. Acesso em: 5 dezembro. 2022.

LICHTENSTEIN, N. B. **Formulação de modelo para o dimensionamento do sistema de transporte em canteiro de obras de edifícios de múltiplos andares**. 1987. 268p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.

LISBOA, Ederval de S.; ALVES, Edir dos S.; MELO, Gustavo Henrique Alves Gomes D. **Materiais de Construção: Concreto e Argamassa**. Porto Alegre: Grupo A, 2017. E-book. ISBN 9788595020139. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#!/books/9788595020139/>. Acesso em: 19 out. 2022.

M-TEC, 2022. **Sistema de transporte a seco de argamassa**. 2022. Disponível em: <https://www.m-tec.ind.br/informacoes/sistema-transporte-a-seco-de-argamassa/>. Acesso em: 5 dezembro. 2022.

MAPADAOBRA. **Conheça os cuidados com o assentamento de porcelanato**. 2019. Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/capacitacao/assentamento-porcelanato/>. Acesso em: 31 janeiro. 2023.

MARCONDES, C. G.; SANTOS, A. **Características e benefícios da argamassa estabilizada**. Curitiba: Massa cinzenta, 2009. Disponível em: <https://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/caracteristicas-e-beneficios-da-argamassa-estabilizada/>. Acesso em: 3 novembro. 2022.

MASSATOP. **Descubra os tipos de argamassa**. Bahia: MASSATOP, 2019. Disponível em: <https://www.massatop.com.br/hello-world/>. Acesso em: 3 novembro. 2022.

MATOS, Paulo Ricardo. **Estudo da utilização de argamassa estabilizada em alvenaria estrutural de blocos de concreto**. 2013. 74f. TCC (Graduação em Engenharia civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

MEDEIROS, J. S.; SABBATINI, F. H. Tecnologia e projeto de revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios. **Boletim técnico da Escola Politécnica USP**, São Paulo, p. 9-15, 1999.

MELLO, T. T. S. **Argamassa**. Campo Grande: Materiais de Construção civil I, 2019. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/16210552/>. Acesso em: 1 novembro. 2022.

MOHAMAD, Gihad. **Construções em Alvenaria Estrutural**. São Paulo: Editora Blucher, 2020. E-book. ISBN 9788521214601. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521214601/>. Acesso em: 19 PAES, A. L. C.; ALEXANDRE, J.; BOTELHO, L. C. G.; SIQUEIRA, A. A.; LIMA, T. E. S.; PINHEIRO, V.D.; AZEVEDO, A. R. G. Desenvolvimento de argamassa de revestimento com incorporação de filito pelo método de projeção mecanizada. *In*: ABM WEEK, 74., 2019, São Paulo. **Anais**. São Paulo, 2019. p. 634-645. out. 2022.

PARAVISI, S. **Avaliação de sistemas de produção de revestimentos de fachada com aplicação mecânica e manual de argamassa**. 2008. 179p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

PARAVISI, S. **Avaliação de sistemas de produção de revestimentos de fachada com aplicação mecânica e manual de argamassa**. 2008. 179p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. (GOODIER, C. Construction and repair with wet process sprayed concrete and mortar: Concrete Society Technical Report 56. United Kingdom, 2002. Disponível em: <http://www.allbusiness.com/manufacturing/nonmetallic-mineral-product-manufacturing/1012297-1.html>. Acesso em: 12 dezembro. 2007.)

PIOVEZAN, L. H.; CRESCENCIO, R. M. Inovação tecnológica no setor da construção civil: o caso do revestimento decorativo monocamada *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23. 2003, Minas Gerais. **Anais**. Minas Gerais: Ouro Preto, 2003. p. 1-8.

PROPEQ, 2020. **Contínuo ou batelada: qual processo escolher?**. 2020. Disponível em: <https://propeq.com/continuo-ou-batelada/>. Acesso em: 1 dezembro. 2022.

QUARTZOLIT. **4 cuidados necessários para garantir a segurança do encunhamento**. Quartzolit, 2022. Disponível em: <https://www.quartzolit.weber/blog/construcao/4-cuidados-necessarios-para-garantir-seguranca-do-encunhamento>. Acesso em: 7 novembro. 2022.

RECENA, F. A. P. **Conhecendo argamassa**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br/Leitor/Publicacao/54521/epub/0?code=GRDxZjtASF1X0zhCof6tGibICu63HPtZQJhD3LI3XVR3z6kf4YVWQlpbtfV18rw/YY5n/EFK3blu2swjDlZBw==>. Acesso em: 3 novembro. 2022.

REGATTIERI, C. E.; SILVA, L. L. R. Ganhos potenciais na utilização da argamassa industrializada. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE ARGAMASSAS, 2003, São Paulo. **Anais**. São Paulo, 2003. p. 3.

REIS, L. S. N.; **“Sobre a recuperação e reforço das estruturas de concreto armado”**. 2001. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

RETONDO, L. **Argamassas: o que são e quais os tipos?**. Construindo casas, 2021. Disponível em: <https://construindocasas.com.br/blog/construcao/argamassas/>. Acesso em: 7 novembro. 2022.

REVISTA TÉCHNE, 2006. **Projetando o futuro**. 2006. Disponível em: <https://revistatechne.com.br/edicao/>. Acesso em: 5 dezembro. 2022.

RIBAS, L. C.; CARVALHO JÚNIOR, A. N. **Argamassa industrializada em sacos versus argamassa produzida no canteiro de obra: logística, custo e desempenho do material aplicado**. 2008. 162 f. Dissertação (Doutorado em Engenharia civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

RICAMIX. **Argamassa estabilizada**. Paraná: 2020. Disponível em: <https://www.ricamix.com.br/servico/argamassa-estabilizada/>. Acesso em: 3 novembro. 2022.

SABBATINI, F. H. Tecnologia de execução de revestimentos de argamassas. *In*: SIMPÓSIO DE APLICAÇÃO DA TECNOLOGIA DO CONCRETO, 13. 1990, Campinas. **Anais**. Campinas: Concrelix, 1990. p. 1-24

SABBATINI, F. H.; BAÍA, L. L. M. **Projeto e execução de revestimentos de argamassa**. São Paulo: O nome da rosa, 2000. 82 p.

SANTOS, C. C. N. **Critérios de projetabilidade para as argamassas industrializadas de revestimento utilizando bomba de argamassa com eixo helicoidal**. 2003. 138p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

SANTOS, M. D. F.; CIOCCARI, L. P. **Recomendações técnicas para utilização da argamassa express**. Rio Grande do Sul: BENNTER, 2017. Disponível em: <http://www.bennter.com.br/wp-content/uploads/2020/07/Aplica%C3%A7%C3%A3o-e-Uso-das-Argamassas-Estabilizadas-Prontas-Bennter.pdf>. Acesso em: 3 novembro. 2022.

SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T. **Planejamento de canteiro de obras e gestão de processos**. Porto Alegre: ANTAC, 2006. 112p.

SCHANKOSKI, R. A.; PRUDÊNCIO JÚNIOR, L. R.; PILAR, R. Influência do tipo de argamassa e suas propriedades do estado fresco nas propriedades mecânicas de alvenarias estruturais de blocos de concreto para edifícios altos. **Revista Matéria**, Santa Catarina, v. 20, n. 4, p. 1008-1023, 2015 (KACI, A., CHAUCHE, M., ANDRÉANI, P-A. "Influence of bentonite clay on the rheological behaviour of fresh mortars", **Cement and Concrete Research**, v. 41, n 4, pp. 373–379, Apr. 2011.)

SCHMID, A. G. **Argamassa estabilizada, uma importante ferramenta para melhorar a sustentabilidade na construção**. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CONCRETO, 53., 2011, Florianópolis. Disponível em: http://www.ibracon.org.br/eventos/53cbc/pdfs/ARGAMASSA_ESTABILIZADA.pdf. Acesso em: 19 outubro. 2022.

SCHUEREMANS, L.; CIZER, Ö.; JANSSENS, E.; SERRÉ, G.; VAN BALEN, K. Characterization of repair mortars for the assessment of their compatibility in restoration projects: Research and practice. **Constructions and Building Material**, v. 25, n. 12, p. p. 4338-4350, 2011.

SHIMIZU, J. K.; BARROS, M. M. S. B.; CARDOSO, F. F. Análise da Gestão da Produção de Revestimento Externo de Argamassa: Um Estudo de Caso. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: GESTÃO AMBIENTAL E SISTEMAS PRODUTIVOS, 8., 2001, Bauru. **Anais**. Bauru: Universidade Estadual Paulista, 2001.

SILVA, W. G.; SOUZA, L. A. A.; SILVA, M. D. F.; BEZERRA JÚNIOR, E. S. Desenvolvimento de argamassas colantes utilizando resíduos de britagem de rochas calcárias. **HOLOS**, Rio Grande do Norte, v. 4, n. 25, p. 33-41, 2009.

APÊNDICE A – Formulário

Pesquisa sobre argamassa

As informações fornecidas aqui são de uso exclusivo para o meu Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil da Unesp

*Obrigatório

1. Qual o nome da empresa e ramo de atuação responsável pelos dados a seguir? *
- (O nome fornecido não será disponibilizado no trabalho)

2. Qual(ais) o(s) principal(ais) tipo(s) de argamassa(s) empregada(s) por essa empresa? *
- (Ex: feita na obra, industrializada em sacos ou silos, estabilizada)

3. Caso a resposta anterior tenha sido mais de uma, qual a diferenciação de uso, em termos de locais, para cada tipo de argamassa?

4. Quanto aos equipamentos utilizados para dosagem dos materiais da argamassa (ex: padiola, carrinho de mão), mistura (ex: betoneira, argamassadeira) e transporte desta (ex: grua, bomba, guincho) quais os mais frequentemente utilizados? *

5. Em relação à aplicação, esta é feita de forma manual, mecanizada ou as duas? *
Caso haja aplicação mecanizada esta é feita por bomba ou projetor de recipiente acoplado?

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários