



## **INTEGRAÇÃO DA CASCA DE SEMENTE DE GRAMÍNEAS PARA APRIMORAMENTO DA ARGAMASSA USADA NO PROCESSO DE EMBOÇO.**

Flavio Roman FERRARI<sup>1</sup>  
Elton Aparecido Prado dos REIS<sup>2</sup>

**RESUMO:** Com a modernização do mundo da construção, pesquisas sobre como reduzir os impactos no meio ambiente vem ganhando grande destaque. A utilização de resíduos é uma alternativa muito utilizada pelos atuantes no setor da engenharia, com o intuito de produzir um novo material ou melhorar um material já existente. Tendo isso em vista o trabalho visa apresentar uma possível melhora na trabalhabilidade de concreto e argamassas com o acréscimo de cascas de semente de grama e estudar os resultados

**Palavras-chave:** Economia; Sustentabilidade; casca de gramínea; argamassa; emboço.

### **1 INTRODUÇÃO**

Os impactos ambientais resultantes da ação humana para manutenção da vida na terra são indiscutíveis. Muito antes da revolução industrial, nunca houve uma preocupação na utilização de recursos naturais, tampouco no seu descarte. Logo, os materiais eram depositados sem preocupação com os impactos resultantes desse descarte indevido.

Com o desenvolvimento da tecnologia, o setor da engenharia também contou com diversas inovações ao longo do tempo. Novos materiais foram desenvolvidos assim como novos processos construtivos, possibilitando assim projetos cada vez mais ousados e atraentes.

---

<sup>1</sup> <sup>1</sup> Discente do 4º ano do curso de engenharia civil do Centro Universitário “Antonio Eufrásio de Toledo” de Presidente Prudente. flavioferrari.filho@gmail.com Bolsista do Programa de Iniciação Científica Toledo.

<sup>2</sup> Docente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Antonio Eufrásio de Toledo de Presidente Prudente. Doutor em Ciência e Tecnologia de Materiais do programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia dos Materiais (POSMAT) da Universidade Estadual Paulista. elton.reis@toledoprudente.edu.br. Orientador do trabalho.

Porem materiais não são apenas criados, materiais que já existem também podem ser aprimorados. Através desse pensamento o desenvolvimento de materiais a partir de cargas residuais passou a se tornar um assunto discutido com muito vigor dentro do mundo da construção, e principalmente, dentro dos laboratórios.

Os resíduos resumidamente são dejetos abandonados no ambiente sem planos para seu uso futuro, por isso, serem utilizados para aprimoramento de materiais de construção é um tópico tão importante, pois além de ter um aspecto sustentável os materiais podem ter suas propriedades ampliadas.

Esses materiais desenvolvidos pela mistura com os resíduos recebem o nome de compósitos que têm por definição a junção de materiais para atuarem de maneiras sinérgica de modo que um complemente o outro, formando um material com melhor qualidade. A casca de semente de grama possui um grande potencial para desenvolvimento da trabalhabilidade de materiais como argamassa, devido a elevada presença de carbono em sua morfologia.

Diante dessas informações o presente trabalho foi realizado, e através de estudos sobre o material esta sendo realizada a tentativa para comprovar que o uso das cascas de semente de grama com o objetivo de aprimorar a trabalhabilidade da argamassa, pode se tornar uma pratica viável

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O presente trabalho tem o objetivo de analisar a trabalhabilidade da argamassa no processo de emboço (vertente de suma importância na construção civil), e depois a inserção das cascas da semente de grama para observar as mudanças resultantes do processo de mistura, pensando não apenas como um novo material a ser estudado, mas também uma aplicação justificando o uso do mesmo.

## **3 DISCUSSÃO SOBRE O PROCESSO DE EMBOÇO**

### **3.1 O que é?**

O emboço de maneira geral é uma camada de argamassa de espessura proporcional a sua finalidade, utilizada para revestimento de uma parede ou muro.

Entretanto o emboço não é um processo que acontece de maneira individual, em outras palavras, não é suficiente apenas o emboço para assentamento de uma parede. Anteriormente a ele, acontece o processo de chapisco da parede, onde uma camada mais fina de argamassa é arremessada na parede, de forma dispersa, visando gerar uma boa aderência na superfície da mesma. Por esse motivo o chapisco e o emboço podem ser considerados uma “camada única “

Enquanto o chapisco é uma camada feita à base de cimento areia grossa e água (normalmente com traço de 1:3), garantindo uma aparência viscosa e consistência fluida para penetração dos tijolos, o emboço é executado com o acréscimo da cal (traço variando entre 1:2:8 e 1:2:9), e possui o objetivo de regularizar a superfície do chapisco antes do acabamento (reboco).

### **3.2 Desenrolar e Importância do processo**

Após a aplicação do chapisco, segue a aplicação da nova camada de argamassa de modo a nivelar a superfície chapiscada anteriormente. Quando uniforme, o emboço possui também a função de vedação da parede, de modo a impedir a chegada de água e outros agentes agressores a alvenaria.

Para que aconteça o processo de acabamento de uma parede é necessário um cronograma de execução, definido por:

- “Após executadas as alvenarias, deve-se esperar pelo menos 14 dias caso estas sejam estruturais não armadas ou alvenaria de vedação para a execução do chapisco. Caso a estrutura for de concreto ou alvenaria estrutural armada, deve-se respeitar o prazo mínimo de 28 dias.
- Após a aplicação do chapisco, é necessário esperar pelo menos 3 dias para a execução do emboço.
- Se o emboço for realizado com a adição de cal, o prazo mínimo para a aplicação da próxima camada deverá ser de 21 dias. Caso for executado com argamassa mista ou hidráulica, 7 dias.

- O reboco deve ser então realizado e com o revestimento pronto, deve-se esperar pelo menos 21 dias para a cura completa das camadas e o posterior assentamento do revestimento. “ (PEREIRA, Caio. Qual a diferença entre reboco, emboço e chapisco. Escola Engenharia, 2018)

Tendo em vista essas informações pode se concluir que o emboço é um processo de suma importância para o desenvolvimento da obra de modo que previne a estrutura de agentes agressores, portanto qualquer possibilidade de aprimorar os materiais usados no processo deve ser vista com bons olhos.

### 3.3 Cal

Em um contexto histórico a cal é o primeiro aglomerante a ser descoberto pelo homem. Até 1824, com a invenção do cimento Portland, a cal era o principal elemento de ligação nas construções.

A cal é um componente das argamassas proveniente da extração e decomposição térmica do minério calcário (CaO), e é um material usado em produção de argamassas, produção de isolantes térmicos, processo de pinturas e etc.

Figura 1 – Cal virgem.



Fonte: MF Rural

Existem diferentes tipos de cal, por isso é utilizada em diversos processos, podendo ser cal virgem ou cal hidratada. A cal virgem é o próprio CaO após sua queima e quando era utilizada podia causar as famosas “queimaduras de cal”. Dito isso o CaO passou por um processo de reação química com a água, de

modo a tentar torna-la menos nociva, criando a cal hidratada. (PEREIRA, Caio. Cal: O que é, tipos e aplicações. Escola Engenharia, 2019).

Dando destaque para produção de argamassas, a cal tem um papel de grande importância pois é através dela que as argamassas adquirem a sua plasticidade e trabalhabilidade, além de causarem o endurecimento da argamassa quando em contato com o ar, de modo que possa segurar rejuntas, azulejos ou seus demais usos.

Sabendo da importância das argamassas para a construção, e também a importância da cal para a produção das argamassas, torna-se preocupante o fato da extração do calcário para a produção da cal, devido aos impactos ambientais como poluição por causa das máquinas, ou devastação do terreno por conta das escavações.

Figura 2 – Cal pronta para uso após extração



Fonte: Mibra Mineiros LTDA

### 3.4 Areia

A areia também é um material de grande importância para a produção da argamassa. Trata-se basicamente de rochas que se decomuseram com o passar do tempo produzindo sedimentos que uniram seus grãos. A areia utilizada na construção pode ser obtida de forma natural ou industrializada

A areia utilizada no processo de construção denomina-se de areia lavada, e é proveniente da extração dos rios por meio de dragas de sucção ou por escavações de terrenos que tiveram depósitos de areia. Essas dragas bombeiam a

água dos rios para locais de decantação, onde ocorre a separação do material sólido (areia) da água devido à diferença de densidade entre os mesmos. Então a areia é peneirada e vendida em diferentes granulometrias.

Figura 3 – Tipos de areia para uso



Fonte: Guia Obra Oficial (2018)

A areia possui uma função muito importante na produção de argamassas e do concreto, pois a mesma é um material inerte, ou seja, não reage quimicamente com o concreto ou com a água. Por conta de sua inércia, ela é utilizada pois diminui a interação química entre o concreto e a água. Isso ajuda a evitar a perda de umidade e o surgimento das trincas e rachaduras.

No entanto a extração da areia apresenta uma nocividade ambiental considerável devido às escavações ou a remoção da água para decantação da mesma, além do fato de ser uma matéria prima entrando em escassez, tendo um preço de venda de aproximadamente R\$ 80,00 por m<sup>3</sup>.

#### **4 PROPRIEDADES DA CASCA DE SEMENTE DE GRAMINEA – ANÁLISE TERMOGRAVIMÉTRICA E FLUORESCÊNCIA DE RAIOS-X**

As fibras celulósicas de origem vegetal têm grande potencial de aplicação, tanto na indústria de alimentos, como na produção de materiais biodegradáveis, quando são adicionadas às matrizes poliméricas como materiais de reforço. Muitos tipos de fibras vegetais são resíduos de processos industriais, com

possibilidades de aplicação a serem exploradas e estudadas, a fim de prevenir o seu descarte inadequado. (MALI, SUEIO; 2013).

A semente de grama ainda não possui um uso específico na área da construção, porém já foi utilizada como um balanceamento alimentar para bovinos e suínos devido às suas fibras. Dito isso torna-se necessário a compreensão das propriedades do material, de modo a encontrar uma maneira de usá-lo na construção.

Para compreender as propriedades da casca de semente da grama foi necessário submeter o material a dois experimentos: Análise termogravimétrica e Fluorescência de raio-x. A análise termogravimétrica consiste em colocar o material em uma estufa, onde será aquecido, e estudar seu comportamento enquanto a temperatura é elevada. Após esse processo a pilha de cinzas resultantes será irradiada com feixes de raios laser, identificando assim os elementos presentes na sua estrutura (fluorescência de raio-x).

Após a análise dos resultados dos experimentos propostos acima, pode-se verificar que as cascas de semente de grama possuem bastante matéria orgânica, principalmente carbono (cerca de 85%), e por essa razão seu uso pensando em aprimoramento de resistência não seria interessante, mas pensando pelo lado da trabalhabilidade dos materiais suas fibras de carbono poderiam ser um aditivo de grande utilidade. pelo lado da trabalhabilidade dos materiais suas fibras de carbono poderiam ser um aditivo de grande utilidade. (informações retiradas das imagens 4,5 e 6)

Figura 4 – Análise da composição do material

```

Sample : Flavio_Casca_balanço_C
Operator: Gleyson
Comment : Quick&easy Air-Metal
Group : easy_mylar_bal_C
Date : 2019-09-04 15:12:40

Measurement Condition
-----
Instrument: EDX-7000 Atmosphere: Air Collimator: 10 (mm) Sample Cup: Mylar
Analyte TG KV uA FI Acq. (keV) Anal. (keV) Time (sec) DT (%)
-----
Al-U Rh 50 63-Auto ---- 0 - 40 0.00-40.00 Live- 30 30
Na-Sc Rh 15 487-Auto ---- 0 - 20 0.00- 4.40 Live- 30 30

Qualitative Result
-----
Element: Si, S , Rh, K , Ca, Ti, Mn, Fe, Er, Cu, Zn, Rb, Zr, Eu, Ar, Al, --

Peak List
-----
Channel Line keV Net Int. (cps/uA)
-----
Al-U SiKa 1.74 3.0485
S Ka 2.32 0.7243
RhLa 2.70 8.9889
RhLb2 2.96 6.9951
K Ka 3.32 15.9536
K Kb 3.58 2.2195
CaKa 3.70 13.5976
CaKb 4.02 2.9756
TiKa 4.52 7.2697
TiKb 4.92 1.1249
MnKa 5.90 5.3272 QF
FeKa 6.40 103.4634 QF
MnKb 6.50 0.9517
FeKb 7.06 15.9846
ErLa1 7.82 1.6182
CuKa 8.04 3.2785 QF
ZrKa 8.64 3.5406 QF
RbKa 13.38 1.8383 QF
ZrKb 15.78 2.8122 QF
RhKaC 19.06 34.1501
RhKa 20.20 10.1761
RhKbC 21.34 5.2459
RhKb 22.72 1.7923

Na-Sc -----
EuMa 0.95 0.0478
ArKaBSC 1.09 0.0283
AlKa 1.21 0.0456 QF
SiKa 1.74 1.4789 QF
S Ka 2.31 0.4290 QF
RhLa 2.70 5.1201
RhLb1 2.84 2.1994
ArKa 2.95 3.4165 QF
K Ka 3.32 5.9440 QF
K Kb 3.59 0.8322 QF
CaKa 3.69 6.6147
CaKb 4.02 0.9261
TiKa 4.51 2.2088
TiKb 4.92 0.4034
MnKa 5.89 1.0552
FeKa 6.40 1.7171
EuLb4 6.46 0.0236
RhKaC 6.46 0.9675
MnKb 6.49 0.1583
FeKb 7.05 2.7051
-----

PrintNextPage
Quantitative Result
    
```

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 5 – Análise dos elementos na estrutura do material

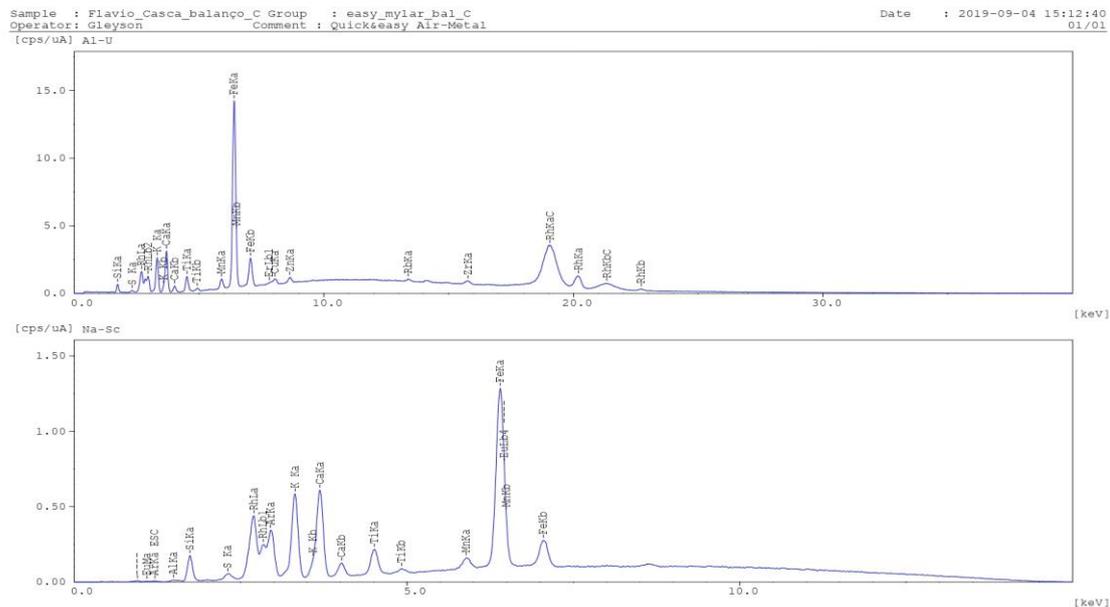
```

Sample : Flavio_Casca_balanço_C
Operator: Gleyson
Comment : Quick&easy Air-Metal
Group : easy_mylar_bal_C
Date : 2019-09-04 15:12:40
    
```

Analyte	Result	[3-sigma]	Proc.-Calc.	Line	Int. (cps/uA)
Si	9.127 %	[ 0.180]	Quan-FP	SiKa	1.4789
Al	3.875 %	[ 0.465]	Quan-FP	AlKa	0.0915
K	1.347 %	[ 0.013]	Quan-FP	K Ka	5.9440
Ca	0.982 %	[ 0.009]	Quan-FP	CaKa	6.6147
Fe	0.610 %	[ 0.004]	Quan-FP	FeKa	103.4634
S	0.290 %	[ 0.013]	Quan-FP	S Ka	0.4290
Ti	0.165 %	[ 0.004]	Quan-FP	TiKa	7.2697
Mn	0.043 %	[ 0.002]	Quan-FP	MnKa	5.3272
Cu	0.011 %	[ 0.001]	Quan-FP	CuKa	3.2785
Zn	0.010 %	[ 0.001]	Quan-FP	ZnKa	3.5406
Zr	0.006 %	[ 0.001]	Quan-FP	ZrKa	2.8122
Rb	0.003 %	[ 0.001]	Quan-FP	RbKa	1.8383
C	83.529 %	[-----]	Balance	-----	-----

Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 6 – Comportamento do material com o aumento da temperatura



Fonte: Elaborada pelo autor

## 5 POR QUE USAR A CASCA DE SEMENTE DE GRAMINEA

Tendo em vista as informações apresentadas no decorrer do trabalho, temos então um material com um uso específico (argamassa para emboço), e temos um resíduo sem destinação de descarte correta, porém com potencial para aprimoramento do material.

As fibras de carbono podem ser utilizadas como um aditivo de modo a substituir, ao menos uma parte da porcentagem da areia nas argamassas, ainda garantindo uma trabalhabilidade aceitável pelas normas NBR 7200, NBR 13749 e NBR 13530, e por consequência uma redução na necessidade de exploração natural para obtenção de matéria prima, garantindo uma maior preservação do meio ambiente.

Portanto, sabendo da importância de realizar o processo de emboço na obra, a utilização das cascas de semente de grama em teoria pode resultar em uma argamassa com maior aplicabilidade e mais leve, de modo a acelerar a execução do processo, baratear o custo do mesmo devido à redução da necessidade de matéria prima e também reduzir os impactos ambientais causados pela extração desses recursos.

## 6 CONCLUSÃO

O mundo contemporâneo da engenharia moderniza-se continuamente, na medida que novos conhecimentos e tecnologias são usados na prática neste seguimento, e esse processo de evolução irá continuar acontecendo, portanto, é necessário o surgimento de ideias inovadoras que encontrem espaço no setor da engenharia.

A fabricação de compósitos utilizando resíduos é uma prática que continuará crescendo e ganhando destaque com o passar do tempo, e deve ser adotada para que assim possa-se evoluir o setor da engenharia de maneira mais limpa, sem que agrida o meio ambiente.

Tendo em vista as informações apontadas no decorrer do trabalho, o material estudado poderia, em teoria, ser destinado a produção de argamassa, que por sua essa “argamassa verde” seria destinada ao seu uso normal, contando, no entanto, com um contexto ambiental favorável, um custo reduzido devido ao fato do resíduo ainda não ter uma utilidade.

## REFERÊNCIAS

CENTRO UNIVERSITÁRIO “ANTONIO EUFRÁSIO DE TOLEDO” de Presidente Prudente. **Normalização de apresentação de monografias e trabalhos de conclusão de curso**. 2007 – Presidente Prudente, 2007, 110p.

MARIA LUIZA RIGO PASQUARELLI. **NORMAS PARA A APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS** (ABNT/NBR-14724, AGOSTO 2002)

PEREIRA, Caio. Qual a diferença entre reboco, emboço e chapisco. Escola Engenharia, 2018.

PEREIRA, Caio. Cal: O que é, tipos e aplicações. Escola Engenharia, 2019