

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

## **ESTUDO DO RESÍDUO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE COMO ADIÇÃO AO CONCRETO.**

**AUTOR PRINCIPAL:** Alice Rigon.

**CO-AUTORES:** Bruna Soares Azevedo, Ireno Mateus da Rosa, Renan Manhães Furlanetto.

**ORIENTADOR:** Adriana Augustin Silveira.

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo - UPF .

### **INTRODUÇÃO**

O concreto é considerado o material construtivo mais consumido no mundo, com estimativa de consumo de 5,5 bilhões de toneladas ao ano, deste modo, dia a dia surgem novas ideias visando sua melhora. O principal critério de avaliação do concreto é sua resistência à compressão, que deve ser maior que 50MPa para concretos de alta resistência (CAR), objeto de estudo deste trabalho.

O CAR é caracterizado por atingir alta resistência em pouca idade, é menos poroso e mais compacto que o concreto convencional (CV). Deste modo, tem-se como objetivo avaliar os efeitos que a adição do resíduo de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (Cbuq) proporciona ao concreto, realizando a comparação entre o concreto com adição e o CV.

O Cbuq é um dos tipos de revestimento asfáltico mais utilizados em vias urbanas e rodovias do país, é resultado da mistura de agregado mineral graduado, material de enchimento e ligante betuminoso.

### **DESENVOLVIMENTO:**

Partindo de um fck (resistência característica do concreto à compressão) de 20MPa, um fcj (resistência média à compressão aos 28 dias) de 26,6MPa e teor de argamassa de 54%, segundo Helene (1992) utilizando o método IPT - IBRACON (Instituto Brasileiro de Concreto), pela curva de dosagem obtemos o traço do CV de 1: 1,43: 2,07 com fator água/cimento de 0,44. O mesmo traço é utilizado para o CAR onde tem a quantidade de água corrigida e adicionamos 10% do resíduo de Cbuq à massa de cimento. Para o CV são utilizados 12,08kg de cimento, 17,27kg de areia, 25kg de brita e 5,92l de água e



# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



para o CAR 12,08kg de cimento, 17,27kg de areia, 25kg de brita, 3,59l de água, 0,121kg de superplastificante e 1,21kg de resíduo de Cbuq, os traços são executados e após são moldados os corpos-de-prova que serão posteriormente rompidos com 24hrs, 7 dias e 28 dias, de modo a acompanhar o crescimento de resistência dos mesmos.

Os anexos A e B, apresentam os resultados do ensaio à compressão e como podemos visualizar o CAR apresentou cerca de 2 vezes mais resistência que o CV, devido aos aditivos utilizados. Então é realizada a caracterização granulométrica do resíduo de Cbuq que apresenta dimensão máxima característica de 0,01mm, um material extremamente fino e capaz de preencher os pequenos vazios do concreto. Com tamanhos diferentes e formatos irregulares, visualizados na análise microscópica, o resíduo é composto em sua maioria por silício, elemento da família do carbono, que possui estrutura cristalina semelhante ao diamante e ligações químicas ao carbono, o que lhe confere a dureza e proporciona a resistência ao concreto.

Outro fator importante para o CAR é o módulo de elasticidade, realizado conforme NBR6118 apresenta a deformação instantânea devido a carga aplicada, o mesmo é apresentado no anexo C.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

A utilização de adições minerais e químicas tem grande importância e influência na resistência final de um concreto e, neste caso, o uso das adições proporcionou o dobro de resistência à compressão no CAR em comparação ao CV. Este ganho deve-se ao material extremamente fino que foi adicionado ao concreto, que por sua vez diminuiu o tamanho dos poros do concreto, aumentando a densidade e proporcionando o ganho de resistência.

## **REFERÊNCIAS**

Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 6118 Projeto e execução de estruturas de concreto - Procedimento, 2014.

HELENE, PRL. Manual de dosagem e controle do concreto, PINI, São Paulo: 1992, p.323.

**NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA (para trabalhos de pesquisa):** Número da aprovação.

## **ANEXOS**

Anexos A, B e C - Resultados.

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

## CONSTRUINDO CONHECIMENTOS PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018

50  
UPF

Concreto Convencional											
Idade	CP	Diam. (mm)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Massa molde vazio (g)	Massa molde cheio (g)	Massa especifica estado fresco (kg/m <sup>3</sup> )	Massa especifica a estado fresco média (kg/m <sup>3</sup> )	Consumo de cimento médio kg/m <sup>3</sup>	Área do CP (mm <sup>2</sup> )	Carga de ruptura (N)	fck (Mpa)
1 dia	1	10	1570,8	2540	6180	2317,296	2332,189	517,52	7853,98	119200	15,1770154
	2	10	1570,8	2960	6680	2368,226			7853,98	117300	14,9350999
	3	9,95	1555,1	2820	6380	2289,201			7775,64	125300	16,114433
7 dias	4	10	1570,8	2420	6180	2393,69			7853,98	197200	25,1082838
	5	10	1570,8	2430	6130	2355,493			7853,98	214400	27,2982558
	6	10,1	1602,4	2860	6620	2346,525			8011,85	201500	25,1502567
28 dias	7	10,1	1602,4	2740	6440	2309,081			8011,85	250300	31,2412369
	8	10,1	1602,4	2440	6170	2327,803			8011,85	196200	24,4887363
	9	10,2	1634,3	2880	6610	2282,383			8171,28	247400	30,276765

Concreto de Alta Resistência												
Idade	CP	Diam. (cm)	Volume (cm <sup>3</sup> )	Massa molde vazio (g)	Massa molde cheio (g)	Massa especifica estado fresco (kg/m <sup>3</sup> )	Massa especifica a estado fresco média (kg/m <sup>3</sup> )	Consumo de cimento médio kg/m <sup>3</sup>	Área do CP (mm <sup>2</sup> )	Carga de ruptura (N)	fck (MPa)	Relação água/agl
1 dia	1	10	1570,8	2990	6870	2470,085	2431,859	537,25	7853,98	164900	20,9957201	0,270128
	2	10,2	1634,3	2760	6570	2331,335			8171,28	174900	21,4042288	
	3	10	1570,8	2440	6310	2463,719			7853,98	160600	20,4482271	
7 dias	4	10	1570,8	2980	6750	2400,057			7853,98	451800	57,5249626	
	5	9,8	1508,6	2810	6540	2472,503			7542,96	416000	55,1507341	
	6	10	1570,8	2880	6740	2457,352			7853,98	506800	64,5277801	
28 dias	7	10,1	1602,4	2390	6260	2415,174			8011,85	573450	71,575259	
	8	10	1570,8	2810	6600	2412,789			8011,85	533210	66,5526689	
	9	10	1570,8	3000	6870	2463,719			7853,98	572770	72,9273566	

Módulo de Elasticidade

