

Análise da influência na variação de temperatura da água de emassamento na dosagem do concreto**Analyze Of Influence At Temperature Variation Of Emulsing Water In The Concrete Dosage**

DOI:10.34117/bjdv6n2-011

Recebimento dos originais: 30/12/2019

Aceitação para publicação: 04/02/2020

Laecio Guedes do Nascimento

Graduando (a) em Engenharia Civil, Centro universitário Santo Agostinho
laecioguedes25@hotmail.com

Samuel Campelo Dias

Engenheiro Civil e Mestrando em Ciência e Engenharia dos Materiais, UFPI
samuel.c.dias@hotmail.com

Laura Caroline Fontes Brito

Graduando (a) em Engenharia Civil, Centro universitário Santo Agostinho
laura25fontes@gmail.com

Juliana Osternes Veloso

Graduando (a) em Engenharia Civil, Centro universitário Santo Agostinho
osternesjuliana@gmail.com

Aurélio Miguel Costa da Fonseca

Graduando (a) em Engenharia Civil, Centro universitário Santo Agostinho
aurelio22kl@gmail.com

Rebeka Manuela Lobo Sousa

Engenheira Civil. Esp Centro universitário Santo Agostinho
rebekamanuela28@gmail.com

Sávio Torres Melo

Engenheiro Civil (UNINOVAFAPI) M.e – Estrutura e construção Civil – Universidade de Brasília (UNB)
savio.melo@hotmail.com

Aleff Oliveira Coelho Moura

Engenheiro Civil Centro universitário Santo Agostinho
aleffocm@hotmail.com

RESUMO

dosagem do concreto para mensurar as variações em sua trabalhabilidade, e resistência à compressão. Existem outros estudos referentes à influência da temperatura, mas que diz respeito à temperatura ambiente, e da temperatura de cura em relação às propriedades do concreto endurecido. O método utilizado nesta pesquisa foi a adoção de uma resistência padrão de 18 MPa a partir de uma dosagem de 1: 3,39: 3,31: 0,73 sendo cimento, areia média, seixo e água respectivamente, preparados mecanicamente em uma betoneira com intuito de se obter um material homogêneo, com a água em

uma temperatura ambiente de 30°C como referência, e a partir destes parâmetros foram realizadas as mesmas dosagens com a alteração somente das temperaturas da água de emassamento, sendo alterações para 1°C, 8°C, 18°C, 30°C 37°C, 41°C e 68°C a partir do aquecimento básico da água em recipiente com uso de fogão a gás, para temperaturas acima de 30°C, e resfriamento da água por um refrigerador, para temperaturas abaixo de 30°C, e atestadas as suas temperaturas com um termômetro. Foram realizados testes de abatimento de tronco de cone do concreto fresco (*Slump Test*), conforme NBR NM 67/98, a fim de verificar se houve alguma interferência na consistência na pasta de concreto que comprometa a sua trabalhabilidade para cada amostra, após isso foram feitas as moldagens de quatro corpos de prova cilíndricos de cada traço de acordo com a NBR 5738/15 e rompidos por compressão após 28 dias de cura com a utilização de Prensa Hidráulica.

Palavra-Chave: Resistência do Concreto, Variação na temperatura, Reação exotérmica

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the influence of water in high and low temperatures used in the dosage of concrete to measure variations in its workability and compressive strength. There are other studies concerning the influence of temperature, but with respect to the ambient temperature, and the cure temperature in relation to the properties of the hardened concrete. The method used in this research was the adoption of a standard resistance of 18 MPa from a dosage of 1: 3,39: 3,31: 0,73 being cement, medium sand, pebble and water respectively, mechanically prepared in a concrete mixer with the aim of obtaining a homogeneous material with the water at an ambient temperature of 30 ° C as reference, and from these parameters the same dosages were carried out with the alteration only of the temperatures of the sewage water, being changes to 1 ° C , 8 ° C , 18 ° C , 30 ° C , 37 ° C , 41 ° C and 68 ° C from the basic heating of the water in a vessel with use of gas stove, for temperatures above 30 ° C, and cooling of the water by a refrigerator , for temperatures below 30 ° C, and their temperatures attested with a thermometer. Slump tests were performed, according to NBR NM 67/98, in order to verify if there was any interference in the consistency in the concrete pulp that compromises its workability for each sample. the moldings were made of four cylindrical specimens of each trace according to NBR 5738/15 and ruptured by compression after 28 days of curing using the Hydraulic Press.

Keywords: Concrete resistance, Temperature variation, exothermic reaction

1 INTRODUÇÃO

Observa-se que um dos setores mais importantes para a economia do país esta ligado a movimentação da construção civil. Esse ára é responsável, desde bem-estar das pessoas através de moradias e edificações até o desenvolvimento das cidades com infra-estrutura. Nesse cenário, há uma busca constante por melhores resultados na construção civil, objetivando, por exemplo, o aperfeiçoamento dos processos de construção, melhor execução dos serviços e diminuição de prazos. Assim o concreto e um dos materiais mais importantes e mais utilizados nesse setor na construção civil (VILLAR, 2004).

Os componentes internos do concreto é o cimento, água e agregados, podendo contar com aditivos, pigmentos, fibras, agregados especiais e adições minerais e para buscar características como trabalhabilidade para o transporte, lançamento e adensamento, além de propriedades mecânicas,

físicas e de durabilidade, a proporção entre os diversos materiais constituintes é buscada pela tecnologia do concreto (LANSINI, 2016).

Dentre os componentes que formam o concreto, a água e o cimento são os responsáveis pelo seu endurecimento. Tal reação é caracterizada como exotérmica, ou seja, libera calor, denominado calor de hidratação. A temperatura do ambiente influencia este calor, sendo problemático tanto o calor extremo quanto o frio extremo (ROMERO, 2018).

A Hidratação do cimento é admitida como sendo uma série de reações químicas que ocorrem pela combinação da água livre presente nos macros poros, atuando como reagente de fase, tornando-se água quimicamente ligada como uma fase do produto (MEHTA; MONTEIRO, 1994).

A temperatura é o fator que mais afeta a cinética de reação na hidratação do cimento Portland. A taxa de hidratação do cimento, a estabilidade e a morfologia dos produtos de hidratação são fortemente dependentes deste parâmetro e a temperatura elevada acelera a hidratação do cimento. (CATALA *et al.*, 1991).

No caso de dias muito quentes, o que ocorre é que o calor de hidratação é muito elevado, o que acaba aumentando a evaporação da água, retraindo o concreto e, conseqüentemente, gerando algumas fissuras no mesmo. Há algumas formas de se minimizar esses efeitos, tais como utilizar aditivos ou até cimentos com adições, como o CPIII, com 35% a 70% de escoria de alto forno, garantindo menor calor de hidratação. Já os dias mais frios (abaixo de 15 graus) garantem um baixo calor de hidratação, o que retarda o endurecimento e diminui a resistência inicial. Esse retardo gera problemas principalmente para quem necessita de desforma rápida como, por exemplo, peças pré-fabricadas (SILVA; BATTAGIN, 2011).

É importante ressaltar os casos mais extremos, ou seja, abaixo de 10 graus e acima de 35 graus. No extremo frio, além do retardamento, pode-se ocorrer a paralisação do início de pega do cimento, ou seja, o concreto não reage e fica no estado fresco. Já no calor extremo, o início da pega pode ocorrer ainda no seu transporte, ou seja, as ramificações da partícula de cimento resultantes da reação cimento-água começam a se formar, mas a rotação feita pelo caminhão as quebras. As ramificações voltam a se unir, todavia a resistência do concreto é afetada, ocorrendo a sua diminuição, com isso, é importante observar que não é recomendado suceder concretagens em dias de temperaturas que ultrapassem 35 graus ou que estejam inferiores a 10 graus para que se obtenha o melhor resultado, sem afetar a qualidade da concretagem (RIBEIRO JR, 2015)

Segundo Bauer (2012) o grande interesse do conhecimento do valor do calor de hidratação é devido ao estudo do comportamento térmico de grandes concretagens. O cálculo do calor depende de vários fatores que podem intervir no fenômeno, como velocidade de reação, a variação do calor

específico devido à grande concretagem, o coeficiente de condutibilidade térmica do concreto, dentre outros.

Nesse sentido, este trabalho tem o propósito de verificar a reação do concreto quando na sua composição é utilizada água para mistura com diferentes temperaturas, expondo como essas mudanças podem afetar seu comportamento, tanto no que se refere a resistência como no seu estado de consistência.

2 PROBLEMA ANALISADO

2.1 HISTORICO

As reações de hidratação do cimento portland tem sido área de estudo muito ativa e estudada com a evolução da construção civil, observando que a transformação da pasta de cimento ou de concreto de líquido a sólido é normalmente observada durante as primeiras horas após a mistura, e inicia quando a primeira estrutura se torna rígida. É geralmente abordado que as reações de hidratação são responsáveis por definir a estrutura deste compósito, mas ainda é desconhecido o processo dessas reações. É importante compreender os processos químicos (hidratação) e microestrutural (consolidação) e de que maneira estes se relacionam durante as primeiras horas de hidratação, podendo assim prever e controlar o comportamento do concreto fresco. Embora o desenvolvimento de produtos de hidratação seja muito lento durante as primeiras horas, imediatamente após o cimento e a água entrarem em contato, uma camada gelatinosa aparece na superfície das partículas. Esta camada espessa à medida que prossegue a hidratação, formando um produto coloidal amorfo rico em óxido de cálcio, sílica e água. Este gel também é rico em alumina e contém quantidades substanciais de sulfato. Depois de umas poucas horas de hidratação, é possível identificar silicato de cálcio hidratado sobre a superfície dos grãos de cimento (PAREDES; BRONHOLO, 2013).

Nas primeiras horas de hidratação a cinética é bastante complexa, para se analisar através de métodos clássicos. Assim observa-se que este intervalo de tempo e a hidratação, é um processo muito lento, e é conhecido como o período de indução.

Observa-se que a temperatura é o fator que mais afeta a cinética, a reação na hidratação do cimento Portland. A taxa de hidratação do cimento, a estabilidade e a morfologia dos produtos de hidratação são fortemente dependentes deste parâmetro e a temperatura elevada acelera a hidratação do cimento (NELSON, 1990).

Segundo o mesmo autor, este fato pode ser observado na figura 01, em que as curvas de calorimetria mostram que o período de hidratação entre o início e final de pega é curto e a taxa de hidratação durante o processo é superior.

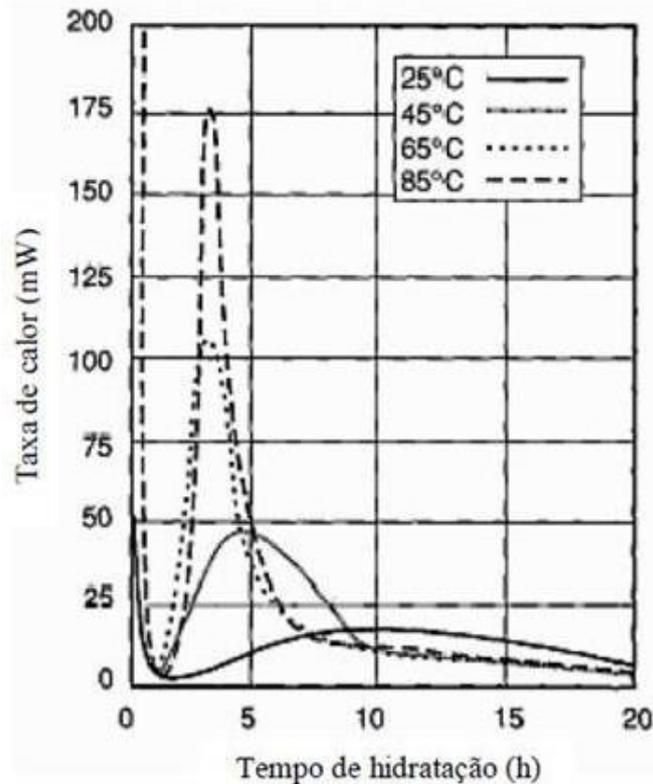


Figura 1 - Efeito da temperatura sobre a cinética de hidratação do Cimento Portland (NELSON (1990))

3 MATERIAIS E METODOS

O método utilizado nesta pesquisa foi primeiramente a determinação de uma resistência padrão de 18 MPa a partir de uma dosagem de 1: 3,39: 3,31: 0,73, sendo utilizado cimento Portland CP II – E 32, areia média, seixo e água respectivamente, conforme estudo apresentado por Barboza e Bastos (2008), preparados mecanicamente para obter um material homogêneo, com a água em uma temperatura ambiente de 30°C como referência, e a partir destes parâmetros foram realizadas as mesmas dosagens com a alteração somente das temperaturas da água de emassamento. Para trabalhar a variação da temperatura da água foi necessário esquentá-la em um fogão ate chegar às temperaturas de 37°C, 41°C e 68°C e para determinação das temperaturas abaixo da ambiente, foi-se necessário deixa garrafas com água em um frizer chegando a atingir as temperaturas de 1°C, 8°C, 18°C sendo todas testadas com termômetro de mercúrio que pode atingir o máximo de 100°C. Foram realizados testes de abatimento de tronco de cone do concreto fresco (*Slump Test*), conforme NBR NM 67/98, a fim de verificar se houve alguma interferência na consistência da pasta de concreto que comprometa a sua trabalhabilidade para cada amostra, após isso foram feitas as moldagens de quatro corpos de prova cilíndricos de cada traço de acordo com a NBR 5738/15 e rompidos por compressão, conforme NBR 5739/18 após 28 dias de cura com a utilização de Prensa Hidráulica.

4 CARACTERIZAÇÕES DOS MATERIAIS

4.1 GRANULOMETRIA DO AGREGADO MIÚDO

Após a secagem da areia em estufa numa temperatura de 105° a 110°C, foi separado 2000g do agregado miúdo e realizado o peneiramento conforme a NBR 7211/09 da série normal, conforme quadro abaixo.

Quadro 1 – Abertura das peneiras - Séries normal e intermediária (NBR 7211, 2009)

SERIE NORMAL	SERIE INTERMEDIÁRIA
75 mm	-
-	64 mm
-	50 mm
37,5 mm	-
-	32 mm
-	25 mm
19 mm	-
-	12,5 mm
9,5 mm	-
-	6,3 mm
4,75 mm	-
2,36 mm	-
1,18 mm	-
600 µm	-
300 µm	-
150 µm	-

A areia, conforme sua distribuição granulométrica e seu módulo de finura (MF) e de acordo com a NBR 7211/09, podem ser classificados com base nos resultados de ensaio realizado em laboratório conforme quadro abaixo:

Quadro 2 – Classificação do agregado miúdo utilizado no ensaio (NBR 7211, 2009)

AGREGADO MIUDO				
Peneiras		Total retido 1998		
nº	Mm	Peso retido	% retido	% retido acumulado
3.8	9,50	0	-	0,25
4	4,80	14	0,70	0,95
8	2,40	17	0,85	1,80
16	1,20	58	2,90	4,70
30	0,60	896	44,84	49,55
50	0,30	601	30,08	79,63
100	0,15	398	19,92	99,55
Fundo		14		
PESO INICIA L	2.000g	Módulo de finura		2,40
		Diâmetro máximo (mm)		1,20
CLASSIFICAÇÃO DA AREIA				
INFERIOR		1,55 < MF < 2,20		FINA
OTIM O		2,20 < MF < 2,90		MEDIA
SUPERIOR		2,90 < MF < 3,50		GROSSA

O agregado miúdo foi definido como areia média conforme quadro mostrado anteriormente, pois seu módulo de finura está no intervalo entre 2,20 a 2,90. O resultado de uma análise granulométrica pode também ser interpretado muito mais facilmente quando representado por meio de gráficos, especificamente por curvas. Com a curva granulométrica é possível observar, de forma mais simples, se a granulometria da amostra se enquadra em uma especificação já existente, se é muito grossa ou muito fina, ou deficiente em um determinado tamanho. Na figura 02 mostra a pesagem da areia média e seu aspecto quando coletada e na figura 03 mostra o material retido nas peneiras.



Figura 02 - Pesagem da areia (Autor, 2020)



Figura 03 – M. Retido nas peneiras (Autor, 2020)

4.2 MASSA ESPECÍFICA DO AGREGADO MIÚDO

As normas que regulamentam o ensaio de massa específica do agregado miúdo são a DNER-ME 194/98 e NBR 9779/12. Este tipo de ensaio é feito para determinar o valor real do agregado, pois com a utilização de água dentro do frasco *Chapman* faz com que os espaços de ar existentes entre as partículas de areia sejam ocupados totalmente. O ensaio permite que o agregado seja calculado de melhor maneira para a elaboração do volume do traço de concreto, os resultados foram obtidos segundo a tabela abaixo.

Tabela 1 – Ensaio de massa específica do agregado miúdo (DNER-ME 194, 1998)

<u>MASSA ESPECÍFICA - AGREGADO MIUDO</u>	
MASSA (g)	500
VOLUME INICIAL (ml)	200
VOLUME FINAL (ml)	2,62g/cm ³ 391
VOLUME DIFERENCIAL (ml)	191

A determinação da massa específica de agregado miúdo é feita, conforme estabelece a NBR 9779/12, com auxílio do frasco especial, denominado frasco de *Chapman*, que permite medir o volume total ocupado pelos grãos da amostra de agregado, cuja massa é previamente medida em estado seco. Abaixo é demonstrado o frasco utilizado para o ensaio de massa específica do agregado miúdo (Figura 04).

Figura 04 – Frasco de *Chapman* preenchido (Autor, 2020)

5 DOSAGEM DOS MATERIAIS

Todos os materiais foram pesados e colocados na betoneira para mistura conforme a NBR 6118/14, da seguinte maneira; primeiro foi adicionado 50% da água na temperatura inicial ou ambiente 30°C com o seixo, dando-se início a mistura, em seguida o cimento, areia e o restante da água deixando mistura até que o concreto apresentasse uma textura (homogeneidade) adequada para o estudo, conforme as figuras 5, 6, 7 e 8.



Figura 05 - Pesagem do cimento (Autor,2020)



Figura 06 – Início da mistura (Autor,2020)



Figura 07 – Pesagem do seixo (Autor,2020)



Figura 08 – Concreto após mistura (Autor,2020)

Lembrando que a água utilizada para o preparo foi desde quente com uma temperatura máxima de 68°C e fria com uma temperatura mínima de 1°C para que fosse verificada a influência desta variação em relação à sua consistência e resistência.

6 MOLDAGENS DOS CORPOS DE PROVA

Após o preparo do concreto com diferentes temperaturas da água de emassamento, primeiramente foram verificadas as temperaturas para cada amostra com o uso de um termômetro (figura 09) com isso obtendo uma faixa de variações, entre elas as temperaturas de 1°C, 8°C, 18°C, 30°C 37°C, 41°C e 68°C, depois foram determinados os testes do tronco de cone (figura 10), para verificar a consistência da massa do concreto e depois utilizadas nas moldagens nos cilindros 10/20.



Figura 09 - Temperatura do concreto (Autor, 2020)



Figura 10 – Altura do adensamento (Autor, 2020)

7 ROMPIMENTOS DOS COPOS DE PROVA

Os rompimentos são definidos pela seguinte norma NBR 5739/18, que consiste na resistência à compressão dos corpos de provas cilíndricos. Para realização desse ensaio foram moldados testemunhos em conformidade com a NBR 5738/15 para obedecer às seguintes variações de temperatura da água 1°C a 68°C. O rompimento dos corpos de prova geralmente é rompido em vários intervalos de tempo 7,14,21 e 28 dias, mas para esta pesquisa decidiu-se rompê-los após a cura de 28 dias. Os testemunhos ficaram submersos em um tanque com água durante o tempo de cura e após isso foram rompidos utilizando uma prensa Hidráulica com leitor digital (figura 11).



Figura 11 - Rompimento dos corpos de prova (Autor, 2020)

8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao romper os corpos de prova foram obtidos os resultados e analisados (quadro 03). Pode-se perceber que com a variação de temperatura ambiente, 30°C, para maiores ou menores temperaturas teve mudanças significativas.

Os resultados que demonstram que quando é utilizado água com temperatura de 8°C, 18°C e 37°C houve um aumento da resistência à compressão do concreto em relação a temperatura ambiente de 30°C de 18 MPa para 20,3 MPa, 20,1 MPa e 22,2 MPa respectivamente, com uma variação na consistência do concreto fresco que tem como padrão 21 cm de abatimento com a temperatura de 30°C variando assim de acordo com as temperaturas informadas acima 14cm, 14,8cm e 16cm já as amostras com a utilização da água com temperatura de 1°C, 41°C e 68°C houve uma diminuição da resistência a compressão para 11,9 Mpa, 16,9 Mpa e 10 Mpa apresentando também uma variação na consistência do concreto sendo 13,9 cm, 16,9 cm e 9,4 cm quando comparado com padrão.

Quadro 03 – Resultados dos rompimentos dos corpos de prova

Temperatura	28 dias		Média (Mpa)
	Carga tf	Carga Mpa	
1°C	9,77	12,44	11,89
	9,58	12,20	
	10,33	13,15	
	7,67	9,77	
8°C	18,03	22,96	20,35
	15,27	19,44	
	15,92	20,27	
	14,71	18,73	
18°C	17,58	22,38	20,10
	13,88	17,67	
	18,03	22,96	
	13,65	17,38	
30°C	15,86	20,19	18,02
	15,08	19,20	
	13,22	16,83	
	12,46	15,86	
37°C	16,92	21,54	22,18
	21,89	27,87	
	20,49	26,09	
	10,38	13,22	
41°C	13,81	17,58	16,94
	17,09	21,76	
	10,31	13,13	
	12,00	15,28	
68°C	6,42	8,17	10,02
	7,17	9,13	
	10,67	13,59	
	7,21	9,18	

Seu impacto nos resultados é observado quando aumentamos ou diminuimos extremamente as temperaturas, como é mostrado na temperatura de 1°C, que para a temperatura de 30°C tinha como padrão uma resistência de 18 Mpa e com a queda da temperatura houve também uma grande redução na sua resistência, passando para 11,9Mpa. Considerando a elevação temperatura em 68°C, ou seja, na elevação da temperatura, também houve uma diminuição na resistência passando de 18 Mpa pa MPa. À medida que as temperaturas foram diminuindo ou aumentando teve variações nas resistências demonstrando a importância do controle das temperaturas da água de emassamento.

Quando o aumento ou a diminuição da temperatura está próximo de 30°C há um leve aumento podendo ser considerado como um favorecimento, mas suas propriedades em relação a outros fatores merecem ser estudados.

9 CONCLUSÕES

Conclui-se que deve haver um cuidado ao utilizar água com temperaturas variadas, interferindo diretamente tanto na consciência como na resistência final do concreto. A diminuição da resistência pode ter ocorrido devido à mudança do calor de hidratação da massa de concreto e por alguns fatores externos como temperatura ambiente, processo de cura. Essa reação pode ter ocorrido pela dificuldade da elevação adiabática da temperatura do concreto que está ligado também ao calor de hidratação.

Percebe-se também que em todas as variações de temperaturas o teste de abatimento do cone foi inferior a 21cm, que é o abatimento da amostra de 30°C, mostrando que ao varia a temperatura o concreto permaneceu mais consistente, podendo comprometer a moldagem das peças estruturais ou até a cura.

Sugere-se como estudo futuro o estudo mais detalhado as propriedades do concreto fresco e endurecido com o uso da água em várias temperaturas considerando o seu transporte e trabalhabilidade.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 5738**: Concreto

-

Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova, 2015, 9p.

_____. **NBR 5739**: Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos, Rio de Janeiro, 2018, 9p.

_____. **NBR 6114**: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento, Rio de Janeiro, 2018, 238p.

_____. **NBR 7211**: Agregados para concreto - Especificação, Rio de Janeiro, 2009, 12p.

_____. **NBR 9779**: Argamassa e concreto endurecidos — Determinação da absorção de água por capilaridade, Rio de Janeiro, 2012, 3p.

_____. **NBR NM 67: Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone**, Rio de Janeiro, 1998, 8p.

BARBOZA, M. R; BASTOS, P. S. Traços de concreto para obras de pequeno porte. **Concreto e Construção**, v. 36, IBRACON, p. 32-36, 2008.

BAUER, F. L. A. **Materiais de construção**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

CATALA, G. *et al.* Modernizing Well Cementing Design and Evaluation. **Oilfield Review**, p. 55-71, 1991.

DNER – ME 194. Agregados – Determinação da massa específica de agregados miúdos por meio do frasco Chapman. Rio de Janeiro, 1998, 4p.

LANSINI, B. **Influência da temperatura de cura na resistência à compressão do concreto**. Trabalho de conclusão de curso. Departamento de Engenharia Civil, Escola de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 78p, 2016.

MEHTA, P. KUMAR.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: estrutura, propriedades e materiais**. 4a Edição. São Paulo: Pini, 1994. 581p.

NELSON, E. B. **Well Cementing**. Newnes, ed. 1, vol. 28, 1515p, 1990.

PAREDES, D. C. A; BRONHOLO, J. H. **Efeitos da temperatura da água de amassamento na resistência do concreto**. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Tecnologia do Concreto, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

RIBEIRO JR, E. Propriedades dos materiais constituintes do concreto. **Revista IPOG**, n 10, vol. 1, 2015.

ROMERO, J. R. **Efeitos da temperatura do concreto**. **Portal do concreto**. 2018. Publicado em:<<https://www.portaldoconcreto.com.br/efeitos-da-temperatura>>. Acessado em: 26 mai 2019.

SILVA, C. O; BATTAGIN, A. F. Impacto da temperatura do cimento na temperatura do concreto e medidas para prevenir a retração plástica. **Revista Técnica**, ed 183, 2011.

VILLAR, L. F. S. Panorama da Construção Civil: cursos de qualificação de mãos de obra são realmente desejados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, **Anais...** Belo Horizonte, 7p, 2004.