

III-452 - AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA MECÂNICA DE ARGAMASSAS COM RESÍDUOS DE COURO CURTIDO AO CROMO

Cláudio Luis de Araújo Neto⁽¹⁾

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba. Licenciado em Ciências Agrárias pela Universidade Federal da Paraíba. Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande.

Yuri de Andrade Araújo

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba, aluno de iniciação científica PIBIC/CNPQ/UEPB.

William de Paiva

Professor do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba, Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco, Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Campina Grande, Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal da Paraíba.

Endereço⁽¹⁾: Rua Aprígio Veloso, 882 – Bairro Universitário – Campina Grande - PB - CEP: 58429-900 - Brasil - Tel: (83) 2101-1000- e-mail: claudioluisneto@gmail.com

RESUMO

Dispor de maneira correta os resíduos sólidos gerados durante o processo de curtimento do couro é um dos principais entraves dos curtumes para atenderem a legislação ambiental. Pois estes resíduos considerados perigosos, devido, principalmente, a sua toxicidade e por isso são destinados, na maioria das vezes, para incineração ou aterro sanitário industrial. Devido ao alto custo das formas de tratamento dos resíduos sólidos gerados nos curtumes, este trabalho, objetiva viabilizar a incorporação dos resíduos produzidos no processo de curtimento do couro em argamassa de cimento Portland através da verificação da resistência mecânica a compressão uniaxial de corpos de prova, possibilitando uma disposição adequada dos resíduos gerados nos curtumes, reduzindo impactos ambientais e custos inerentes ao seu tratamento. Para isso, foram confeccionados dez tipos de argamassa, todos com um traço de 1:3, porém com fator de água/cimento e com percentuais de resíduos diferentes. Verificou-se que a adição dos resíduos na composição das argamassas proporciona uma variabilidade significativa na resistência desses materiais. Quanto maior for a adição de resíduos, menor será a resistência da argamassa. Porém, a redução ou aumento da resistência das argamassas não pode ser associada unicamente a variação do percentual de resíduos. Conclui-se que a melhor argamassa com resíduo incorporado em sua composição é a do tipo G, com traço de 1:3 (uma parte de cimento e três de areia), com fator água/cimento de 0,7 e 1,8% de percentual de resíduo em relação à massa de cimento.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduo de couro curtido ao cromo, Argamassa, Resistência.

INTRODUÇÃO

Os resíduos da indústria de curtumes são gerados em grandes quantidades no Brasil, pois o país ocupa uma posição significativa como produtor de couro, principalmente o couro bovino, curtido ao cromo (III) (Associação Brasileira dos Químicos e Técnicos da Indústria do Couro – ABQTIC, 1996).

Segundo a NBR 10.004 – ABNT (2004), os resíduos de couro são classificados como perigosos (Classe I), pois apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente e podem ser corrosivos, inflamáveis, reativos, tóxicos ou patológicos.

Os resíduos de couro curtido ao cromo são gerados nas etapas mecânicas de rebaixar, lixar e desempoar couros. São considerado um dos mais difíceis de tratar ou dar uma destinação final ambientalmente correta, devido ao grau de toxicidade e ao grande volume gerado.

O lançamento indiscriminado de resíduos sem tratamento no ambiente implica problemas ambientais e desperdício de energia. Com isso a incorporação de couro curtido ao cromo em argamassa é vista como uma

alternativa válida, pois a construção civil é um dos ramos que mais cresce no país e tem alto potencial de absorção de materiais, tornando-o não apenas mais econômico, mas também ajudando a reduzir os problemas de disposição (SIDDIQUE, SINGH, 2011).

Destaca-se que, além de eliminar a necessidade de destinação final em aterros industriais ou processo de incineração, o uso do resíduo do couro curtido ao cromo em argamassa de cimento Portland traz benefício ambiental, social e econômico.

Por isso, este trabalho tem como objetivo avaliar a resistência de diferentes tipos de argamassa com resíduos de couro curtido ao cromo para confecção de blocos de vedação, visando uma disposição econômica e ambientalmente correta destes resíduos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para viabilizar o desenvolvimento desta pesquisa firmou-se uma parceria entre a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e o Centro de Couro e Calçado Albano Franco – SESI. Utilizou-se no trabalho o resíduo do couro cromado em pó (Figura 1a) das diferentes etapas de produção de artefatos de couro do Centro de Couro e Calçado Albano Franco – SESI, areia comum (Figura 1b) e Cimento Portland CP II – F-32 (Figura 1c),.



Figura 1: a- resíduo de couro cromado; b- areia comum; c- cimento Portland.

ETAPAS DO PROJETO

- Coleta dos resíduos de couro gerados durante o processo de curtição ao cromo;
- Adição do pó do resíduo de couro cromado para confecção dos corpos de prova;
- Planejamento fatorial para otimização dos percentuais de adição do resíduo em relação à massa do cimento;
- Ensaio de resistência à compressão simples;
- Análise da adequação do material produzido conforme as NBR 7173/82, NBR 5763/91, NBR 7222/94 e NBR 7215/96.

COLETA E AMOSTRAGEM DOS RESÍDUOS

Coletou-se os resíduos em pó gerados durante todo o processo de curtição do couro, deste montante, selecionou-se, aleatoriamente, amostras de resíduos para a confecção dos corpos de prova e realização do ensaio de resistência à compressão simples.

CONFEÇÃO DOS CORPOS DE PROVA

Todos os corpos de prova de argamassa foram produzidos com um traço de 01:03, sendo variável a quantidade de água e de resíduo incorporado na argamassa, conforme Tabela 1. Para cada composição produziu-se três corpos de prova. Vale ressaltar que o percentual de resíduo incorporado na argamassa baseia-se na massa de cimento.

Tabela 1: Composição dos materiais que compõem a argamassa

Argamassa	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Fator água/cimento	0,5	0,5	1	1	0,3 5	1,0 8	0,7	0,7	0,7	0,7
Percentual de resíduo (%)	2	3	2	3	2,5	2,5	1,8	3,2	2,5	2,5

O ensaio seguiu a metodologia descrita pela ABNT NBR 7215 (1996), que consiste basicamente em homogeneizar os materiais constituintes de cada argamassa em tempos adequados, onde a homogeneização foi realizada manualmente. Após esta mistura, foram moldados três corpos de prova para cada tipo de argamassa, em formas cilíndricas previamente untadas com óleo. Cada série dos corpos de provas foi imersa em tanque de água (não corrente), onde permaneceu até o dia do ensaio de resistência a compressão. É importante ressaltar que a cura em água é feita após a cura inicial ao ar que dura cerca de 24 horas, todos os corpos de prova foram ensaiados em prensa manual, conforme a Figura 2, após 28 dias em cura.



Figura 2: ensaio de resistência.

RESULTADOS

Para verificação da resistência das argamassas realizou-se ensaios de compressão simples, onde os resultados obtidos para corpos de prova com 28 dias de idade estão apresentados nas Figuras 3.

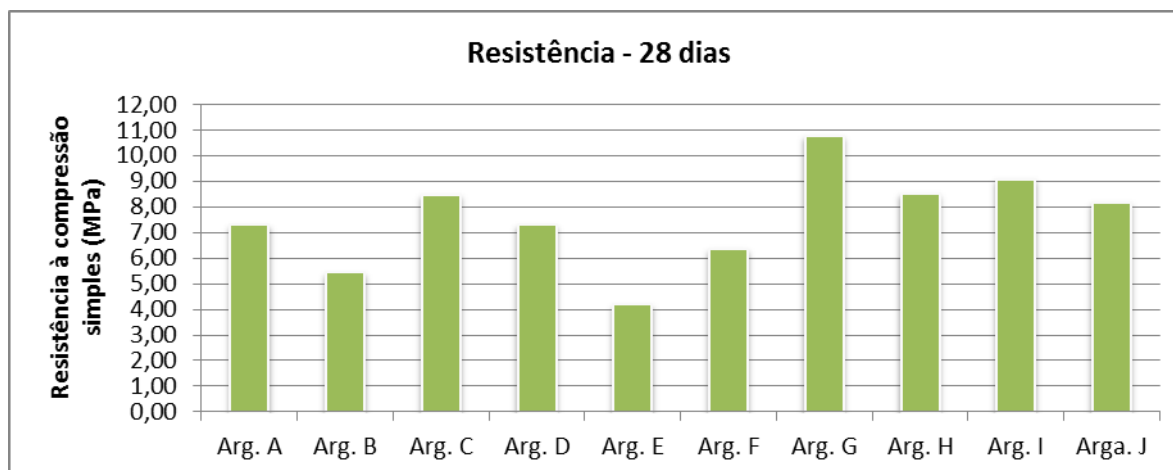


Figura 3: Resistência à compressão simples das argamassas após vinte e oito dias de cura em água potável.

A argamassa do tipo E foi a que apresentou uma menor resistência mecânica, este fato pode está associado à pequena quantidade de água que foi adicionada na mistura e o alto percentual de resíduo incorporado, não sendo essa quantidade de água suficiente, talvez, para homogeneização e hidratação da reação, uma vez que o couro é naturalmente higroscópico e pode dificultar esses processos. Já a argamassa do tipo G foi a que teve o menor percentual de resíduo incorporado e apresentou uma maior resistência, sendo considerada a melhor composição, quanto à resistência, aos vinte e oito dias de cura.

De modo geral, a adição dos resíduos na composição das argamassas proporciona uma variabilidade significativa na resistência desses materiais. Quanto maior for à adição de resíduos, menor será a resistência da argamassa. Isto pode ser constatado ao analisar as argamassas G, I, J e H que tiveram a mesma composição, variando apenas o percentual de resíduos em 1,8, 2,5, 2,5 e 3,2% respectivamente, onde a argamassa G, com menor percentual de resíduos, configurou-se com a maior resistência, enquanto a argamassa H, com maior percentual de resíduo, apresentou uma menor resistência mecânica.

Sabe-se que a resistência mecânica da argamassa depende fundamentalmente da relação água/cimento, das proporções entre cimento e agregados, das impurezas contidas no cimento e agregados e das propriedades dos agregados: granulometria, forma, textura, resistência e dimensão máxima característica (HANAI, 1992).

A redução ou aumento da resistência das argamassas não pode ser associada unicamente a variação do percentual de resíduos. Como se verifica nas argamassas que apresentam o mesmo percentual de resíduos e uma variação significativa da resistência. Esta variação pode está associada ao fator água/cimento, onde se verifica que o excesso ou déficit de água adicionada na argamassa provoca uma redução na resistência.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que a melhor argamassa com resíduo incorporado em sua composição é a do tipo G, com traço de 1:3 (uma parte de cimento e três de areia), com fator água/cimento de 0,7 e 1,8% de percentual de resíduo em relação à massa de cimento. Porém, deve-se ratificar que essa composição é a ideal com relação variável resistência mecânica, por isso faz-se necessário um estudo mais aprofundado das propriedades dessas argamassas, para com isso ser possível determinar a real influência desses resíduos nas argamassas. Logo, verifica-se que é possível a incorporação dos resíduos de curtume (couro curtido ao cromo) em argamassas, possibilitando uma destinação adequada do ponto de vista ambiental, econômico e social desses resíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 10004: Resíduos Sólidos- Classificação. Rio de Janeiro, 2004.
2. _____. NBR 1327: Argamassa para assentamento de paredes e revestimento de paredes e tetos - Determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 1995.
3. _____. NBR 7215: Cimento Portland - Determinação da resistência à compressão. Rio de Janeiro, 1996.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS QUÍMICOS E TÉCNICOS DA INDÚSTRIA DE COURO – ABQTIC. Guia brasileiro do couro. [S. l.], 1996.
5. FREITAS, Cleverson de. Argamassas de revestimento com agregados miúdos de britagem da região metropolitana de Curitiba: propriedades no estado fresco e endurecido. Dissertação para o Curso de Pós-Graduação em Construção Civil, da Universidade Federal do Paraná, Mestre em Construção Civil. Curitiba, Paraná, Abril de 2010.
6. HANAI, J. B. Construções de argamassa armada: fundamentos tecnológicos para projetos e execução. São Paulo, Pini, 1992.
7. SIDDIQUE, R.; SINGH, G. Utilization of waste foundry sand (WFS) in concrete manufacturing. Resources, Conservation and Recycling, Volume 55, Issue 11, September 2011.
8. UCKER, F. E.; et al. Incorporação do lodo gerado em uma indústria na fabricação do concreto. In: 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011, Porto Alegre-RS. Anais... 26º CBESA, 2011.