

ENTULHO DE OBRA – RECICLAGEM E CONSUMO NA PRÓPRIA OBRA QUE O GEROU

ADEMIR SCOBIN GRIGOLI

Engenheiro Civil

Empresa – SCOBIN ENGENHARIA

Telefone: 044-224-6072 - Fax: 044-262-5940

Maringá - Paraná

E –Mail : grigoli@nobel.com.br

RESUMO

As estatísticas apontam que a construção civil, é uma das atividades econômicas que mais produz entulho, e este trabalho, formula formas de como em um canteiro de obra pode-se utilizar do entulho gerado por esta obra, como material de construção na própria obra.

O concreto ou a argamassa gerados pelo entulho inorgânico de obra, tem características próprias, onde uma delas é a sua baixa resistência alcançada e a sua baixa capacidade de resistir a agentes abrasivos. Então, as situações de elementos de obra, na forma de concretos e/ou argamassas, onde não requer alta resistência mecânica e alta capacidade de suporte abrasivo, podem ter como matéria prima o agregado miúdo e o agregado graúdo proveniente do entulho de obra, gerados e aplicados nesta mesma obra.

O entulho de origem mineral, é composto de resíduos de cal, cimento, areia, brita, cerâmica de alvenaria e/ou de revestimento entre outros mais. Portanto, possuindo uma característica que lhe é particular.

ABSTRACT

Statistics show that civil engeneering is one of the economic activities that most produce waste material. This paper formulates ways of using the waste material produced in the construction site as construction material in the site that has produced it. The concrete or the building cement resulting from the inorganic waste material in the construction site have their own characteristics, as their low resistance achieved and low abibily to resist to abrasives. Then, the situations of elements in the building site, in the form of concrete and/or building cement, that do not require high mechanic resistance and high resistance to abrasives, may have as raw material the minute and distinguished aggregates resulting from the waste material, generated and applied in the same construction site.

The waste material from mineral origin is composed by left overs of whitewash, cement, minute aggregates, distinguished aggregates, ceramics, among others, presenting, in this way, specific characteristics.

1-INTRODUÇÃO

Segundo Agopyan et. al. (1998) e Simpósio Nacional de Desperdício de Materiais nos Canteiros de Obras: A Quebra do Mito (anais – 1999), o desperdício na construção civil

apresentam valores de 76,00% para a areia, 95,00% para o cimento, 75,00% para a pedra, 97,00% para a cal, 9,00% para o concreto, 17,00% para blocos e tijolos, 10,00% para o aço e 18,00% para a argamassa, sendo na ordem de 50,00% destes gerado na forma de desperdício incorporado à obra e os outros 50,00%, gerados na forma de entulho de obra.

A atividade da engenharia civil de obras no Brasil, nos últimos anos, tem se despertado para a pré-moldação de seus elementos, desde a fundação até ao acabamento. Vide fato ímpar, a introdução no mercado nacional dos painéis de gesso acartonados, que vem de forma impulsionadora, entusiasmar nossas tecnólogos e dar uma grande alavancada nos procedimentos racionais de canteiro de obra. E, no entanto, esta voluptuosidade de otimização não atinge a todas as obras. Temos ainda na sua maior parte, quase que absoluta, os métodos tradicionais de construção, onde tecnologias da estrutura convencional de concreto armado, fechamentos em alvenaria de cerâmica vermelha ou de blocos de concreto, reboco de parede e teto em argamassa de cimento/cal/areia, dando à construção civil aquela “cara” que lhe é peculiar. Então, considerando que nossos canteiros de obra e/ou a nossa potencialidade econômica, não suporta e não admite de forma generalizada tecnologias de vanguarda, como as rationalizadas atividades industrializadas da construção civil, temos que conviver por algum tempo, com o “convencional” e tendo ainda que melhorar e sobreviver em função do convencional.

Zordan (1999), diz que *“o estudo de soluções práticas que apontem para a reutilização do entulho na própria construção civil, contribui para amenizar o problema urbano dos depósitos clandestinos deste material – proporcionando melhorias do ponto de vista ambiental – e introduz no mercado um novo material com grande potencialidade de uso”*.

2-OBJETIVOS

Este nosso trabalho, além de mostrar a necessidade de se evitar a geração de entulho, procura estabelecer critérios, indicando como utilizar como materiais de construção, os entulhos gerados por uma obra, na própria obra. Onde um canteiro de obra com mão de obra preparada e consciente, dá ao desempenho de qualquer atividade, uma personalidade de vanguarda, fazendo com que o aparecimento de entulhos seja o mínimo possível, e o que eventualmente for gerado, utilizá-lo como matéria prima para a própria obra. Enaltecendo que **“entulho não é lixo”**.

3-ORIGEM DO ENTULHO EM CANTEIRO DE OBRA

Dentro do conceito de desperdício em um canteiro de obras, podemos dividí-lo em desperdício incorporado à massa da edificação e desperdício não incorporado à massa da edificação, que gerado em função de inadequações inúmeras, qualificamos de entulho de obra.

Em todas as fases da obra, ocorrem o aparecimento do entulho, constituídos das mais variadas formas, particularidade esta, intrínseca à etapa de cada obra.

4-CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES DO ENTULHO

O entulho gerado pela indústria da construção civil, especificamente o canteiro de obra, possui particularidades que é inerente às condições específicas de cada obra. E, no entanto, o entulho gerado, analisado na ótica de reaproveitá-lo como material de construção na própria obra, é composto de duas porções bem caracterizada, quais sejam: os **entulhos não recicláveis** e os **entulhos recicláveis**.

Para as obras onde promovemos estes levantamentos de percentuais, os **entulhos recicláveis**, apresentam-se conforme mostrados na tabela nº 01. Entendem-se como a fração **areias**, as areias circuladas e perdidas no canteiro sem serem operacionalisadas; da mesma forma **pedras**, as pedras circuladas e perdidas no canteiro sem serem operacionalisadas; o **concreto**, fração perdida quando da concretagem de peças estruturais, onde não são encontrados na forma estrutural, a não ser em pedaços de tamanhos variados, acessíveis a desmonte com auxílio de maretas e picaretas manuais; **cerâmicas**, as perdas de blocos cerâmicos na forma de entulho quando da operacionalização dos mesmos no canteiro, quando das quebras durante o assentamento e quando do corte das alvenarias para a passagem de tubulações afins; **argamassas**, as perdas de porções de argamassas de cimento, cal e areia, utilizadas nos assentamentos de cerâmicas, no emboço e no reboco, assentamentos de cerâmicas afins e argamassas de cimento e areia, utilizadas nos chapiscos, assentamentos de batentes, esquadrias e revestimentos afins, assim como também, frações miúdas de concretos perdidos e/ou quebrados no canteiro; **vidros/cerâmicas esmaltada**, fração perdida quando dos acabamentos dos fechamentos em vidros e em cerâmicas de piso e paredes, sendo comum apresentarem-se em tamanhos grandes e pelas faces muito lisas, recomendando-se a quebra em tamanhos cuja dimensão máxima não exceda a 10,00mm; **metais**, fração perdida quando do corte com sobras de pontas de ferragens e arames de amarração e ponteamento.

TABELA Nº 01 – Porcentagens de materiais que compõem os entulhos	
ENTULHO	PORCENTAGEM
Areias	7,10
Pedras	11,50
Concretos	15,01
Cerâmicas Vermelha	32,14
Argamassas	29,15
Vidros Cerâmicas esmaltada	3,34
Metais	1,76
TOTAL	100,00

A tabela nº 02, mostra valores dos índices apurados para cada elemento componente dos **entulhos recicáveis**. Tais valores são medianas das apurações em obras do autor deste artigo.

Um caso particular de determinação de propriedades dos elementos que compõem o entulho reciclável, que será consumido na própria obra que o gerou, é a determinação da análise granulométrica, e como consequência, o diâmetro máximo e o módulo de finura. O entulho de obra, durante a sua geração, tem uma produção

onde os tamanhos das partículas geradas são de tamanhos completamente aleatórios, onde é impossível estabelecer regras para quantificá-los ou mensurá-los. Também, durante o processo de manuseio do entulho dentro do canteiro, pode-se de acordo com as conveniências do uso do entulho, fazer um enquadramento dos tamanhos necessários, uma vez que são passíveis de quebrá-los em tamanhos menores aos originariamente gerados.

TABELA N° 02 – Características físicas das partes que compõem os entulhos

MATERIAL		ME (kg/dm3)	MECM (kg/dm3)	P (%)	AA (%)
TIPO	PORÇÃO				
Argamassa	Miúda	1,16	1,90	41,40	37,15
	Graúda	1,21	1,84	29,92	35,40
Argamassa	Miúda	1,16	2,25	39,85	27,66
	Graúda	1,28	2,08	33,15	21,23
Cerâmica-assentamento	Miúda	0,98	1,72	30,84	17,95
	Graúda	0,88	1,69	30,33	17,95
Cerâmica revestimento	Miúda	1,21	1,94	7,95	4,10
	Graúda	1,20	1,86	8,56	4,59
Areia		1,45	2,64	0,00	0,00
Pedra		1,48	2,80	1,66	0,59
Concreto	Miúda	1,45	2,29	14,17	13,25
	Graúda	1,65	2,41	14,17	9,12

ME e MECM – determinada segundo norma NBR-7251/82 e NBR-9796/87

Porosidade – determinada segundo normas ASTM C 457-71 e DIN 52103

Absorção – determinada Seg. normas ASTM C 125-68/642 / DIN 52103/ NBR-9937/87

Todos os valores de Porosidade e Absorção são para um tempo de referência de 48 hs.

5-GESTÃO DOS ENTULHOS APÓS A SUA GERAÇÃO

Faz parte da cultura administrativa de um canteiro de obras, o fato de que durante as execuções das diversas fases, havendo geração de entulho, este entulho a partir de um determinado instante passa a ser um “estorvo”, um elemento estranho às partes físicas do canteiro e da obra. Então, sair de uma situação de canteiro de obra onde não se utiliza absolutamente nada de entulho na forma de matéria prima para as atividades de um canteiro de obras, para a plena utilização deste entulho nos mais variados elementos de uma obra, requer estabelecer critérios de gestão do canteiro, no sentido de se adotar procedimentos que conduza a uma eficaz utilização.

5.1-PROBLEMA DO ESPAÇO FÍSICO

Para o uso do entulho como material de construção na própria obra, **não se faz movimentos com os entulhos recicláveis gerados**, deixa-os no próprio compartimento ou no próprio pavimento em que foi gerado, apenas acomodando-os em um dos cantos. O entulho gerado, preliminarmente sendo deixado no próprio compartimento, proporcionalmente ocupa menos espaço físico do que o que eventualmente ocuparia no térreo em operação antecedente ao “bota fora”.

5.2-PROBLEMA DA SELEÇÃO E PENEIRAMENTO

Quando o entulho é gerado, gera-se simultaneamente porções de entulho não reciclável e entulho reciclável. Um procedimento aconselhável é que a medida que os entulhos não recicláveis forem sendo gerados, que também sejam eliminados para fora do ambiente onde foi gerado.

John (1999), alerta a importância da seleção criteriosa, afirmando ser isto possível somente em centrais de reciclagem.

O entulho reciclável, quando gerado, é composto de materiais de diversos tamanhos, desde grãos de areias, até conjuntos de blocos de cerâmicas e/ou concretos, devendo ser estes componentes divididos em três porções, sendo uma porção **miúda** na forma arenosa e pulverulenta, com diâmetro menor ou igual a 4,80 mm, uma outra porção **graúda** com diâmetro superior a 4,80 mm e inferior a 38 mm, e por último uma porção em **pedaços** com diâmetro superior a 38mm. A porção miúda, com destino a ser utilizada em composições que necessitem de argamassa, a porção graúda, com destino a ser utilizada em composições que necessitem de concreto e a porção em pedaços com destino a ser utilizada em enchimentos que indispesavelmente existem nas mais variadas etapas da obra.

Dentro de um canteiro de obra com gestão voltada à reciclagem de entulho, aparece um profissional, que tem por função, proceder acompanhamento de toda a seleção e peneiramento do entulho reciclável, qual seja o que denominamos de “**entulheiro**”.

5.3-Problema da mistura com solo argiloso

A presença do solo argiloso nos entulhos que vão ao “bota fora” por “caçambões”, é ainda mais acentuada, pois não existe nenhuma preocupação em separar estes componentes, antes de mandá-los fora do canteiro de obra.

A gestão do canteiro de obra em se promover a permanência dos entulhos recicláveis nos compartimentos ou pavimentos onde foram gerados, elimina totalmente a possibilidade de mistura com solo argiloso.

5.4-Problema do traço

O fator água/cimento é um complicador na determinação do traço de concreto e argamassa, executados com entulho reciclável. Considerando existir no entulho reciclável, elementos com altas taxas de absorção de água, tal como está mostrado na tabela número 02. Devido a ocorrência de inconstância nas proporcionalidades dos elementos que compõem o entulho de obra, fica difícil determinar a quantidade de água que se deve adicionar a maior num traço de argamassa ou concreto para suprir a necessidade de seus elementos com relação à absorção de água. Esta consideração da água de absorção no concreto e na argamassa, é plenamente discutido no item 5.6.

A determinação do fator água/cimento, tanto para a argamassa, quanto para o concreto executados com entulhos recicláveis, está vinculada eminentemente à consistência necessária a sua aplicação.

Os resultados de resistências neste estudo apresentados, são para considerações de “Slump Test”, executados segundo a norma NBR 7223/82. Embora, norma esta dirigida para concretos, utilizamos também para especificar também a trabalhabilidade de argamassas. Sendo para concreto, ST=120mm e para argamassa, ST=150mm.

Aleatoriamente, para cada experimento que se faça em canteiro, para a obtenção da resistência de um concreto ou de uma argamassa de entulho reciclável, com os “Slumps” acima especificados, chega-se a valores diferentes de fator água/cimento.

Poder-se-ia, estabelecer uma amostragem do canteiro todo, tal como especifica a norma NBR 10.007/87 – Amostragem de Resíduos, mas o resultado final do

experimento, diferenciaria do que se utilizaria na obra no dia a dia, pois a argamassa e os concretos utilizados na obra com entulho reciclável, são executados com material existente no local e não os resultados de misturas e quarteamentos preditos por esta norma.

5.5-Problema da mistura

Uma vez estabelecido o traço a ser executado, especificado em volume, o maior cuidado a ser tomado no processo de mistura, é ter a certeza de que as porções miúdas e graúdas estejam adequadamente saturadas de água.

Considerando que no processo de gestão do entulho reciclável dentro do canteiro, objetiva-se a uma menor circulação possível, o peneiramento e a molhagem é feita na própria região em que o mesmo é gerado, sendo em seguida, em masseiras manuais, também manualmente misturados.

5.6-Problema da identificação de uma metodologia para combater a fissuração em argamassas, durante e após a cura, executadas com porção miúda do entulho reciclável

Durante o processo de mistura do cimento/cal/areia/água, coloca-se uma quantidade de água, tal que seja suficiente para a mistura, manuseio, aplicação e cura. E, tanto no assentamento, quanto no emboço e reboco, parte da água de amassamento é absorvida pela cerâmica, quando de sua aderência em função da sua alta porosidade, parte da água é evaporada e parte desta mesma água é adsorvida no processo de hidratação dos aglomerantes durante a cura.

No caso de uma argamassa executada com a porção miúda do entulho reciclável, é composta por cimento/cal/porção miúda/água, onde a porção miúda é constituída por sua vez de **areia natural quartzosa, torrões de argamassa de areia, cal e cimento, torrões de argamassa de areia e cimento, fração fina de brita, fração moída de cerâmica de assentamento e de revestimento e materiais pulverulentos de diversas origens**.

Analizando os **materiais pulverulentos de diversas origens**, observamos ter este material algumas propriedades que influenciam diretamente no resultado final do desempenho da argamassa. Estes materiais pulverulentos, compostos, possuem efeitos pozolânicos resultante da porção miúda, pela presença de finos de cerâmica, Levy e Helene (1996) e possuem porções de elementos plastificantes ativos, exigindo portanto consideráveis quantidades de água para efetiva hidratação. Esta presença de porções aglomerantes ativas, presentes em entulhos de argamassas, também são identificadas por Levy e Helene (1997).

Quando a quantidade de materiais pulverulentos atinge valores altos, da ordem superior a 15,00% do peso da porção miúda, devido ao seu alto poder de causar retração no corpo da argamassa, adiciona-se ao corpo da argamassa executada igual quantidade de areia inerte quartzosa fina, para combater ao que denominamos “efeito filler ativo”. Tal medida tem mostrado resultados plenamente satisfatórios, minimizando a existência de fissuras retrativas.

Devido às plurivariações de situações em que os percentuais de cada componente da porção miúda ocorrem, não se sabendo qual seria a quantidade de água para satisfazer a absorção de seus materiais constituintes, então, quando da execução desta argamassa, com a porção miúda do entulho reciclável, ao colocarmos água e aglomerantes (cimento e cal), temos que utilizar a porção miúda já previamente umedecida a tal ponto, que os **torrões de argamassa de areia, cimento e cal**, os **torrões e argamassa de areia e**

cimento, a fração miúda de cerâmica de assentamento e de revestimento, e ainda os materiais pulverulentos de diversas origens, consigam nesta pré molhagem, suprir as absorções de água necessárias e não a absorvam água destinada à hidratação dos aglomerantes. E ainda, além disto, o local onde for assentada a argamassa, deve ser previamente umedecida, para que a alvenaria não absorva a água de amassamento da argamassa.

6-CARACTERÍSTICAS DE REISTÊNCIAS E TRAÇOS DE CONCRETOS E ARGAMASSAS EXECUTADOS COM ENTULHOS RECICLÁVEIS

6.1-RESULTADOS COM ARGAMASSA COM A FRAÇÃO MIÚDA DE ENTULHO DE OBRA

6.1.1-Assentamento de Batentes; Enchimento de rasgos de paredes, Chumbamentos de Tubulações Elétricas e Hidráulicas; Execução de Enbonecamento de Tubulações; Remendos e Emendas em Alvenarias; Enchimento de Rebocos Internos.

Traço:

1,00:2,00:6,00.

Sendo: 1,00 volume de cimento, para 2,00 volumes de cal, para 6,00 volumes de porção miúda de entulho de obra.

Resistência apurada aos 28 dias: 2,10 Mpa.

6.1.2-Assentamento de esquadrias; Chumbamentos de Caixas Elétricas, Enchimento de Degraus de Escadaria.

Traço:

1,00:2,00:5,00.

Sendo: 1,00 volume de cimento, para 2,00 volumes de cal, para 5,00 volumes de porção miúda de entulho de obra.

Resistência apurada aos 28 dias: 2,40 Mpa.

6.1.3-Assentamento de Blocos Cerâmicos.

Traço:

1,00:2,00:3,00:3,00.

Sendo: 1,00 volume de cimento, para 2,00 volumes de cal, para 3,00 volumes de porção miúda de entulho de obra, para 3,00 volumes de areia natural média.

Resistência apurada aos 28 dias: 2,80 Mpa.

6.2-RESULTADOS COM COMCRETOS COM A FRAÇÃO MIÚDA E FRAÇÃO GRAÚDA DE ENTULHO DE OBRA

6.2.1-Contrapiso de Interiores de Unidades Habitacionais; Estaqueamento – Fundações de Muros Com Pequenas Cargas; Vigas de Concreto com Baixa solicitação; Pilares de Concreto com Baixa Solicitação; Contrapiso ou Enchimento de Casa de Máquinas e Áreas Comuns de Baixo Tráfego.

Traço:

1,00:2,00:2,00:2,00:2,00.

Sendo: 1,00 volume de cimento, para 2,00 volumes de porção miúda de entulho de obra, para 2,00 volumes de areia natural média; para 2,00 volumes de porção graúda de entulho de obra, para 2,00 volumes de brita 01 natural.

Resistência apurada aos 28 dias: 16,00 Mpa.

No caso específico de contrapiso de interiores de unidades habitacionais, pode-se optar pela adoção de um outro constituinte no concreto, qual seja, a palha de arroz. Elemento este, utilizado quando o contrapiso executado tenha espessuras superiores a 6,00 centímetros. Daí o traço toma a forma de 1,00:2,00:2,00:2,00:2,00:2,00.

Sendo: 1,00 volume de cimento, para 2,00 volumes de porção miúda de entulho de obra, para 2,00 volumes de areia natural média; para 2,00 volumes de porção graúda de entulho de obra, para 2,00 volumes de brita 01 natural, para 2,00 volumes de palha de arroz.

Com resistência apurada para este caso aos 28 dias: 10,00 Mpa.

6.2.2-Concreto de Piso para Abrigos de Automóveis Leves.

Traço:

1,00:3,00:1,50:2,00.

Sendo: 1,00 volume de cimento, para 3,00 volumes de areia natural média, para 1,50 volumes de porção graúda de entulho de obra, para 2,00 volumes de brita 01 natural.

Resistência apurada aos 28 dias: 20,00 Mpa.

7-ELEMENTOS DE OBRA QUE USAM ELEMENTOS SIMPLES OU COMPOSTOS DO ENTULHO

Numa edificação, em todas as suas fases executivas, em algum momento existem atividades que podem ser executadas com materiais recicláveis de um canteiro de obra. Basicamente, as operações que envolvem o uso de materiais recicláveis, utiliza-os sob forma bem determinada, quais sejam: na forma de argamassa, na forma de concreto, na forma de assentamentos de pedaços de blocos cerâmicos e na forma de entulho solto, misturado ou somente na porção miúda ou somente na porção graúda.

Devendo-se mais uma vez, atentar-se ao detalhe de que concreto e argamassa com elementos compostos de entulho de obra **não podem ser utilizados em peças de estruturas de concreto armado com elevadas cargas de compressão e/ou tração.**

7.1-ASSENTAMENTOS DE BATENTES - 7.2-ASSENTAMENTOS DE ESQUADRIAS E/OU CONTRAMARCO - 7.3-ENCHIMENTOS DE RASGOS DE PAREDES, CHUMBAMENTOS DE TUBULAÇÕES ELÉTRICAS E HIDRÁULICAS - 7.4-ASSENTAMENTO DE BLOCOS CERÂMICOS - 7.5-CHUMBAMENTOS DE CAIXAS ELÉTRICAS - 7.6-EXECUÇÃO DE EMBONECAMENTO DE TUBULAÇÕES - 7.7-REMENDOS E EMENDAS EM ALVENARIAS - 7.8-ENCHIMENTOS DE REBOCOS INTERNOS - 7.9-ENCHIMENTOS DE CAIXÕES PERDIDOS - 7.10-ENCHIMENTO DE DEGRAUS DE ESCADARIA - 7.11-ESTRADO SOBRE O SOLO PARA LANÇAMENTO DE CONTRA-PISO E PASSEIO PÚBLICO - 7.12-CONTRAPISO DE INTERIORES DE UNIDADES HABITACIONAIS - 7.13-CONCRETO DE PISO PARA ABRIGOS DE AUTOMÓVEIS LEVES - 7.14-DRENOS DE FLOREIRAS - 7.15-DRENOS DE VISITAS DE HIDRANTES E DRENOS DE FUNDO DE POÇO DE ELEVADOR - 7.16-DRENOS DE ESCOAMENTO DE ÁGUA DE CHUVAS E DRENOS DE PATIOS DE ESTACIONAMENTO - 7.17-ATERRAMENTO DE VALETAS JUNTO AO SOLO - 7.18-ESTAQUEAMENTO - FUNDAÇÕES DE MUROS COM PEQUENAS CARGAS - 7.19-VIGAS DE CONCRETO COM BAIXA SOLICITAÇÃO - 7.20-PILARES DE CONCRETO COM BAIXA SOLICITAÇÃO - 7.21-CONTRAPISO OU ENCHIMENTO DE CASA DE MÁQUINAS E ÁREAS COMUNS DE TRÁFEGO BAIXO.

8-CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção civil, é fonte geradora de entulho em quantidades e variedades múltiplas, onde é impossível formalizar um critério padrão, para definir uma metodologia universal no uso do entulho gerado por uma determinada obra, na própria obra.

O entulho que uma obra produz, pode ser utilizado e consumido de forma reciclável dentro da própria obra. Em algumas das obras do autor deste trabalho, além de utilizar

todo o entulho gerado, utilizou-se também entulho importado de outras obras. Então, deve-se, porém, criteriosamente, estabelecer procedimentos de tal forma que não se equiparem em sua plenitude física, os produtos executados com entulho aos executados com produtos “In natura”.

Um canteiro de obra com mão de obra preparada e consciente, dá ao desempenho de qualquer atividade, uma personalidade de vanguarda, fazendo com que o aparecimento de entulhos seja o mínimo possível e quanto maior for a falta de racionalização do canteiro e despreparo da mão de obra empregada, maior será a formação de entulho.

O uso do entulho como material de construção em canteiro de obras, é de forma preponderante, inevitável e inadiável, pois de alguma forma, muito esforço há por se fazer no sentido de conscientizar nossos construtores ao fato de que todos ganham com a reciclagem do entulho de obra, principalmente a natureza.

9-BIBLIOGRAFIA

- [01]-AGOPYAN, V et. al. **Alternativas para a redução do desperdício de materiais nos canteiros de obras.** – Relatórios de volumes 01 a 05. São Paulo: 1998.
- [02]-BRITO FILHO, Jerson A.. **Cidades versus entulho.** Anais - II seminário – Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil. São Paulo: 1999.
- [03]-GRIGOLI, Ademir Scobin e MIRANDA, Gerson Tomaz. **Desenvolvimento de um método para análise do padrão de qualidade da argila para a fabricação de tijolos na região de Maringá** – Publicação Revista UNIMAR – Órgão Oficial da Universidade Estadual de Maringá – Paraná – Volume 02 – número 03 – Maringá: 1980.
- [04]-JOHN, Vanderley M. **Desenvolvimento sustentável, construção civil, reciclagem e trabalho multidisciplinar** – Texto técnico “site”- <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/> - 23-05-1999.
- [05]-JOHN, Vanderley M. **Panorâmica sobre a reciclagem de resíduos na construção civil.** Anais – II seminário – Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil. São Paulo: 1999.
- [06]-LEVY, Salomon Mony e HELENE, Paulo R. Lago. **Vantagens e desvantagens de argamassas produzidas com entulho de obra, finamente moído.** Boletim Técnico da EPUSP, Departamento de Engenharia Civil – BT/PCC/185. São Paulo: EPUSP, 1997.- Resumo de Defesa de Mestrado – 1996.
- [07]-NORTON, F. H. **Introdução à Tecnologia Cerâmica** – Tradução Jeferson Vieira de Souza. São Paulo: Edgard Blucher – 1973.
- [08]-**RELATÓRIOS DE DIÁRIOS DE OBRA** – De obras executadas pelo autor Grigoli, Ademir Scobin – 25(vinte e cinco) Edifícios de 03 a 18 pavimentos de 1984 a 1999.
- [09]-Simpósio Nacional – Desperdício de Materiais nos Canteiros de Obras: A Quebra do Mito (1999 : São Paulo) – Anais / ed. Por U.E.L. de Souza, V. Agopyan, J. C. Paliari, A. C. de Andrade. – São Paulo : PCC/EPUSP, 1999.
- [10]-**NORMAS ABNT- 7215/82 - 7223/82 - 7251/82 - 9796/87 – 9937/87 – 10.007/87**
- [11]-**NORMAS ASTM C 125-68 - C 457-71 - C 642.**
- [12]-**NORMAS DIN 52.103.**
- [13]-ZORDAN, Sérgio Eduardo. **Entulho da indústria da Construção civil.** Ficha técnica – textos “site”-<http://www.reciclagem.pcc.usp.br/> - 05-05-1999.
- [14]-ZORDAN, Sérgio Eduardo e PAULON, Vladimir A.. **A utilização do entulho como agregado para concreto.** - Texto técnico “site” - <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/> - 15-06-1999. – Resumo de Defesa de tese de Mestrado – 1997.