

DESENVOLVIMENTO DE BLOCO ECOLÓGICO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MONTES CLAROS-MG

Cláudia Emanoelly Costa Dutra

Graduando em Engenharia Civil
Faculdades Integradas do Norte de Minas-Funorte.
claudiaemanoellygm@hotmail.com

Ellem Cristinny Gomes Santos

Graduando em Engenharia Civil
Faculdades Integradas do Norte de Minas-Funorte
ellemcriss.gomes@hotmail.com

Adriana Xavier Alberico Ruas

Professora Orientadora
Mestra em Engenharia Civil
adriana.alberico@funorte.edu.br

RESUMO

Devido à grande quantidade de resíduos gerados na construção civil, vem se desenvolvendo novas técnicas com o objetivo de minimizar a degradação do meio ambiente. O uso de grânulos de borracha na engenharia civil envolve diversas soluções criativas, em aplicações bastante diversificadas, tais como, amortecedor de campos de futebol com grama sintética, pistas de atletismo, pisos de academia de ginástica, elemento de construção em parques e playgrounds, quebra-mar, obstáculos para trânsito. Por serem encontrados em diversos tamanhos ou granulometrias, eles podem ser reutilizados em base de quadras esportivas, na produção de artefatos de borracha, como calçados, artefatos industriais, pneus e materiais da construção civil, como telhas e blocos de concreto. Neste trabalho foi apresentado o estudo de borracha como aditivo para o desenvolvimento de blocos para uso na construção civil, apontando que existe viabilidade no aproveitamento de resíduos sólidos da utilização de resíduos na construção civil, apontando se existe viabilidade no aproveitamento de resíduos sólidos, vantagens e desvantagens e conseqüentemente uma análise de qualidade frente a parâmetros de resistência no que tange a compressão. O presente estudo visou também realizar uma comparação do bloco convencional de concreto utilizado na alvenaria estrutural com um novo bloco desenvolvido, um bloco com a adição de resíduo sólido borracha de sandália. Desenvolveu-se 3 blocos na concentração de 30%, 50% e 75% de adição do resíduo sólido em estudo no traço do bloco. Os resultados foram positivos pois verificou-se que os blocos com adição do resíduo sólido em estudo tiveram resultados semelhantes ao do bloco convencional diante de parâmetros de resistência a compressão e que o bloco com adição de 30% teve resultados melhores quando comparados com o bloco convencional. Concluiu-se que é viável a adição de resíduos sólidos de borracha em blocos para a construção civil pois essa prática além da redução de custos, promove aumento

de qualidade e a execução de práticas ambientalmente sustentáveis.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Bloco Ecológico. Bloco Convencional. Construção Civil. Resistência.

Abstract

Due to the large amount of waste generated in construction, has been developing new techniques in order to minimize degradation of the environment. The use of rubber granules in civil engineering involves several creative solutions in very diverse applications, such as buffer football fields with artificial turf, running tracks, gym floors, building element in parks and playgrounds, break -mar, obstacles to traffic. To be found in various sizes or grain sizes, they can be reused in grassroots sports fields, the production of rubber products such as footwear, industrial artifacts, tires and construction materials such as tiles and concrete blocks. In this work the rubber study was presented as an additive for the development of blocks for use in construction, noting that there is viability in the use of solid wastes from the use of waste in construction, pointing out that there is viability in the use of solid waste, advantages and disadvantages and consequently a quality analysis against strength parameters when it comes to compression. This study also aimed to perform a comparison of conventional concrete masonry block used in developed with a new block, a block with the addition of solid rubber sandal residue. Developed to block 3 at a concentration of 30%, 50% and 75% addition of solid residue in the block mapping study. The results were positive as it was found that the blocks with the addition of solid residue in the study had results similar to the conventional block before compression strength parameters and the block with addition of 30% had better results when compared with the conventional block. We conclude that it is feasible the addition of solid rubber waste blocks for the construction because this practice in addition to reducing costs, improving quality and promoting the implementation of environmentally sustainable practices.

Keywords: Solid Waste. Ecological block. Conventional block. Construction. Resistance.

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo descreve a temática do desenvolvimento de bloco ecológico para construção civil, especificamente, bloco utilizado para levantamento de paredes podendo ou não ter função estrutural. A escolha do tema partiu do pressuposto de que o uso de resíduo sólido borracha de sandália poderá substituir a areia dando um novo traço ao bloco, tornando ecológico e contribuindo com o meio ambiente devido a grande demanda de resíduo sólido sem destinação adequada. O bloco projetado se mostra como uma inovação tecnológica e ecológica na construção civil que trará um custo-benefício devido ao novo traço.

Considerando a problemática da grande disposição de resíduos sólidos gerados pela construção civil, será uma maneira de contribuir com o meio ambiente. A construção civil tornou-se uma das mais importantes atividades para o crescimento da sociedade, no entanto é uma atividade que causa impactos ambientais, pois utiliza recursos naturais, altera o meio ambiente e gera um grande volume de resíduos. (TESSARO; SÁ; SCREMIN, 2012).

Apresenta-se assim o emprego do resíduo sólido borracha sandália na constituição do bloco ecológico. Entende-se por resíduo tudo aquilo que sobra em processos de atividades da sociedade, tais como processo industrial, doméstico, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e ainda da varrição pública. De modo geral, os resíduos podem ser classificados quanto a diversos critérios como, por exemplo, o estado em que se encontram: sólido, gasoso ou líquido. Os resíduos classificados como sólidos apresentam importante participação no total de resíduos gerados no mundo; conceituados como descartáveis ou inúteis e classificados quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente (ABNT NBR 10004, 2004).

O Brasil é um dos principais produtores mundiais de borrachas sintéticas, como por exemplo, borracha nitrílica (NBR), copolímeros de butadieno-estireno (SBR), terpolímero de etileno-propileno-dieno (EPDM), dentre outras. Devido ao aumento da demanda de utilização de borrachas pela indústria produtora de artefatos finais (calçados, etc), grande quantidade desses resíduos tem gerado uma preocupação em relação à reutilização desse material.(TATIANA L. A. C. ROCHA ; JANAINA S. CRESPO; ADEMIR J. ZATTERA, 2005)

Segundo a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que rege a seleção e projeto da impermeabilização (NBR 9575/2010), é possível barrar a entrada da água, com os chamados sistemas rígidos, em que a massa usada como reboco recebe polímeros, cristalizantes, dessa forma, evita que a água se infiltre nos blocos de concreto.

A reciclagem de resíduos recuperáveis é um método de processamento que tem tido cada vez mais aceitação em todo mundo, pois a reutilização de resíduos, além de diminuir problemas de poluição, reduz o consumo dos recursos naturais como matérias primas e elimina custos de armazenamento. No caso do resíduo borracha de sandália, sabe-se que ele possui baixa massa

específica, tem boas características acústicas e térmicas, é estável, inerte, não suscetível a fungos e pode ser aproveitado como agregado sintético para elaboração de compósitos leves.(UBIRATAN H. O. PIMENTEL; FABIANO M. D. ROCHA; ALUÍSIO BRAZ DE MELO, 2006)

Devido ao significativo crescimento da construção civil nos últimos anos, novos materiais alternativos e sustentáveis vêm a cada dia se consolidando no mercado brasileiro. Os termos “alternativos e sustentáveis” não são sinônimos de produtos de baixa qualidade, mas sim de uma tecnologia adequada capaz de transformar os resíduos em produtos de alto desempenho. Por este motivo, a reutilização de partículas de borracha em blocos de concreto que atendam aos padrões e normas técnicas da construção civil brasileira é a principal motivação deste trabalho. Para tanto, a próxima seção abordará a teoria sobre os materiais compósitos, que por sua vez permitirá a investigação do reuso de partículas de borracha na preparação de blocos de concreto de alvenaria estrutural que contribuirão para a produção de materiais de construção sustentável. (SANTOS,2012,p.19)

A ideia de um desenvolvimento sustentável, que visa à criação, à manutenção e ao constante aperfeiçoamento, direcionados à conservação futura de um modelo econômico de crescimento apropriado, capaz de suprir as necessidades da população atual promovendo o seu bem-estar, sem comprometer as condições de desenvolvimento harmônico das gerações futuras, sua coesão social e a conservação das condições do meio ambiente, envolve um rol de medidas de cunho legal, político educacional, além de um sistema de produção que respeite a obrigação de preservar a base ecológica do desenvolvimento atual e futuro(NOHARAet al., 2005).

De acordo com o IBRACON (1995, p. 5), O Passivo Ambiental pode ser conceituado como toda a agressão que se praticou/prática contra o meio ambiente e consiste no valor de investimento necessário para reabilitá-lo, bem como multas e indenizações em potencial.

Isso tem estimulado as indústrias, em parceria com centros de pesquisa, a desenvolver novas metodologias de reciclagem com objetivo de tornar economicamente viável a utilização desses materiais, atendendo assim as exigências legislativas na área do meio ambiente. (TATIANA L. A. C. ROCHA; JANAINA S. CRESPO; ADEMIR J. ZATTERA, 2005)

Ante as observações do parágrafo anterior, considera-se a seguinte questão a ser

respondida pelo estudo: Quais as vantagens técnicas e operacionais decorrentes do emprego da borracha sandália na constituição do bloco na construção civil?

O estudo proposto, então, tem como objetivo geral desenvolver um bloco ecológico com a adição de resíduo sólido borracha para uso na construção civil.

Especificamente, esse objetivo foi subdividido em: expor os principais conceitos do uso da borracha na fabricação dos blocos; estudar os aspectos relacionados a formulação de novos traços e também a resistência à compressão dos blocos; esclarecer os benefícios do emprego da borracha na constituição do bloco, sua viabilidade, com base no estudo de caso. A pesquisa considera os blocos, como exemplo no estudo de caso, em que os custos devem ser avaliados diante dos materiais empregados na constituição. É importante fazer com que as fabricantes repensem seus processos construtivos, pensando no meio ambiente e na viabilidade do material. São conhecimentos que permitirão melhores condições de trabalho ao empregado, proporcionando ganhos de produtividade. Os custos são compensados devido a ser um material reciclável empregado, e ser viável devido a grande demanda.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceitos básicos sobre o emprego da Borracha nos Blocos

Os polímeros, desde sua “descoberta”, surgiram como um material revolucionário e altamente versátil devido as suas características de maleabilidade e fácil moldagem, amortecedor de impacto, impermeabilidade, isolante térmico, leveza e baixo custo de produção. Mostraram-se excelentes alternativas a materiais com características diversas, tais como: madeira, vidro, metais, cascos e chifres de animais etc. O estudo das propriedades deste material se deu de maneira a melhorar suas características, aumentando o leque de utilização nos diversos ramos da indústria e na fabricação de objetos e utensílios domésticos. Sendo assim, a popularidade desse material alcançou dimensões tais que, hoje em dia, fica difícil imaginar como seria a vida sem eles. (MEDEIROS, 2011)

De acordo com Ramalho e Corrêa(2003),os blocos de concreto podem ser classificadas de vedação e estruturais. A resistência a compressão e outras características dos blocos devem atender a norma ABNT NBR6136/2007 obedecendo aos limites de resistência mecânica à compressão mínima de 6 Mpa para paredes externas sem revestimento e 4,5 Mpa para paredes internas e externas com revestimento. Portanto, na prática, só podem ser utilizados blocos de concreto com resistência característica de no mínimo 4,5 Mpa.

A constituição do concreto usado deve ser de cimento Portland, agregados e água, sendo assim, os agregados variam entre areia, pedriscos, argila expandida e outros materiais. Esses agregados não podem ter uma dimensão maior que $\frac{1}{4}$ da menor espessura da parede do bloco (PRUDÊNCIO JUNIOR;OLIVEIRA;BEDIN, 2002).

A tipologia dos blocos mais conhecidos no Brasil apresentam as seguintes dimensões: (14x19x39) cm;(sendo representados por largura, altura e comprimento),para evitar possíveis problemas construtivos na fase de projetos (PRUDÊNCIO JUNIOR; OLIVEIRA; BEDIN, 2002).

Segundo Prudêncio Junior, Oliveira e Bedin (2002)Os agregados usados nos blocos estruturais possuem quase as mesmas características dos blocos de alvenaria comum, nos agregados miúdos é usado na maioria das vezes areia média e grossa especificados na NBR 7211/2009. Segundo a norma ABNT NBR 6136/2007 os blocos de concreto devem atender, quanto ao uso, às classes:

- Classe A – Com função estrutural, para uso em elementos de alvenaria acima ou abaixo do nível do solo;
- Classe B – Com função estrutural, para uso em elementos de alvenaria acima do nível do solo;
- Classe C – Com função estrutural, para uso em elementos de alvenaria acima do nível do solo (M10 máximo 1 pavimento, M12,5 máximo 2 pavimentos e M15 e M20 edificações maiores);
- Classe D – Sem função estrutural, para uso em elementos de alvenaria acima do nível do solo.

CLASSE	RESISTENCIA CARACTERISTICA FBK	ABSORÇÃO MÉDIA EM %	RETRAÇÃO %
--------	--------------------------------	---------------------	------------

DESENVOLVIMENTO DE BLOCO ECOLÓGICO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MONTES CLAROS-MG

Dutra, Cláudia Emanoelly Costa. Et. Al.

	MPA		
		AGREGADO NORMAL / AGREGADO LEVE	
A	$\geq 6,0$		
B	$\geq 4,0$	$\leq 10,0\%$ / $\leq 13,0$ % (MÉDIA)	$\leq 0,065\%$
C	$\geq 3,0$	/ $\leq 16,0\%$ (INDIVIDUAL)	
D	$\geq 2,0$		

Fonte: Arq. Est. Consultoria & projetos Ltda 2011.

Existe um conjunto completo de normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) voltadas à qualidade dos materiais e ao sistema construtivo de alvenaria estrutural com blocos de concreto. As principais são:

- NBR 15873/2010 – Coordenação Modular para Edificações.
- NBR 11578/1991 – Cimento Portland Composto.
- NBR 6136/2008 – Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria – Requisitos.
- NBR 7184:92 – Determinação da resistência à compressão.
- NBR 8215/1983 – Prisma de Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria Estrutural Preparo e ensaio à Compressão.
- NBR 15961-1/2011 – Alvenaria estrutural – Blocos de concreto – Parte 1: Projeto.
- NBR 15961-2/2011 – Alvenaria estrutural — Blocos de concreto — Parte 2: Execução e controle de obras.
- NBR 12118/2011 – Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria – Métodos de ensaio.
- NBR 14321 – Paredes de Alvenaria Estrutural – Determinação da resistência ao cisalhamento.
- NBR 14322 – Paredes de Alvenaria Estrutural – Verificação da resistência à flexão simples ou à flexo-compressão.
- NBR 10837:89 – Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto.
- NBR 8798:85 – Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto.

O equipamento básico necessário é uma prensa, que se encontra com facilidade no mercado. A partir da dosagem dos componentes e da disponibilidade do equipamento é possível se obter peças de grande regularidade dimensional e com faces e arestas de bom acabamento. As máquinas produtoras de blocos de concreto são chamadas de vibro-prensas. Isto devido ao tipo de mecanismo que é empregado para se fazer com que o material de dosagem penetre e preencha as fôrmas acopladas nas vibro-prensas. Vale ainda ressaltar que, quando temos as vibro-prensas operando com a alimentação das fôrmas controlada, elas podem ter suas propriedades físicas otimizadas, devido à estreita relação que este parâmetro possui com o grau de compactação a que os blocos são submetidos (FIORITI ; AKASAKI,2007).

Atualmente, devido a grande demanda por blocos, a produção é industrializada e o processo utiliza diversos equipamentos básicos:

1. Silos alimentadores de materiais;
2. Dosadores;
3. Esteiras para alimentação dos misturadores;
4. Misturados;
5. Máquinas para a produção dos blocos, Esteira de transporte dos blocos;área para cura;
6. Sistema de embalagem e paletização.

Devido a automatização, as operações de pesagem e de mistura são garantidas. Uma etapa muito importante é a de dosagem/traço. A produção de blocos, seja ela manual ou industrializada requer um procedimento de dosagem que é o processo de estabelecimento do traço do concreto, com a especificação das quantidades de cimento, agregados, água, adições e eventualmente aditivos. Apesar de ser um concreto, a mistura para blocos tem exigências diferentes dos concretos tradicionais.(ALVENARIA ESTRUTURAL – UFRGS , 2012)

A compacidade dos blocos de concreto de alvenaria estrutural depende dos critérios de dosagem e influencia diretamente a resistência do bloco assim como o índice de absorção. A cura é um fator determinante na resistência a compressão dos blocos, a qual deve ser avaliada aos 7 dias. A resistência é a

DESENVOLVIMENTO DE BLOCO ECOLÓGICO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MONTES CLAROS-MG

Dutra, Cláudia Emanoelly Costa. Et. Al.

capacidade que a parede de alvenaria possui de suportar as diversas ações mecânicas previstas em projeto, tais como as cargas da estrutura, vento, deformações, choques, etc. Esta resistência está diretamente ligada a alguns fatores como: características dos componentes e das juntas, aderência do conjunto, esbeltez da parede, ligação entre paredes, entre outros.¹

O bloco de concreto é considerado vantajoso para a alvenaria de vedação. As peças possuem medidas com tolerâncias pequenas, o que permite reduzir a aplicação do revestimento. Além de facilitar o trabalho de alvenaria, o bloco de concreto também tem a vantagem de ser mais leve e ter um custo menor do que o do tijolo em uma grande construção. Os blocos de concreto são mais eficientes principalmente nas obras industriais, afinal, eles apresentam resistência e possuem medidas perfeitas para construir paredes grandes. As peças de concreto garantem resultados esteticamente modernos, redução de mão de obra.

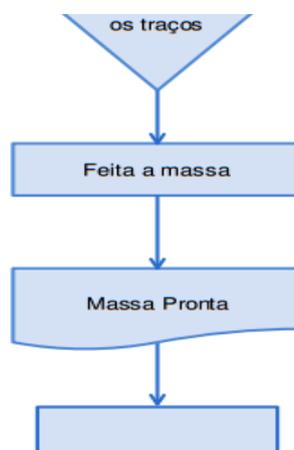
Linha 39 - Classe A e B			
Código	Produto	Dimensões	Número de peças por pallet
BE39/4 BE39/6 BE39/9		14x19x39cm	95 pçs
MBE19/4 MBE19/6 MBE19/9		14x19x19cm	190 pçs
BE54/4 BE54/6 BE54/9		14x19x54cm	70 pçs
BE34/4 BE34/6 BE34/9		14x19x34cm	120 pçs
CE39/4 CE39/6 CE39/9		14x19x39cm	95 pçs
MCE19/4 MCE19/6 MCE19/9		14x19x19cm	190 pçs

Fonte: Protomix

¹ Disponível em: <http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/alvenaria-estrutural/blocos_concreto.php#>. Acesso em 28.abr.2015 às 16:00 .

3. METODOLOGIA

3.1 Processo de Fabricação dos Blocos Protótipos



Fonte: Os autores.

3.2 Materiais Utilizados

3.2.1 Cimento Portland



Fonte: Grupo Construjan

CP II-E 32 .NBR 11578

Os cimentos CP II são ditos compostos pois apresentam, além da sua composição básica (clínquer+gesso), a adição de outro material. O CP II-E, contém adição de escória granulada de alto-forno, o que lhe confere a propriedade de baixo calor de hidratação. O CP II-E é composto de 94% à 56% de clínquer+gesso e 6% à 34% de escória, podendo ou não ter adição de material carbonático no limite máximo de 10% em massa. O CP II-E, é recomendado para estruturas que exijam um desprendimento de calor moderadamente lento. A norma brasileira que trata deste tipo de cimento é a NBR 11578.

3.2.2 Agregado:

Conforme a norma NBR 7211 (ABNT, 2009), os agregados devem ser compostos por grãos minerais duros, duráveis, compactos, limpos e estáveis, e não devem conter substâncias de natureza em grandes quantidades que possam afetar a hidratação e o endurecimento do cimento.

Agregado miúdo é constituído por grãos que passam pela peneira de classificação com abertura de malha de 4,75 mm;

- **Pó de Brita:**



Fonte : Mineradora Rostale

Mais conhecido como pedrisco ou brita 0, malha de 12 mm .Produto de dimensões reduzidas, em relação a brita-1, é muito requisitado na fabricação de vigas e vigotas, lajes pré-molduradas, intertravados, tubos, blocos, bloquetes, paralelepípedos de concretos, chapiscos e acabamentos em geral.

3.2.3 Areia Lavada:



Fonte: Torres Transportes

Trata-se de um componente essencial em qualquer construção, especialmente na composição do concreto.

3.2.4 Borracha Sandália: Resíduo sólido em estudo



Fonte: Os autores.

Borracha sandália utilizada na fabricação dos novos blocos, de cor roxa, com espessura de 12mm.

3.2.5 Água Tratada:

A água de amassamento deve ser isenta de impurezas, matéria orgânica e livre de produtos nocivos à hidratação do cimento.



Fonte: Luke Addison/flickr

Materiais utilizados para a fabricação dos blocos	
MATERIAIS	PREÇO R\$
1 SC CIMENTO	22.00
1 MT AREIA	74.00
1 MT PÓ DE BRITA	94.00

Fonte: Comércio Montes Claros-MG

3.3 Equipamentos Utilizados:

Forma (14x19x39) cm não vazados, colher de pedreiro e enxada;

3.4 Traço:

SEM BORRACHA	5L DE PÓ DE BRITA / 1L DE CIMENTO / 3L DE AREIA / 2,5L DE ÁGUA;
30% DE BORRACHA	25L DE PÓ DE BRITA / 5L DE CIMENTO / 2,25L DE BORRACHA / 5,25 L DE AREIA / 12,5L DE ÁGUA;
50% DE BORRACHA	25L DE PÓ DE BRITA / 5L DE CIMENTO / 3,75L DE BORRACHA / 3,75L DE AREIA / 12,5L DE ÁGUA;
75% DE BORRACHA	25L DE PÓ DE BRITA / 5L DE CIMENTO / 5,62L DE BORRACHA / 1,88L DE AREIA / 12,5 DE ÁGUA;

Fonte : A dupla

3.5 Fotos Ilustrativas do Processo de Fabricação dos Blocos :



Fonte: Os autores.



Fonte: Os autores.

DESENVOLVIMENTO DE BLOCO ECOLÓGICO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL EM MONTES CLAROS-MG

Dutra, Cláudia Emanoelly Costa. Et. Al.



Fonte: Os autores.



Fonte : Os autores.

3.7 LAUDO :

Resistência a compressão : Relação entre força axial necessária a ruptura do corpo de prova e a área da seção de aplicação da carga.

O laudo técnico (certificado de resultados do ensaio) deve conter as seguintes informações : procedência do cp; número de identificação no laboratório e na obra; data da moldagem; idade do cp; data ded ensaio; área da seção transversal.

grande geração de resíduo sólido e por ser altamente versátil devido as suas características de maleabilidade e fácil moldagem, amortecedor de impacto, impermeabilidade, isolante térmico, leveza e baixo custo de produção.

A partir dessas conclusões fica comprovada a viabilidade técnica do novo produto gerado no estudo. Além disso, embora não tenha sido obtida uma resistência conforme a norma, este novo produto já demonstra que é fadado ao sucesso comercial, não só pelo apelo ambiental, que além de classificar no mais alto nível as empresas construtoras que se utilizarem destes produtos ecologicamente corretos, para as construções e a conseqüente isenção tributária total que fará do Bloco de Borracha de Sandália, um produto sem precedentes e sem concorrentes no Mercado da Construção, principalmente na solução do Déficit Habitacional Nacional das habitações sociais, que terão qualidade e menor custo.

REFERÊNCIAS

Alvenaria Estrutural. disponível em: http://ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/alvenaria-estrutural/blocos_concreto.php. Acesso em 28 de janeiro de 2020.

ALVES. **A População e a Amostra em Metodologia da Investigação nas Ciências da Educação**. Disponível em: <<http://mie-lina.blogspot.com.br/2011/01/populacao-e-amostra-em-metodologia-da.html>> Acesso em 28 de janeiro de 2020.

ASTI VERA, Arnaldo. **Metodologia da pesquisa científica**. 5. ed. Porto Alegre: Globo, 1979.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14001:2004** – Sistema de gestão ambiental – requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004** – Resíduos sólidos -Classificação. 2ª Edição. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2007) **NBR 6136** – Blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (2010) **NBR 9575** – Impermeabilização- Seleção e projeto. Rio de Janeiro.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5738/2003** – Concreto- Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

Bloco de concreto: vantagens e desvantagens. Disponível em: <
Revista CONSTUINDO, Belo Horizonte. Volume 14, número 01, p. 11 – 28, Jan/Jun, 2022

<http://www.mundodastribos.com/bloco-de-concreto-vantagens-e-desvantagens.html>
Acesso em 28 de janeiro de 2020.

BOYD, H. W. J.; WETFALL, R. **Pesquisa mercadológica: texto e caso**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1964.

CARNEIRO, A. P.; BRUM, I. A. S.; SILVA, J. C. **Reciclagem de Entulho para a Produção de Materiais de Construção: Projeto Entulho Bom**. Salvador: EDUFBA, Caixa Econômica Federal, p.311, 2011.

COELHO, S. T., 1999, **Mecanismos para implementação da co-geração de eletricidade a partir de biomassa**. Um modelo para o Estado de São Paulo. Tese de D.Sc., Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Compromisso Empresarial para a reciclagem (CEMPRE). Disponível em:
<<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em 21 de janeiro de 2020.

Conselho Nacional de Meio Ambiente – **Resolução CONAMA n°258 de 26 de agosto de 1999**. Publicação – Diário Oficial da União em 02 de dezembro de 1999.

GANESAN, T. P., RAMAMURTHY, K. **Behavior of concrete hollow-block masonry prisms under axial compression**. Journal of Structural Engineering, vol. 118, July, 1992.

GIAMMUSSO, S. E. 1992, **Manual do concreto**, Ed. Pini, São Paulo, Brasil.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Ed. – Atlas, São Paulo – SP, 2002.

GODOY, A. S. **Introdução á pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, abr.1995.

JOHN, V. M. **Reciclagem de Resíduos na Construção Civil: contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. 2000. 113 f. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. [S.l.]: Atlas, 2010. ISBN 9788522457588, p. 28).

LEVY, S. M. **Contribuição ao estudo da durabilidade de concretos, produzidos com resíduos de concreto e alvenaria**. São Paulo: Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2001. 194p. (Tese de Doutorado em Engenharia).

MANHÃES, M. S., 1999, **Adubação, correção do solo e uso de resíduos da agroindústria**. In: Tecnologia canavieira nas Regiões Norte Fluminense e Sul do Espírito Santo – Boletim Técnico n. 12, UFRRJ, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, Brasil.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e**

execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 3.ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MEDEIROS, Gisele Alves. **Sandálias de borracha: uma proposta de trabalho temática para o conteúdo de polímeros.** 2011. 81 f., il. Monografia (Licenciatura em Química)—Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

PRESTES, M. L. M. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico.** 3ed. São Paulo: Respel, 2007.

PRUDÊNCIO JÚNIOR, L.R., OLIVEIRA, A.L., BEDIN, C.A. **Alvenaria estrutural de blocos de concreto.** 1ª ed. 61 p. Grupo de Tecnologia em Materiais e Componentes à Base de Cimento Portland. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

RAMALHO, M. A., CORRÊA, M. R. S., **Projeto de edifícios de alvenaria estrutural.** 1ª ed. 12 p. Editora Pini, São Paulo, 2003.

RODRIGUES, W.C. **Metodologia Científica.** FAETEC/IST.Paracambi,2007.

SANTOS, A. **Bloco de concreto ganha manual de normas técnicas.** Disponível em:< <http://www.cimentoitambe.com.br/bloco-de-concreto-ganha-manual-de-normas-tecnicas/>> Acesso em 28 de janeiro de 2020.

SILVA, Reinaldo Oliveira da. **Teorias da Administração.** São Paulo; Pioneira Thomsonm Learning, 2004.

TATIANA L. A. C. ROCHA , JANAINA S. CRESPO, ADEMIR J. ZATTERA, MARA ZENI; **Caracterização e reaproveitamento de resíduos de sbr da indústria calçadista,** Anais do 8º Congresso Brasileiro de Polímeros,2005.

TESSARO,A.B;SÁ,J.S;SCREMIN,L.B., **Quantificação e classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de Pelotas, RS.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 12, n. 2, p. 121-130, abr./jun. 2012.

UBIRATAN H. O. PIMENTEL , FABIANO M. D. ROCHA , ALUÍSIO BRAZ DE MELO;**Utilização de resíduos da indústria de calçados em blocos de vedação com novas dimensões - leveza e produtividade.** Florianópolis,(2006).