



SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

ETEC ADOLPHO BEREZIN
CURSO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

EDUARDO ALEXANDRE DE SOUZA
ELIZABETH CHRISTINA ALMEIDA MARTINS
JULIANO TADEU PEDROSO QUADROTTI
THAYNA FRANCISCO MACHADO
VICTOR SCATALO VILARINO

REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RSCC)
NA CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO DE CICLOVIA

MONGAGUÁ- SP
NOVEMBRO/2023

ETEC ADOLPHO BEREZIN

**EDUARDO ALEXANDRE DE SOUZA
ELIZABETH CHRISTINA ALMEIDA MARTINS
JULIANO TADEU PEDROSO QUADROTTI
THAYNA FRANCISCO MACHADO
VICTOR SCATALO VILARINO**

**REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RSCC)
NA CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO DE CICLOVIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec “Adolpho Berezin” do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito para a obtenção do diploma de Técnico de Nível Médio em Edificações sob a orientação do Professor Rodrigo Asenjo Blanco.

MONGAGUÁ- SP

NOVEMBRO/2023

DEDICATÓRIA

A dedicatória deste trabalho é direcionada à DEUS, que possibilitou em estar aqui, a sabedoria e entendimento, ao grupo de T.C.C., integrantes que se esforçaram imensamente para a concretização desse trabalho com dedicação e comprometimento, aos familiares e amigos pelo apoio, à comunidade da construção civil para que assim haja a visibilidade da reutilização de seus excedentes.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo agradecer ao criador e que nos colocou neste caminho, DEUS, pai todo poderoso. Ao orientador do componente curricular Desenvolvimento Trabalho de Conclusão de Curso (DTCC) e do trabalho final Rodrigo Asenjo Blanco, ao professor e coordenador de curso Gerson Ozório de Mattos pelo auxílio na realização dos ensaios laboratoriais, ao professor Marcelo Gazzo, por ter nos mostrado a luz no fim do túnel , apresentando atualizações de normas, vídeos, inovações relacionadas a temática em questão e auxiliando na composição química e traço do bloco intertravado e a professora Natyeli Jesus por sempre acreditar no potencial do projeto, incentivar e direcionar a empresas, orientadores e ensaios, resultando em nossa melhora.

EPÍGRAFE

“A reciclagem não é apenas uma questão de responsabilidade, é uma oportunidade de inovação e criação de valor.”

William McDonough

RESUMO

A natureza do problema estudado, está voltado para reutilização de resíduos sólidos que são gerados na construção civil, encontrar através de pesquisas e do estudo de caso um uso adequado para um encaminhamento ou descarte sustentável desses resíduos. Atualmente com um foco específico na aplicabilidade em ciclovias, já que na cidade local onde é feito o estudo (Mongaguá) foi encontrada a problemática deste recurso em situações de patologias, estado de ruína e/ou danificado, devido as reparações necessárias em instalações hidrossanitárias; um recurso onde requer uma baixa resistência (MPA) por parte da pavimentação e seria possível o uso deste método construtivo. De maneira distinta também houve uma eletiva pela aplicação do desempenho estrutural, resistência à impactos e cargas verticais citados anteriormente o bloco intertravado.

Palavras-chave: resíduo, construção civil, pavimentação.

RESUMO DE LÍNGUA ESTRANGEIRA

The nature of the problem studied is aimed at reusing waste that is generated in civil construction, finding through research and case study an appropriate use for the disposal of this waste. Currently with a specific focus on applicability in cycle paths, since in the local city where the study is carried out (Mongaguá) the problem of this resource was found in situations of pathologies, state of ruin and/or damage, due to the necessary repairs in hydrosanitary installations; a resource that requires low resistance (MPA) on the part of the paving and it would be possible to use this construction method. In a different way, there was also an elective for the application of the structural performance, resistance to impacts and vertical loads previously mentioned to the interlocked block.

LISTA DE QUADROS, FIGURAS E SIGLAS

Imagem 1: tipos de pavimento	13
Imagem 2: bloco intertravado	16
Imagem 3: blocos de concreto em estado de ruínas	17
Imagem 4: pavimento intertravado	26
Imagem 5: pavimento asfáltico	26
Imagem 6: pavimento de concreto	26
Imagem 7: etapas construtivas	29
Imagem 8: estrutura do pavimento	29
Imagem 9: localização geográfica de ecopontos	34
Imagem 10: bloco intertravado com resíduos	35
Imagem 11: moinho de resíduos	35
Imagem 12: empresa Engemarx	35
Imagem 13: ETEC Adolpho Berezin	36
Imagem 14: avenida Nossa Senhora de Fátima	36
Imagem 15: proposta de implantação	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. PROPOSTA.....	15
2.1. Tema geral.....	15
2.1.1 tema específico	15
2.1.1.1 aprofundamento do tema específico	15
3. METODOLOGIA	18
3.1. Pesquisa.....	18
3.2. Levantamento de campo.....	18
3.3. Visita técnica	19
3.4. Estudo de caso	19
3.5. Projeto	20
3.6. Ensaios laboratoriais e protótipo.....	20
4. APROFUNDAMENTO METODOLÓGICO.....	21
4.1. Entulho e a sociedade brasileira.....	21
4.2. Coleta de resíduos sólidos.....	22
4.3. Classificação de resíduos	23
4.4. Classificação e tipos de pavimentação	25
4.4.1. Tipos de materiais e cores utilizadas	26
4.5. Levantamento de campo pavimento convencional...	28
4.5.1. Levantamento de Campo pavimento bloco intertravado.	31
4.6 Pavimentação a partir de resíduos recicláveis	33
5 PROPOSTA.....	34
5.1 Problemática encontrada.....	34
5.2 A proposta.....	35
5.3 Proposta de implantação na cidade de Mongaguá.....	36
6. PROJETO DE IMPLANTAÇÃO COM O BLOCO RSCC.....	37
7 ENSAIOS LABORATORIAIS.....	38
8. PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS	41
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
10. REFERENCIAS	44
11. GLOSSÁRIO	49
12. APÊNDICES	52
13. ANEXOS	56

1. INTRODUÇÃO

A construção é uma das atividades mais antigas que se tem conhecimento desde tempos muito antigos da humanidade, em forma de artesanal, auxílio na sobrevivência, abrigos, crescendo proporcionalmente na quantidade que a humanidade crescia, isto gerava os subprodutos em grande quantidade de resíduos. Evoluindo e despertando interesse de “construtores” já na época de edificação nas cidades do Império Romano e desta época datam os primeiros registros da reutilização de resíduos da construção civil na produção de novas obras.

A definição de resíduo sólido se dá por (Resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, comumente chamados de entulhos de obras), esta definição tem como fonte NBR 15112/04. De maneira mais conceitual e abrangente cabe-se citar com um direcionamento e foco mais eficiente, podendo-se assim entrar na temática resíduos da construção civil, a CONAMA 307 – Gestão de resíduos da construção civil, condiz que a definição de resíduos da construção civil, e resultantes de procedimentos, sendo os elementos básicos: madeira, tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras da construção civil: “são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições”. Estabelecendo uma semelhança entre as definições, é possível refletir que o termo popular “entulho” são todos aqueles excedentes que são liberados em qualquer área da construção civil, a partir de uma atividade realizada pelo indivíduo humano. Estabelecendo-se assim uma conexão e comprovação da definição e esclarecimento sobre a temática.

Em território brasileiro, é gerado cerca de 290,5 mil toneladas de resíduos sólidos, estes sendo gerados por dia, onde apenas 21% são devidamente reciclados; este dado de levantamento é mais decorrente do que aparenta ser, em outros casos ou países, há a existência em qualquer área da construção civil. De acordo com a referência bibliográfica Abrecon (Associação Brasileira para Reciclagem de resíduos sólidos da construção civil e demolição), esse levantamento é calculado a partir de uma projeção de 540 kg de resíduo que

pode ou não ser gerada pelos habitantes por dia. De acordo com outra fonte A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), foi realizada uma pesquisa no ano de 2017 a 2018 que possui por finalidade obter uma estimativa do quantitativo de resíduos que são gerados na construção. Segundo a fonte, é concretizado que os dados que foram coletados eram de municípios brasileiros. Chegando a uma conclusão de que nesta área aquele que é responsabilizado por recolher os resíduos é o gestor da obra, os altos índices de descarte incorreto desses resíduos em sua maioria, apenas aquilo que foi abandonado em ruas, vias, terrenos baldios e locais públicos. Estas enormes quantificações, dados e comparações, tanto em relação numérica quanto pelo percentual é justificada através da enorme crescente da urbanização e industrialização no mundo, Brasil, além de em cada pequena área do globo. Mostrando se assim um problema global.

Na cidade de São Paulo, em 2003 foi observado e publicado que aproximadamente 17.240 mil toneladas de resíduos da atividade construção civil que são gerados diariamente e sendo 55% deste valor pertencente aos resíduos urbanos. Indo de encontro a realidade de atualmente é demonstrado que mais de 74 mil toneladas de RCC (resíduos da construção civil) são gerados por dia na cidade de São Paulo. Dados pertencentes ao Plano Estadual de Resíduos. Sendo aproximadamente 50% desse valor somente em sua região metropolitana. Já no município onde está sendo feito o estudo de caso, Mongaguá, de acordo com a prefeitura temos uma média próxima de 46.300 kg de resíduos gerados por dia, o equivalente a aproximadamente 0,775 kg por habitante por dia. Na área profissional da Construção Civil, são necessários conhecimentos e o domínio adequado de documentos específicos, além da aplicação de um deles denominado PGRCC (Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil), que é feito por um profissional Responsável Técnico. O PGRCC de grande utilidade, possui uma previsão da quantificação de resíduos que serão gerados no decorrer e no surgimento de consequências que podem afetar uma construção.

Referindo-se quanto a classificação desses resíduos sólidos da construção civil, de acordo com a Norma 15113 e com a Resolução CONAMA nº 307. Para a preservação de um meio mais sustentável, estes excedentes são

classificados de A – D, dos recicláveis aos não recicláveis, com suas subdivisões.

Classe A: Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como é possível citar:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.

Classe B: Resíduos recicláveis para outras destinações: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Classe C: Resíduos para os quais não possuem uma destinação de reciclagem e recuperação, tais como os produtos originários do gesso.

Classe D: Resíduos perigosos originários de tintas, solventes, óleos e outros, ou até mesmo contaminados com origem de reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Com o propósito de diminuição do impacto desses resíduos na sociedade (interferindo em saúde) e no meio ambiente poluindo ecossistemas, estes resíduos portariam direcionamentos adequadamente sustentáveis, seguindo a norma dos 3Rs, sendo eles reduzir, reciclar e reutilizar.

Segundo a NBR 7207/82 da ABNT - O pavimento é uma estrutura construída após terraplenagem e destinada, em seu conjunto:

- A. Resistir e distribuir os esforços verticais e horizontais produzidos pelo tráfego;
- B. Melhorar as condições de rolamento quanto à comodidade e segurança;

De maneira abrangente a questão da pavimentação assim como o resíduo possui classes, há duas classes de pavimentação nos quais são utilizadas de maneira ampla e há conhecimento mais concreto e avançado, sendo:

- O pavimento rígido: que de acordo NORMA DNIT 047/2004 - deve apresentar a resistência característica à tração na flexão definida em projeto.
- O pavimento flexível: que de acordo com a NORMA DNIT 031/2006 - Esforços, no pavimento flexível, são distribuídos em camadas equivalentes que devem trabalhar em conjunto.



Imagem 1: tipos de pavimento

Com suas classes apresentadas, surge a necessidade de se abordar exemplos de ambas as classes de pavimentações abordadas, extremamente recorridas e utilizadas atualmente:

- Pavimentação de concreto;
- Pavimentação asfáltica;
- Pavimentação de pedra;
- Pavimento intertravado.

Como citado há dois tipos de pavimento: o flexível (com o uso de substâncias asfálticas) e o rígido (com a utilização de concreto). No Brasil, há

aproximadamente 99% do uso de pavimentos flexíveis. O estudo da CNT (Confederação Nacional de Transportes) realizou um comparativo de métodos construtivos, nos quais com dimensionamentos adotados no Brasil e aqueles que foram adotados nos Estados Unidos, Japão e Portugal. O dimensionamento brasileiro é feito para atingir uma duração cerca de dez anos. Em contraponto nos Estados Unidos e em Portugal, os pavimentos são dimensionados para 25 e 20 anos, respectivamente. Ficando evidente uma eficácia maior dos métodos utilizados pelos países do exterior.

Esses países estão entre os 13 com melhor colocação no ranking de qualidade de rodovias, do Relatório de Competitividade Global 2016-2017, do Fórum Econômico Mundial. Já o Brasil ocupa o 111º lugar, no ranking com 138 países.

Diante de uma pesquisa de campo elaborada através da consulta de uma referência website, disponibilizada em “Reclame aqui”, realizando uma procura de imposições feitas pela população local reconhecemos que um dos direcionamentos adequado para os resíduos gerados na construção civil, seria sua aplicação correta (baseada em ensaios laboratoriais feitos pelo grupo, no laboratório escolar, próprio para o propósito com a orientação de Rodrigo Asenjo) em espaços cicloviários, que no momento (2023) estão em estado danificado, devido a manutenções necessárias nas redes hidrossanitárias que circulam abaixo do espaço locomotivo. A bicicleta é especialmente atrativa para viagens em um raio de até cinco quilômetros de distância. Isso significa que grande parte das viagens em cidades pequenas e médias poderiam ser realizadas com esse modo de transporte, o que atualmente não acontece. "A infraestrutura para circulação de bicicletas (ciclovias e ciclofaixas) é fundamental para oferecer condições seguras de deslocamento para um grande número de pessoas que poderiam utilizar a bicicleta como modo de transporte, mas que não o fazem por não se sentirem seguras ao disputar o espaço com os carros nas ruas", explica Marta Obelheiro, coordenadora de Segurança Viária do WRI Brasil.

2. PROPOSTA

2.1 TEMA GERAL

Encontrar um determinado encaminhamento sustentável, ou seja, uma aplicação dos resíduos sólidos que são gerados nas construções civis de maneira que siga a norma padrão da sustentabilidade dos três R's, ou seja de maneira que estejamos reciclando, reutilizando e reduzindo. Levando assim esses resíduos a uma destinação adequada e sustentável, favorecendo assim o ambiente, o custo de obras dentre outros fatores.

2.1.1 TEMA ESPECÍFICO

De maneira específica estes resíduos seriam redirecionados para empresas locais que realizam a triagem de reciclagem, que trabalham com a trituração desses resíduos sólidos (que são facilmente encontrados) e que façam explorar a possibilidade de um direcionamento a pavimentações, ou caso haja a falta dessas, levando em consideração o tamanho territorial do município, Mongaguá, procurar aquelas que se localizam próximas a cidade em análise, em questão de pesquisa é possível analisar as empresas adjacentes: Comercial Futura, localizada em Itanhaém ou a Seven Resíduos, localizada em Praia Grande.

2.1.1.1 APROFUNDAMENTO DO TEMA ESPECÍFICO

Na cidade onde está sendo realizada o estudo de caso, levando em consideração que uma problemática foi observada e identificada já que esta mesma possuía danificações devido a manutenções gerais que eram necessárias em bairros e pontos específicos da cidade, além de diversos pontos onde são encontrados resíduos sólidos que não são descartados de maneira sustentável. Identificadas através de um website de opiniões públicas. A proposta está voltada para a efetuação de um bloco intertravado onde seria produzido utilizando entulho (no qual foi encaminhado pela empresa Engemarx, uma das empresas do litoral sul, que realiza a triagem, ou seja, o tratamento e separação desses resíduos sólidos), dentre outros materiais que foram analisados, verificando possibilidades que desempenhariam maiores vantagens para a empregabilidade no cotidiano humano.

Esta possibilidade foi escolhida através de pesquisas e do orientador Rodrigo Asenjo, onde houve a dedução de que pavimentação (o material intertravado) seria convencional, sustentável, socialmente e economicamente possível. Com a aplicação da proposta, não haveria ambas as problemáticas de inundações ou de ruínas de pavimentações para manutenções de instalações gerais mensais, já que os vãos entre os blocos absorveriam a água e em relação a manutenções só seria necessária sua movimentação e depois sua reposição (sem a danificação do material). Outra problemática encontrada seriam as elevações (desníveis), ou até mesmo aberturas na superfície que são ocasionadas por patologias, que serão ocasionadas devido a uma aplicação não convencional. Além de reduzir a presença de resíduos sólidos que são provenientes da construção civil, encontrados em locais não autorizados e descartados de maneira incorreta ou não sustentável.

Diante de tantas vantagens do bloco intertravado como custo, aplicação, construção, economia de construções derivadas, ainda sim há a desvantagem de sua remoção e a sua aplicação em protestos pela população causando assim acidentes. Além de uma aplicação falha que ocasionará a deformidade da pavimentação e dos blocos gerando assim possíveis acidentes, em contrapartida com a resistência adequada suportando o que ela tolera e a sua aplicação correta, no local e tráfego adequado a probabilidade deste evento ocorrer é menor.



Imagem 2: bloco intertravado



Imagem 3: blocos de concreto em estado de ruínas

3. METODOLOGIA

3.1 Pesquisa

Sendo o propósito encontrar e adquirir uma quantidade maior de informações sobre os Resíduos sólidos da Construção Civil, partimos em artigos levantados por profissionais das áreas que abordamos com esse tema construção civil, meio ambiente, tanto sobre o recorte dos RSCC, como a aplicação de diferentes matérias primas na construção de blocos pavimentares, necessidade ambiental da exploração dos resíduos; Acesso as Normas da ABNT relacionadas aos temas anteriores, em especial a ABNT NBR 10004 (ABNT, 2004) Resíduos sólidos – Classificação, aplicação de Leis Cicloviárias, normatizações levantadas por órgãos de transito e ambientais que ditam sobre a pavimentação cicloviária e organização socioambiental do Brasil e da Baixada Santista; foram utilizados também Artigos jornalísticos sobre a aplicação dos pontos levantados anteriormente.

3.2. Levantamento de campo

Além da visão teórica trouxemos em dois levantamentos de campo observando e nos aprofundando na aplicação de uma pavimentação alternativa, além de uma que já esteja em qualidade defasada, impossibilitando seu acesso e funcionalidade e com diferentes localidades. O primeiro levantamento de campo foi feito tendo em vista a quantidade de ciclistas que procedem na pavimentação cicloviária local do bairro centro, na boca da barra (praião), localizado em Itanhaém, por um período de 1 hora, obtendo resultado de 154 ciclistas que trafegam neste pavimento cicloviário. O segundo levantamento de campo foi feito na avenida Monteiro Lobato, no bairro Jussara, foi obtido como resultado.

- Bicicletas na ciclovia: 15
- Bicicletas na avenida: 36

Esse resultado é explicado pelo pavimento cicloviário possuir alguns defeitos, ocasionando o uso da avenida como trafego de bicicletas, assim havendo a disputa de ciclistas com veículos mais pesados, possibilitando a ocorrência de acidentes.

3.3. Visita Técnica

Acompanhando nosso orientador dentro de uma das visitas técnicas levantadas pela coordenação do curso de Edificações, da unidade Escola Técnica Estadual Adolpho Berezin, do Centro Paula Souza, foi possível a visita ao evento anual FEICON 2023, feira referência para os profissionais do mercado da construção civil e arquitetura no Brasil e em toda América Latina e principal plataforma para apresentar ações e desenvolvimento de tendências e tecnologias destes setores, localizada na cidade de São Paulo. Diante desse cenário foi encontrado um moinho de entulho, que realiza sua trituração, o que foi necessário para fins. Podemos acompanhar de forma breve a aplicação do bloco intertravado de concreto pré-moldado (método alternativo ao escolhido) em pavimentação dentro de uma residência unifamiliar em Itanhaém, localizado na baixada santista. A necessidade de informações sobre os ensaios, produção, características levantamos uma outra visita à fábrica localizada em Itanhaém, onde a partir de Resíduos Sólidos da Construção Civil, diversas tipologias de pavimentações são fabricadas. Além da aparição na Concretshow assim entendendo mais sobre as inovações momentâneas e adquirindo conhecimento sobre o método construtivo sobre o intertravamento em pavimentações, no entanto não possível encontrar algo voltado para o critério de resíduos sólidos.

3.4. Estudo de caso

Por intermédio de empresas que trabalham/atuam com a trituração de resíduos, onde através de estudos iremos procurar informações sobre seus fornecedores, custos, materiais, procedimentos, tempos e assim realizar um comparativo. Até mesmo se houver a necessidade em realizar um estudo de caso entre as variadas tipologias de pavimentações, nesta situação havendo um comparativo entre os pavimentos mais utilizados em campo brasileiro, o pavimento intertravado e o concreto betuminoso, expondo um levantamento de suas vantagens, custos, viabilidade e desvantagens, a fim de assim encontrar o pavimento que se adequaria de maneira sustentável, para a cidade de Mongaguá.

3.5 Projeto

Visando uma organização mais eficiente haverá necessidade de construção de um **projeto** que terá os princípios do bloco proposto, procurando informar suas dimensões (tamanhos), materiais, projeção em 3D, formato, espaçamento, quantificação, espessura etc., projeção para uma proposta de implantação de aproximadamente 1,5 quilômetros, possuindo cortes demonstrando vistas. Além de ser feito uma monitoria de quantas unidades de resíduos são encontrados em uma determinada metragem quadrada, onde há a decorrência de construções.

3.6 Ensaio Laboratoriais e Protótipo

Com o auxílio do orientador técnico, dentre outros profissionais que atuam na unidade escolar Adolpho Berezin houve a realização de **ensaios laboratoriais** visando o alcance de resultados a resistência do bloco intertravado (tipologia específica de pavimentação) produzido a base de resíduos sólidos da construção civil, assim se a resistência estabelecida em norma obtiver um alcance de mínimo, isto resultando assim no encaminhamento da produção de um **protótipo** voltado para a reutilização desses resíduos que não são redirecionados para fins que buscam a sustentabilidade do ecossistema e de seus seres vivos que o integram, utilizando como proposta um bloco intertravado.

4. APROFUNDAMENTO METODOLÓGICO

4.1 Entulho e a sociedade brasileira

Segundo a NBR 10004 (ABNT, 2004) Resíduos sólidos – Classificação, tem-se a definição de resíduo sólido como “Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição.” No entanto de maneira mais abrangente pode-se citar com um direcionamento e foco mais eficiente, entrando na temática resíduos da construção civil, segundo a resolução CONAMA 307 – Gestão de resíduos da construção civil, tem-se como definição de resíduos da obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha”; construção civil: “são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições”

No Brasil, é gerado cerca de 290,5 mil toneladas de entulho sólido, que são gerados diariamente e 21% são reciclados, isto é decorrente em qualquer tipologia na área da construção civil, de acordo com a referência bibliográfica Abrecon, isto é calculado a partir da estimativa de uma produção de 540 kg de resíduo que é gerada por habitante por dia. De acordo com outra fonte A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), gerou um Panorama de resíduos sólidos no Brasil referente a 2017/2018 ao qual consegue-se ter uma ideia da quantidade de resíduo coletado do setor de Construção civil. Segundo ela, destaca-se que tais dados se referem à quantidade coletada pelos municípios. Como nessa área o responsável por recolher os resíduos é o gestor da obra, os números aqui apresentados refletem, em sua maioria, apenas aquilo que foi abandonado em vias e logradouros públicos.

4.2 A coleta de resíduo sólido da construção civil

Sendo a coleta de resíduos sólidos de suma importância para as esferas brasileiras, como econômica, social e ambiental, assim a coleta se torna um ponto chave para a reciclagem desses resíduos, já que, levando em consideração que sem a presença de um sistema desenvolvido de recolhimento sistemático e eficaz inviabilizaria a sustentação de um método onde o princípio parte da reciclagem de excedentes. Na cidade de Mongaguá com o propósito de amenizar um descarte não sustentável gerado a partir da ausência de coleta, foi adotado os “Ecopontos”, no entanto devido a

Levando em conta que, segundo estudos, a geração de um metro cúbico depositado de maneira ilegal no meio ambiente custe aproximadamente U\$10,00 aos compartimentos públicos, isto sendo considerável uma série de critérios como vetores, limpeza e transporte; obtendo uma visão de outra perspectiva o custo para a reciclagem do mesmo volume citato custe aproximadamente U\$ 2,50, assim obtendo a visibilidade de que a reciclagem é indispensável. Segundo a Revista “A Construção” no ano de 1997 a 1998 foram aprovadas cerca de 5.683.865 m² na cidade metropolitana de São Paulo em áreas construídas e que de acordo a Hong Kong Polytechnic cada metro quadrado de área construída equivale a cerca 0,10 m³ de resíduos sólidos, seria obtido um volume diário de 2.000 m³ gerando um lucro de U\$ 5.000 para a reciclagem e U\$ 20.000 aos compartimentos públicos.

Local	Gerador	Geração estimada por mês
	São Paulo	372.000
	Rio de Janeiro	27.000
	Brasília	85.000
	Belo Horizonte	102.000
Brasil	Porto Alegre	58.000
	Salvador	44.000
	Recife	18.000
	Curitiba	74.000
	Fortaleza	50.000
	Florianópolis	33.000

Com essas enormes quantificações, percentuais e dados do país se justifica através da enorme crescente urbanização e industrialização não só no mundo ou no Brasil, mas sim em cada pequena área. Há diversas empresas que contribuem para a diminuição dessa recorrência na construção civil, o direcionamento adequado do resíduo sólido, realizando a triagem ou tratamento desse resíduo para que seja descartado de uma maneira sustentável, confira a tabela que expõem algumas empresas que realizam este trabalho na região do Brasil, internacionais, porém com foco para aquelas que integram a baixada santista.

Empresas que realizam triagem de resíduos sólidos

Nome	Local
Foccus	Praia Grande
Br lix ambiental	São Paulo
Veolia Environnement	França
HB ambiental	Paraná
Engemax	Itanhaém
Sustentare	São Paulo
Dois irmãos	Itanhaém
Britacet	Fortaleza
Cooperativa de trabalho dos recicladores ambiental comunitário (COOADESC)	Porto Alegre

4.3 Classificação de resíduos da construção civil

O PGRCC de grande utilidade, possui uma previsão da quantificação de resíduos que serão gerados no decorrer e no surgimento a partir de uma consequência da construção civil. Os resíduos da construção civil são classificados, para os efeitos da Norma 15113 e em conformidade com a Resolução CONAMA nº 307.

Classe A: Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.

Classe B: Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Classe C: Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem e recuperação, aqueles originários do gesso.

Classe D: Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

A partir desses dados encontrados, foram encontrados métodos que já estavam compartilhados no mercado da construção civil, nos quais possuíam objetivo dessa diminuição de descartes não sustentáveis para o meio ambiente e para a espécie humana, assim produzindo matérias da própria construção civil com a utilização de resíduos ou elementos recicláveis, urgindo a necessidade de citar:

- Telha de material reciclável: Telha feita a partir da reutilização do material pertencente a classe B, o plástico, além do alumínio.
- Argamassa: resíduo utilizado como agregado, podendo ser utilizado na composição de argamassas para revestimento e acabamento.
- Concreto: este sendo com sua norma atualizada em fabricação de concreto estrutural, como agregado.
- Lajota: utilizando os resíduos como agregado

- Pavimentação: utilizado como agregado em sua base, em bicas corridas ou até mesmo misturado no solo.

4.4 Classificação e Tipos de pavimentação

A pavimentação é um tipo de construção para tornar uma superfície adequada para uso, podendo ser usada para cobrir e reparar superfícies existentes ou na criação de novas superfícies. Dessa forma protegendo a superfície natural de erosões, aumentando níveis de conforto. Se coincidindo com a NBR 7207/82 da ABNT - O pavimento é uma estrutura construída após terraplenagem e destinada, em seu conjunto:

A. Resistir e distribuir os esforços verticais e horizontais produzidos pelo tráfego;

B. Melhorar as condições de rolamento quanto à comodidade e segurança;

Classes de pavimentação:

- O pavimento rígido: que de acordo NORMA DNIT 047/2004 - deve apresentar a resistência característica à tração na flexão definida em projeto.
- O pavimento flexível: que de acordo com a NORMA DNIT 031/2006 - Esforços, no pavimento flexível, são distribuídos em camadas equivalentes que devem trabalhar em conjunto.

Exemplos de pavimentação:

- Pavimentação de concreto – Pavimentação composta por concreto armado e agregado graúdo; constituído de placa de concreto de Cimento Portland, tendo o papel de revestimento e base ao mesmo tempo.
- Pavimentação asfáltica - Pavimentação convencional composta por agregado fino, aglutinante asfáltico e brita, camada de revestimento composta por uma mistura constituída por ligantes asfálticos betuminosos., com espaço vazio entre as camadas do pavimento.

- Pavimentação de pedra – Método mais antigo utilizado desde os primórdios da civilização, dispostas sobre padrão de sobreposição, projetados para fornecer drenagem e dar tração à superfície.
- Pavimento intertravado – proposta composta por blocos que possuem uma característica de intertravamento, que são assentados sobre uma base compactada de agregados.



Imagem 4: Intertravado



Imagem 5: asfalto



Imagem 6: concreto

4.4.1 Tipos de materiais e cores utilizados

Em sua maioria as pavimentações possuem sua padronização de cor: A coloração vermelha possui a necessidade de informar de forma objetiva e alertar pedestres, motoristas e ciclistas da exclusividade de uso daquela via para as bicicletas. Além disso, branca que é aplicada, entre outros usos, para inscrever setas, símbolos e legendas. Afinal, a vermelha que é para demarcar ciclovias ou ciclofaixas, no entanto há também a legislação que prevê que a faixa de pedestres deve ser branca. Essa cor foi escolhida devido ao contraste com o cinza ou preto dos asfaltos, permitindo a melhor visualização de pedestres e motoristas de dia e à noite.

Há uma grande diversidade em questão de materiais que são utilizados para a confecção dessas pavimentações dentre elas é possível citar: concreto, brita, rochas, agregado fino, aglutinante asfáltico, areia, blocos; também há as

possibilidades inovadoras que sustentáveis que estão entrando no mercado de trabalho e sendo um método já muito utilizado, como por exemplo: resíduos de serragem, plástico, resíduos de construção e demolição, tijolo de papel. Dente muitas outras possibilidades que ainda estão em estudo

Comparativo de características entre o pavimento intertravado e o concreto betuminoso (pavimentos mais utilizados na cidade de Mongaguá):

	Concreto betuminoso	Pavimento intertravado
Resistencia	60Mpa= 611.83 kgf/cm ³	35 Mpa = 356.9 kgf/cm ³
Absorção	Impermeável	Permeável
Dilatação térmica	Alta capacidade	Juntas de dilatação
Manutenção	Sem manutenção efetiva	Manutenção simples
Crescimento de vegetação	Sem vegetação	Com vegetação
Custo por metro ²	R\$ 950	R\$ 160

INFORMAÇÕES TÉCNICAS PARA ENSAIOS LABIRATORIAS

(UTILIZADO COMO REFERÊNCIA DE ESTUDO, PARA A PRODUÇÃO DO PROTÓTIPO DE INTERTRAVADO)

O bloco intertravado apresenta diversas vantagens técnicas próprias do tipo de pavimentação, também vem a ser um produto a favor do meio ambiente. Sendo assim, a presente pesquisa tem como objetivo principal a confecção e avaliação de blocos intertravados de concreto com substituição do agregado natural por agregado artificial (RCD vermelho). Para a caracterização dos materiais foram realizados os ensaios de granulometria, massa específica e massa unitária. Para a produção dos blocos de intertravamento foi utilizado o traço de 1: 1,74: 2,15 (cimento, areia e pedrisco) e uma relação a/c inicial de 0,51. Após a produção dos blocos, eles foram submetidos a ensaios no estado fresco com a análise de índice de consistência e massa específica, rendimento pelo método gravimétrico e para o estado endurecido foram analisados a resistência à compressão e absorção de água. Os resultados apontaram que o teor de 25% se mostrou como melhor traço com substituições mesmo não

atingindo os 35 MPa aos 28 dias, como determina a NBR 9780 (1987), o mesmo pode ser empregado em locais que exijam baixas solicitações de tráfego.

Pode apresentar diversas vantagens considerando a aplicação idealizada: reaproveitamento, as peças do pavimento intertravado podem ser retiradas com facilidade e reutilizadas em uma nova obra. Evitando qualquer tipo de desperdício; Baixa Geração de Entulho, com uma vida útil longa e reaproveitamento a geração de entulho é mínima; Diminui a necessidade de drenagem artificial, a aplicação dos blocos sem a necessidade de material de junção abre vazões a água para o solo; Vida útil longa, a construção simples e grande resistência das unidades de bloco diminui a incidência de patologias; Fácil manutenção, o formato de encaixe e não ter necessidade de massa entre os blocos torna a manutenção simples; Preço acessível: preços dos blocos variam de R\$ 1,55 a R\$ 9,70 e a instalação por m² vai de R\$ 0,77 a R\$ 5,93 e comparado ao Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) que é usado de forma recorrente na aplicação nas ciclovias tem uma grande diferença no orçamento final que giram em torno de R\$ 200,00 o metro quadrado na unidade de São Paulo.

~~anotação

4.5 Levantamentos de campo de uma pavimentação convencional

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO DE PAVIMENTAÇÃO COM A UTILIZAÇÃO DE CONCRETO VERMELHO

Esta tipologia de pavimentação possui em torno de 8 etapas, sendo as etapas 1,2,3 e 4 expondo a construção da estrutura do pavimento, a concretagem etapa 5, cura do concreto etapa 6, execução das juntas etapa 7 e a etapa 8 sendo a finalização.

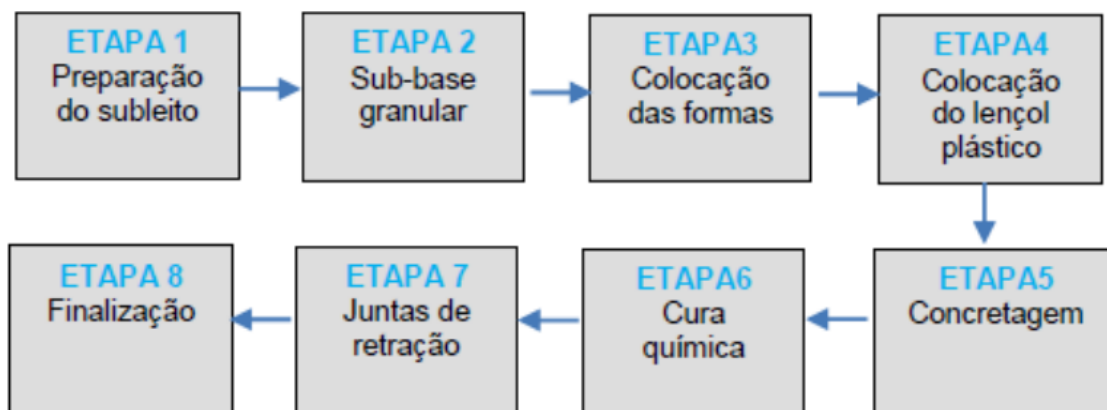


Imagem 7: etapas construtivas

A estrutura do pavimento para ciclovias é constituída por três camadas e uma lona plástica: Subleito; Sub-base granular; Lençol Plástico (lona); Camada de concreto simples.



Imagem 8: estrutura do pavimento

Etapa 1: Verificar as condições da camada do subleito e avaliar se o solo local incha na presença de água (expansivo). Se possuir, será necessário substituir o solo existente por solo de empréstimo. Verificar se o subleito está limpo e seco, mantendo o lençol freático rebaixado a 1,0 metro da cota final da superfície do pavimento acabado. Inicia-se a escavação da caixa (volume a receber a estrutura do pavimento), mantendo-se o greide do terreno a uma profundidade mínima indicada no projeto e com os mesmos caimentos que o pavimento pronto terá. Regularizar e compactar o subleito até que fique na cota definida no projeto. A superfície deverá ser a mais fechada possível. A área a ser pavimentada deve atender os requisitos: O solo deve ter um índice de suporte Califórnia (CBR) mínimo de 5% e expansão volumétrica no máximo igual

a 2%; No caso de valor de CBR entre 3% e 5%, recomenda-se adotar uma camada de reforço com 15 cm de solo escolhido, com CBR maior do que 7% e expansão máxima de 1%; Para valores de CBR menores que 3%, recomenda-se a substituição de solo, numa profundidade mínima de 40cm, por outro com as mesmas características citadas acima para a camada de reforço.

Etapa 2: Adotar a uma sub-base granular com 10 cm de espessura (brita graduada simples, bica corrida ou solo escolhido). A sub-base granular deve apresentar: Índice de suporte Califórnia: $CBR \geq 30\%$; Limite de liquidez: $LL \leq 25\%$; Índice de plasticidade: $IP \leq 6\%$; expansão volumétrica $\leq 1\%$; Grau de compactação: $GC \geq 100\%$, considerada a energia do Proctor Intermediário.

Etapa 3: Quando não existirem contenções para a camada de concreto (guias ou sarjetas), devem ser fixadas sobre a base compactada e regularizada, fôrmas de madeira ou metálicas, que suportam, sem deslocamento, os esforços durante o lançamento e acabamento do concreto. É importante aplicar o desmoldante nas fôrmas para facilitar sua retirada. Deve ser utilizado um desmoldante compatível com o tipo de fôrma (madeira ou metálica) e que não cause retardamento ou manchas no concreto.

Etapa 4: O lençol plástico (lona) forma uma camada impermeabilizante protegendo a estrutura da infiltração de água, além reduzir o atrito com a base, permitindo livre movimentação do concreto, evitando o aparecimento de fissuras. Durante a colocação, ele não deve conter dobras, nem rasgos e ser aplicado sobre a base já regularizada e compactada.

Etapa 5: Resistir ao desgaste por atrito e aos esforços de tração na flexão: Concreto -Resistência característica à compressão simples (f_{ck}) aos 28 dias = 25 MPa (mínimo); Dimensão máxima do agregado graúdo = 25 mm; Espessura recomendada da camada de concreto simples = 10 cm (ou 12 cm, ou 10 cm mais tela de aço Q-196 se houver locais de entrada e saída de automóveis). Nos locais nos quais houver passagens de veículos pesados, a placa de concreto deverá ser de 20 cm armada com tela Q-196. Algumas situações, como trechos de travessias ou determinadas condições geométricas (geometrias irregulares, com ângulos que não sejam retos) das placas de concreto podem exigir o uso de armação metálica.

Etapa 6: A camada de cura química serve para evitar a evaporação da água. Imediatamente após o término da texturização superficial, inicia-se a cura química com produtos à base de solvente ou água que impermeabilizam a superfície, evitando a evaporação da água do concreto. Estes produtos formam uma membrana plástica. Cada produto tem uma taxa que não deve ser menor que 400 ml/m². Desta maneira, é recomendável a proteção da superfície do pavimento com manta tipo “Bidin”, mantida molhada, coberta com uma lona plástica tendo, um bom acabamento do revestimento.

Etapa 7: O projeto deve prever juntas transversais de retração e de construção. Estas devem ser espaçadas a uma distância igual à largura da ciclovia formando placas quadradas. Desta forma, evita-se o empenamento delas acarretando um conforto maior ao usuário do que juntas executadas com espaçamentos maiores. As juntas devem ser serradas por mão de obra treinada utilizando-se serra de disco diamantado, assim que o concreto aceitar o corte sem se danificar. Em geral essa operação ocorre entre 6h e 12h depois do acabamento, mas recomenda-se efetuar um teste no local. Após o corte das juntas, procede-se à limpeza e a selagem.

4.5.1 Levantamentos de Campo de uma pavimentação com bloco intertravado

Etapa 1: preparo do subleito: Esta primeira parte da execução é formada tanto por solo natural quanto por solo de empréstimo. Que não podem inchar com a absorção de água, possuindo um caimento de água de 2% ou mais e obter uma excelente camada de nivelção. Também é necessário preparar as contenções laterais, que irão manter os blocos de concreto no lugar. Podendo ser externas ou internas ao perímetro (redor) da área pavimentada.

Etapa 2 - Prepare a base: O segundo passo é a preparação da base, que costuma ser de bica corrida. Ao espalhar a bica, é importante manter o mínimo possível de espaços vazios, já que é uma sequência de etapas e poderá refletir negativamente na próxima etapa no próximo passo. Em outras palavras, a camada de base precisa ser bem compactada.

Etapa 3 - Prepare a areia de assentamento: O terceiro passo é depositar a areia de assentamento sobre a base preparada. Essa areia se parece muito com aquela utilizada no preparo de concreto. A areia de assentamento precisa ser limpa e seca, e deve ser espalhada em uma camada de espessura média e heterogênea em toda a área que será pavimentada. A espessura ideal fica entre 3cm e 4cm. O cuidado com a espessura da camada de areia de assentamento não é apenas um detalhe: se ela for muito grossa, o piso poderá afundar; se for muito fina, os blocos podem quebrar.

Para fazer o nivelamento adequado, utiliza-se um sarrafo, deslizando-o manualmente sobre guias paralelas. E sempre se lembre de tomar cuidado para não pisar na areia depois do nivelamento.

Etapa 4: Prepare a camada de revestimento. É neste passo que acontece realmente o assentamento do pavimento intertravado. Existem diversos padrões de assentamento, que seguem diferentes modelos de combinação dos blocos para otimizar o aproveitamento deste material e melhorar a estética da obra. Porém, antes de assentar os blocos, recomenda-se fazer uma primeira fiada de teste. Para isso, marque o posicionamento dos blocos e encaixe-os sem compactar, para garantir que o projeto da obra é compatível com as medidas reais.

Etapa 5: Realize a compactação. Depois de realizar o assentamento de todos os blocos, chegamos ao último passo: a compactação. Ela é realizada em duas fases, e o equipamento utilizado são placas vibratórias. É importante ressaltar que, neste processo, o operário deve mover as placas vibratórias com passadas de 20cm ou mais. Além disso, é preciso parar a 1.5m de distância da frente de serviço, no mínimo.

Depois de realizar a primeira compactação, ou compactação inicial, é preciso substituir os blocos danificados no processo. Também é feita a selagem das juntas, espalhando areia fina (similar à areia de argamassa) sobre o pavimento e varrendo o excesso. Então, realiza-se a compactação final, e o assentamento do pavimento intertravado está concluído.

4.6 Pavimentações a partir de resíduos recicláveis

- Tijolo de papel reciclável – Sem a utilização de argila ou solo e nem se faz necessário a queima na sua preparação. É formado a partir da mistura de papel em papelão reciclado proveniente do lixo urbano ou domiciliar (sendo composto 25% desse material) e resíduo industrial na proporção de 12 partes de papel para uma de cimento. Direcionado para a aplicação em casas populares, tem sua preparação sem a mistura de cimento, barateando a obra.
- Tijolo de resíduos plásticos – Pode ser feito de qualquer categoria de lixo plástico sem a necessidade de classificar, limpar ou pré- processar. Envolve uma plataforma modular que comprime os plásticos em blocos duráveis em diversas formas e densidades.
- Bloco com resíduos de serragem – Resíduo encontrado constantemente na área de construção civil é retornado, sendo utilizada a serragem como substituto do agregado miúdo, evitando o acúmulo do material. Na composição tendo pequena porcentagem e adicionando aditivos para melhor performance.
- Bloco de resíduos gerados da construção e demolição –Constituindo 2/3 da massa dos resíduos sólidos urbanos e com grande porcentagem sendo descartada indevidamente em ambientes naturais gerando inúmeros prejuízos foi pensado a aplicação em blocos para retornar na construção civil.

5. PROPOSTA

5.1 PROBLEMÁTICA ENCONTRADA

O motivo da abordagem deste tema foi devido a uma observação na cidade em questão Mongaguá, no qual foi enxergada duas problemáticas. A primeira problemática observada e abordada é referente ao descarte incorreto de resíduos sólidos da construção civil. Essa problemática gera uma baixa qualidade de vida para os habitantes devido principalmente a falta de saneamento básico adequado, que será gravemente afetado. Além de afetar o meio ambiente, poluindo assim nossas praias de onde se obtém a pesca e causaria o afastamento de turistas, o que seria desagradável para a economia de Mongaguá, levando em consideração que a renda comercial vem disso.

Em resposta do descarte incorreto desses resíduos é a baixa presença de ecopontos em nossa cidade. Sendo Mongaguá uma cidade que possui treze (13) quilômetros de extensão em praia com aproximadamente sessenta mil habitantes, só possui três ecopontos (pontos que coletam os resíduos sólidos), no entanto atualmente somente dois desses três ecopontos estão ativos, além de se localizarem em distâncias consideráveis uns dos outros.

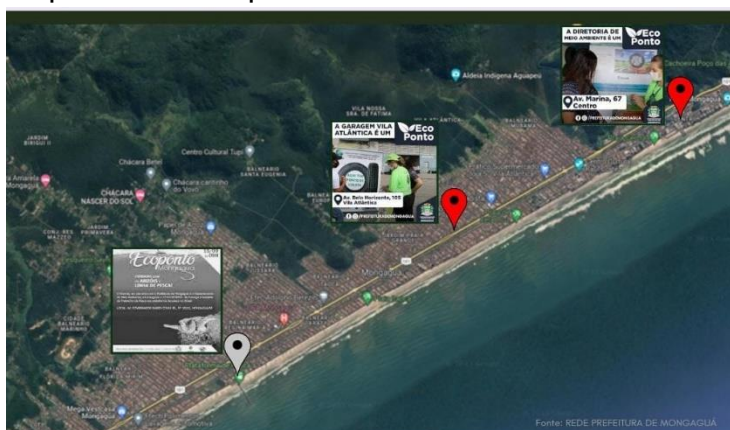


Imagem 9: localização geográfica de ecopontos

Já a segunda problemática sendo referente a qualidade do pavimento cicloviário, tendo em vista que cada trecho do município possui uma metodologia diferente de pavimentação, além de estado de ruínas, reformas não concluídas, em casos de manutenção onde há a necessidade de uma grande mobilização local, dentre outros, esses aspectos não tornam a ciclovia completamente funcional na cidade, uma vez que afeta a área de transição e lazer dos munícipes, afetando moradores e turistas; assim impossibilitando seu acesso por um determinado período, ocasionando assim em utilizar a rodovia de tráfego pesado como tráfego cicloviário, resultando em possíveis acidentes.

5.2 A PROPOSTA

Após diversas pesquisas e conhecimentos adquiridos no curso técnico de edificações, baseando-se nas problemáticas encontradas o grupo construiu como proposta a reutilização desses resíduos sólidos da construção civil encaminhando-os para a produção de pavimentação, sendo mais vantajoso pelas características a utilização do pavimento intertravado (blocos que possuem intertravamento), sendo levado em consideração condições geográficas e climáticas de Mongaguá.



Imagem 10: bloco intertravado com resíduo

A origem dessa concepção surgiu a partir de uma visita técnica na feira tecnológica da construção civil, a FEICON, onde havia sido encontrado um



moinho de trituração de resíduos sólidos (entulho). Esses resíduos encontrados em vias públicas, ruas, terrenos baldios ou simplesmente aqueles que são encaminhados pelo mestre de obra de uma construção que está em execução, seriam direcionados a triagem (etapa que tem por finalidade a separação, classificação e tratamento do resíduo), realizando uma participação da

construção de um bloco intertravado, utilizando apenas cimento, resíduo e água, que seria aplicado em um pavimento cicloviário.

Recorrendo a pesquisa que foi feita sobre as empresas na baixada santista que realizam a triagem de resíduos, urgiu a necessidade de recorrer a uma dessas empresas, para que houvesse a doação de resíduos que já houvessem passado por essa triagem, a empresa que realizou esse feito foi a **Engemarx**, localizada em Itanhaém, assim o protótipo foi confeccionado.

Nome	CPF (CNPJ)	EMAIL	TELEFONE	HOME PÁGINA
DIA ENTULHO S BARRIOS LTDA ME	08.062.880/0003-33	diacentulho@diacentulho.com.br	(11) 2193-4133	
TRIAGEM E COMERCIO DE RCD LTDA - EPP	11.114.230/0001-74	andrei@triagem.com.br	(11) 3342-2046	ENGEMARX
ENGEMARX AMBIENTAL - AREA DE TRANSFERENCIA				

Relação das Empresas Privadas Cadastradas para realização de serviços de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil (Resíduos Verdes e Volumosos (AVT)), que estão de acordo com a Lei 12.372/2012 Art. 2º

Departamento de Zonamento e Urbanização
Secretaria de Serviços e Urbanização
PREFEITURA MUNICIPAL DE ITANHAEUM

5.3 PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO NA CIDADE DE MONGAGUÁ

Imagem 13: ETEC Adolpho Berezin

Com o exposto, uma projeção para uma proposta de implantação foi feita, a escolha seria, na avenida Monteiro Lobato, a partir do ponto da unidade escolar ETEC Adolpho

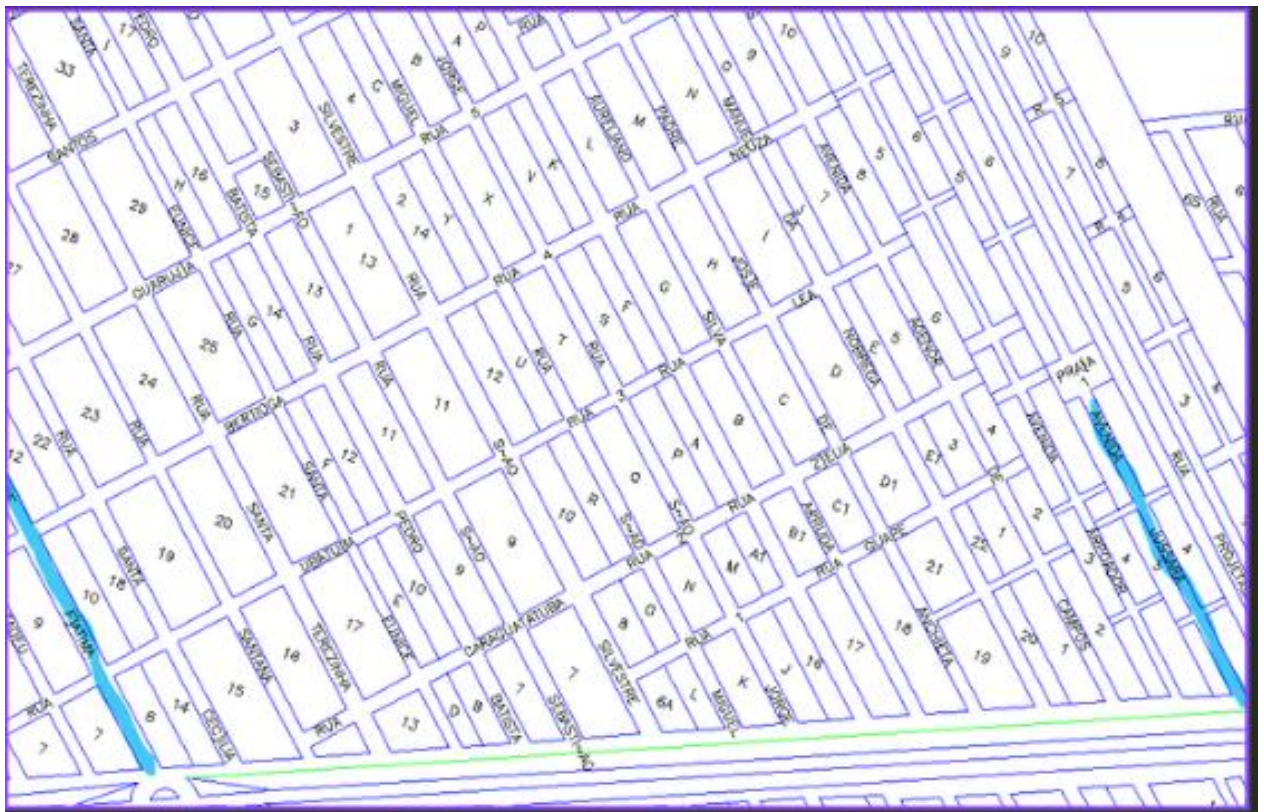


Berezin até a avenida de Agenor de

campos, Nossa senhora de Fátima. A escolha se deve a partir de uma observação no pavimento, onde a partir do ponto de a unidade escolher se encontra em estado de ruínas e declívios, já na avenida Nossa senhora de Fátima, esta já se dá por já se encontrar com o pavimento intertravado, estabelecendo

assim uma extensão de projeção para um quilometro e meio. Confira a proposta de implantação a seguir:

Imagem 15: proposta de implantação



6. PROJETO DE IMPLANTAÇÃO COM O BLOCO RSCC

Este projeto tem como propósito demonstrar de maneira técnica, ampla e que consiste na demonstração da proposta de implantação em uma área na qual o pavimento cicloviário, etapas a planta com visão de cima, detalhamento do bloco intertravado, foco no pavimento, vista frontal

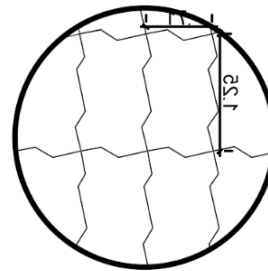
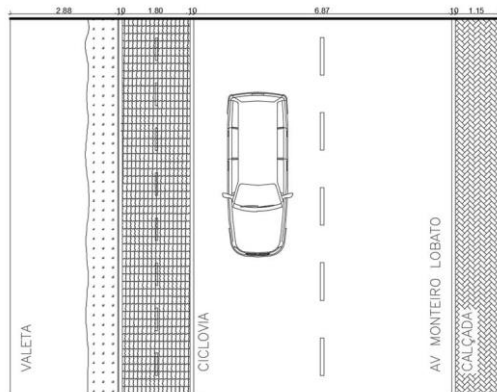


Imagem: visão vertical

imagem: detalhamento

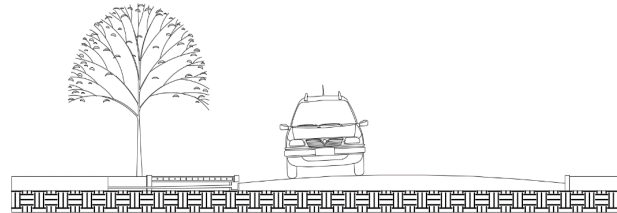
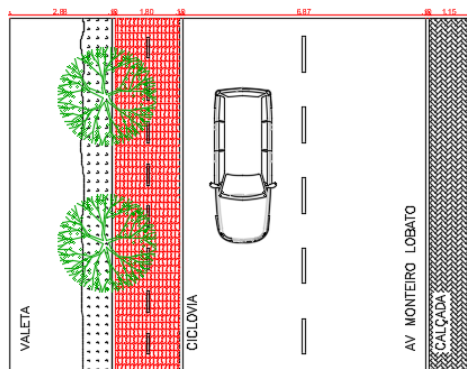


imagem: foco em pavimento intertravado

Imagem: vista frontal

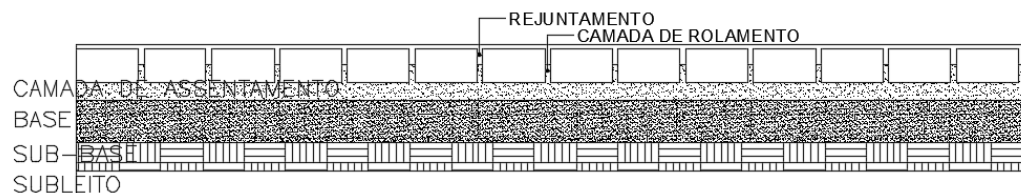


Imagem: vista das camadas

Após diversos estudos realizados ao longo do período de duração do curso técnico de edificações, se iniciou a efetuação de ensaios laboratoriais na data presente de 19 de setembro:

Título: NBR 05739/84

Ensaio de resistência a compressão

Amostras:

- Cimento + resíduo sólido
- Cimento + resíduo sólido + pó de pedra
- Cimento + resíduo sólido + agregado miúdo
- Cimento + resíduo sólido + fibra de polietileno

Material(ais):

Cimento CP 2 portland e resíduo sólido

Período de realização dos ensaios: 27/10/2023 a 03/11/2023

Objetivo: determinar resistência do corpo de prova com resíduo sólido da construção civil

Aparelhagem e Equipamentos:

- Molde cilíndrico
- Balança
- Colher de pedreiro
- Medidor graduado
- Bandeja metálica
- Desmoldante
- Broxa retangular
- Prolongador
- Colher tipo concha
- Prensa
- Vasilhame (recipiente metálica)
- Peneira
- Haste metálica

Procedimento:

Se iniciando pela limpeza de equipamentos nos quais seriam utilizados. O processo se inicia a partir da separação/ classificação do resíduo sólido (entulho) com o conhecimento adquirido sobre classificações por granulometria e com o auxílio de peneiras para a realização deste processo, o resíduo foi separado por 19mm, 9,5mm, 4,8mm, 2,4mm, 1,2mm, 0,6mm, 0,42, 0,3; com isso foi feita a dosagem dos materiais com a estimativa de traço 1:2, sendo de cimento 2,5kg, brita1 2,448kg, brita0 1kg, agregado graúdo 548 e agregado miúdo 300g, dosados com a utilização da balança, logo após foi feita uma mistura homogeneia da massa composta por entulho, cimento e água (esta sendo acrescentada aos poucos e por último, em uma medida de 1 litro e 100 ml) com a colher de pedreiro (amostras b,c,d com a adição de seus respectivos materiais adicionais), sendo efetuada uma misturada manual até alcançar o ponto de concreto em uma bandeja metálica.

Com a broxa retangular o desmoldante foi passado em quatro moldes cilíndricos e a pasta foi despejada até o final (com o auxílio da colher de pedreiro e colher concha), com a haste metálica, fazendo com que as pastas fossem adensadas e por fim arrasadas com a colher de pedreiro. Finalizando com uma etiquetagem, cada molde com suas respectivas informações.

Após dois dias do ensaio descrito e dos quatro corpos de prova moldados, sendo todos desenformados e colocados em uma bacia com água (aproximadamente +-1), até o dia que seria rompido em sete dias. Após um período de 7 dias (1 semana) os corpos de prova sofreram um rompimento através de uma prensa, que sinalizava até que quantidade de pressão que o corpo resistiu até

Resultados:

Os resultados obtidos após a realização dos ensaios de resistência do corpo de prova estão expressos nos dados abaixo:

- Cimento + resíduo solido = 20.2 Mpa
- Cimento + resíduo solido + pó de pedra = 11.7 Mpa
- Cimento + resíduo solido + agregado miúdo = 5.23 Mpa
- Cimento + resíduo solido + fibra de polietileno = 5.9 Mpa

Operadores: Eduardo de Souza, Elizabeth Martins, Juliano Tadeu, Thayna Machado, Victor Scatalo



Resultados:

Com a projeção para 28 dias (tempo de cura em sua totalidade do concreto)

- Cimento + resíduo sólido = 25 Mpa
- Cimento + resíduo sólido + pó de pedra = 14.6 Mpa
- Cimento + resíduo sólido + agregado miúdo = 6.54 Mpa
- Cimento + resíduo sólido + fibra de polietileno = 7.4 Mpa

Considerações técnicas:

O ensaio de resistência a compressão está baseado na norma NBR 05739/84 e as amostras estão em conformidade com a mesma, já que o corpo de prova que possuía a composição completa somente de resíduos sólidos atingiu a resistência de aproximadamente 25MPa, para pavimentos onde trafegam bicicletas.

ANEXOS:

Anexo 1: passagem por peneiras



Anexo 2: separação por granulometria



Anexo 3: prensa



Anexo 4: corpos de prova desenformados



Anexo 5: em bacia com água

8. PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS

As planilhas orçamentarias apresentadas abaixo são todas com o mesmo propósito de definir custos para a proposta de implantação, no qual possui um quilometro e meio de extensão, como foi apresentado anteriormente:

Orçamento proposta de implantação – intertravado convencional

Item	Descrição dos Serviços	Unid.	Qtde.	R\$ PREÇO	
				R\$ Unit. TOTAL	R\$ PREÇO TOTAL
1 SERVIÇOS PRELIMINARES					
				SUB TOTAL	R\$ 39.122,79
2 DEMOLIÇÕES/RETIRADAS					
				SUB TOTAL	R\$ 53.835,53
3 INFRAESTRUTURA/DRENAGEM					
				SUB TOTAL	R\$ 63.975,58
4 PAVIMENTAÇÃO					
4.1	Lastro com material granular (pedra britada n.3), aplicado em pisos ou lajes sobre solo	M³	197,10	R\$ 187,84	R\$ 37.023,44
4.2	Base para pavimentacao com bica corrida, inclusive compactacao	M³	131,40	R\$ 153,05	R\$ 20.110,59
4.3	Execução de via em piso intertravado, com bloco de 16 faces cor natural de 20 x 10 cm, espessura 6 cm	M²	657,00	R\$ 137,69	R\$ 90.460,50
				SUB TOTAL	R\$ 147.594,53
5 PASSEIOS/ACESSIBILIDADE					
				SUB TOTAL	R\$ 3.446,17
6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/LUMINAÇÃO CICLOVIA					
				SUB TOTAL	R\$ 8.174,85
7 PAISAGISMO					
				SUB TOTAL	R\$ 38.073,13
8 PINTURA/SINALIZAÇÃO VIARIA					
				SUB TOTAL	R\$ 7.173,59
				TOTAL DA OBRA	R\$ 361.396,17
				BDI 23%	R\$ 83.121,12
				VALOR GLOBAL DA OBRA	R\$ 444.517,29

Orçamento proposta de implantação – intertravado sustentável

Item	Descrição dos Serviços	Unid.	Qtde.	R\$ PREÇO	
				R\$ Unit. TOTAL	R\$ PREÇO TOTAL
1 SERVIÇOS PRELIMINARES					
				SUB TOTAL	R\$ 39.122,79
2 DEMOLIÇÕES/RETIRADAS					
				SUB TOTAL	R\$ 53.835,53
3 INFRAESTRUTURA/DRENAGEM					
				SUB TOTAL	R\$ 63.975,58
4 PAVIMENTAÇÃO					
4.1	Lastro com material granular (pedra britada n.3), aplicado em pisos ou lajes sobre solo	M³	197,10	R\$ 187,84	R\$ 37.023,44
4.2	Base para pavimentacao com bica corrida, inclusive compactacao	M³	131,40	R\$ 153,05	R\$ 20.110,59
4.3	Execução de via em piso intertravado, com bloco de 16 faces cor natural de 20 x 10 cm, espessura 6 cm	M²	657,00	R\$ 98,19	R\$ 64.509,00
				SUB TOTAL	R\$ 121.643,03
5 PASSEIOS/ACESSIBILIDADE					
				SUB TOTAL	R\$ 3.446,17
6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/LUMINAÇÃO CICLOVIA					
				SUB TOTAL	R\$ 8.174,85
7 PAISAGISMO					
				SUB TOTAL	R\$ 38.073,13
8 PINTURA/SINALIZAÇÃO VIARIA					
				SUB TOTAL	R\$ 7.883,31
				TOTAL DA OBRA	R\$ 336.154,39
				BDI 23%	R\$ 77.315,51
				VALOR GLOBAL DA OBRA	R\$ 413.469,90

Orçamento proposta de implantação – concreto polido

Item	Descrição dos Serviços	Unid.	Qtde.	R\$ Unit.	R\$ PREÇO		
				TOTAL	TOTAL	TOTAL	
1 SERVIÇOS PRELIMINARES							
						SUB TOTAL	R\$ 39.122,79
2 DEMOLIÇÕES/RETIRADAS							
						SUB TOTAL	R\$ 53.144,96
3 INFRAESTRUTURA/DRENAGEM							
						SUB TOTAL	R\$ 63.975,58
4 PAVIMENTAÇÃO							
6,1	Execução de perfil extrusado no local	M3	8,14	R\$ 1.351,76	R\$	12.091,89	
6,2	Concreto usinado, fck = 25 MPa - para perfil extrudado	M3	8,14	R\$ 482,98	R\$	3.931,47	
6,3	Abertura de caixa até 25 cm, inclui escavação, compactação, transporte e preparo do sub-leito	M2	657,63	R\$ 23,45	R\$	15.422,25	
6,4	Base de bica corrida	M3	234,17	R\$ 176,55	R\$	41.343,84	
6,5	Concreto colorido dosado em central C30 S50, cor vermelha	M3	63,92	R\$ 666,88	R\$	42.626,81	
6,6	Concreto usinado, fck = 30 MPa	M3	1,85	R\$ 430,60	R\$	796,60	
6,7	Lançamento e adensamento de concreto ou massa por bombeamento	M3	65,77	R\$ 164,70	R\$	10.832,14	
6,8	Nivelamento de piso em concreto com acabadora de superfície	M2	639,16	R\$ 16,69	R\$	10.669,38	
6,9	Lona plástica	M2	657,63	R\$ 3,03	R\$	1.994,63	
6,10	Armadura em tela soldada de aço	KG	2.045,23	R\$ 15,23	R\$	31.151,37	
6,11	Forma em madeira comum	M2	6,53	R\$ 95,59	R\$	624,17	
6,12	Corte de junta de dilatação, com serra de disco diamantado para pisos	M	359,98	R\$ 11,46	R\$	4.126,05	
6,13	Espalhamento de solo em bota-fora com compactação sem controle	M3	118,37	R\$ 6,51	R\$	770,08	
6,14	Regularização e compactação mecanizada de superfície, sem controle do proctor normal	M2	54,99	R\$ 3,93	R\$	216,34	
6,15	Imprimação betuminosa impermeabilizante	M2	54,99	R\$ 16,80	R\$	923,98	
6,16	Camada de rolamento em concreto betuminoso usinadoquente - CBUQ	M3	2,75	R\$ 1.711,35	R\$	4.706,21	
						SUB TOTAL	R\$ 182.227,23
5 PASSEIOS/ACESSIBILIDADE							
						SUB TOTAL	R\$ 3.446,17
6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/LUMINAÇÃO CICLOVIA							
						SUB TOTAL	R\$ 8.174,85
7 PAISAGISMO							
						SUB TOTAL	R\$ 38.073,13
8 PINTURA/SINALIZAÇÃO VIARIA							
						SUB TOTAL	R\$ 7.883,31
						TOTAL DA OBRA	R\$ 396.048,03
						BDI 23%	R\$ 91.091,05
						VALOR GLOBAL DA OBRA	R\$ 487.139,07

Planilha comparativa de custos

INTERTRAVADO CONCRETO POLIDO	R\$ 487.139,07
INTERTRAVADO CONVENCIONAL	R\$ 444.517,29
INTERTRAVADO SUSTENTÁVEL	R\$ 413.469,90

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conceito de grupo foi possível concluir que o desenvolvimento do presente estudo sobre a reutilização de resíduos sólidos da construção civil, no qual possibilitou uma análise de como os resíduos da construção civil utilizado em elementos para pavimentação pode melhorar a manutenção e a eficiência do pavimento em ciclovias. Além disso, também permitiu uma pesquisa de campo para obter dados mais consistentes sobre as etapas do processo construtivo de pavimento cicloviário, como por exemplo, parte mais demorada e demanda de um trabalho maior do processo, grau de conhecimento em utilização dos resíduos por empresas e profissionais que o utilizarão e etc, ampliado por visitas técnicas feitas na região e em São Paulo.

Ao realizar os ensaios/testes laboratoriais, verificou-se que o único corpo de prova que realmente atingiu a resistência necessária foi aquele inteiramente feito de resíduos sólidos com a adição de cimento, alcançando aproximadamente 25 Mpa que atende a norma brasileira sobre a resistência mínima de 18Mpa para pavimento cicloviário, com a apuração dos resultados, como são expostos em Mpa, no ensaio a compressão. Permitindo assim, que os objetivos propostos no começo da apresentação/estudo foram realmente alcançados.

Com o exposto foi possível concluir que há uma nova via para a utilização dos Resíduos da Construção civil, e uma nova forma de aplicar um método movimentando o mercado para solucionar o lazer e tráfego. No qual foi atingindo a resistência necessária para a aplicação em pavimento cicloviário, sem que fissuras ou trincas que tivesse sido causada pelo tráfego que circulara nesta pavimentação.

10.REFERENCIAS

NBR 9781/2013

NBR 15112 DE 06/2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos

NBR 15116 de 08/2004 - Agregado reciclados de resíduos sólidos da construção civil

NBR 15112/2004

NBR 15113/2004

NBR 15114/2004

NBR 15115/2004

NBR 15116/2004

NBR 10004/2004

NBR 12655 (Preparo, controle e recebimento de concreto
NBR 12653– “Materiais pozolânicos – Requisitos”. 2012

NBR 15116/2021 – Acesso: 08/08/23

ABNT/DNIT – Pavimento de concreto: Acesso em: 01/09

ABNT/DNIT 047/2004 – Pavimento de concreto rígido. Acesso em: 01/09

ABNT/DNIT 031/2006 – Pavimento de concreto flexível. Acesso em: 01/09

50-Texto do Artigo-117-1-10-20201201.pdf. Acesso em: 07/06/2023

AMBIENTE

BRASIL-

https://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/reciclagem_de_entulho.html - Acesso: 03/05/23

Artigo Pavimentação Intertravada. Acesso em: 15/09. Disponível em:

Artigo-brenda_finalmente_o.pdf A utilização de resíduos classe A na pavimentação (uninorte). Disponível em: Acesso: 06/08/23.

Associação de Brasileira de cimento Portland. Disponível em:

Avaliação do ciclo de vida do pavimento rígido de ciclovia: estudo de caso em Brasília. Disponível: <https://abcp.org.br/infravias-projeto-contemplativo-pavimento-intertravado-com-blocos-de-concreto-em-calcadas-e-ciclovias/>

Acesso em: 06/10

Br lix ambiental. Disponível em; <https://brlixambiental.com.br/transporte-de-residuos-entu-contratacao-do-servico/> acesso em: 25/08

BRASIL PODE RECICLAR 98% DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL, MAS SÓ CONSEGUE DAR CONTA DE 21%:
<https://www.gazetadopovo.com.br/haus/sustentabilidade/brasil-pode-reciclar-98-dos-residuos-da-construcao-civil-mas-so-consegue-dar-conta-de-21/>

CICLASAMPA - <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/vai-fazer-uma-obra-saiba-que-seu-entulho-pode-servir-de-materia-prima> - Acesso: 24/05/23

CICLOVIA DO VERA CRUZ RECEBE INSTALAÇÃO DE REDE DE DRENAGEM:
<https://mongagua.sp.gov.br/ciclovia-do-vera-cruz-recebe-instalacao-de-rede-de-drenagem>

CLASSES DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - PLANILHA DE PGRCC GRÁTIS (EXCEL E PDF):
<https://www.priorizeplanilhas.com.br/post/classes-de-res%C3%AAduos-da-constru%C3%A7%C3%A3o-civil-planilha-de-pgrcc-gr%C3%A1tis-excel-e-pdf>

Composição sintética de serviços. Acesso em: 15/09

Construindo um futuro sustentável. Disponível em <https://www.foccus.com.br/home>

DESEMPENHO TÉCNICO DE BLOCOS DE CONCRETO PARA PAVIMENTO. Disponível em: <https://viasconcretas.com.br/pavimentacao-de-ciclovias/> Acesso em: 06/10

Dicionário da língua portuguesa online. Disponível em:

Dicionário Online Priberam da Língua Portuguesa. Disponível em:

Disponível em: <https://www.hrpremo.com.br/blog-post/bloquete-intertravado/> Acesso em: 06/10

Disponível em: https://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2014/08/AF_CICLOVIAS_WEB.pdf Acesso em: 06/10

FDE. Disponível em: <https://www.fde.sp.gov.br/>

Global Engenharia. Acesso em: 15/09

http://ibracon.org.br/Site_revista/Concreto_Construcoes/pdfs/edicao104/Revista%20Concreto%20IBRACON%20104%20-%20Pesquisa%20e%20desenvolvimento%202.pdf Acesso em: 06/10

INTERTRAVADO COM RESÍDUO DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO: <https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/rii/1637/1/Desempenho%20t%C3%A9cnico%20de%20blocos%20de%20concreto%20para%20pavimento%20intertravado%20com%20res%C3%ADduo%20de%20constru%C3%A7%C3%A3o%20e%20demoli%C3%A7%C3%A3o.pdf> Acesso em: 07/06/2023

O QUE O RETRATO DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS FEITO PELO IBGE PODE ENSINAR: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/o-que-o-retrato-dos-municipios-brasileiros-feito-pelo-ibge-pode-ensinar> Acesso em: 07/06/2023

ORCAFASIO. Disponível em: <https://www.orcafascio.com/papodeengenheiro/concreto-reciclado/> Acesso: 03/05/23

PRAIA GRANDE SP. Disponível em: https://www.praia grande.sp.gov.br/pgnoticias/noticias/noticia_01.asp?cod=48739RE – Acesso 24/05/2023

PREFEITURA DE MONGAGUÁ - LICITAÇÃO- PREFEITURA DE MONGAGUÁ. Disponível em:

<https://www.mongagua.sp.gov.br/transparencia/licitacao> - Acesso: 24/05/23

PRODUTOS – Revista Geração 28/10/2011 - Acesso: 24/05/23

Projeto técnico: ciclovias. Disponível em:

<https://www.solucoesparacidades.com.br/blog/pavimento-permeavel-como-elemento-de-drenagem-urbana-sustentavel/> Acesso em: 06/10

Ciclovía começa a ser construída na avenida Álvaro Guimarães, na Zona Noroeste de Santos, SP. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2023/10/03/ciclovias-comeca-a-ser-construida-na-avenida-alvaro-quimaraes-na-zona-noroeste-de-santos-sp.ghtml> Acesso em: 06/10

RECICLASAMPA - <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/vai-fazer-uma-obra-saiba-que-seu-entulho-pode-servir-de-materia-prima> - Acesso: 03/05/23

Resolução CONAMA Nº 307 de 05 de julho de 2002 - Gestão de Resíduos da Construção Civil

Retirada de pavimento intertravado/you tube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=spnKrppHhEE> acesso em: 25/08

Revista principia. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/viewFile/4975/1763> Acesso em: 30/08

SCIELO. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/96wgKBppsyMf5vtjPYjrV5y/?lang=pt&format=html#> Acesso em: 12/07

SINAPI. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/Paginas/default.aspx> Acesso em: 01/09

SP LANÇA PROJETO-PILOTO PARA COMBATER DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2021/06/sp-lanca-projeto-piloto-para-combater-descarte-irregular-de-residuos-da-construcao-civil/>

TODAS AS RECLAMAÇÕES PARA PREFEITURA – MONGAGUÁ.
Disponível em: <https://www.reclameaqui.com.br/empresa/prefeitura-mongagua/lista-reclamacoes/?pagina=2> Acesso em: 07/06/2023

TRANSFORMANDO ENTULHOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM NOVOS
PRODUTOS – Revista Geração 28/10/2011 - Acesso: 03/05/23

USP- engenharia civil. Disponível em
<https://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/3098.pdf> Acesso em:
20/08

Vídeo: o que muda com a nova NBR sobre Agregado Reciclado? (Abrecon
TV)

11. GLOSSÁRIO

Resíduos: **1.** O que resta, remanesce, sobra; resto: resíduo de uma construção. **2.** O que resta de substâncias submetidas à ação de diversos agentes. **3.** Matéria que não se dissolve e permanece no filtro. **4.** Conjunto das cinzas ou partículas que sobram de um objeto submetido a temperatura muito elevada.

Aplicabilidade: **1.** Qualidade, atributo do que é aplicável

Problemática: **1.** conjunto de problemas da mesma natureza ou de um mesmo campo de atuação, ou concernentes a um mesmo objeto. "a p. do desemprego em massa" **2.** o conjunto das questões que se podem levantar em relação aos meios, pontos de vista ou objetos de estudo de uma ciência ou um sistema filosófico. "à p. da ética, da filosofia etc." **3.** incerteza ou dificuldade inerentes a um plano, contexto, situação etc. **4.** possibilidade teórica de um problema filosófico. **5.** série de problemas que deve ser corretamente proposta na perspectiva filosófica em que se colocou um pensador, um ensaísta, um filósofo etc.

Patologias: **1.** O termo descreve uma edificação que apresenta grandes defeitos estruturais ou que não está cumprindo mais seu propósito inicial.

Pavimentação: **1.** Ação de pavimentar, cobrir com revestimento o solo de uma rua, de uma estrada etc.: obras de pavimentação do bairro. **2.** Esse revestimento do chão de uma estrada ou rua; pavimento, piso: todo o dinheiro foi gasto em pavimentação.

Distinta: **1.** Que é diferente; sem semelhança; que não pode ser idêntico nem igual.

cargas verticais: carregamentos devidos a pessoas, móveis, utensílios e veículos, e são supostas uniformemente distribuídas, com os valores mínimos já demarcados.

Semissólido: **1.** Cujas consistência não é completamente sólida; que apresenta viscosidade e rigidez entre o líquido e o sólido (ex.: alimentos semissólidos).

Varrição: **1.** conjunto de atividades necessárias para reunir, acondicionar e remover os resíduos sólidos lançados nas vias públicas por causas naturais ou pela ação humana. **2.** Ato de varrer, de limpar com vassoura; varredela, varredura.

Abrangente: **1.** Extenso; que abrange; que contém uma infinidade de coisas, de informações.

Terraplanagem: Ação de terraplanar, de encher de terra, tornando um terreno plano e seguro para dar início a uma construção; realiza-se através da escavação, do transporte de terra e da sua compactação. Etimologia (origem da palavra terraplanagem).

Oriundos: Natural de algum lugar; que tem sua origem em; que provém de alguma coisa; originário, proveniente.

Agregado: **1.** Construção: Material granular que, misturado com água ou aglutinante, é utilizado para fazer concretos, argamassas etc.

CONAMA: abreviação para “Conselho Nacional do Meio Ambiente”

RSCC: abreviação para “resíduos sólidos da construção civil”.

Compressão: **1.** Ação de comprimir: bomba de compressão. **2.** Compressão de grãos eliminação de campos vazios, redundâncias, com o fim de compactar registros e blocos.

Tração: **1.** Ação ou efeito de tracionar, de puxar. **2.** Ação exercida pelas rodas motrizes e transmitida a todo o veículo, levando-o a deslocar-se. **3.** Mecânica Situação de um corpo submetido à ação de uma força que tende a alongá-lo.

PERS: Plano Estadual de Resíduos Sólidos.

Granulometria: **1.** Classificação de um produto pulverulento de acordo com os diversos tamanhos de grãos que o compõem. **2.** Medição das partículas minerais do solo.

Ecoponto: Recipiente ou conjunto de recipientes onde os usuários domésticos podem colocar materiais e objetos para reciclagem.

Rolamento: 1. ato ou efeito de rolar; 2. rolagem. 3. movimento do que rola, gira, roda.

Flexão: 1. movimento que consiste em dobrar uma parte de um membro sobre a outra. 2. ação de fletir, de dobrar(-se).

Triagem: ato ou efeito de triar, de separar, de selecionar; separação, seleção, escolha.

Todos os créditos para esta parte da pesquisa irão para o dicionário online de língua portuguesa para que assim houvesse uma linguagem mais técnica e culta:

Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, 2008-2023,
<https://dicionario.priberam.org/ecoponto>.

APÊNDICE

APÊNDICE A: FEICON – 2023. Moinho de reciclagem de entulho.



Apêndice B: 2023 - Aplicação de Bloco intertravado em residência unifamiliar durante visita técnica



Apêndice C: 2023. Situação atual de ciclovias em Mongaguá-SP



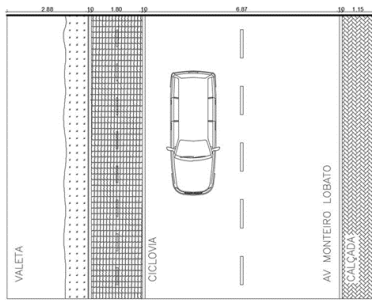
Apêndice D: 2023 reforma na ciclovia



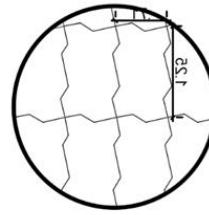
Apêndice E: 2023 reforma na ciclovia



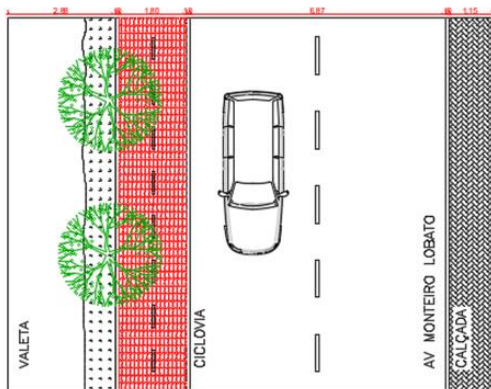
Apêndice F: visão vertical projeção



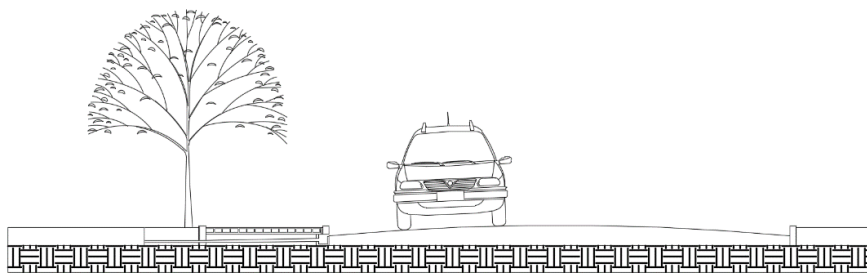
Apêndice G: detalhamento do bloco



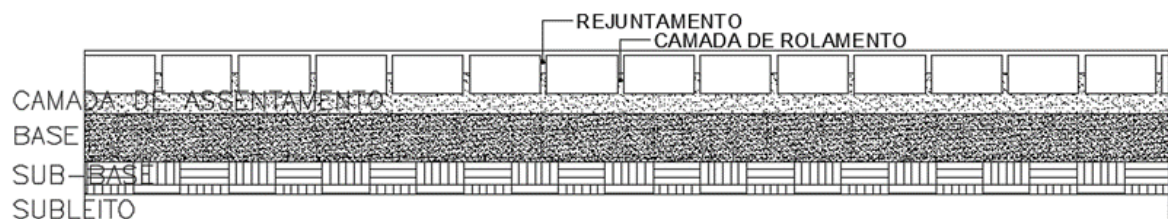
Apêndice H: projeção de proposta de implantação



Apêndice I: vista frontal



Apêndice J: vista de camadas do pavimento



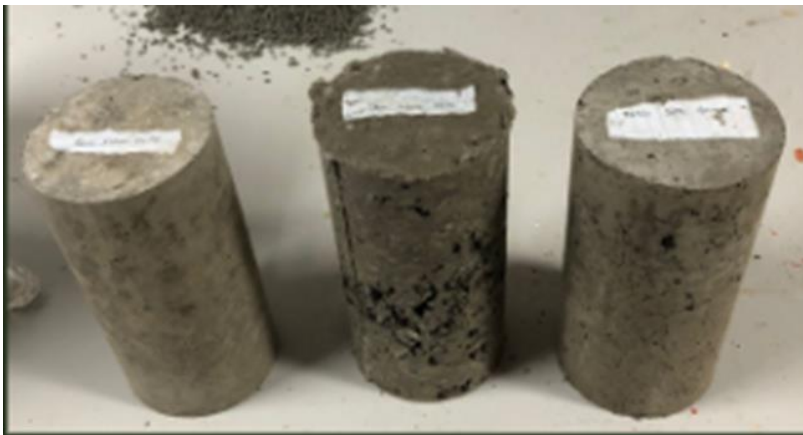
Apêndice K: peneiramento



Apêndice L: separação por granulometria



Apêndice M: desenformar



Apêndice N: umedecer



Apêndice O: prensa



Apêndice P: orçamento

Item	Unid.	Qtde.	R\$ Unid.	R\$ PREÇO
			TOTAL	TOTAL
1 SERVIÇOS PRELIMINARES				
			SUB TOTAL	RS 39.122,79
2 DEMOLIÇÕES/RETRADAS				
			SUB TOTAL	RS 53.835,53
3 INFRAESTRUTURA/DRENAGEM				
			SUB TOTAL	RS 63.975,58
4 PAVIMENTAÇÃO				
4.1	Lastró com material granular (pedra britada n.3), aplicado em pisos ou lajes sobre solo	M²	197,10	RS 187,84
4.2	Base para pavimentação com bica corrida, inclusive compactação	M²	131,40	RS 153,05
4.3	Execução de via em piso intertravado, com bloco de 16 faces cor natural de 20 x 10 cm, espessura 6 cm	M²	657,00	RS 137,69
			SUB TOTAL	RS 147.594,53
5 PASSEIOS/ACESSIBILIDADE				
			SUB TOTAL	RS 3.446,17
6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/LUMINAÇÃO CICLOVIA				
			SUB TOTAL	RS 8.174,85
7 PAISAGISMO				
			SUB TOTAL	RS 38.073,13
8 PINTURA/SINALIZAÇÃO VIARIA				
			SUB TOTAL	RS 7.173,59
			TOTAL DA OBRA	RS 361.396,17
			BDI 23%	RS 83.121,12
			VALOR GLOBAL DA OBRA	RS 444.517,29

Apêndice Q: orçamento

Item	Descrição dos Serviços	Unid.	Qtde.	R\$ PREÇO	
				R\$ Unit.	TOTAL
1 SERVIÇOS PRELIMINARES					
				SUB TOTAL	R\$ 39.122,79
2 DEMOLIÇÕES/RETRADAS					
				SUB TOTAL	R\$ 53.835,53
3 INFRAESTRUTURA/DRENAGEM					
				SUB TOTAL	R\$ 63.975,58
4 PAVIMENTAÇÃO					
4.1	Lastro com material granular (pedra britada n.3), aplicado em pisos ou lajes sobre solo	M³	197,10	R\$ 187,84	R\$ 37.023,44
4.2	Base para pavimentação com bica corrida, inclusive compactação	M³	131,40	R\$ 153,05	R\$ 20.110,59
4.3	Execução de via em piso intertravado, com bloco de 16 faces cor natural de 20 x 10 cm, espessura 6 cm	M²	657,00	R\$ 98,19	R\$ 64.509,00
				SUB TOTAL	R\$ 121.643,03
5 PASSEIOS/ACESSIBILIDADE					
				SUB TOTAL	R\$ 3.446,17
6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/ILUMINAÇÃO CICLOVIA					
				SUB TOTAL	R\$ 8.174,85
7 PAISAGISMO					
				SUB TOTAL	R\$ 38.073,13
8 PINTURA/SINALIZAÇÃO VIARIA					
				SUB TOTAL	R\$ 7.883,31
				TOTAL DA OBRA	R\$ 336.154,39
				BDI 23%	R\$ 77.315,51
				VALOR GLOBAL DA OBRA	R\$ 413.469,90

Apêndice R: orçamento

Item	Descrição dos Serviços	Unid.	Qtde.	R\$ PREÇO	
				R\$ Unit.	TOTAL
1 SERVIÇOS PRELIMINARES					
				SUB TOTAL	R\$ 39.122,79
2 DEMOLIÇÕES/RETRADAS					
				SUB TOTAL	R\$ 53.144,96
3 INFRAESTRUTURA/DRENAGEM					
				SUB TOTAL	R\$ 63.975,58
4 PAVIMENTAÇÃO					
6.1	Execução de perfil extrudado no local	M3	8,14	R\$ 1.351,76	R\$ 12.091,89
6.2	Concreto usinado, fck = 25 MPa - para perfil extrudado	M3	8,14	R\$ 482,98	R\$ 3.931,47
6.3	Abertura de caixa até 25 cm, inclui escavação, compactação, transporte e preparo do sub-leito	M2	857,63	R\$ 23,45	R\$ 15.422,25
6.4	Base de bica corrida	M3	234,17	R\$ 176,55	R\$ 41.343,84
6.5	Concreto colorido dosado em central C30 S50, cor vermelha	M3	63,92	R\$ 666,88	R\$ 42.626,81
6.6	Concreto usinado, fck = 30 MPa	M3	1,85	R\$ 430,60	R\$ 796,60
6.7	Lançamento e adensamento de concreto ou massa por bombeamento	M3	65,77	R\$ 164,70	R\$ 10.832,14
6.8	Nivelamento de piso em concreto com acabadora de superfície	M2	639,16	R\$ 16,69	R\$ 10.669,38
6.9	Lona plástica	M2	657,63	R\$ 3,03	R\$ 1.994,63
6.10	Armadura em tela soldada de aço	KG	2.045,23	R\$ 15,23	R\$ 31.151,37
6.11	Forma em madeira comum	M2	6,53	R\$ 95,99	R\$ 624,17
6.12	Corte de junta de dilatação, com serra de disco diamantado para pisos	M	359,98	R\$ 11,46	R\$ 4.126,05
6.13	Espalhamento de solo em bota-fora com compactação sem controle	M3	118,37	R\$ 6,51	R\$ 770,08
6.14	Regularização e compactação mecanizada de superfície, sem controle do proctor normal	M2	54,99	R\$ 3,93	R\$ 216,34
6.15	Imprimação betuminosa impermeabilizante	M2	54,99	R\$ 16,80	R\$ 923,98
6.16	Camada de rolamento em concreto betuminoso usinadoquente - CBUQ	M3	2,75	R\$ 1.711,35	R\$ 4.706,21
				SUB TOTAL	R\$ 182.227,23
5 PASSEIOS/ACESSIBILIDADE					
				SUB TOTAL	R\$ 3.446,17
6 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS/ILUMINAÇÃO CICLOVIA					
				SUB TOTAL	R\$ 8.174,85
7 PAISAGISMO					
				SUB TOTAL	R\$ 38.073,13
8 PINTURA/SINALIZAÇÃO VIARIA					
				SUB TOTAL	R\$ 7.883,31
				TOTAL DA OBRA	R\$ 396.048,03
				BDI 23%	R\$ 91.091,05
				VALOR GLOBAL DA OBRA	R\$ 487.139,07

Apêndice S: orçamento

INTERTRAVADO CONCRETO POLIDO	R\$ 487.139,07
INTERTRAVADO CONVENCIONAL	R\$ 444.517,29
INTERTRAVADO SUSTENTÁVEL	R\$ 413.469,90

ANEXOS

Anexo A: ATRIBUNA (2022). Artigo sobre a fiscalização do descarte incorreto de RSCC na Baixada Santista



Anexo B: DEMUSUR. Descarte incorreto de entulho fora de ecoponto



Anexo C: SUADECORACAO. Imagem do recolhimento de material descartado irregularmente.



Anexo D: PREFEITURA de Barra Velha. Imagem de grande volume de entulho que afeta a Praia da Península em Barra Velha (2022)



Anexo E: INEA (2021). Registro de entulho na Praia das Conchas (Cabo frio)



Anexo F: G1 – 2021. Flagrante de descarte incorreto de entulho no meio fio em São Vicente-SP



Anexo G: PREFEITURA DE MONGAGUÁ - imagem frontal da placa do ecoponto localizado ao lado da prefeitura em 2013.



Anexo H: Fonte: REDE PREFEITURA DE MONGAGUÁ. Post na mídia social da prefeitura sobre a localização dos ecopontos/2021



Anexo I: Fonte: REDE PREFEITURA DE MONGAGUÁ. Post na mídia social da prefeitura sobre a localização dos ecopontos/2021



Anexo J: Fonte: REDE PREFEITURA DE MONGAGUÁ. Post na mídia social da prefeitura sobre a localização dos ecopontos/2018



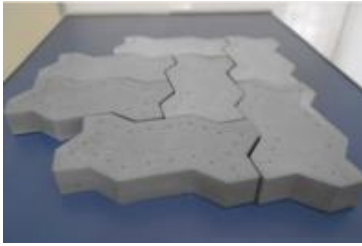
Anexo K: Fonte: Geoimagensdidáticas. Entulhos encontradas nas praias do Litoral Paulista.



Anexo L: Fonte: JCNE10. Utilização de Bloco intertravado na construção de ciclovia em Recife - PE



Anexo M: Fonte: KarlaCunha.com.br. Bloco intertravado de plástico reciclável.



Anexo N: Fonte: Forma de Bloco criação de bloquete em molde.



Anexo O: Fonte: PREFEITURA DE PORTO ALEGRE. Ciclovía na Estrada das Três Meninas, Porto Alegre.



Anexo P: Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas.



Anexo Q: Fonte: Prof Alex

Trecho de ciclovía na Av. Atlântica antes da reforma de 2022.

Anexo R: Fonte: ESCOLA ENGENHARIA

Telhas, pedriscos e restos de tijolo.
RESÍDUOS SÓLIDOS



Anexo S: Fonte: PORTAL
Madeira, papelão e plástico.



Anexo T: Fonte: RICARDO DUMMONT Gesso descartado.



Anexo U: Fonte: ALFA RESÍDUOS
Latas de tinta e solvente.



Anexo V: Fonte: VIVAGREEN Telha ecológica feita com papel e papelão.



Anexo W: Fonte: PROJETO COLABORA UTFPR desenvolve argamassa com pó de vidro reciclado.



Anexo X: Fonte: INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. Concreto feito com material reciclável



Anexo Y: fonte: norma abnt



Anexo Z: Fonte: TVJAGUARI Triagem de Entulho

