

CENTRO PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA PROFESSOR MASSUYUKI KAWANO
TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

A RECICLAGEM DE RESÍDUOS E MATERIAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
APLICADO EM OBRA RESIDENCIAL

Anderson Radames Rocha Nobre
Andrei Roger Pichinelli
Carlos Roberto Ferreira Assis
Flávio Coneglian
Thais Michele Rodrigues de Lima

Tupã - SP

2021

Anderson Radames Rocha Nobre
Andrei Roger Pichinelli
Carlos Roberto Ferreira Assis
Flávio Coneglian
Thais Michele Rodrigues de Lima

**A RECICLAGEM DE RESÍDUOS E MATERIAIS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
APLICADO EM OBRA RESIDENCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Desenho de Construção Civil da Etec Professor Massuyuki Kawano, orientado pela Prof. Juliana Demarchi Polidoro, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Edificações.

Tupã - SP
2021

Dedicamos esse trabalho a todos os professores que nos auxiliaram nessa grande jornada durante o curso técnico. Também o dedicamos aos nossos pais e meus companheiros de grupo, pois juntos, alcançamos os objetivos que tanto almejávamos.

Agradecemos a ETEC Prof. Massuyuki Kawano, por disponibilizar um ambiente Criativo e amigável, juntamente com seus métodos educacionais cada vez mais elaborados para o aprendizado e formação acadêmica.

“Trabalhe com o que você ama e nunca mais precisará trabalhar na vida”. - Confúcio”.

SUMÁRIO

RESUMO	9
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 CONCEITOS	3
1.2 EXEMPLOS DETALHADOS	11
1.3 TÉCNICA RMC	16
1.4 CONTEXTO HISTÓRICO	23
2. MEMORIAL DESCRITIVO	26
2.1 RESIDENCIAL	26
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
4. REFERENCIAS	37
APÊNDICE	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Resíduo da Construção Civil.....	3
Figura 2 - Resíduo da Construção Civil.....	4
Figura 3 - Resíduos de Demolições da Construção Civil	4
Figura 4 - Resíduos de Demolições da Construção Civil	4
Figura 5 - Edificação em Construção	5
Figura 6 - Edificação de Ponte	6
Figura 7 - Processo de Preparo e Emassamento.....	6
Figura 8 - Material Descartado em Caçambas	7
Figura 9 - Material Descartado em Caçambas	7
Figura 10 - Material Pronto para ser reciclado	8
Figura 11 - Material separado para reciclagem	8
Figura 12 - Exemplo de Reutilização de Material	9
Figura 13 - Exemplo de Reutilização de Material	9
Figura 14 - Redução de Consumo	10
Figura 15 - Consumismo	11
Figura 16 - Início dos Trabalhos.....	11
Figura 17 - Carga e Transporte	14
Figura 18 - Carga e Transporte	14
Figura 19 - Recepção de Materiais	15
Figura 20 - Usina Móvel	16
Figura 21 - Big Bag de acomodação	18
Figura 22 - Caçamba Fechada.....	20
Figura 23 - Caçamba Aberta	20
Figura 24 - Produção de Bloco Reciclável	22
Figura 25 - Bloco Reciclável Produzido.....	22
Figura 26 - Fachada Externa do Lote.....	26
Figura 27 - Fachada Externa do Lote.....	27
Figura 28 - Área Interna do Lote	27
Figura 29 - Área Interna do Lote	27
Figura 30 - Área Interna do Lote	27
Figura 31 - Área Interna do Lote	28
Figura 32 - Planta Humanizada.....	38

Figura 33 - Maquete Digital - Fachada Principal	39
Figura 34 - Maquete Digital - Fachada Lateral	39
Figura 35 - Maquete Digital - Fachada Externa.....	40
Figura 36 - Desenhos Técnicos e Detalhamentos.....	40

RESUMO

O setor da Construção Civil possui alto desperdício de materiais, e descarte inapropriados dos resíduos, devido a isso, surge a necessidade de criar alternativas para ajudar na redução desses entulhos, com o intuito de diminuir a contaminação do meio ambiente e o acúmulo de lixo urbano. Como uma maneira de contribuir com a reutilização dos sólidos, a solução encontrada foi a criação de blocos recicláveis. O estudo busca analisar a viabilidade de implantação desses blocos em calçadas, nas construções de pequeno e grande porte. **Objetivo:** Fazer a transformação dos resíduos da construção civil, de maneira sustentável, em calçamento habitacional e passeios ecológicos, que poderão ser aplicados tanto em áreas urbanas como rurais no município de Tupã, com custo baixo e um excelente desempenho. **Metodologia/Desenvolvimento:** O trabalho partiu de pesquisas na área de construção civil, elaborando todo o material teórico para suprir o entendimento do assunto na área destinada; finalizando com a proposta de residência através de desenhos humanizados e técnicos, gerando uma maquete física ilustrativa. A Prefeitura Municipal tem equipamento para trituração com peneiras para a classificação de resíduos sólidos da construção civil, resultando em obtenção de agregados finos e grossos. A pesquisa demonstra a possibilidade de serem reutilizados na confecção de blocos intertravados para aplicação em pisos diversos. A inovação tecnológica é apenas o reprocessamento deste resíduo para ser utilizado na confecção das peças. **Resultados:** Projeto foi executado com base na menor impermeabilização do solo de um imóvel popular, utilizando tijolo elaborado com os materiais produzidos na usina de reciclagem. Assim temos o aproveitamento das áreas sem cobertura internas do terreno e externa, como passeio público, para obter um projeto com eficiência ecológica, inovador e sustentável. **Conclusão:** Com base nas pesquisas e trabalhos feitos sobre o material destacado, concluímos que o bloco, aplicado de forma correta e feito com as especificações necessárias, atinge o intuito do nosso trabalho.

Palavras-Chave: Reciclagem, Tijolo Intertravado, Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

O setor da Construção Civil possui alto índice de geração de resíduos, além do desperdício de materiais e descarte inapropriados desses resíduos, devido a isso, surge a necessidade de criar alternativas para ajudar na redução desses rejeitos, com o intuito de diminuir a contaminação do meio ambiente e o acúmulo de lixo urbano. Como uma maneira de contribuir com a reutilização dos sólidos, a solução encontrada foi a criação de blocos recicláveis para aplicação em obra residencial.

O setor da Construção Civil sofre com excesso de resíduos, pelo fato de que muitos dos materiais usados no mesmo constituem-se em contaminantes que comprometem a qualidade de vida, por apresentarem composição química deletéria e que coloca em risco a saúde da população, como é o caso das tintas e solventes, dos metais pesados e dos compostos ácidos. Estes materiais, uma vez que não tenham uma destinação correta quanto ao seu descarte, podem afetar gravemente o ambiente no qual são depositados, visto que não há locais adequadamente suficientes para suportar tal montante de resíduos, sendo assim, cresce progressivamente a proliferação de pontos de descarte inadequados.

Desta forma, para resolver o problema do RCC, é preciso organizar um sistema de segregação e coleta seletiva eficientes, de maneira que seja possível minimizar o problema da deposição clandestina. Ferreira (2008) afirma que, devido à grande presença de resíduos nas cidades brasileiras, é muito importante que se disponha de alternativas para suprir esta necessidade de reduzir este montante, seja por meio da aplicação de técnicas de reaproveitamento, seja por meio da reciclagem. Devido à quantidade de lixo, o meio mais eficiente para se realizar esta tarefa seria a segregação e a posterior reciclagem.

O Objetivo deste trabalho é promover critérios julgados essenciais no processo de reutilização e reciclagem, indicando diretrizes para o desenvolvimento de uma metodologia que contribua com a sustentabilidade através da reciclagem dos resíduos de construção. Para isso, a proposta é sugerir uma parceria entre a Prefeitura Municipal e municípios no processo de reaproveitamento desses materiais, por meio da reciclagem de resíduos gerados em obras privadas e descartados em caçambas. Essa parceria, propõe que os municípios paguem uma taxa para a Prefeitura pelo uso do serviço realizado na usina de processamento, ou seja, cada pessoa que construir poderá fazer o reaproveitamento dos resíduos da sua obra em sua própria construção,

gerando assim contribuição sustentável com o meio ambiente e redução de custos na obra.

Este trabalho, tem a proposta de fazer um estudo sobre a reciclagem dos resíduos de construção civil, com o intuito de criar blocos de concreto recicláveis para aplicação em uma residência térrea unifamiliar (fictícia), proporcionando o reaproveitamento dos descartes de agregados gerados durante a obra. Esses blocos, foram pensados como uma parte do calçamento da residência, com a função de drenagem, evitando acúmulo d'água em dias de chuva. A elaboração do projeto, iniciou-se com o perfil da família proposta: "Um comerciante de 40 anos casado com uma professora de 38 anos, e seus dois filhos, um com 6 anos e outro com 10 anos de idade." A residência (fictícia) possui 76,25m², em um terreno de 360m², sendo dividida em áreas como: sala, cozinha, dois quartos, banheiro social, lavabo e escritório. Na parte externa, contrapiso na garagem e áreas de circulação dos residentes, e blocos de concreto recicláveis (propostos) fazendo junção ao calçamento, além do paisagismo em áreas verdes.

A escolha do tema surgiu mediante uma preocupação dos integrantes do grupo sobre o descarte incorreto dos resíduos gerados na construção de edificações, a geração desses resíduos se tornou um grande obstáculo a ser ultrapassado pelo setor da construção civil, que encontra o desafio de conciliar o processo de construção com a redução de impacto ambiental, a alternativa da reciclagem e do reaproveitamento se apresenta como solução.

O trabalho será iniciado por meio de pesquisas na área da construção civil, buscando informações sobre a geração de resíduos e a possibilidade de reciclagem desses recursos. Além disso, também será realizada pesquisas sobre usinas de reciclagens existentes no Brasil, especificadamente no interior de São Paulo, e sobre como é feita a separação de agregados e o processamento destes para a reutilização. Após esse estudo, será elaborado projeto técnico para decidir como utilizaremos esses blocos, decidido isso, será feita a maquete digital com o intuito de demonstrar o local onde eles serão introduzidos. Por fim, será criada uma amostra do material na usina da cidade de Tupã, buscando analisar a viabilidade da proposta.

1.1 CONCEITOS

1.1.1 Entulho

Se formos buscar a definição de “entulho” nos dicionários, iremos ficar com mais dúvidas. Já faz algum tempo que os dicionários deixaram de oferecer uma definição clara e precisa do significado da palavra entulho.

Em linguagem técnica, Resíduo da Construção e Demolição (RCD) ou Resíduo da Construção Civil (RCC) é todo resíduo gerado no processo construtivo, de reforma, escavação ou demolição. Podemos chamar entulho, o conjunto de fragmentos, ou restos de tijolos, concreto, argamassa, aço, madeira, etc.; oriundos de desperdício, ou descarte, na construção, reforma, demolição, etc. É a composição de restos e fragmentos de materiais, enquanto o de demolição é formado apenas por fragmentos, tendo, por isso, maior potencial qualitativo, comparado ao entulho de 3 construções.

Figura 1 - Resíduo da Construção Civil



Figura 2 - Resíduo da Construção Civil



Figura 3 - Resíduos de Demolições da Construção Civil



Figura 4 - Resíduos de Demolições da Construção Civil



1.1.2. Construção Civil

De acordo com a Receita Federal do Brasil, construção civil é conceituada como “a construção, demolição, a reforma, a ampliação de edificações ou qualquer outra benfeitoria agregada ao solo ou ao subsolo”. É um dos principais setores da indústria no País, cuja função é ajudar a desenvolver o bem-estar da sociedade, preservando o meio ambiente, por meio de obras de engenharia civil nos segmentos da infraestrutura e edificações.

A área de construção civil abrange todas as atividades de produção de obras, estão incluídas nesta área as atividades referentes às funções de planejamento e projeto, execução, manutenção e restauração de obras em diferentes segmentos, tais como edifícios, estradas, portos, aeroportos, canais de navegação, túneis, instalações prediais, obras de saneamento, de fundações e de terre em geral.

Figura 5 - Edificação em Construção



Figura 6 - Edificação de Ponte



Figura 7 - Processo de Preparo e Emassamento



1.1.3 Descarte

Descarte, segundo a maioria dos dicionários significa: Ato, ou efeito de descarte, jogar fora, por do lado, não usar mais. Assim, na construção civil, quando falamos em descartar materiais, trata-se daquilo que não tem mais utilidade, mandar para o “aterro”, jogar na caçamba. Infelizmente alguns jogam nas beiras das estradas, terreno sem construção, e na propriedade de outra pessoa.

E é isso que gera o entulho da construção, que para alguns é um transtorno e, para outros, uma fonte de renda. Pois, além de gerar atividade econômica para os caçambeiros, muita gente aproveita esse descarte para selecionar algo que possa ser utilizado em suas atividades.

Dessa forma, “descarte” é o ato de se desfazer, de alguma forma, daquilo que não tem mais utilidade para quem tem sua posse.

Figura 8 - Material Descartado em Caçambas



Figura 9 - Material Descartado em Caçambas



1.1.4 Os 5 R's

Nos dias de hoje falamos muito sobre a preservação ambiental e sustentabilidade devido ao impacto que nós, seres humanos, causamos ao meio ambiente em que vivemos e que dá todo o suporte para nossas vidas. Como esses assuntos relacionados à preservação surgiram os chamados R's como diretrizes para o alcance da “Sustentabilidade Ambiental”. Esses tais 5 r's são somente as iniciais de algumas palavras que determinam ações para amenizar nossos impactos.

1.1.4.1 Reciclar

É transformar materiais já usados em matérias-primas para outros ou o mesmo produto. Podemos fazer a separação de nossos resíduos para reciclagem inventivando essa ação. A latinha de cerveja ou refrigerante é um exemplo clássico.

Figura 10 - Material Pronto para ser reciclado



Figura 11 - Material separado para reciclagem



1.1.4.2 Reutilizar

É a forma de evitar que vá para o lixo aquilo que pode ser reaproveitado na mesma ou para outras funções. Reutilizando materiais que seriam descartados para o aterro, você estará aumentando a vida útil deste material e também do local onde ele seria descartado. Por exemplo, um pote de azeitonas que vira um recipiente para a sua cozinha.

Figura 12 - Exemplo de Reutilização de Material



Figura 13 - Exemplo de Reutilização de Material



1.1.4.3 Reduzir

É evitar o desperdício e consumir menos produtos que agridem o meio ambiente, consumir menos é ótimo para a natureza. Não gastar recursos financeiros com roupas e eletrônicos que pouco vai usar. Antes de consumir, é necessário se perguntar se aquilo é realmente necessário.

Figura 14 - Redução de Consumo



1.1.4.4 Recusar

É negar a possibilidade de consumo supérfluo e produtos que geram impactos ambientais significativos e que poluam nossa atmosfera, mares e águas.

Evite excesso de sacos plásticos e embalagens, Tenha sempre uma sacola de pano para transportar suas compras.

Também, é recusar a compra de produtos sem origem certificada, como é o caso da madeira de desmatamentos irregulares, comprar carne bovina provenientes de fazendas sem certificação de cumprimentos da legislação, como a certificadora Global G.A.P. E outros produtos que não respeitar o meio ambiente.

1.1.4.5 Repensar

Em relação a necessidade de consumir e os padrões de produção e descarte adotados, devemos nos questionar: Como isso é produzido? Para que vou consumir algo desnecessário? Para onde vai o resíduo quando sai do meu portão? Ele deixa de ser um problema?

Esses e outros questionamentos podem nos levar a ações que melhoram a qualidade de vida para todos, deve-se sempre repensar em como vão estar as praias, rios, matas e águas subterrâneas, pois as vidas dependem do equilíbrio do meio ambiente e para isso é necessário adequar novos hábitos em nosso cotidiano.

resíduos da construção civil (RCC) em dinheiro. No distrito industrial de Jundiaí foi construído o Geresol (Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos) – usina mantida pela própria prefeitura, que recebe o RCC, separa os agregados e os utiliza no concreto para produzir peças pré-fabricadas de cimento para fins não estruturais, como pavers, meios-fios e manilhas. Em dois anos, o Geresol já recebeu 700 mil m³ de RCC e extraiu 300 mil toneladas de material reciclado. Isso gerou economia de R\$ 13 milhões ao município, que passou a não comprar mais produtos virgens, principalmente areia e brita. Junto com o Geresol, a prefeitura de Jundiaí implantou um rigoroso sistema de fiscalização do transporte de caçambas e dos geradores de resíduos da construção civil, que passam de 40 mil na cidade. Quanto às empresas que atuam no município, transportando caçambas, elas passam de 250. Os caminhões só podem circular se estiverem cadastrados na prefeitura. Quando isso ocorre, eles passam a ser monitorados por GPS. Para fiscalizar o transporte ilegal, o rastreamento é feito por 25 fiscais.

Do aterro à reciclagem

O processo funciona exatamente desta forma há pouco mais de um ano, mas a mudança no tratamento dado aos resíduos da construção civil no município começou em 2010. Até então todo o entulho de obras feitas na cidade – algo em torno de 20 mil toneladas por mês – era aterrado. “Então, os próprios caçambeiros se organizaram para poder fazer a reciclagem”, conta o gestor da Unidade de Gestão de Infraestrutura e Serviços Públicos do município, Adilson Rosa.

Entre 2010 e 2013, o município passou a reciclar cerca de 30% do lixo de construção produzido ali. Para isso, estabeleceu normas regulando a reciclagem e passou a cobrar uma taxa dos transportadores de resíduo – que, por sua vez, cobram dos geradores. A partir de outubro de 2013, iniciou-se a operação de beneficiamento, que gera os seis subprodutos já citados, e o índice de reciclagem subiu para 100%. Assim, o foco passou a ser o combate aos pontos de descarte clandestinos cujo lixo já era recolhido pela prefeitura e encaminhado para a reciclagem.

Em 2018, o programa de gestão desses resíduos passou por outra mudança. Desta vez, o processo foi dividido em duas operações – e o preço pago por elas também foi dividido. Com isso e com uma negociação do preço pago pelo

processamento de cada tonelada de lixo, foi possível reduzir o custo operacional do programa de aproximadamente R\$ 20 milhões por ano para R\$ 11,8 milhões por ano.

Além disso, ações de conscientização da população e de fiscalização fizeram com que o município conseguisse reduzir o número de pontos de descarte irregular desse tipo de resíduo para 50. Em 2010, a prefeitura contabilizava cerca de 1.700 desses locais.

Brasil só recicla 6% do RCC – Resíduos de Construção Civil

O funcionamento do modelo foi apresentado pelo diretor de obra, manutenção e resíduos da Secretaria de Serviços Públicos de Jundiaí, o engenheiro Gilberto Valverde Carneiro, durante a 9ª edição do Concrete Show, que aconteceu de 26 a 28 de agosto na cidade de São Paulo. “Só conseguimos viabilizar o projeto quando mostramos que ele poderia ser superavitário e gerar dinheiro para o município. Essa é a lógica que deve prevalecer para uma política de reaproveitamento de resíduos da construção”, disse, durante o seminário “Resíduos da Construção Civil – Avanços Obtidos nos 13 Anos da Resolução Conama 307”, realizado pelo SindusCon-SP, dentro do Concrete Congress. Jundiaí também criou um sistema informatizado chamado CTR (Controle de Transporte de Resíduos). As empresas cadastradas informam onde vão coletar os resíduos, o horário e qual o trajeto a ser percorrido para a descarga no Geresol. O motorista da caçamba também é treinado para orientar o cidadão comum, que contrata a caçamba, a não jogar lixo orgânico ou outros materiais que não sejam entulhos da construção civil. Caso isso ocorra, o contratante da caçamba também está sujeito a receber multa. O modelo de Jundiaí inspira outros municípios do estado de São Paulo a adotar procedimentos semelhantes. O governo paulista pretende disseminá-lo através de um programa batizado de SIGOR (Sistema de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos). Assis, Catanduva, Santos, São Vicente e Santo André iniciaram tratativas para implantar o programa. Já a prefeitura da cidade de São Paulo também trabalha para implantar um sistema semelhante, enquanto o SindusCon-SP atua paralelamente, prestando orientação técnica e disseminando as práticas de uso de resíduos recicláveis através de um manual criado por especialistas. O objetivo

também é sensibilizar outros estados, pois no país apenas 6% dos resíduos da construção civil são coletados, armazenados e reciclados corretamente.

Figura 17 - Carga e Transporte



Figura 18 - Carga e Transporte



1.2.3 Inauguração de Usina de Reciclagem em Presidente Prudente.

Local receberá resíduos de diversas cidades; material será utilizado na recuperação de estradas rurais:

Figura 19 - Recepção de Materiais



O Governo de Presidente Prudente inaugurou recentemente a Usina de Beneficiamento de Resíduos da Construção Civil (RCC), que fará o processamento dos entulhos produzidos pela Prefeitura para que sejam utilizados na recuperação de estradas rurais.

O serviço está localizado ao lado da Estação de Tratamento de Esgoto da Sabesp, com acesso pela Rodovia Júlio Budisk, Km 7. Ao todo, foram investidos R\$ 584.592,82 na obra, montante proveniente do Fundo Municipal de Defesa dos Interesses Difusos (FID).

A obra, que foi executada pela Construtora Encotel-Engenharia, Construções e Locações Eireli, conta ainda com uma usina móvel de reciclagem dos RCCs, adquirida pelo Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos (Ciop), que poderá ser utilizada por todos os municípios consorciados.

O prefeito Nelson Bugalho ressalta a importância social e ambiental da obra, pois vai garantir uma destinação adequada aos RCCs e, ainda, contribuir para a conservação das dezenas de quilômetros de estradas rurais que cortam a região.

“A usina móvel ficará sediada em Prudente, mas, eventualmente, poderá se deslocar aos municípios integrantes do consórcio quando houver um volume considerável de resíduos a ser triturado. Já aquelas cidades mais próximas a Prudente, como Álvares Machado e Alfredo Marcondes, poderão optar por trazer os resíduos para fazer o processamento”, explica.

Quanto aos resíduos produzidos por pequenos geradores, após reformas em casa, por exemplo, o titular da Secretaria de Meio Ambiente, Wilson Portella Rodrigues, esclarece que está prevista para os primeiros meses deste ano a inauguração de dois ecopontos na cidade, no Cambuci e no Jardim Sabará.

Nos ecopontos, o cidadão poderá depositar pequenas proporções de resíduos para posterior transferência à Usina de Reciclagem. “Além dos dois locais, vamos entregar mais três ecopontos devidamente licenciados, contemplando assim todas as regiões da cidade”, pontua.

Figura 20 - Usina Móvel



1.3 TÉCNICA RMC

Uma característica marcante dos dois últimos séculos foi, sem dúvida, o avanço verificado na sociedade em relação à tecnologia e aos conhecimentos de maneira geral. Tais conhecimentos se tornaram muito importantes na vida social, devido ao conforto e ao status que os mesmos trouxeram para os cidadãos da sociedade na qual estão inseridos. Decorrente disto, por outro lado, ocorreu uma elevação na taxa de consumo de produtos industrializados, o que resultou, proporcionalmente, na geração e descarte de resíduos. Uma vez que, na maioria das cidades, não há locais adequados em quantidade suficiente para suportar o montante dos resíduos produzidos, estes acabam sendo, cada vez mais, depositados em locais impróprios. Dentre os resíduos produzidos pela sociedade, destaca-se o resíduo de construção civil - RCC, em virtude do contínuo crescimento desta área, seja na produção de materiais, seja na execução de serviços, o que resulta numa grande contribuição ao

volume total de resíduos urbanos gerados. Para resolver o problema do RCC, inicialmente devem ser estudadas intervenções que visem minimizar a sua geração. Em segundo lugar, é preciso organizar um sistema de segregação e coleta eficientes, no próprio local os mesmos são gerados, de forma a reduzir o problema da deposição clandestina. Além disso, é necessário encontrar e desenvolver alternativas para sua reutilização ou reciclagem, diminuindo o volume de rejeitos. Assim, uma forma de aproveitar o RCC, incorporando-lhe valor agregado, é por meio da reciclagem. Há a necessidade de se popularizar a implantação de usinas de reciclagem nas cidades de médio e grande porte, buscando-se uma gestão eficiente destas usinas, uma vez que as mesmas são de fundamental importância para que o sistema funcione. O sucesso destas iniciativas está diretamente relacionado ao controle rigoroso de todas as etapas e operações envolvidas, pois cada uma delas pode interferir negativamente sobre o produto final, diminuindo a eficiência da usina e a qualidade dos produtos, reduzindo a viabilidade do processo de reciclagem. A eficiência destas usinas não depende apenas de seus processos de reciclagem, mas também do tipo de material que é encaminhado a elas para ser processado. Quanto mais “sujas” as caçambas, o que equivale dizer, quanto mais contaminados os resíduos por componentes indesejáveis, como resíduo orgânico, menor o volume de material a ser reciclado visando a produção de materiais de construção. Além do que, estes resíduos impróprios podem comprometer a qualidade dos agregados reciclados produzidos. A eficiência máxima de uma usina de reciclagem poderá ser atingida quando houver a consciência, por parte da população em geral, e mais especificamente, pelos profissionais da indústria da construção civil, da necessidade da segregação, da coleta seletiva e da não contaminação das caçambas depositadas, muitas vezes, em áreas públicas. É de fundamental importância, que haja esta conscientização a respeito da necessidade de se realizarem a segregação no canteiro e a

1.3.1 Coleta e Transporte

O método convencional para o transporte de RCC é o uso das caçambas e veículos transportadores, que podem ser de propriedade da própria empresa executora da obra, ou terceirizados. Existem, além das caçambas convencionais, ou caçambas abertas, como ilustra a figura 1, que são aquelas estacionárias com capacidade de 3 a 5m³, as caçambas fechadas, vide figura 2, que possuem tampa e,

muitas vezes, podem ser trancadas, sendo que a chave fica em posse do contratante do serviço. Este tipo de caçamba traz benefícios à empresa e ao meio ambiente, pois evita que terceiros as utilizem como depósitos de lixo, facilitando assim o processo de segregação e reciclagem de materiais, o que traz como benefício a diminuição do montante de lixo com destinação incorreta.

Existem também as bags, que são grandes bolsas feitas em ráfia, com quatro alças, cuja capacidade é de, aproximadamente, 1m³. Estas são, geralmente, usadas para a segregação e o armazenamento temporário de resíduos, como serragem, isopor, plásticos, entre outros. Outra alternativa para a deposição de resíduos são as baias, que são depósitos fixos, geralmente em madeira ou alvenaria, as quais servem para armazenar restos de madeira, ferro, aço, entre outros.

Figura 21 - Big Bag de acomodação



As big bags, por sua vez, uma variação das bags, são produzidas em polipropileno, como mostra a figura 3, e vêm inovando a estocagem temporária de resíduos, devido a sua praticidade e facilidade de manuseio. Elas permitem que os materiais sejam separados, facilitando assim o processo de reciclagem dos materiais. São flexíveis e podem ser reutilizadas desde que sejam tomados alguns cuidados no armazenamento de materiais que

1.3.2 Recebimento

O recebimento das caçambas nas usinas de reciclagem deve atentar para alguns procedimentos indispensáveis para o bom andamento da operação. Ao se receberem as caçambas, estas devem ser classificadas em:

Caçamba suja: as que contém plástico, gesso, papel, madeira, etc;

Caçamba limpa: as que contém apenas RCC classe A, como blocos e tijolos cerâmicos, argamassa, concreto e brita.

As caçambas limpas dispensam triagem e seus resíduos seguem direto para o britador, sendo posteriormente separados por um conjunto de peneiras, de acordo com a granulometria desejada. Já as caçambas sujas, devem passar por um processo de segregação manual dos materiais, a catação, devendo ser removidos tudo o que não for da Classe A ou que não interessar ao processo.

O recebimento de caçambas limpas diminui os custos da reciclagem e aumenta o rendimento do processo e a qualidade do produto final. Devido a estes fatores, é muito importante incentivar a prática da segregação já no canteiro de obras, bem como, o emprego de caçambas fechadas, de forma a garantir a entrega de caçambas limpas às usinas recicladoras. Estas usinas, visando incentivar a entrega de caçambas limpas, podem se servir do artifício da redução das tarifas de recebimento das mesmas, se estas virem com o conteúdo em condições adequadas.

1.3.3 Separação

As caçambas limpas, assim que chegam às usinas, normalmente são encaminhadas diretamente ao britador de

mandíbula ou de martelo, enquanto as caçambas sujas têm que passar pelo processo de segregação manual. Por

meio deste processo, os resíduos são separados nas seguintes classes: orgânicos, RCC da classe A, portanto, reciclável

para fins de produção de agregados para concretos e argamassas e RCC reciclável, porém não neste processo.

Os resíduos orgânicos, os não aproveitáveis e os recicláveis são separados por meio do processo de catação manual

ou segregação e sua destinação ocorre de acordo com os critérios adotados pela empresa; já o RCC classe A é

encaminhado para as operações constituintes do processo em questão. A figura 4 apresenta um fluxograma do processo de reciclagem de RCC.

Figura 22 - Caçamba Fechada



Figura 23 - Caçamba Aberta



1.3.4 Processamento

Dando sequência ao processo de reciclagem, os resíduos de construção civil são então encaminhados ao britador de mandíbula ou martelo, ambos mecanismos que trituram e quebram os materiais, fazendo com que estes apresentem grãos de diferentes dimensões. Antes de serem depositados na boca do britador, ainda ocorre uma seleção final, com a eliminação de materiais de dimensões muito grandes ou impurezas que, porventura tenham passadas despercebidas no processo de triagem

e segregação final. A principal diferença entre estes britadores está na forma e na dimensão dos grãos obtidos, sendo que o britador de martelo é uma ferramenta mais simples e robusta, o qual acentua a forma lamelar dos agregados, enquanto que os britadores de mandíbula são melhores e garantem mais uniformidade nas partículas. Existem vários tipos de britadores, sendo que o de melhor desempenho é o britador giratório, pois este imprime ao agregado uma forma mais arredondada ou cúbica, o que favorece o seu desempenho em concretos e argamassas. Dentre os trituradores de rocha pode-se citar: trituradora de Maxila; britador de Impacto; de Cone Symons; de Cone com Molas; de Martelo, Cônica; de Rolo, entre outras.

Após passarem pelo britador, os resíduos triturados seguem por uma esteira até o conjunto de peneiras, sendo então separados em diferentes faixas granulométricas, como pode ser visto na figura 5. O material resultante deste processo, denominado de agregado misto, areia de britagem vermelha ou brita de RCC misto, pode ser utilizado como lastro de calçadas ou como componente de concretos e argamassas sem fins estruturais, como os utilizados em meios-fios, pré-moldados como bate-rodas ou blocos new-jersey, desde que este uso seja adequado ao traço de concreto ou argamassa.

Uma alternativa bastante utilizada em algumas usinas, para garantir um material mais homogêneo e que apresente um desempenho mecânico mais confiável, é segregar o concreto em um monte a parte e produzir agregados apenas com este material. Dentre os componentes do RCC classe A, o concreto é o que apresenta características mais homogêneas, resultando em agregados de melhor qualidade, o que faz deste material um material adequado para ser utilizado em qualquer tipo de argamassa, seja para alvenaria de vedação, revestimentos ou alvenaria estrutural, bem como para concretos estruturais.

1.3.5 Produção do Produto

Bloco sextavado intertravado drenante feito com material de reciclagem de construção civil. A confecção do bloco foi realizada no setor de obras da Prefeitura Municipal. Usando Betoneira e moldes já existentes neste setor.

A produção do produto iniciou com a separação de pedrisco, após a separação, o material foi peneirado manualmente em peneira de pedreiro com malha de aproximadamente 6 mm. Também foi utilizado cimento CP II-E-32, da marca Liz.

O traço foi de 1 x 3 (1 parte de aglomerante e 3 partes de brita produzida pela reciclagem de resíduo da construção civil).

Como medida foi utilizada uma lata de 18 litros, duas latas de aglomerante e 6 latas de brita, além disso, também foi utilizada uma lata 18 litros de água. A produção foi pequena, foram produzidas 13 peças na medida de 18 cm x 8 cm.

Logo após a homogeneização dos materiais em betoneira, os moldes de aço foram devidamente untados com óleo diesel S10, por falta de outros produtos desmoldante, a massa foi colocada nos moldes e feita acomodação e nivelamento com régua de alumínio, socado com um soquete de ferro. Depois, foi submetida a uma vibração de curta duração em mesa apropriada, aproximadamente 30 segundos. Esse tempo foi suficiente para manter os espaços vazios entre as britas. Feito essa moldagem, o material foi colocado em uma superfície previamente preparada onde ficou em repouso para a devida cura. Após o período de 1 dia, durante o processo de cura, foi possível perceber a capacidade drenante do bloco.

Figura 24 - Produção de Bloco Reciclável



Figura 25 - Bloco Reciclável Produzido



1.4 CONTEXTO HISTÓRICO

Com o início da chamada Revolução Industrial, a sociedade passou a ter contato com um conceito que era, até então, desconhecido: tecnologia. A tecnologia surgiu fundamentalmente como maneira de aumentar a produção industrial, independente do que tal fato pudesse gerar. Um dos grandes marcos dos últimos séculos foi, sem dúvida, o avanço em relação ao desenvolvimento tecnológico e de novos conhecimentos. Tais conceitos se tornaram muito importantes no cotidiano da sociedade, devido ao conforto e ao status que eles trouxeram para a sociedade. Dessa maneira, hoje é impossível se pensar no conceito de “sociedade moderna” sem levar em conta o seu grau de desenvolvimento tecnológico. Assim como todos os marcos na sociedade, a tecnologia também tem seu lado negativo. Uma vez que o seu uso propiciou um aumento na produção de bens e serviços em geral, provocou, proporcionalmente, a geração de resíduos. Este fenômeno da geração de resíduos, os quais nem sempre têm destinação adequada quando de seu descarte, também aumentou o volume de material não aproveitável.

Para a introdução das práticas de reciclagem é necessário, inicialmente, que os geradores, tanto grandes, quanto pequenos, estejam conscientizados da necessidade da não contaminação das caçambas e bags, normalmente utilizados para a remoção dos resíduos dos canteiros de obra e dos locais de reformas, de maneira que o material destinado aos pontos de reciclagem dispense operações de catação e consumo desnecessário de mão de obra, que viriam onerar o processo. Uma outra necessidade, a qual seria um agente facilitador bastante importante, diz respeito ao estabelecimento de locais de descarte regular pelo poder público e à

facilidade de acesso a estes locais, garantida por uma logística bem planejada e que garanta percursos os mais racionais possíveis, com a utilização adequada das vias de acesso existentes. A reciclagem, além de trazer o benefício da diminuição em grande escala do acúmulo de lixo urbano, possibilita a diminuição do uso de materiais não renováveis, garantindo-lhes um valor agregado, e coopera com a geração de emprego e novas fontes de renda.

O melhor exemplo de processo de reciclagem, atualmente, são as chamadas “usinas de reciclagem”, as quais se constituem em estabelecimentos industriais, cuja característica básica é a transformação e/ou o beneficiamento de resíduos coletados e comercializados por terceiros, tais como, papel, alumínio, plástico, vidro, madeira, etc. Estas usinas que, segundo Jadovski (2005), até 2005 estavam implantadas em apenas cinco municípios brasileiros, hoje se espalham por todo o Brasil e são comprovadamente eficientes. Conforme Munhoz e Renofio (2008), as pesquisas de reciclagem de resíduos como materiais de construção têm apresentado crescimento significativo. Desde 1991, a ISCOWA (The International Society for the Environmental and Technical Implications of Construction with Alternative Materials), promove conferências sobre a discussão da reciclagem de resíduo no âmbito da construção civil.

Recentemente os debates acerca da reciclagem de resíduos sólidos da construção civil vem ganhando força. Afinal de contas, desde os primórdios da civilização o homem transforma o espaço a sua volta visando o próprio conforto. Por mais simples que seja uma obra ou uma reforma residencial, no final, acaba gerando uma grande quantidade de entulho; e assim acontece de maneira ainda maior no cenário das grandes obras como a de edifícios, pontes, estradas, estádios de futebol, barragens, etc. Dessa forma a geração de Resíduos da Construção Civil – RCC pode alcançar patamares astronômicos, tanto em peso como em volume.

Boa parte desse montante tem destinação final inadequada, pois já tornou hábito ver os resíduos dispostos em mananciais, terrenos baldios, depósitos clandestinos, etc. Dentro desse contexto deve-se definir o que é resíduo. Segundo Zanetti (2003) o conceito de resíduo é diferente de lixo, o “lixo” é um termo que dá sentido a algo que precisa ser jogado bem longe e de preferência o mais rápido possível. Já quanto ao resíduo, essa relação muda, porque as pessoas associam o termo de resíduos às questões de reutilização e reciclagem de diversos tipos de materiais que foram descartados.

Apesar dos resíduos sólidos da construção civil serem de baixa periculosidade, geram um grave problema de acúmulo no país, devido ao grande volume produzido e depositado de forma inadequada. A construção civil tem sido alvo de muitas críticas em relação a desperdícios de materiais, a tecnologia possibilita a reutilização e reciclagem desses resíduos. Segundo Silva (2006), praticamente todos os setores da construção civil são geradoras de resíduos sólidos, sendo que o grande número de entulho gerado pela construção civil é decorrente de perdas no setor, torno de 50% dos entulhos gerados é decorrente dos desperdícios em materiais na construção, mostrando que um bom gerenciamento e planejamento das construtoras poderão ser de fundamental importância para o menor desperdício de materiais.

O CONAMA número 307, define RCD como 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, caliça ou metralha” (Brasil, 2002).

Esses resíduos podem ser classificados de acordo com a sua possibilidade de reaproveitamento:

a) Classe A – resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como solos de terraplanagem, tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa, concreto, tubos, meios-fios, etc;

b) Classe B – resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras etc;

c) Classe C – resíduos ainda sem tecnologia ou aplicações economicamente viáveis para a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.

d) Classe D – resíduos perigosos, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados (BRASIL, 2002).

A resolução do CONAMA número 307, criada em julho de 2002 (Brasil, 2002), entrou em vigor em dois de janeiro de 2003 e tem como objetivo estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. É a principal lei existente no país, atribuindo às construtoras e prefeituras a obrigatoriedade de se adaptar dentro dos prazos estipulados para atender às exigências estabelecidas pela lei.

No Brasil, o processo de reciclagem e reaproveitamento dos RCD vem se ampliando lentamente, ainda não atendendo às necessidades do setor. É preciso uma maior fiscalização e participação dos Órgãos Públicos, Sociedade e Empresas da

Construção civil no que diz respeito ao destino dado aos RCD, com intuito de evitar os despejos em locais inapropriados, garantir acessibilidade a locais adequados para sua disposição e reciclar e/ou reaproveitar esses resíduos.

2. MEMORIAL DESCRITIVO

2.1 RESIDENCIAL

2.1.1 Identificação do projeto

O projeto consiste em uma obra nova com função residencial.

A residência possui áreas comuns, como sala, cozinha e jantar integrados, área de serviço, lavabo e um escritório para estudo e home office; a área íntima tem dois quartos e um banheiro.

2.1.2 Levantamento do Local

ÁREA DO LOTE: 360 m², sendo 15,00 m de frente e 24,00 m de fundos;

ÁREA DA CASA: área construída = 76,25 m²;

ENDEREÇO: Rua /São Paulo, nº 0, Bairro Jardim Nossa Senhora de Fátima;

SETOR 00003 QUADRA 000A LOTE 0008;

CIDADE: Tupã / SP;

IMÓVEL: Casa térrea residencial unifamiliar.

Figura 26 - Fachada Externa do Lote



Figura 27 - Fachada Externa do Lote



Figura 28 - Área Interna do Lote



Figura 29 - Área Interna do Lote



Figura 30 - Área Interna do Lote



Figura 31 - Área Interna do Lote



2.1.3 Preparação do local

Remoção de piso cimentado existente, remoção de planta e bota fora em caçambas regulamentadas e destinação em locais apropriada por tipos de resíduos gerados.

2.1.4 Estrutura

Fundação construída da seguinte forma:

- Sapata corrida $L=0,60\text{m} \times A=0,10\text{m}$ em toda extensão;
- Viga baldrame com dimensão de $L= 0,20\text{m} \times A=0,30\text{m}$;
- Anel de regularização em tijolo maciço com dimensões $A=0,04 \times L=0,09$
 $\times C=0,19$;

- Impermeabilização com emulsão asfáltica em toda a extensão do baldrame.

Estrutura em concreto contento vigas de concreto de 0,20cm x 0,20cm e cinta de fechamento de laje L=0,10cm X A=0,20cm.

O fechamento em alvenaria de vedação constituído por blocos 06 furos, emboço e reboco comum.

2.1.5 Cobertura

Madeiramento: Estrutura metálica, tesouras vigas 5 x 11 cm apoiada sobre laje, e terças em caibro 5 x 7 cm, conforme detalhamento de projeto.

Telhado: Telha metálica sobre toda a área coberta, com inclinação mínima de 10%, também conforme detalhamento de projeto.

2.1.6 Piso

Cerâmico em todos os ambientes da casa.

Utilizado em todos os ambientes o piso cerâmico acetinado retificado 30x30cm, PEI 5, cor cinza claro, com absorção de água inferior à 0,5%, resistente à produtos químicos GA, coeficiente de atrito dinâmico molhado menor que 0,4, assentado com argamassa colante. Todas as juntas deverão ser em material epóxi, cor cinza, estar perfeitamente alinhadas e de espessuras uniforme. Os rodapés serão confeccionados com as placas cerâmicas, observando-se os mesmos cuidados executivos, com altura de 10 cm.

O calçamento interno do terreno (vide projeto), bem como o passeio público, serão revestidos com tijolos intertravados impermeáveis produzidos através da reciclagem de materiais da construção civil. As medidas dos blocos intertravados serão: 18 cm x 8 cm.

2.1.7 Revestimento de Parede

Banheiro: em todas as paredes até o teto;

Cozinha: até o teto na parede em frente a pia;

Lavanderia: (local do tanque) meia parede nas áreas molhadas.

O revestimento em placas cerâmicas 20x20cm, linha branco retificado, brilhante, junta de 1mm, espessura 8,2mm, assentadas com argamassa, cor branco, será aplicado nas paredes do piso até laje, serão de primeira qualidade (Classe A), apresentando esmalte liso, vitrificação homogênea e coloração perfeitamente uniforme, dureza e sonoridade características e resistência suficientes, totalmente isentos de qualquer imperfeição, de padronagem especificada em projeto, com rejunte em epóxi em cor branca. As cerâmicas deverão ser assentadas com argamassa pronta.

Pintura interna: as paredes internas serão pintadas com tinta branca PVA ou Acrílica fosca na marca Suvinil ou similar na qualidade e preço;

Pintura externa: pintura com tinta PVA ou Acrílica fosca na marca Suvinil ou similar na qualidade e preço na cor prata ou gelo;

Portas, Caixilhos e Vistas: tinta esmalte acetinado branco Suvinil ou similar na qualidade e preço.

2.1.8 Forro

Executado em laje de forro pré-fabricada, com espessura de 15 cm, conforme detalhamento em projeto arquitetônico.

Rebaixo de 30 cm para forro de gesso em toda a extensão da residência.

2.1.9 Instalações Elétricas

Alimentação: A alimentação de energia elétrica será subterrânea desde o padrão de medição até a casa, sendo embutidas em mangueira de polietileno nas paredes conduzidas até o quadro de distribuição. Seguindo na distribuição dos

circuitos também embutidas na parede em mangueira de polietileno, tudo conforme consta em projeto.

O quadro de distribuição será em caixa de PVC isolante e antichama, com circuitos definidos conforme projeto.

As mangueiras para tubulações embutidas serão de polietileno com espessura de 2,0mm e bitolas indicadas no projeto elétrico.

As caixas para tomadas e interruptores serão em PVC de 4"x2". Disjuntores com capacidades indicadas no projeto elétrico. Fios e cabos serão em conformidade com as normas vigentes e de acordo com a descrição no projeto. As tomadas e interruptores serão de embutir, conforme descrição em projeto.

Nos banheiros serão feitas instalações necessárias para ligação do chuveiro com conector tripolar de porcelana, de acordo com o projeto elétrico, sendo que os aparelhos e as instalações dos mesmos serão de responsabilidade dos proprietários.

2.1.10 Hidráulica

Na instalação hidráulica foi utilizado um sistema de distribuição indireta com reservatório elevado de PVC com capacidade de 500 litros.

Em toda a rede de água fria está previsto o emprego de tubulações em PPR e em toda rede de esgoto sanitário está previsto o emprego de tubulações em PVC.

Todas as instalações deverão ser executadas de acordo com as prescrições existentes nas normas brasileira atinentes ao caso e também de acordo com as indicações técnicas dos fabricantes dos materiais empregados, respeitando-se rigorosamente o projeto do sistema.

A edificação será dotada de sistema de água fria, esgoto primário, esgoto secundário, gorduras e servidas.

Esgoto sanitário: Primário único, descarga em rede pública de esgoto.

Abastecimento de água: O abastecimento será feito através da rede pública de distribuição.

- Caixa de gordura em PVC com capacidade para 12 litros;
- Caixas de inspeção serão em alvenaria, chapiscadas e rebocadas internamente na medida 0,60 x 0,60 cm;
- Os tubos e conexões para água fria e esgoto, serão em PVC soldável, nas dimensões especificadas no projeto hidrossanitário;

- Caixas sifonadas e tampas dos banheiros e área de serviço serão em PVC, conforme especificações em projeto;
- Os acessórios de ligação, sifão, válvulas para lavatório, engates e rabichos para tanques serão também em PVC, conforme especificação em projeto.

2.1.11 Mobiliário

O projeto de interiores consistiu em criar ambientes contemporâneos, funcionais e aconchegantes.

Sala: Sofá com Chaise na lateral esquerda pés e base em madeira e em Linho Cotton Cinza.

Painel de TV em MDF BP Essencial Itapuã - Duratex – Marcenaria.

Rack suspensa em MDF Essencial Cinza Sagrado – Duratex – Marcenaria.

Jantar: Mesa de 6 lugares com base de madeira e tampo em branco lacca.

Cadeiras estofadas com pés e base em madeira, estofados em espuma D22 e revestidos em tecido de linho cinza.

Cozinha: Armário com portas e torre quente, gabinete de pia e armário embaixo da bancada em MDF Azul Sirena - Duratex – Marcenaria.

Três Banquetas Morumbi estofadas altas, com espuma no assento e no encosto, revestida em tecido de algodão, cinza.

Lavabo: Bancada de madeira de demolição Peroba e cuba de apoio.

Escritório: Escrivaninha em MDF Trama Branco Ártico - Duratex e vidro transparente sobre o tampo – Marcenaria.

Armário com portas de fecho toque na parte inferior e nichos na parte superior, com espaço para bancada de café no meio, MDF Branco Ártico - Duratex e bancada em MDF Carvalho Treviso – Berneck – Marcenaria.

Cadeira Office Eames Esteirinha branca, alta, giratória.

Dormitório 01: Duas camas de solteiro box.

Painel ripado em MDF Louro Freijó – Sudati, com iluminação em LED embutida na parte superior – Marcenaria.

Mesa de cabeceira com três gavetas, MDF Azul Sirena – Duratex – Marcenaria.

Escrivaninha em MDF Louro Freijó – Sudati – Marcenaria.

Cadeira executiva escritório Trevalla, giratório.

Prateleira com nichos na parte superior e sapateira na parte inferior, em MDF Azul Sirena – Duratex – Marcenaria.

Guarda-roupa com três portas de correr e espelho na porta central, em MDF Louro Freijó – Sudati – Marcenaria.

Banheiro: Gabinete com três gavetas uma porta e uma gaveta com tulla basculante aramada, em MDF Essencial Cinza Sagrado – Duratex – Marcenaria.

Armário com duas portas e espelho, MDF Essencial Cinza Sagrado – Duratex – Marcenaria.

Dois nichos com espelho no fundo e iluminação embutida em LED, MDF Essencial Cinza Sagrado – Duratex – Marcenaria.

Dormitório 02: Cama de casal box.

Mesa de cabeceira com duas gavetas e um nicho, MDF Louro Freijó – Sudati – Marcenaria.

Guarda-roupa com três portas de correr e espelho na porta central, em MDF Louro Freijó – Sudati – Marcenaria.

Painel de TV ripado em MDF Louro Freijó – Sudati – Marcenaria.

Rack com duas portas de correr, MDF Branco Ártico – Duratex – Marcenaria.

Penteadeira com uma gaveta fecho toque, MDF Branco Ártico – Duratex – Marcenaria.

2.1.12 Elementos Decorativos

Sala: Almofadas, tapete, porta-retratos, quadros, vasinhos com plantas e cortina.

Jantar: Espelho na parede em frente a mesa, quadros na parede lateral, centro de mesa em murano com orquídeas, e pendente.

Cozinha: Vasos decorativos com plantas, samambaias permanentes, badejas com taças, cortina, pendentes.

Lavabo: Vasos de plantas, saboneteira em acrílico decorado, bandeja espelhada, espelho redondo com led embutido, porta papel-higiênico, toalhas.

Escritório: Porta-retratos, livros, luminária de mesa, vaso grande de planta, vasos com mini suculentas, quadros, coleção de miniaturas.

Dormitório 01: Porta-retratos, livros, abajur, vasilhinhos decorativos, carrinhos, bonecos de personagens de super-heróis, quadros, cortina, tapete.

Banheiro: Quadros decorativos, vasilhinhos com plantas, espelhos nos nichos e armário, porta papel-higiênico, porta toalhas, saboneteira em acrílico, bandeja espelhada.

Dormitório 02: Porta-retratos, quadros, cabeceira estofada, tapete, cortina, espelho na penteadeira, bandeja decorada.

2.1.13 Fechamento do terreno

O terreno já é fechado nas paredes laterais, fundos e frente com muros de arrimo na altura de 2,00m sendo necessário apenas correção das paredes com reboco e pintura e atualização conforme projeto dos portões de entrada de veículos e entrada social.

Fachada Principal: A fachada principal contará com a estrutura da residência em alvenaria, possuindo elevação de um cômodo, o lavabo, e telhado embutido em toda sua extensão, sendo escondido por platibanda.

A platibanda forma uma moldura de linhas retas ao redor de toda a fachada, tendo um recuo de 60cm para fora da extensão da residência, criando um beiral para a proteção de portas e janelas. A mureta sofre uma elevação de 80cm de altura, sendo finalizada com rufo/calha.

No lavabo, cômodo em que ocorre a elevação, não há recuo, sendo uma parede de alvenaria inteiriça do chão à platibanda. A platibanda possui uma altura de 2,20m, sendo finalizada com rufo e calha.

A fachada da residência é revestida com tinta acrílica da cor Crômio da Suvinil em toda sua extensão, exceto o cômodo com elevação, que possui revestimento em 3D branco e com formato de blocos desinformes, com placas de 60 x 60cm.

Fachada Externa: A fachada externa possui portão social e portão eletrônico para entrada de autos, vidro na lateral permitindo a visualização do paisagismo interno, e recuo nas duas pontas de encontro com o muro de arrimo. No recuo da lateral direita, foram instaladas as entradas padrões de água e energia, e na lateral esquerda vegetação. Ao lado do portão social, em uma parte da estrutura, foi colocada a numeração de identificação residencial.

Para o revestimento da fachada externa, foi utilizada a tinta acrílica fosca da Coral na cor Corrida de Rua e revestimento cerâmico Borda Bold Oasis Filito 31 x 54cm da Savane.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas pesquisas e trabalhos feitos sobre o material destacado (bloco reciclável), concluímos que o bloco aplicado de forma correta e feito com as especificações necessárias, atinge o intuito do nosso trabalho.

Considerando a dificuldade de produzi-lo, pelo fato de não haver uma conscientização dos construtores, geradores de resíduos da construção, para fazer a separação correta do material, facilitando assim a moagem do material separadamente para se obter um padrão de qualidade na uniformização do grau, se torna não muito viável, mas possível de ser fabricado e recomendado apenas para pavimentação interna de construções, onde apenas pedestres e veículos leves (automóveis, motocicletas e bicicletas) irão passar pelo local.

4. REFERENCIAS

GOUVÊA, Irajá. **Desvendando o Código de Obras**. Marília: UNIMAR, 2009.

CALLISTER, W.D. **“Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução”**, LTC, 2009.

PORTLAND, **Associação Brasileira de Cimento. Fabricação de tijolos de solo-cimento com a utilização de prensas manuais**. 3.ed. São Paulo: ABCP, 2000.
3 LAIME, E. M. O. et al. Revista Trópica. 5(3) 14-27 (2011).

MENDONÇA, Maite. **Empresa cria Replast, blocos de construção ecológicos coloridos feitos de resíduos plásticos encontrados no oceano**. Follow Tremendous Content. São Paulo, 30 ago. 2016. Disponível em: <https://followthecolours.com.br/follow-decora/replast-blocos-construcao-ecologicos/> Acesso em: 20 abr. 2021.

RANGEL, Juliana. **10 Tijolos ecológicos inovadores**. Sustent Arqui. Rio de Janeiro, 04 maio 2019. Disponível em: <https://sustentarqui.com.br/tijolos-ecologicos-inovadores/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

RACHID, Jorge Antonio Deher. **INSTRUÇÃO NORMATIVA RFB**. Normas. 23 nov 2018. Disponível em: <http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=96755>. Acesso em 20 abr 2021.

SANTOS, Altair. **JUNDIAÍ TRANSFORMA RESÍDUOS EM PRAÇAS E CALÇADAS**. Jundiaí, 02 set 2015. Disponível em: <https://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/jundiai-transforma-residuos-em-pracas/>. Acesso em: 15 jun 2021.

Figura 33 - Maquete Digital - Fachada Principal



FACHADA PRINCIPAL

Figura 34 - Maquete Digital - Fachada Lateral



FACHADA LATERAL

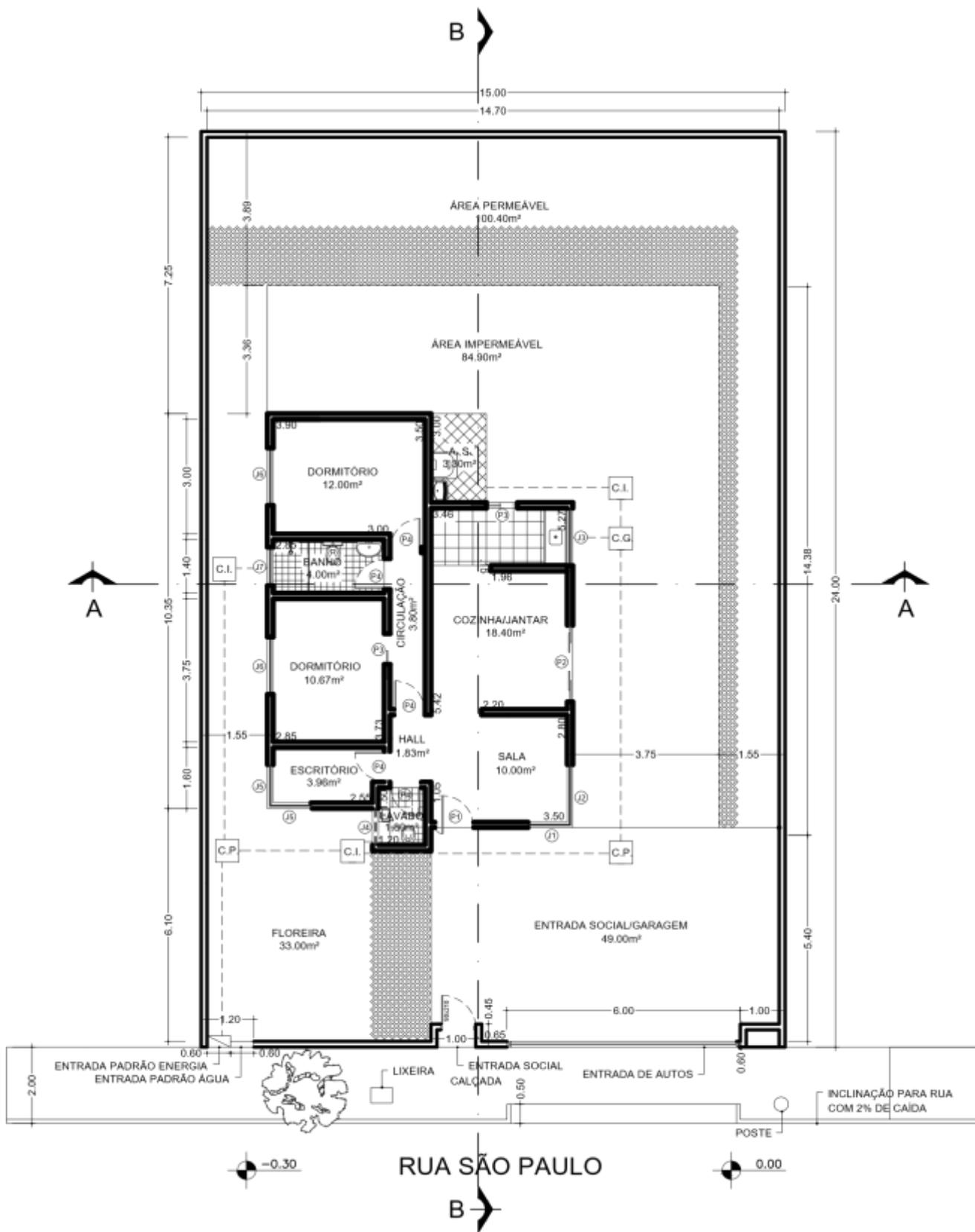
Figura 35 - Maquete Digital - Fachada Externa



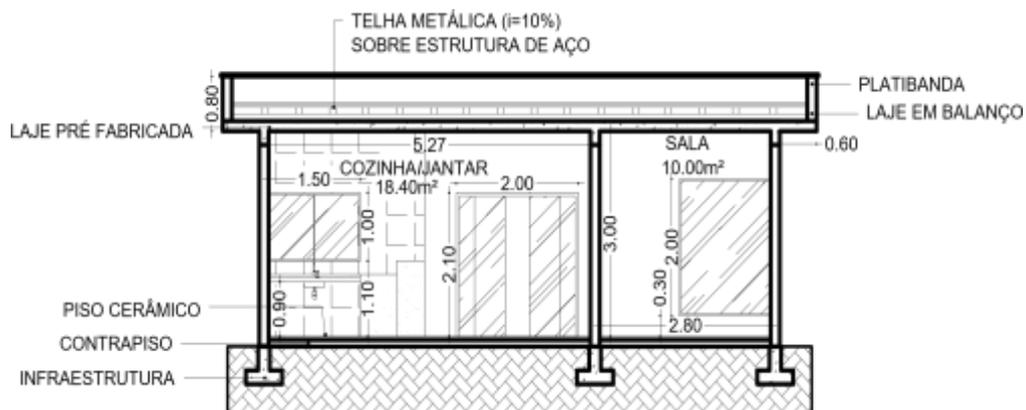
FACHADA EXTERNA

Figura 36 - Desenhos Técnicos e Detalhamentos

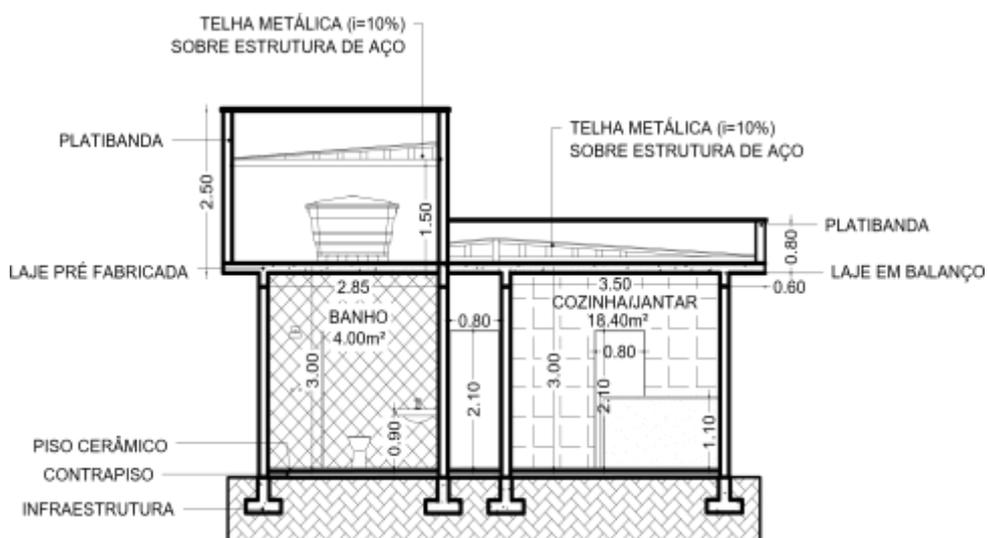
PLANTA BAIXA



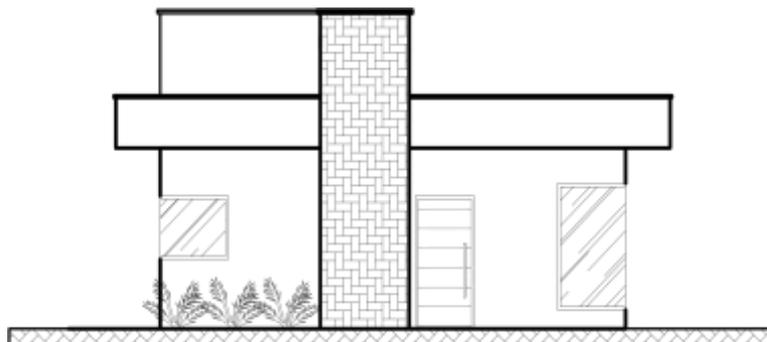
CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL



FACHADA



PLANTA DE COBERTURA

