

CENTRO PAULA SOUZA

ETEC ITAQUERA II

Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio

Camila Moreira Santos

Larissa Bustamante Parente

Laura Assis da Silva Rodrigues

Valéria Gomes de Souza

Yasmin Rosa Montezani

MATERIAIS SUSTENTÁVEIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

São Paulo

2018

Camila Moreira Santos

Larissa Bustamante Parente

Laura Assis da Silva Rodrigues

Valéria Gomes de Souza

Yasmin Rosa Montezani

MATERIAIS SUSTENTÁVEIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Edificações Integrado ao Ensino Médio da Etec Itaquera II, orientado pela Prof.^a Eliana Cardozo Silva, como requisito para obtenção do título em Técnico em Edificações.

São Paulo

2018

"Dedicamos este trabalho aos profissionais em meio ambiente e engenharia civil, por terem estudado e desenvolvido inúmeras tecnologias e materiais sustentáveis, visando o bem-estar e o conforto tanto ambiental quanto social."

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos nossos mestres e coordenadores por nos auxiliarem no desenvolvimento deste trabalho e nos darem a oportunidade de mostrar a nossa capacidade. Agradecemos também a Deus por nos dar paciência para realiza-lo e nossa familia por nos apoiar. Além de nossos amigos que nos ajudaram em diversos momentos do desenvolvimento do mesmo.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a sustentabilidade ambiental, social e econômica de uma indústria de alimentos, com base em dados coletados em um estudo de caso. O estudo foi realizado em uma indústria de alimentos localizada em uma região metropolitana de uma grande cidade do Brasil. Os dados foram coletados por meio de entrevistas com funcionários da indústria, análise de documentos internos e observação direta. Os resultados do estudo indicam que a indústria possui uma boa performance em termos de sustentabilidade ambiental, com práticas de redução de resíduos e consumo de energia. No entanto, há uma necessidade de melhorar a sustentabilidade social, especialmente em relação à formação e desenvolvimento profissional dos funcionários. Além disso, a sustentabilidade econômica da indústria parece estar comprometida devido à alta concorrência no mercado e à volatilidade dos preços das matérias-primas. O estudo conclui que a indústria precisa adotar estratégias mais abrangentes de sustentabilidade, incluindo investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e processos, além de programas de capacitação para os funcionários.

Palavras-chave: sustentabilidade, indústria de alimentos, estudo de caso.

"Semear ideias ecológicas e plantar sustentabilidade
é ter a garantia de colhermos um futuro fértil e
consciente".

SIVALDO FILHO

RESUMO

Os materiais sustentáveis na construção civil foram desenvolvidos a partir de ensaios laboratoriais para a afirmação de sua resistência, a sua inserção no mercado da construção, além do intuito de demonstrar as diferentes técnicas ecológicas para a substituição das tradicionais, visando à preservação do meio ambiente e a saúde da população, essa que se faz presente passivamente e ativamente em meio à construção. Os materiais tradicionais geram resíduos poluentes para o ser humano e a natureza, sendo desta forma necessário reduzir, tomando uma obra ecologicamente correta. Com isso, um projeto foi elaborado para destacar a aplicação destes materiais, tanto na área interna, como na área externa, em diversos modos como alvenaria, revestimentos e acabamentos, ressaltando o design e a aptidão que eles possuem, mesmo que sua composição seja proveniente de matéria orgânica ou reciclável. Dentre isto, deparam-se vantagens e desvantagens diante a escolha desse uso. Sua vantagem se encontra no campo ecológico, onde não agridem o meio. Usualmente seu custo inicial é maior do que um material comum, mas em longo prazo torna-se, mais viável, como na economia direta de energia elétrica, por exemplo, pois diminui o uso de refrigeradores e umidificadores de ar pela isolamento térmica e da iluminação artificial pelo uso do vidro o aproveitamento de iluminação natural.

Palavras-chave: Materiais. Tijolo. COB. Argamassa. Cerâmica.

ABSTRACT

Sustainable materials in construction were developed from laboratory tests for the assertion of their endurance, their inclusion in the construction market, in addition to the order to show the different ecological techniques for the replacement of traditional, aimed at preserving the environment and the health of the population, which is present passively and actively in the midst of the construction. The traditional materials generate waste pollutants for the human being and the nature, being this way necessary to reduce, making a work ecologically correct. In this way, a project was designed to highlight the application of these materials, both indoors, such as in the outdoor area, in various ways like, masonry, coatings and finishes, emphasizing the design and the ability they have, even if its composition is from of organic or recyclable matter. Among these, advantages and disadvantages are faced with the choice of this use. Its advantage lies in the ecological field, which do not harm the environment. Usually the initial cost is higher than an ordinary material, but in the long run becomes more feasible, as in direct savings of electricitk, for example, because it reduces the use of refrigerators and air humidifiers for thermal insulation and lighting use of natural light.

Key-words: Materials. Brick. COB. Mortar. Ceramics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: COB	18
Figura 2: Blocos de EPS em alvenaria	19
Figura 3: Tijolo de plástico.....	19
Figura 4: Utilização do tijolo	20
Figura 5: Aplicação da Pastilha de PET	23
Figura 6: Verônica Cândido mostra o corpo de prova, feito no Lamav, e o adoquim; feito na Arte Cêramica Sardinha	25
Figura 7: Três possíveis configurações de piso: tijolinho (A), espinha de peixe (B) e quadrado (C)	26
Figura 8: Parede com acabamento de tinta natural (2011)	27
Figura 9: Aplicação das telhas.....	29
Figura 10: Aplicação das Telhas	29
Figura 11: Float	33
Figura 12: Vidro em Alvenaria	34
Figura 13: Janela e porta de vidro temperado.....	35
Figura 14: Claraboia de vidro	35
Figura 15: Guarda corpo de vidro.....	36
Figura 16: Aplicação do Jardim Ecológico	37
Figura 17: Local do terreno.	41
Figura 18: Fachada do terreno.....	43
Figura 19: Vista frontal do terreno.....	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	O SER HUMANO E O MEIO AMBIENTE.....	12
3	OS MATERIAIS SUSTENTÁVEIS	14
4	ALVENARIA.....	15
4.1	Tijolo solo-cimento.....	15
4.2	COB	17
4.3	O uso do bloco de EPS	18
4.4	Uso do tijolo Plástico	19
5	REVESTIMENTO	21
5.1	O uso das fibras de coco em argamassas	21
6	ACABAMENTO	23
6.1	Pastilha de PET reciclado	23
6.2	Cerâmica ecológica.....	24
6.3	Resina ecopiso	25
6.4	Tinta mineral natural	26
7	TELHA.....	28
7.1	Telha de fibra vegetal	28
8	ENERGIA SUSTENTÁVEL	30
8.1	Sistema de aquecimento solar com placas de policarbonato.....	30
8.2	Lâmpada de LED	31
9	VIDRO	33
9.1	O uso do vidro em alvenaria.....	34
9.2	O uso do vidro em esquadrias	34
9.3	O uso do vidro em claraboia	35
9.4	O uso do vidro em guarda corpo	35
10	PAISAGISMO.....	37

10.1	Jardins ecológicos.....	37
10.2	Jardins Verticais	38
11	RELATÓRIO DE VISITA PRÉVIA DO TERRENO.....	40
11.1	Dado Inicial	40
11.2	Características do Terreno.....	40
11.3	Existência de Serviços Públicos.....	40
11.4	Elementos para Adequação do Projeto.....	42
11.5	Providências a Serem Tomadas Previamente	42
11.6	Levantamento Fotográfico	43
12	MEMORIAL DESCRITIVO	44
12.1	Superestrutura	44
12.2	Sala.....	44
12.3	Suíte	44
12.4	Dormitório 1.....	45
12.5	Dormitório 2.....	45
12.6	Banheiro.....	45
12.7	Banheiro 1.....	46
12.8	Cozinha	46
12.9	Área gourmet.....	47
12.10	Área de serviço	47
12.11	Jardim de inverno	48
12.12	Caminhos (corredores externos / laterais/ área do fundo / quintal)	48
12.13	Omissos	48
12.14	Instalações.....	49
13	CONCLUSÃO	50
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
	ANEXOS	50

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com o meio ambiente é algo que vem crescendo ao longo de muitos anos, após destruir parte dos recursos naturais, hoje o homem volta o seu olhar para as melhorias que pode fazer. Pensando nisso, foram desenvolvidas tecnologias voltadas para a sustentabilidade no ramo da construção civil, pois essa é uma das áreas que mais consome da natureza os seus materiais.

Uma casa ecológica pode ser abordada de diversas formas, desde a redução de água em fabricação de fôrmas, o uso completo de materiais sustentáveis, que podem ser reciclados ou extraídos da natureza de forma consciente, ou seja, sem agredi-la. É usual acreditar que os materiais sustentáveis não sejam tão rentáveis quanto os tradicionais, porém são tão eficientes quanto, e em longo prazo trazem melhores resultados.

Em todos os elementos construtivos têm-se a possibilidade de aplicar a sustentabilidade, essa pode aparecer como um composto, uma tecnologia, um modo de preparo e afins.

Dentre as inúmeras tecnologias, escolheu-se para falar, aquelas que compõem cada etapa construtiva. Por exemplo, os tijolos solo-cimento na superestrutura; a argamassa com fibras de coco, destinadas ao revestimento; tinta mineral e resina ecopiso, para os acabamentos; telhas sustentáveis e sistema de energia solar, para aplicar no telhado, dentre outros.

Com o intuito de mostrar ao indivíduo que existe a possibilidade de construir sem agredir o meio, o grupo irá trazer todas as técnicas que sejam viáveis, para a economia do consumidor, ecológicas, pois esse é o intuito maior, e eficaz, dentro do ramo da tecnologia.

Destinado principalmente ao consumidor, esse trabalho pretende explicar, analisar e concluir quais são as melhores técnicas, materiais e soluções para uma casa sustentável, agradável e viável, levando sempre em conta a vontade do usuário e a qualidade do empreendimento em que ele irá residir.

2 O SER HUMANO E O MEIO AMBIENTE

O século XIX foi marcado por diversas revoluções, sendo a revolução industrial a que teve o maior significado para a construção civil. O desenvolvimento da tecnologia veio para inovar todos os conceitos de trabalho. A fabricação de novas máquinas trouxe um aumento significativo nos impactos ambientais, o homem que inicialmente era apenas um consumidor exacerbado da matéria-prima tornou-se um emissor indireto de poluentes.

O ser humano mostra preocupação apenas em adquirir bens de consumo e a sua fascinação pela tecnologia o torna cego para o meio ambiente. No Brasil, a problemática se encontra desde o desmatamento ilegal na Amazônia até o uso exagerado de água vindo da população. Desde a colonização em 1500 até os dias de hoje, os hectares de mata atlântica e floresta amazônica sofreram uma redução considerável.

A construção civil sempre esteve presente no cotidiano do indivíduo, e ela garante graves impactos no meio ambiente, principalmente quando é exercida de forma irregular, esses que, podem vir a partir de um canteiro de obras despreparado, com gasto excessivo de água e desperdício de materiais, o uso de madeira ilegal e principalmente a grande geração de resíduos que uma construção traz.

Gerenciar uma obra é um grande desafio e é necessário um profissional com alta capacidade, esse deve analisar três fatores que são fundamentais para o bom desenvolvimento da construção, que são os fatores econômicos, ambientais e sociais. Esses fatores podem ser ligados também a vida útil de um determinado material.

A utilização de um material de boa qualidade dá-se por diversos fatores, colocando em destaque a sua vida útil pode-se perceber que a partir do momento em que se aumenta esse período, tem-se melhorias significativas. Atentando-se ao fator ambiental vê-se que trabalhar com um material de vida útil maior e melhor reduz os custos de reforma e leva menos tempo para que ele se degrade tornando-se um resíduo, esse que pode se manter como agente poluidor ou pode ser reciclado, processo esse que possui grande custo, o que leva ao segundo fator. A

economia gerada pelo uso desses materiais tem grande viabilidade, eles tendem a possuir um alto custo inicial, porém seu longo tempo de uso tem uma maior compensação quando comparados àqueles que necessitam ser trocados ou reparados constantemente. Referente a população tem-se ligado ao alto preço, o receio em confiar em um novo tipo de produto, mas é certo de que a utilização do material adequado só trará benefícios para o cliente.

3 OS MATERIAIS SUSTENTÁVEIS

Tendo em vista que a construção civil é a maior responsável pelos impactos ambientais no mundo, no decorrer do tempo, cada vez mais, criaram-se métodos para que diminuísse este impacto no meio ambiente, desta forma, surgem os materiais sustentáveis que assim como outros métodos, são fundamentais para a saúde do planeta e dos seres vivos. Mas antes de utilizar quaisquer aparatos na construção, é necessário definir o que são materiais sustentáveis para garantir o bom uso e funcionamento dos mesmos.

Para ser um material sustentável pode ter qualquer origem, seja industrializada ou artesanal, porém, não pode ser poluente e de preferência, deve trazer benefícios ao meio ambiente e à saúde de quem os utiliza e os manuseia. É um meio que está presente nos conceitos econômicos e socioambientais, e ainda assim se preocupa com os impactos ao meio ambiente, se tornando também, um material ecológico.

Para garantir a sua sustentabilidade, existem características que devem ser observadas como a origem da sua matéria-prima, o seu processo produtivo e de fabricação, sua toxicidade, qualidade e durabilidade e entre outras características estão o método de descarte, de aplicação em uma obra, de limpeza e manutenção. E a partir desses aspectos, foram separados materiais que podem substituir aqueles que causam impactos ambientais negativos e que trazem vantagens econômicas e bem-estar.

4 ALVENARIA

A alvenaria de uma edificação se encaixa nos elementos de superestrutura, dando alicerce para a construção e designando diversos outros papéis.

Na construção civil, existem dois tipos de alvenaria, as estruturais, que são aquelas que possuem o papel de receber a carga estrutural, podendo substituir pilares, via de regra, seus elementos vazados são verticais. O outro tipo de alvenaria é a de vedação, seu objetivo principal é a separação dos ambientes e o isolamento termo acústico, seus elementos vazados são horizontais, facilitando a instalação de itens hidráulicos, como canos, e elétricos, como fios e conduítes.

Com o passar dos anos, as tecnologias voltadas às alvenarias se tornaram muito abrangentes, principalmente no campo de materiais. Na idade da pedra, utilizava-se a própria pedra polida ou lascada, essa evoluiu para os tijolos feitos de concreto ou argila. Atualmente, existem alvenarias realizadas com materiais de diferentes tipos e tamanhos.

Hoje se tem a problemática da grande geração de resíduos e poluição, dessa forma, além dos métodos e materiais convencionais, foram criadas tecnologias que aumentassem a sustentabilidade em uma obra. Para as alvenarias, foram selecionados aqueles que tragam benefícios para as principais vertentes de um empreendimento, sua viabilidade econômica, o aproveitamento de seu uso e a sua preocupação com o meio ambiente.

4.1 Tijolo solo-cimento

O estudo da alvenaria e a criação de blocos para a sua construção mostram que a diversidade de materiais cresceu gradativamente. Com isso, foi criado o tijolo solo-cimento, esse é composto de solo, cimento e água, ou seja, diferente dos habituais não possui argila (cerâmica) ou concreto, diminuindo o custo com materiais.

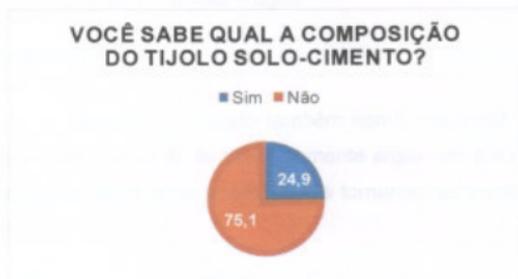
O tijolo solo-cimento é considerado sustentável, pois, a sua matéria-prima é retirada do meio ambiente sem agredi-lo, já que a terra é um material abundante, porém, se a mesma for extraída de forma incorreta, ocorrerão processos erosivos no

solo. O uso e aplicação desse tijolo para a construção de alvenarias é feito da maneira habitual e já conhecida.

Sua fabricação consiste em um processo muito simples, os tijolos são formados por meio de prensas, sendo assim, não há necessidade de queima, acrescentando mais um ponto positivo para esse material. Assim como o concreto, é necessário umedecê-lo durante seu processo de cura, para garantir sua resistência.

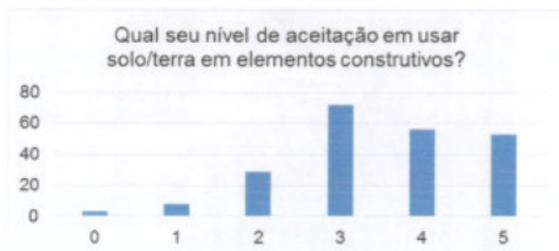
A aceitação do uso de terra como composto em elementos construtivos é boa, em uma pesquisa realizada pelo grupo, com cerca de 200 pessoas, os participantes mostraram-se muito alheios à existência do tijolo solo-cimento, porém é considerada significativa a relevância que o público deu para o uso do solo. Sendo que um quarto dos entrevistados considerou muito relevante o uso desse material.

Gráfico 1: Você sabe qual a composição do tijolo solo-cimento?



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Gráfico 2: Qual seu nível de aceitação em usar solo/terra em elementos construtivos?



Fonte: Do próprio autor, 2018.

Suas propriedades como resistência, impermeabilidade e durabilidade, ao serem comparadas com os habituais, mostram-se iguais ou até mesmo melhores, como no caso da resistência, essa aumentou quando foi adicionado resíduos de concreto a mistura de solo, cimento e água.

4.2 COB

O COB, ou conhecido também como maçooca, consiste em uma técnica de bioconstrução onde se utiliza somente argila, areia e palha. Esses materiais unidos atingem uma grande qualidade, se tornando resistente a abalos sísmicos e a prova de fogo.

A construção de COB é moldada conforme o desejado, sendo a preparação da massa realizada no próprio local. A técnica consiste em misturar todos os materiais, muitas vezes com os pés, até ser formada uma pasta homogênea e plástica, depois é formada com as mãos uma espécie de bolas com essa massa, para então ir moldando a casa. Muitos aproveitam para moldar estantes, bancos, janelas, etc.

Figura 1: COB



Fonte: Gerry Thomasen in Prompt (2008)

Uma de suas principais vantagens é que a técnica traz um ótimo isolamento térmico deixando a edificação mais fresca na época de verão e quente na de inverno. Esse fato também serve de auxílio para a economia de energia, já que economizam na utilização de ventiladores, aquecedores, entre outros diversos equipamentos. Tem uma aparência mais rústica, escultural e mesmo sendo considerada antiga é muito criativa.

4.3 O uso do bloco de EPS

O bloco de EPS (Poliestireno Expandido) ou também, bloco de isopor como é conhecido popularmente, está inserido dentre os materiais sustentáveis mais inovadores da Construção Civil, é um produto que está obtendo reconhecimento no mercado internacional e nacional e ganha espaço no ramo das novas tecnologias, que podem ser aplicadas em diversos campos da construção.

Apesar do preconceito que ainda existe sobre esse tipo de bloco, é muito fácil obter ótimos resultados quando empregado corretamente. O poliestireno expandido tem diversas funcionalidades para empreendedores na Construção Civil, pode ser usado para blocos, lajotas, placas ou painéis, enchimentos de pisos e outros. E como bloco possui diversas vantagens estruturais, já que, é um material de fácil moldagem, é um ótimo isolante térmico, tem um baixo peso, não absorve água, possui boa resistência mecânica e não induz fissuras.

Além das úteis características para a construção, há também para o meio ambiente, visto que, por ser um material sustentável é necessário que a sua utilização não agrida a região em que pode ser inserido. Os blocos de EPS, são considerados 100% recicláveis, são atóxicos e não fazem mal para os solos e lençóis freáticos.

Figura 2: Blocos de EPS em alvenaria

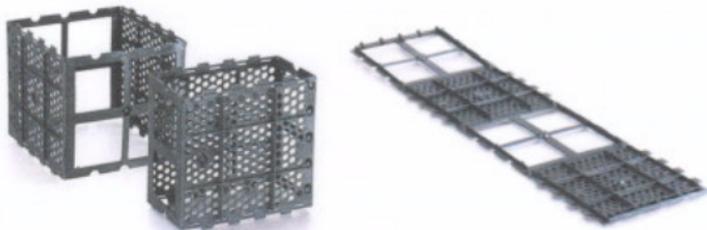


Fonte: today3tech.blogspot.com

4.4 Uso do tijolo Plástico

A matéria prima constituinte desse bloco é o plástico, o que motiva a sua denominação. A empresa responsável pela produção deste é a Presanella Building System, a mesma recicla o plástico que seria descartado nos lixões e o transforma em um novo método de vedação, que recicla cerca de 2500 kg para construir uma edificação de 80 m².

Figura 3: Tijolo de plástico



Fonte: <http://www.presanella.br>

As principais vantagens da utilização desse tijolo são: garantir a diminuição da mão de obra especializada, da utilização de equipamentos e máquinas para manuseio, os riscos de acidentes em obras, diminuir o volume de armazenamento do material, dos resíduos descartados e facilitar o transporte, por vir desmontado.

Para que garanta também um bom isolamento térmico e acústico é utilizada uma massa leve, composta de cimento, isopor e água. Essa é uma tecnologia que garante menor tempo de construção e um baixo custo.

Figura 4: Utilização do tijolo



Fonte: <http://www.presanella.br>

5 REVESTIMENTO

Para que o acabamento da obra tenha uma boa qualidade é necessário que haja uma preparação das paredes e essa preparação é chamada de revestimento, sendo dividida geralmente em três camadas de argamassa: chapisco, emboço e reboco.

O chapisco é a primeira camada de argamassa, a que fica diretamente ligada a alvenaria, além de ser a mais grossa e áspera, é aplicado convencionalmente com o traço 3:1, sendo 3 partes de areia para cada parte de cimento.

O emboço nivela o chapisco, fazendo com que a superfície fique lisa, além de impermeabilizar a parede. Essa camada é composta por água, cimento, areia e cal e seu traço pode variar dependendo de cada região, sendo entre 1:1 / 2:5 até 1:2:8 (cimento: cal hidratada: areia média).

O reboco é a última camada e deve ser aplicada após a cura de 7 dias do emboço se não houver qualquer aplicação de cerâmica, pintura ou impermeabilização, pois assim a espera para a aplicação aumentaria. O reboco deve ser aplicado após a instalação das janelas e portas e a mistura é feita no traço 1:2:6 (cimento: cal: areia).

5.1 O uso das fibras de coco em argamassas

O aperfeiçoamento de materiais é muito comum na construção civil. O material em questão é a argamassa destinada ao reboco de alvenarias. O estudo da aplicação das fibras de coco a argamassa de reboco foi realizado pela Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental localizada na Bahia. Os pesquisadores buscaram uma medida que tivesse viabilidade ambiental, econômica e tecnológica.

Através de testes utilizando traços diferentes de argamassa foi possível encontrar uma vertente positiva na aplicação das fibras. Em traços de 1:2 as fibras auxiliam no aumento de resistência a compressão, diminuindo o risco de rupturas e cisalhamento. Além disso, seu uso em pequenas porcentagens melhora diversas propriedades mecânicas, assemelhando-se ao aumento da quantidade de areia em uma argamassa.

O estudo feito levou a crer que as fibras com dimensão de 5 cm e aplicadas a um teor de 5% em relação ao cimento é o caso com um maior resultado positivo. Mesmo trazendo todos esses aspectos convenientes, deve-se levar em conta que essa aplicação também acarreta em vertentes não rentáveis. Por exemplo, se a argamassa com adição de fibras de coco for aplicada em alvenarias externas, que estivessem suscetíveis a meios alcalinos, pois os mesmos auxiliam na degradação acelerada da fibra. É recomendado que se usasse cimentos com escória de alto forno, pois o mesmo é uma matriz com baixo teor alcalino.

6 ACABAMENTO

Os acabamentos se encontram na fase final de uma obra, onde se começa a instalação de esquadrias, louças, pisos, tintura, etc., a edificação ou empreendimento perde a imagem de uma obra base e começa a se assemelhar à uma obra finalizada.

Dependendo dos materiais pré-escolhidos no memorial descritivo, pode-se considerar esta fase a mais cara de todo o processo da obra. Ela possui inúmeros detalhes para a contribuição da estética final dos ambientes.

Esta etapa está inteiramente relacionada ao sentido visual do local, desde a escolha das cores, texturas e estampas, até os detalhes das portas e janelas, sua finalização é demorada em relação às etapas anteriores como a fundação e a alvenaria e seu resultado implica na valorização do imóvel no mercado.

6.1 Pastilha de PET reciclado

Essas pastilhas são revestimentos preferencialmente para áreas frias tendo como matéria prima o PET. A empresa que fabrica e criou esse revestimento é a Rivesti que garante ser uma pastilha 100% reciclável.

Figura 5: Aplicação da Pastilha de PET



Fonte: <https://quemnova.catracalivre.com.br>

As embalagens de PET são obtidas após o consumo sendo recolhidas por cooperativas e são processadas tendo como resultado uma resina PET reciclada possuindo as mesmas qualidades do PET virgem. Essa resina passa por uma

purificação e serão acrescentados outros polímeros reciclados para poder finalizar a pastinha, se tornando um material de maior desempenho e alta resistência.

A utilização da pastilha ajuda principalmente na redução da poluição, já que com a utilização das mesmas diminui os espaços que o PET ocupa em aterros, reduzindo o número de resíduos sólidos e diminui na emissão de gases poluentes que interferem nas constantes mudanças climáticas (CO₂). Segundo a Rivesti, a cada m² de pastilha retira-se cerca de 66 garrafas do ambiente.

Junto com o benefício ambiental, as pastilhas são consideradas de fácil aplicação já que como os revestimentos convencionais pode ser instalada em alvenaria comum, azulejos antigos, áreas internas e externas, obtendo uma colocação seis vezes mais rápida do que as outras, reduzindo no valor da mão de obra. Seu design foi pensado para poder ocorrer uma redução na utilização da argamassa de assentamento e rejuntamento, obtendo também uma grande variedade na paleta de cores.

6.2 Cerâmica ecológica

A cerâmica pode ser considerada uns dos mais utilizados materiais dentro da construção civil, arquitetura e design, por sua estética e viabilidade, consequentemente trazendo consigo a agressão ao meio ambiente por meio de suas extrações para a obtenção de sua matéria prima, a argila.

Os resultados desta extração são a esterilidade do solo, e a ameaça aos lençóis freáticos, atingidos no processo.

Pensando nisto, foi-se desenvolvido técnicas para a produção e utilização da cerâmica, o piso do tipo adoquim. Este piso é composto do refugo da cerâmica calcinada e quebrada, mais conhecido como chamote, que é descartado em margens de rios e vegetações, implicando no crescimento das plantas.

O processo se dá pela trituração do chamote, para a adição à massa de argila e argililo, um material fundente (diminui o ponto de fusão para melhorar as propriedades físicas e mecânicas do produto, como a resistência à absorção de água e resistência mecânica), se tornando assim necessário pois a argila tem característica refratária.

Este método traz como benefício a diminuição de argila na composição da massa, consequentemente reduzindo o extrativismo mineral da mesma da natureza. E, mesmo sendo ecológico, o piso apresentou em ensaios laboratoriais de resistência o resultado de 50 Mpa (Mega Pascal), provando seu atributo para a utilização em locais de grande ou pequeno tráfego de pessoas e objetos. Pode-se substituir o piso intertravado de concreto, pelo o piso intertravado de cerâmica, trazendo também as vantagens de sua estética, sem a necessidade de acabamentos, pois sua cor naturalmente avermelhada proveniente dos óxidos de ferro presentes trazem uma estética única e elegante ao produto, sendo valorizado pelo seu aspecto rústico.

Figura 6: Verônica Cândido mostra o corpo de prova, feito no Lamav, e o adoquim; feito na Arte Cêramica Sardinha



Fonte: www.ecodebate.com.br

6.3 Resina ecopiso

Um artigo de doutorado foi realizado por alunos PhD, na universidade Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e Universidade Federal do Rio de Janeiro, no curso de Engenharia de Materiais para verificar a resistência à abrasão de um Ecopiso de Fibra de Tururi e Resina de Mamona. Os ecopisos surgem de ecocompósitos (da síntese de materiais derivados de matéria-prima podendo ser ou não biodegradáveis) que são considerados ecologicamente renováveis pois respeitam o meio ambiente, além de serem atóxicos e abundantes.

Esse piso foi selecionado como uma boa escolha de piso sustentável no qual é extraído de uma palmeira chamada Ubuçu, de tonalidade castanho escuro e esse revestimento pode ser composto de duas maneiras: com bicomponentes ou monocomponentes. Sendo que a bicomponente foi utilizada para compor o taco (piso), por ser formada por um pré polímero com terminação isocianato e um polioli, que quando sintetizados por polidiação, fazem com que os componentes reajam, formando um composto poliuretano e quanto maior a quantidade de polioli maior será a flexibilidade do taco. Em uma pesquisa de campo, elaborada pelos autores do estudo 89,5% das pessoas entrevistadas disseram que investiriam nos ecopisos.

Figura 7: Três possíveis configurações de piso: tijolinho (A), espinha de peixe (B) e quadrado (C)



Fonte: <http://www.proceedings.blucher.com.br>

No artigo foi provado como o material é viável para ser utilizado como piso, embora tenham tido mais desgaste que uma mistura de fibra de Ubuçu e Resina Epóxi, pois essa segunda apresenta mais rigidez. Este ecopiso pode ser empregado em salas de estar ou jantar, em quartos ou em qualquer ambiente que não seja área fria, pois são tacos.

6.4 Tinta mineral natural

A tinta natural trata-se de um produto ecológico derivado da extração de jazidas, eliminando o uso de solventes e metais pesados, geralmente encontrados em pigmentos sintéticos das tintas, sendo assim ecologicamente correta pois não emite tóxicos (atóxica) e todo o resíduo gerado se reintegra e retorna à natureza.

Como ela tem a função de uma pasta de acabamento, é dispensado o uso de massa corrida ou preparatórios antes de sua aplicação, com exceção se for usada

sob o gesso, e seu rendimento se dá por 1L/m² (um litro por metro quadrado, com duas demãos).

Dentre suas vantagens, ela apresenta uma estética exclusiva, e uma elegância excelente. Sua durabilidade é normalizada à uma tinta com materiais tradicionais, e este tipo de tinta apresenta resistência à intempéries (ex.: bolores e manchas), e apresenta uma qualidade exclusiva, já que sua base é feita a partir da água, não existe uma película sintética, formando uma porosidade permitindo a manutenção da umidade (troca de calor) gerando um bem estar ao ambiente onde for aplicada reduzindo o uso de refrigeradores de ar.

Porém, ela apresenta desvantagens, como sua data de validade ser menor comparada à uma tinta convencional, pois ela não recebe conservantes em sua preparação. Além disso, seu processo de secagem é prolongado por não conter em sua fórmula substâncias que o acelere.

Contudo, visto suas propriedades sustentáveis, ela é indicada para uso, pelo fato de seus compostos orgânicos voláteis (COV's, substâncias derivadas do petróleo que podem causar efeitos cancerígenos e agredem a camada de ozônio) não excederem 0,1% do volume total do produto.

Figura 8: Parede com acabamento de tinta natural (2011)



Fonte: www.ecocasa.com.br

7 TELHA

O telhado é um dos principais elementos arquitetônicos de uma edificação. Ele pode ser embutido (quando não fica aparente) ou convencional (quando é possível ver as telhas na fachada), sendo esse segundo o telhado de águas, que são as inclinações que são diversificadas em quantidade de acordo com cada projeto.

Eles podem variar quanto ao tipo de estrutura e esteticamente. Atualmente existem diversas opções de modelos e materiais, como telhas cerâmicas, metálicas, de madeira, de fibrocimento e etc. Devido a isso e a outros fatores como clima e região, cada um possui uma ficha técnica e sua durabilidade e resistência variam.

Há também o telhado verde que vem ocupando mais espaço no mercado, ele é sustentável e bonito, além de contribuir para ter menos gasto de energia elétrica, já que ele tem isolamento térmico.

Para calcular o telhado, é preciso considerar suas especificações técnicas, pois como são diferentes, algumas exigem maiores inclinações do que outras, o que interfere na quantidade de material a ser utilizado.

7.1 Telha de fibra vegetal

As telhas ecológicas são a solução para quem deseja aliar aspectos funcionais, estéticos e sustentáveis, desse modo, elas são cada vez mais utilizadas, podendo serem produzidas a partir de fibras naturais ou materiais reciclados e podem ser encontradas em lojas de materiais de construção.

A telha de fibra vegetal tem como matéria prima principal a fibra de celulose, obtida através da extração do papel reciclado. Elas são impermeabilizadas (com betume quente, que impermeabiliza e dá resistência mecânica) e protegidas por uma resina contra raios UV, o que impede a escamação de sua superfície.

A procura por essas telhas está aumentando, uma vez que, ela é uma boa prática de construção e custa menos do que uma telha cerâmica, pois para sua produção necessita de menor quantidade de madeira, porque também é leve, além

de manter o ambiente interno mais agradável, oferecendo baixa transmissão térmico-acústica.

Para sua produção cada papel é separado de acordo com o seu retalho e então é feita a mistura de cada tipo de papel em quantidades específicas; esses retalhos são dissolvidos em água quente e a fibra de celulose é separada dos demais componentes da mistura, como plásticos e pedaços de metal. As telhas são indicadas para todos os climas, contudo, sua durabilidade varia em cada região.

Essa telha traz benefícios para o consumidor como economia de tempo e material, tem fácil manuseio, além de oferecer um conforto térmico e ter um belo design.

Figura 9: Aplicação das telhas

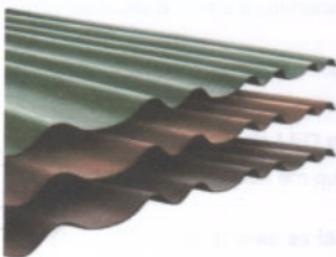


Figura 10: Aplicação das Telhas



Fonte: <https://www.aecweb.com.br>

8 ENERGIA SUSTENTÁVEL

O uso frequente de energia para gerar iluminação artificial é um método utilizado a mais de 100 anos e que funciona até hoje, contudo, os antigos artefatos como as lâmpadas incandescente, fluorescentes e alógenas causaram impactos negativos no ambiente, tanto na transformação da energia que provém das hidroelétricas, quanto na sua utilização em locais fechados que precisam de iluminação.

Trouxeram problemas ao meio ambiente e à saúde daqueles que ficavam expostos a este tipo de iluminação, sendo assim, com os recursos tecnológicos que foram desenvolvidos, foi criada a lâmpada de LED que trouxe economia de energia e não afeta o meio ambiente e nem mesmo os seres vivos expostos a ela. Mas, com a evolução do conceito de sustentabilidade, há diversos estudos sobre a nova lâmpada que ainda não é encontrada no mercado com facilidade, e que ainda possui um custo muito alto que é conhecida como lâmpada de descarga.

De forma a diminuir os impactos ambientais, há a criação de alternativas para a geração de energia limpa e renovável, e seguindo a definição de matérias sustentáveis, a lâmpada de LED pode ser um método de iluminação com eficiência energética a ser empregada em qualquer ambiente.

Porém, não são apenas as lâmpadas que podem ser tratadas como materiais sustentáveis, visto que, métodos que utilizam dos recursos naturais sem agredi-los para gerar energia limpa, também são considerados sustentáveis, como por exemplo, sistemas de aquecimento a partir da luz solar que gera calor, trazendo conforto térmico ao local que será aplicado, oferecendo grande economia em um longo período de tempo.

8.1 Sistema de aquecimento solar com placas de policarbonato

Devido à procura da população informada e ciente dos impactos ambientais causados pela falta de recursos hídricos e energéticos, um estudo foi feito, baseado nas normas ABNT – NBR e Inmetro, para viabilizar a conservação de energia com a utilização de materiais sustentáveis.

Desse modo, criou-se um sistema de aquecimento solar com placas de Policarbonato, composto de uma caixa de alumínio tampada por vidro para que a luz penetrasse. A placa, para que a água circule, fica interna à caixa e absorve as radiações, retendo o calor e contribuindo para o aumento da temperatura interna da caixa (como o efeito estufa). A água fria é aquecida pelo calor aprisionado na caixa e retorna ao reservatório térmico, reiniciando o ciclo.

Para a fixação da placa no telhado, foi utilizado um suporte triangular com o material perfilado chapa 17 modular, galvanizado, perfurado, para que fosse adaptável a qualquer tipo de telhado e apresentasse maior resistência à corrosão; com ângulo de inclinação da placa, que atendessem as especificações.

Existem diferentes materiais para se fazer a placa, como cobre, PVC e Policarbonato; sendo esse último o mais vantajoso, pois ele é auto extingüível (não propaga chama) e os gases são atóxicos, não sofre degradação com raios solares, além de apresentar ótima transmissão de luz. O coeficiente de expansão térmica do Policarbonato é maior quando comparado aos outros materiais. O custo total do desenvolvimento e execução foi de R\$920,00.

8.2 Lâmpada de LED

Há conceitos antigos sobre a economia de energia elétrica que foram mudando com o passar do tempo, e o surgimento das lâmpadas de LED (Light Emitting Diode, ou Diodo Emissor de Luz), trouxeram grandes economias em diversos ambientes, desde simples casas até as maiores edificações. E está cada vez mais se tornando um meio comum entre os sistemas de poupar energia.

Como o próprio nome indica, as lâmpadas de LED funcionam com um diodo emissor de luz, o que significa que ela é composta por material semicondutor, organizado em chips. O circuito elétrico dos quais estes chips fazem parte estimulam a movimentação dos elétrons de forma que seja liberada luminosidade.

Diferentemente de lâmpadas comuns, as lâmpadas de LED não possuem filamentos que precisam ser aquecidos. Quando uma lâmpada incandescente "queima", isso quer dizer que o filamento sofreu um dano, inutilizando o equipamento. Como lâmpadas de LED não possuem filamentos, elas tem uma durabilidade muito superior. (PORTAL DA ENERGIA, 2018).

Sendo um material ecologicamente correto possui características marcantes, totalmente diferentes das antigas lâmpadas incandescentes ou fluorescentes como, por exemplo: possuem maior vida útil (dura 25 vezes mais), possui um controle de intensidade podendo ser adequada ao conforto dos olhos e do ambiente, baixa voltagem, eficiência e resistência a impactos, e não há necessidade de manutenções frequentes.

Sua geração de energia luminosa, não emite poluentes, ou seja, não degrada a natureza. E quanto maior for o seu consumo, menor será a necessidade de produzir energia elétrica a partir de recursos naturais que podem ser utilizados para outros fins, e poderão ser limitados a certas formas de manuseio.

9 VIDRO

A construção civil possui uma extensa grade de materiais que podem ou não ser sustentáveis, porém, o vidro em especial, traz diversos benefícios não apenas para uma edificação, mas também para o meio ambiente. Por isso é considerado um material rico em propriedades vantajosas para qualquer que seja a sua utilização.

Por ser um material leve mantém a edificação com menos peso, também auxilia na intensificação da obra, aprimorando o tempo da construção, e por ser de fácil manuseio e instalação, pode diminuir os custos com a mão-de-obra. Dessa forma, esse material pode potencializar o tempo de duração de uma edificação.

No processo de fabricação do vidro, está sendo muito comum a preocupação com a geração de energia limpa e na diminuição da geração de gases que prejudicam o ambiente. Os compostos utilizados em sua produção são geralmente: areia, calcário, barrilha (carbonato de sódio), alumina (óxido de alumínio) e corantes ou descorantes. Entretanto, houve uma considerável diminuição na fabricação de vidros, já que desde 1991 o índice de reciclagem no Brasil aumentou.

Na construção civil o tipo de vidro mais comum é o Float - que tem este nome por conta de seu processo de fabricação - que pode ser chamado de Vidro Plano, manuseado principalmente para empregar em janelas, portas, alvenarias e outros locais que necessitam de uma boa visibilidade, pois, apesar de terem um baixo custo, possuem características como durabilidade, resistência química, barreira para entrada de calor, impermeabilidade, versatilidade e por último, mas não menos importante estética, considerando-se que este tipo de vidro pode ter diversas texturas, cores e tamanhos.

Figura 11: Float



Fonte: <http://www.guardianbrasil.com.br>

Em casas ecológicas e até mesmo em outros ambientes comuns, devido a sua versatilidade, o vidro pode ser a melhor alternativa de uso para algumas superfícies, uma vez que, sendo um material 100% reciclável, tem o intuito de trazer alta economia de energia elétrica, visto que, sendo utilizado de forma correta, traz conforto térmico e ótima iluminação pela luz solar, trazendo em consideração um bom aproveitamento de espaço.

9.1 O uso do vidro em alvenaria

No mercado consumidor, há uma alta demanda do vidro para a utilização em alvenaria, este método está se tornando cada vez mais comum devido sua variada tecnologia que se adequa a cada tipo de serventia. Os vidros empregados principalmente em alvenarias podem ter controle solar, termoacústicos, antirreflexos, autolimpantes e outros, além de ser facilmente aplicável.

Figura 12: Vidro em Alvenaria



Fonte: www.porcelanato liquido.com

9.2 O uso do vidro em esquadrias

Este é o modo mais comum de utilizar o vidro, é desta forma que os profissionais da área da construção produzem projetos com o intuito de economizar energia elétrica e utilizar a luz natural para iluminar perfeitamente um ambiente de uma casa ou edificação, com portas e janelas. Porém, nesta aplicação, o vidro precisa ser na maioria das vezes, combinado com outros materiais como o alumínio, aço, madeira, PVC, servindo como estruturas de apoio do vidro.

Figura 13: Janela e porta de vidro temperado



Fonte: aidearquitectura.com.br

9.3 O uso do vidro em claraboia

Claraboia é uma estrutura que concede a entrada de luz natural nos ambientes em que é aplicada, localizada em cima das edificações se complementando com um telhado ou laje a sua volta, e algumas delas possibilitam também a ventilação. O vidro utilizado nesta sustentação deve ser um pouco mais resistente que aquele utilizado em janelas, por conta da alta exposição a intempéries e devido a sua localização, porém, continua sendo uma construção leve e útil.

Figura 14: Claraboia de vidro



Fonte: vidracaria.psdovidro.com.br

9.4 O uso do vidro em guarda corpo

Guarda corpos precisam ser constituídos de vidros que possuam uma alta durabilidade, já que precisa suportar o seu próprio peso e o peso de um possível corpo que possa entrar em contato com esta superfície de forma grosseira.

Normalmente são vidros temperados e laminados para adquirirem uma resistência muito maior do que se fosse um simples vidro plano, mas diferente das outras estruturas, esse é um material que não precisa ter uma alta visibilidade, desta forma, também pode ser desenhado, pintado ou fosco, mas mesmo com esses aspectos decorativos, são caracterizados como vidros de segurança.

Figura 15: Guarda corpo de vidro



Fonte: www.suaobra.com.br

10 PAISAGISMO

A construção civil tem como consequência a destruição de áreas verdes, tornando-se necessário edificar áreas naturais em locais modificados pelo homem.

O paisagismo é a arquitetura de uma paisagem, que tem como objetivo harmonizar a natureza com o ser humano. Ele possui um caráter e rigor técnico, visando no aperfeiçoamento da estética e design de uma área, procurando trazer a praticidade, aconchego, bem-estar no local onde for projetado, e inclusive, rendendo produtividade para empresas na diminuição de estresse dos funcionários.

Além da inserção de plantas, ele busca recursos artesanais, combinando formatos e cores causando uma percepção estética equilibrada ao ambiente.

10.1 Jardins ecológicos

Além de todos os aspectos de conforto que uma edificação deve trazer internamente, externamente também deve-se propor a sensação de um local de recreação, relaxamento e bem-estar. A construção de uma área verde em construções sendo elas de grande ou pequeno porte proporcionam estes aspectos, além de trazer consigo valores atribuídos à estética e sustentabilidade.

Figura 16: Aplicação do Jardim Ecológico



Fonte: www.homify.com.br

Os jardins têm como qualidade para o meio o equilíbrio climático, produção de oxigênio, proteção do Sol (no caso das árvores), entre outros fatores. A sustentabilidade juntamente aos jardins visa na extinção de produtos químicos na plantação, utilizando soluções naturais que não agredam o meio ambiente. Uma

destas soluções é o "mulching", que implica na aplicação de uma camada orgânica sobre o solo para evitar a aparição de erva daninha, sendo ela composta de raspas de madeira, palha, folhas, grama cortada e até jornal triturado.

Outra solução de jardim é a "cerca", que se dá à substituição de uma cerca com materiais tradicionais, usando arbustos nessa função, trazendo para o local a proteção de poeira e sensação de frescor.

Nessas opções, é viável a escolha de plantas mediterrâneas, que pedem por baixa manutenção, evitando os riscos de a vegetação morrer, prolongando assim a vida e sustentabilidade de sua área.

Além das duas opções citadas anteriormente, há outros meios de compor uma área permeável em um terreno, sem agredi-lo e até mesmo fazendo uso da vegetação já existente, reformando-a, tomando o ambiente um local venusto e com o toque natural.

10.2 Jardins Verticais

Algumas construções encontram-se sem o devido espaço para adquirirem uma área verde, e, como solução, há a oportunidade da inserção dos chamados jardins verticais, que se baseiam em uma área verde nas paredes de edificações e empreendimentos. Quanto ao uso em áreas internas, desde que o ambiente seja suficientemente iluminado, os jardins verticais podem ser adornados como decoração de interiores. Essa intervenção paisagística é realizada em painéis acoplados a paredes internas ou externas, trazendo consigo inúmeros benefícios para o ambiente e seus frequentadores.

Visto que na medida em que as plantas realizam fotossíntese, ocorre uma purificação atmosférica capaz de reduzir cerca 30% de gases poluentes, chegando até a uma redução de 60% ao seu entorno, melhorando a qualidade do ar sendo este o seu maior benefício. Haja vista que além de sua produtividade na manutenção com a umidade relativa do ar, as paredes com jardins formam estrategicamente um colchão de ar que atua como isolante, impedindo a transferência de calor ou frio vindos de fora para dentro da edificação. Esta técnica

chama-se evapotranspiração, diminuindo a vastidão térmica e ampliando o conforto, reduzindo o consumo de energia com aquecimento ou refrigeração.

Além da purificação do ar, os jardins verticais trazem a vantagem significativa em relações termoacústica. Isto ocorre principalmente porque as plantas são alocadas em painéis distanciados da construção.

11 MEMORIAL DE VISITA PRÉVIA DO TERRENO

11.1 Dado Inicial

Natureza e finalidade da edificação: Residencial

Município: São Paulo

UF: São Paulo

11.2 Características do Terreno

Endereço: Rua Almadina, 19 - Itaquera

Possibilidade de escoamento de águas pluviais: Terreno plano, com escoamento dificultado, porém a via de acesso principal é bem íngreme, facilitando o escoamento.

Possibilidade de alagamento: Não há, mesmo o terreno não estando pavimentado, a via de acesso possui tal pavimentação e um ângulo de inclinação suficiente para o escoamento da água da chuva.

Ocorrência de poeiras, ruídos, fumaças, emanações de gases: Não há

Ocorrência de passagem no terreno de:

Rede de transmissão de energia: Existente, porém não instalada no terreno.

Aduelas - Não há

Emissários - Não há

Córregos - Não há

Existência de árvores, muros, benfeitorias a conservar ou demolir: Nada a demolir, não há existência de árvores.

11.3 Existência de Serviços Públicos

Ruas de acesso, indicando a principal e a de uso mais conveniente:

Figura 17: Local do terreno.



Fonte: Google maps.

A pavimentação, seu estado e natureza: Via asfaltada e encontra-se em bom estado

Guias e passeios, seu estado e natureza, inclusive obediência ao padrão municipal: Encontram-se em perfeito estado, sem presença de árvores ou qualquer objeto que restrinja o acesso. A entrada para carros encontra-se rebaixada da forma correta.

A arborização e espécies existentes ou exigidas: Não arborização.

Rede de água: Não existente, deve ser colocada durante a implantação da obra.

Rede de Esgoto: Não existente e deverá ser implantada durante a execução da obra.

Verificar a necessidade e condições de implantação de fossa séptica e sumidouro: Não há necessidade, pois, a via possui saneamento público.

Rede de Eletricidade: Existente, porém no terreno ainda não há, sendo necessário contatar a concessionária para instalá-la

Rede de gás: Não existente

Rede telefônica: Existe, porém será instalada no empreendimento durante sua construção.

11.4 Elementos para Adequação do Projeto

Situação econômica e social da localidade e o padrão construtivo da vizinhança – O local possui padrão de residência comum, sem imóveis luxuosos. Em seu entorno encontram-se padarias, drogarias, minimercados, estação de trem e duas escolas próximas. É uma via com apenas casas, sem presença de prédios que possam influenciar iluminação no terreno.

Disponibilidade local de materiais e mão-de-obra necessários à construção – Muito boa, sendo encontrada uma grande loja de materiais de construção à 4 minutos do terreno, usando carro.

11.5 Providências a Serem Tomadas Previamente

Execução de movimentação de terra: O terreno possui bom nível, sendo necessária apenas a retirada de entulho, camada verde superficial.

Pavimentação de ruas: Ruas bem pavimentadas, todos os acessos se encontram em excelente estado.

Remoção de obstáculos e demolições: Há um muro, porém, o mesmo será demolido para que não comprometa o desenvolvimento e a estética da obra.

Retirada de painéis de anúncios: Não há.

Remoção de eventuais ocupantes: O terreno não está ocupado, e não possui nada construído.

Canalização de Córrego: Não há

11.6 Levantamento Fotográfico

Figura 18: Vista frontal.



Fonte: Do autor.

Figura 19: Vista interna do terreno.



Fonte: Do autor.

12 MEMORIAL DESCRITIVO

12.1 Superestrutura

A alvenaria externa será construída com blocos EPS e a interna com tijolos solo-cimento. O telhado será instalado com telhas de fibra vegetal nas dimensões de 200 cm x 95 cm x 3 mm.

12.2 Sala

O projeto possui uma sala de área equivalente a 9,86m². O piso será revestido com Resina Ecopiso, em que cada peça possui a dimensão de 20 cm x 15 cm x 0,5 cm.

Porta principal da sala será em madeira maciça Seleta Eucalipto e terá 2,10 m x 1,00 m. As esquadrias da sala de jantar e estar serão de correr lisa laminado incolor com 2,00 m de largura e 1,50 m de altura estando a 0,60 m do piso.

A parede será revestida por uma camada de chapisco com espessura de 3 mm com traço 1:4, uma camada de emboço com espessura de 2 mm com traço de 1:1:4 e uma camada de reboco com espessura de 5 mm e traço de 1:2,3:0,55 com a adição de 3,24g de fibras de coco. Será finalizado com massa corrida e pintura na cor arenito com tinta mineral natural.

12.3 Suíte

A suíte tem uma área equivalente a 12,46 m², terá seu piso revestido com Resina Ecopiso, em que cada peça possui a dimensão de 20 cm x 15 cm x 0,5 cm.

A parede será revestida por uma camada de chapisco com espessura de 3 mm com traço 1:4, uma camada de emboço com espessura de 2 mm com traço de 1:1:4 e uma camada de reboco com espessura de 5 mm e traço de 1:2,3:0,55 com a adição de 3,24g de fibras de coco. Será finalizado com massa corrida e pintura na cor arenito com tinta mineral natural.

A porta será de giro decorada de madeira cedro esquerdo com 0,90 m de largura e 2,10 m de altura, da marca Abrilar. As Janelas de correr lisa com vidro temperado terão 2,00 m de largura e 2,10 m.

12.4 Dormitório 1

O dormitório número 1 tem uma área equivalente a 9,57 m², terá seu piso revestido com Resina Ecopiso, em que cada peça possui a dimensão de 20 cm x 15 cm x 0,5 cm.

A parede será revestida por uma camada de chapisco com espessura de 3 mm com traço 1:4, uma camada de emboço com espessura de 2 mm com traço de 1:1:4 e uma camada de reboco com espessura de 5 mm e traço de 1:2,3:0,55 com a adição de 3,24g de fibras de coco. Será finalizado com massa corrida e pintura na cor arenito com tinta mineral natural.

A porta será de giro decorada de madeira cedro esquerdo com 0,90 m de largura e 2,10 m de altura, da marca Abrilar. A Janela de correr lisa com vidro temperado terão 1,00 m de largura e 1,50 m de altura estando a 0,60 m do piso.

12.5 Dormitório 2

O dormitório número 2 tem uma área equivalente a 5,294 m², terá seu piso revestido com Resina Ecopiso, em que cada peça possui a dimensão de 20 cm x 15 cm x 0,5 cm.

A parede será revestida por uma camada de chapisco com espessura de 3 mm com traço 1:4, uma camada de emboço com espessura de 2 mm com traço de 1:1:4 e uma camada de reboco com espessura de 5 mm e traço de 1:2,3:0,55 com a adição de 3,24g de fibras de coco. Será finalizado com massa corrida e pintura na cor arenito com tinta mineral natural.

A porta será de giro decorada de madeira cedro direito com 0,90 m de largura e 2,10 m de altura, da marca Abrilar. A Janela de correr lisa com vidro temperado terão 2,00 m de largura e 1,50 m de altura estando a 0,60 m do piso.

12.6 Banheiro

Banheiro possui uma área equivalente a 3,64 m² e será revestido com piso de porcelanato polido da marca Bianco Elizabeth, nas dimensões de 62 cm x 62 cm.

A parede será revestida por uma camada de chapisco com espessura de 3 mm com traço 1:4, uma camada de emboço com espessura de 2 mm com traço de 1:1:4 e uma camada de reboco com espessura de 5 mm e traço de 1:1:3. E esta será revestida a parede do box com pastilhas de pet reciclado na cor Rosa Embaúba, nas dimensões de 33,0 cm x 33,0 cm e as demais com revestimento de parede brilhante, borda reta, R3101 da marca Cristofolletti, tendo como medida 31,3 cm x 55,3 cm.

A porta em camarão decorada em madeira curupixá da marca Abrilar, terá 2,10 m de altura por 1,00 m de largura. Já a janela será Maxim-Ar sem divisões com grade quadriculada Belfort e terá 0,60 m de largura por 0,60 m de altura estando com um peitoril de 1,50 m.

12.7 Banheiro 1

Banheiro possui uma área equivalente a 3,22 m² e será revestido com piso de porcelanato polido da marca Bianco Elizabeth, nas dimensões de 62 cm x 62 cm.

A parede será revestida por uma camada de chapisco com espessura de 3 mm com traço 1:4, uma camada de emboço com espessura de 2 mm com traço de 1:1:4 e uma camada de reboco com espessura de 5 mm e traço de 1:1:3. E esta será revestida a parede do box com pastilhas de pet reciclado na cor Azul Íris-da-praia, nas dimensões de 33,0 cm x 33,0 cm e as demais com revestimento de parede brilhante, borda reta, R3101 da marca Cristofolletti, tendo como medida 31,3 cm x 55,3 cm.

A porta em camarão decorada em madeira curupixá da marca Abrilar, terá 2,10 m de altura por 0,90 m de largura. Já a janela será Maxim-Ar sem divisões com grade quadriculada Belfort e terá 0,60 m de largura por 0,60 m de altura estando com um peitoril de 1,50 m.

12.8 Cozinha

A cozinha possui uma área equivalente a 11,22 m² e será revestida de piso de porcelanato polido da marca Bianco Elizabeth, nas dimensões de 62 cm x 62 cm.

A parede será revestida por uma camada de chapisco com espessura de 3 mm com traço 1:4, uma camada de emboço com espessura de 2 mm com traço de 1:1:4 e uma camada de reboco com espessura de 5 mm e traço de 1:1:3. E esta será revestida uma parede com pastilhas de pet reciclado na cor Branco Jarina, nas dimensões de 33,0 cm x 33,0 cm e as demais com revestimento de parede brilhante, borda reta, R3101 da marca Cristofolletti, tendo como medida 31,3 cm x 55,3 cm.

A porta será de giro decorada madeira cedro esquerdo com 0,90 m de largura e 2,10 m de altura, da marca Abrilar. A janela será de correr lisa laminado incolor e terá 2,10 m de largura por 1,50 m de altura estando a 0,60 m do piso.

12.9 Área gourmet

A área gourmet possui uma área equivalente a 30,0 m², terá seu piso constituído com peças de porcelanato polido da marca Bianco Elizabeth, nas dimensões de 62 cm x 62 cm.

A parede será revestida por uma camada de chapisco com espessura de 3 mm com traço 1:4, uma camada de emboço com espessura de 3 mm com traço de 1:2:9 e uma camada de reboco com espessura de 5 mm e traço de 1:1:3. E esta será revestida com revestimento de parede brilhante, borda reta, R3101 da marca Cristofolletti, tendo como medida 31,3 cm x 55,3 cm.

12.10 Área de serviço

A área de serviço possui uma área equivalente a 4,50 m² terá seu piso constituído com peças de porcelanato polido da marca Bianco Elizabeth, nas dimensões de 62 cm x 62 cm.

A parede será revestida por uma camada de chapisco com espessura de 3 mm com traço 1:4, uma camada de emboço com espessura de 3 mm com traço de 1:2:9 e uma camada de reboco com espessura de 5 mm e traço de 1:1:3. E esta será revestida revestimento de parede brilhante, borda reta, R3101 da marca Cristofolletti, tendo como medida 31,3 cm x 55,3 cm.

A porta terá 0,90 m de largura por 2,10 m de altura, em giro decorada de madeira cedro direito da marca Abrilar. A janela será de correr lisa laminado incolor e terá 1,00 m de largura por 1,50 m de altura estando a 0,60 m do piso.

12.11 Jardim de inverno

O jardim de inverno possui uma área equivalente a 3,80 m² terá seu piso em cerâmica ecológica com dimensões de 114,0 mm x 25,0 mm x 11,0mm.

A parede será revestida por uma camada de chapisco com espessura de 3 mm com traço 1:4, uma camada de emboço com espessura de 3 mm com traço de 1:2:9 e uma camada de reboco com espessura de 5 mm e traço de 1:1:3. E esta será revestida com massa corrida e pintura na cor Moledo com tinta mineral natural.

A porta será de correr e terá 2,0 m de largura por 2,80m de altura, em vidro.

12.12 Caminhos (corredores externos / laterais/ área do fundo / quintal)

O piso da área externa será de cerâmica ecológica com dimensões de 114,0 mm x 25,0 mm x 11,0mm.

A parede será revestida por uma camada de chapisco com espessura de 3 mm com traço 1:4, uma camada de emboço com espessura de 3 mm com traço de 1:2:9 e uma camada de reboco com espessura de 5 mm e traço de 1:1:3. Sendo finalizada com massa corrida e pintura na cor Moledo com tinta mineral natural.

12.13 Omissos

A caixa d' água será da marca tigre e terá 1000 L.

O muro terá 2,10 m de altura, será revestido por uma camada de chapisco com espessura de 3 mm com traço 1:4, uma camada de emboço com espessura de 3 mm com traço de 1:2:9 e uma camada de reboco com espessura de 5 mm e traço de 1:1:3. Sendo finalizado com massa corrida e pintura na cor Moledo com tinta mineral natural.

Portão será da marca Blinda Company, sendo o social com as dimensões de 1,50 m x 2,10 m e o automático com 4,50 m x 3,00 m.

12.14 Instalações

Hidráulica- todo o projeto hidráulico será feito seguindo as NBR's 5626 e 8061.

Serão usados tubos de PVC da marca Tigre para as tubulações de água fria, de esgoto e de águas pluviais e tubos Aquatherm da marca Tigre.

Elétrica- a fiação será toda de cobre.

Conjunto de Tomada Energia 10A Branco Lille Lexman.

Conjunto de Interruptor Simples Branco Lille Lexman.

As luminárias serão de lâmpada LED.

13 ANEXOS

Porta de giro decorada de madeira cedro direito com 0,90 m de largura e 2,10 m de altura, da marca Abrilar.



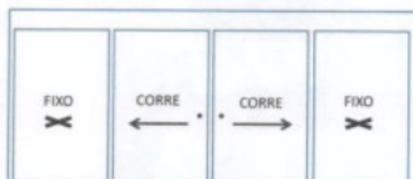
Porta camarão decorada em madeira curupixá da marca Abrilar.



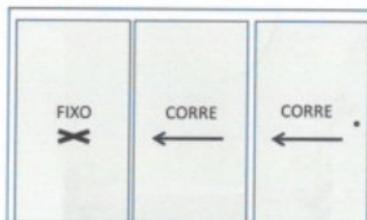
Porta em madeira maciça Seleta Eucalipto com 2,10 m x 1,00 m



Janela de correr lisa laminado incolor, sob medida.



Janela de correr lisa com vidro temperado, sob medida.



Janela Maxim-Ar sem divisões com grade quadriculada Belfort, 0,60 x 0,60 m.



Resina Ecopiso



Tinta mineral natural, nas cores Moledo e Arenito.



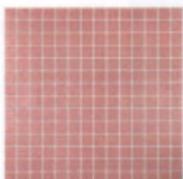
Piso de porcelanato polido, Bianco Elizabeth, 62x62 cm.



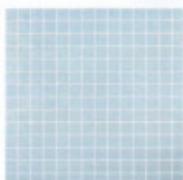
Revestimento de parede brilhante, borda reta, R3101, marca Cristofolini, 31,3x 55,3 cm.



Pastilhas de pet reciclado
na cor Rosa Embaúba.



Pastilhas de pet reciclado
na cor Azul Íris-da-praia.



Pastilhas de pet reciclado
na cor Branco Jarina.



Cerâmica ecológica



Caixa d' água.



Portão de entrada (social e automático).



14 CONCLUSÃO

O meio ambiente pode trazer diversos recursos ecológicos que devem ser utilizados com sabedoria. O mais importante é que todos os materiais apresentados requerem em algum momento de sua confecção diversos cuidados com os recursos naturais manuseados para tal acontecimento.

Através desse estudo, foi possível perceber o quão necessário é a sustentabilidade para uma construção, essa pode se fazer presente em todas as etapas construtivas, trazendo inúmeros benefícios para o consumidor da edificação. Dentre os benefícios, destacam-se aqueles voltados a economia, estética, conforto e bem-estar.

Levando em consideração o projeto escolhido, os materiais que foram aplicados trazem uma maior economia de energia e gastos futuros em manutenção, por exemplo. Mesmo que o custo de alguns materiais seja alto, como a lâmpada de LED, ou a pastilha de PET, o retorno é 100% garantido, já que o cliente estará investindo no próprio futuro e no do meio ambiente.

A estética de um empreendimento é um ponto fundamental em sua viabilização, visto isso, os materiais destinados ao acabamento, são totalmente funcionais nesse quesito. Os jardins, o piso ecológico, todos os acabamentos escolhidos para a realização do projeto, trouxeram o aspecto desejado, garantindo o conforto e a beleza que todo cliente deseja para o seu empreendimento.

Visto isso, foi comprovado que a sustentabilidade é completamente necessária, e que ela traz e preenche tudo que um empreendedor ou um cliente precisam, sendo assim, o intuito do grupo de realizar uma residência sustentável foi alcançado, provando que é totalmente possível e viável desempenhar um projeto com materiais e técnicas que são a favor do meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley M; GOLDEMBERG, José (coord.). **O desafio da sustentabilidade na construção civil: Volume 5**. São Paulo: Blucher, 2011, 141 p.

PROMPT, Cecília. Curso de Bioconstrução. Brasília: MMA, 2008, 64 p.

CHAGAS, Marcela Aleixo et al. Tijolo de solo-cimento: análise das características físicas e viabilidade econômica de técnicas construtivas sustentáveis. **E-xacta**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p. 13-26. (2014). Editora UniBH. Disponível em: <<http://revistas.unibh.br/index.php/dcet/article/view/1038/665>> Acesso em 16 mar. 2018 às 16:57hs.

MOURA, Éride; SAVIETTO, Carine. Paredes Vivas. **Téchne**, São Paulo, ed. 238, p. 10-17. (2017).

SILVA, Everton; MARQUES, Maria; JUNIOR, Celso Fornari. Aplicação de fibra de coco em matrizes cimentícias. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Santa Maria**, v. (8), n. 8, p. 1555-1561. (2012). Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/view/6096>> Acesso em: 10 mai. 2018 às 19:38hs.

Catálogo técnico da Presanella Building System.

AMBONI, Juliano Darós. Vidro na Construção.

<<http://rectaquatro.com.br/blog/2017/11/07/vidro-na-construcao-conheca-as-vantagens-e-desvantagens/>> Acesso em 24 mar. 2018 às 21:32hs.

BLOCOS DE EPS. <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/blocos-de-eps_1557_0_0> Acesso em 28 jul. 2018 às 19:30hs.

CALADO, Jane da Cunha et al. Aquecimento de Água por Captação de Energia Solar, com Materiais de Baixo Custo: um projeto sustentável. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos15/17322372.pdf>> Acesso em 26 maio 2018 às 11:15hs.

CEBRACE. Os tipos de vidro.

<<https://www.cebrace.com.br/#!/enciclopedia/interna/os-tipos-de-vidro>> Acesso em 26 jul. 2018 às 22:15hs

CÉRAMICA ECOLÓGICA. Disponível em: <<http://uenfciencia.blogspot.com.br/>> Acesso em 20 mai. 2018 às 11:32hs.

CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO SÃO FUNDAMENTAIS PARA A BOA QUALIDADE DO ACABAMENTO. Disponível em:

<https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/chapisco-emboco-e-reboco-sao-fundamentais-para-a-boa-qualidade-do-acabamento_11328_0_1> Acesso em 01 jun 2018 às 16:43hs.

COMO CONSTRUIR UM JARDIM ECOLÓGICO. Disponível em:

<www.homify.com.br> Acesso em 17 mai. 2018 às 18:43hs.

DUARTE, Paulo. Esquadrias e vidros na construção civil.

<<http://www.metalica.com.br/esquadrias-e-vidros-na-construcao-civil>> Acesso em 26 jul. 2018 às 20:42hs.

FREDERICO, Lucimara Ribas. Técnica COB – Construção com Terra Crua.

<<http://engenhariaambientalengenhariadavida.blogspot.com/2014/12/tecnica-cob.html>> Acesso em 15 jun. 2018 às 22:21hs.

GUIMARÃES, Elian. Vantagens pesam na decisão de substituir alvenaria por vidros em projetos. Disponível em:

<estadodeminas.lugarcerto.com.br/app/noticia/noticias/2013/04/20/interna_noticias,47158/vantagens-pesam-na-decisao-de-substituir-alvenaria-por-vidros-em-projetos.shtml> Acesso em 26 jul. 2018 às 20:30hs.

OLIVEIRA, Ana Karla Freire de; D"ALMEIDA, Jose Roberto Moraes; "Ecopiso de fibra de tururi e resina de mamona: Ensaio de resistência à abrasão e análise da morfologia utilizando mev", p. 1968-1979. In: Anais do 11º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design [Blucher Design Proceedings, v. 1, n. 4]. São Paulo: Blucher, 2014. Disponível em:

<<http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/ecopiso-de-fibra-de-tururi-e>

resina-de-mamona-ensaio-de-resistencia-abrasao-e-analise-da-morfologia-utilizando-mev-12796> Acesso em 27 mar. 2018 às 14:33hs.

PORTAL DA ENERGIA. LÂMPADAS DE LED: SAIBA TUDO SOBRE
<<http://portaldenergia.com/lampadas-de-led/>> Acesso em 14 de jun. 2018 às 20:12hs.

RANGEL, Juliana. Pastilhas de PET reciclado.
<<https://sustentarqui.com.br/produtos/pastilhas-de-pet-reciclado/>> Acesso em 14 mai. 2018 às 20:03hs.

SOUSA, Marcia. Chega ao Brasil tecnologia que transforma plástico reciclado em tijolos. Disponível em: <<http://ciclovivo.com.br/arq-urb/arquitetura/chega-ao-brasil-tecnologia-que-transforma-plastico-reciclado-em-tijolos/>> Acesso em 30 de jul. 2018 às 21:09.

TAMIREZ, Ana. Clarabóia, entenda sobre o assunto!
<vidracaria.psdovidro.com.br/index.php/claraboia-entenda-sobre-o-assunto/> Acesso em 26 jul. 2018 às 21:29hs.

TELHA DE FIBRA VEGETAL: PRODUÇÃO E USO SUSTENTÁVEL
<https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/telha-de-fibra-vegetal-producao-e-uso-sustentavel_1005_10_0> Acesso em 29 abril 2018 às 15:13hs.

TINTAS ECOLÓGICAS. Disponível em: <<http://www.anatin.com.br>> Acesso em 17 jun. 2018 às 11:46hs.

TINTA MINERAL NATURAL, 2011. <[www.http://www.ecocasa.com.br/tinta-mineral-natural](http://www.ecocasa.com.br/tinta-mineral-natural)> Acesso em 14 mar. 2018 às 19:49hs.

