



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE BRASÍLIA.
CAMPUS PLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**LUANA APARECIDA COSTA BRANDÃO
MARIA RAIMUNDA DA COSTA AZEVEDO**

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO TIJOLO ECOLÓGICO COM A
CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL.**

Planaltina-DF

2016



INSTITUTO FEDERAL
BRASÍLIA

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE BRASÍLIA.**

CAMPUS PLANALTINA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

**AVALIAÇÃO COMPARATIVA DO TIJOLO ECOLÓGICO COM A
CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL.**

LUANA APARECIDA COSTA BRANDÃO
MARIA RAIMUNDA DA COSTA AZEVEDO

**Trabalho de Conclusão de Curso - TCC ao Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Brasília - IFB, como parte das exigências para a
obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia.**

Orientador: Prof. M.e Frederico Pinto da Silva.

Planaltina-DF

2016

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UNICAMP e ao curso de Pós-graduação em Física por nos proporcionar esta oportunidade.

Agradecemos aos nossos colegas do Instituto de Física por nos oferecerem um ambiente de trabalho agradável e por nos oferecerem suporte técnico.

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por nos concederem uma bolsa de pesquisa.

Dedicamos este trabalho aos nossos familiares, pessoas que sempre estiveram nos apoiando para chegarmos aqui.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a DEUS sempre fiel e presente. Agradecemos Prof. Mestre Frederico por ter enxergado em nós o potencial.

Agradecemos aos amigos e colegas que gentilmente estiveram presentes conosco durante esta caminhada e o longo percurso.

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – *Campus Planaltina*.

“Amou daquela vez como se fosse
a última Beijou sua mulher como
se fosse à última E cada filho seu
como se fosse o único E atravessou
a rua com seu passo tímido Subiu a
construção como se fosse máquina
Ergueu no patamar quatro paredes
sólidas tijolo com tijolo num
desenho mágico Seus olhos
embotados de cimento e lágrima
Sentou pra descansar como se
fosse sábado Comeu feijão com
arroz como se fosse um príncipe
Bebeu e soluçou como se fosse um
náufrago Dançou e gargalhou
como se ouvisse música E
tropeçou no céu como se fosse um
bêbado E flutuou no ar como se
fosse um pássaro E se acabou no
chão feito um pacote flácido
Agonizou no meio do passeio
público Morreu na contramão
atrapalhando o tráfego”.

Construção – Chico Buarque

A cada história que temos a chance
de recontar, alguém deixa em
certos momentos de ser esquecido.

RESUMO

BRANDÃO. L. A. C (2016), AZEVEDO. M. R. C (2016). Avaliação Comparativa da Bioconstrução com a Construção Convencional. Monografia apresentada ao Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina, como parte dos requisitos para a graduação em Tecnólogo em Agroecologia.

A construção civil está aumentando de forma gradativa e significativa, e com isso afeta o meio ambiente, através da retirada de materiais não renováveis, como areia, cal, ferro, alumínio, água potável e também gerando entulhos que são resultantes das sobras dos desperdícios e dos dejetos de materiais de construção de uma obra. Com novas tecnologias da construção estão surgindo propostas mais sustentáveis no planejamento e execução do projeto como o caso do tijolo ecológico. Segundo alguns autores já se demonstram os inúmeros benefícios dessa prática. Cabe verificar comparativamente os diversos benefícios no uso do tijolo ecológico, pressupondo os grandes impactos no meio ambiente, quando comparando a uma construção comum. Através de revisões bibliográficas faremos a descrição da tecnologia de processo na construção do tijolo ecológico.

Foram realizados dois questionários para saber o conhecimento das pessoas e esclarecer algumas dúvidas sobre o produto. Os principais resultados alcançados mostram a qualidade, a eficiência e a viabilidade do tijolo ecológico. Deverá por fim ser feitos cálculos comparativos entre o custos de um m² de parede com tijolo convencional e um m² de parede construída com tijolo ecológico. Esperamos poder contribuir com propostas de construções com a construção de uma cartilha, que além de promover processos de autonomia, colabore com menor índice de impacto ambiental e demonstram também o pouco conhecimento que as pessoas têm sobre este produto.

Palavras chave: Construção civil, Tijolo ecológico, Sustentabilidade.

ABSTRACT

BRANDÃO. L. A. C (2016), AZEVEDO. M. R. C (2016). Comparative Evaluation Bioconstruction with conventional construction. Paper presented at the Federal Institute of Brasilia - Planaltina Campus as part of the requirements for graduation in Technologist in Agroecology.

The construction is increasing gradually and significantly, and it affects the environment through the removal of non-renewable materials such as sand, lime, iron, aluminum, drinking water and generating debris that are resulting from the leftovers of waste and of waste building materials of a work. With new technologies are emerging building more sustainable proposals in the planning and execution of the project as the case of ecological brick. Some authors have already shown the many benefits of this practice. It is comparatively verify the various benefits of using ecological brick, assuming the major impacts on the environment when compared to a common building. Through literature, reviews will make the description of the process technology in the construction of ecological brick.

Two questionnaires were carried out to find out people's knowledge and clarify some doubts about the product. The main results achieved show the quality, efficiency and viability of the ecological brick. It should finally be made comparative calculations between the costs of a m² of wall with conventional brick and m² of wall built with ecological brick. We hope to contribute with proposals for buildings with the construction of a primer, which in addition to promoting autonomy processes, collaborate with less environmental impact index and also demonstrate the little knowledge that people have about this product.

Keywords: Building, Ecological Brick, Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tijolo Ecológico	18
Figura 2: Sistema Construtivos.....	21
Figura 3: Detalhe Construtivo da obra	22
Figura 4: Resíduos Sólidos	26
Figura 5: Resíduos com lixo doméstico	27
Figura 6: Prensa manual do tijolo ecológico.....	46
Figura 7: Fabricando o tijolo ecológico.....	46
Figura 8: Mistura de solo areia saibrosa +solo para o preparo do tijolo.....	47
Figura 9: Tijolos Armazenados para o processo de cura ao ar livre.....	47
Figura 10: Sistema Comparativo da Bioconstrução com a Construção Convencional	48
Figura 11: Sistema Comparativo da Construção Convencional da parte elétrica.....	48
Figura 12: Sistema Comparativo da Construção com o tijolo ecológico- Hidráulica e Elétrica	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Comparação Quantitativa Tijolo Ecológico X Tijolo Convencional.....30

Gráfico 1- Resultados da entrevista com a responsável do Centro de Pesquisas DE
ambientes e o responsável do tijolo ecológico.....19

Gráfico 2- Entrevista com a responsável do Centro de Pesquisas DE que apresenta
sobre informações coletadas nos Tijolos de Construção
Ecológica.....23

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 : Estimativa de Resíduos da Construção Civil.....	28
Gráfico 2- Resultados da entrevista com a comunidade do Centro de Planaltina DF, sobre o conhecimento do tijolo ecológico.....	19
Gráfico 3- Entrevista com a comunidade do Centro de Planaltina DF que procuram obter informações em relação aos Materiais de Construção Ecológica.....	32

LISTA DE SIGLAS

RESUMO

LISTA DE SIGLAS 1

ABSTRACT 1

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. 10

ANAB Associação Nacional de Arquitetura Bioecológica. 14

ASC Conferência da Avaliação de Sustentabilidade Comunitária. 14

COPPE Coordenadoria de Programas de Pós-Graduação da UFRJ 16

NBR Normas Brasileira Regulamentadoras 16

SEBRAE Serviço Brasileiro de apoio às Micro e Pequenas Empresas 16

1. REVISÃO DE LITERATURA 17

1.1. SUSTENTABILIDADE 17

1.2. TÉCNICA DO CONTEÚDO 18

1.3. DEPENDÊNCIA DO TIPO DE ENQUÊSBIO (BLOCO CIMENTO) 19

1.4. SISTEMAS CONSTRUTIVOS (LÓGICA ECONÔMICA) 21

1.5. ANÁLISE DE VIABILIDADES DE APLICAÇÃO 22

1.5.1. VIABILIDADE ECONÔMICA 22

1.5.2. VIABILIDADE TÉCNICA 23

1.5.3. VIABILIDADE SOCIAL 24

1.6. DESVANTAGENS DO TIPO DE ENQUÊSBIO 25

1.7. CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL 25

1.8. RECURSOS ALTERNATIVOS 25

1.9. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS 27

2. METODOLOGIA 29

2.1. RESULTADOS E DISCUSSÃO 29

2.1.1. REALIZAÇÃO DE VISITA TÉCNICA COM SIMULACIONES (Comparação de sistemas com o tipo tradicional) 29

2.1.2. CONCLUSÃO 33

3. REFERÊNCIAS 34

4. APÊNDICE (Formas Construção Alternativa) 37

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	II
LISTA DE FIGURAS	III
LISTA DE TABELAS.....	IV
1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. OBJETIVO GERAL.....	16
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	16
3. REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1. SUSTENTABILIDADE.....	17
3.2. TIJOLO SOLO CIMENTO	18
3.3 DEFINIÇÃO DO TIJOLO ECOLÓGICO (SOLO CIMENTO)	18
3.4 SISTEMAS CONSTRUTIVOS(TIJOLO ECOLOGICO)	21
3.5. ANÁLISE DE SUAS VIABILIDADES DE APLICAÇÃO	22
3.5.1 VIABILIDADE ECONOMICA.....	22
3.5.2. VIABILIDADE ECOLOGICA.....	23
3.5.3 VIABILIDADE TECNICA	24
3.6 DESVANTAGENS DO TIJOLO ECOLOGICO.....	25
3.7 CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL	25
3.8 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	25
3.9 GERAÇÕES DE RESÍDUOS	27
4. METODOLOGIA	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1. REALIZAÇÃO DE VISITA TÉCNICA COM SRº THIONES(Construtor da sua casa com tijolo ecologico).....	30
6. CONCLUSÃO.	33
8. REFERENCIAS	34
9. APÊNDICE (Cartilha Construção Sustentável)	37

1. INTRODUÇÃO

A dinâmica da terra sofre influência de uma série de processos naturais e antrópicos que, combinados entre si, geram impactos positivos ou negativos sobre o ambiente.

No entanto, a sociedade global ainda não incorporou em seu cotidiano, práticas que possam garantir uma relação sustentável com o ambiente em que vive. A humanidade [...] “ainda não encontrou meios de regulamentação, ou seja, meios de encontrar um equilíbrio na sua relação com a terra”. (Montaigne, 2000 *apud* Camargo, 2003, p. 22).

“À medida que o novo século se desdobra, um dos nossos maiores desafios é o de construir e manter comunidades sustentáveis.” (Capra, 2003, p. 19). Utilizando a Bioconstrução em um parâmetro observador e comparador às construções.

Desenvolvido para diminuir o impacto ambiental, e ainda, alternativa capaz de, na prática e tecnicamente, atender as expectativas do mercado, o **Tijolo Ecológico** é obtido através da mistura constituída de solo, cimento e água. Mistura essa que submetida à prensagem formam tijolos regulares de faces lisas com resistência e durabilidade que podem ser aplicados aos mais diversos usos sem haver a necessidade de corte de material. O seu design inovador, com pequenos encaixes e furos centralizados permitem embutir o sistema hidráulico e elétrico, evitando quebras e dispensando qualquer tipo de acabamento, o seu assentamento é realizado com mínimo de argamassa gerando economia e agilidade no processo.

Segundo a Agenda 21, a tendência da quantidade de resíduos produzidos até o ano de 2025 é de quadruplicar ou quintuplicar, afirmando que “uma abordagem preventiva do manejo dos resíduos centrada na transformação do estilo de vida e dos padrões de produção e consumo” é o caminho que oferece “as maiores possibilidades de inverter o sentido das tendências atuais”. (Cnumad, 2000, p. 420).

A Construção civil, devido ao rápido processo de urbanização das cidades, tem exercido um papel fundamental na economia do Brasil e, aliado a isso, têm gerado problemas que são causados, principalmente, pelo alto volume de resíduos que essa atividade gera. O setor da construção civil é o responsável pelo consumo de 40% dos recursos naturais, 34% do consumo de água, 55% do consumo de lenha não certificada, gerando 67% da massa total de resíduos sólidos urbanos e 50% de volume total desses resíduos conforme Associação Nacional de Arquitetura Bioecológica (ANAB, 2009).

“De maneira geral a massa de resíduos de construção gerada nas cidades é igual ou maior que a massa de resíduo domiciliar.” (John; Agopyan, 2000, p. 2). Pinto (1999, p. 42) estimou que em cidades brasileiras de médio e grande porte, a massa de resíduos gerados pela construção civil varia entre 41% (quarenta e um por cento) a 70% (setenta por cento) da massa total de resíduos sólidos urbanos, correspondendo a uma geração que varia entre 0,23 a 0,76 toneladas por habitante ao ano.

Diante deste contexto da Bioconstrução, a reciclagem e o reaproveitamento de resíduos sólidos como os da construção civil, tem sido de grande importância. Uma vez que contribuem para a redução no consumo de recursos naturais não renováveis, quando substituídos por resíduos recicláveis (John, 2000). Essa iniciativa tem contribuído para um melhor aproveitamento desses resíduos ao invés de ser lançada a natureza. Além dessas vantagens uma de grande relevância é a de que o tijolo solo-cimento também denominado tijolo ecológico não necessita de queima na etapa de cura, pois neste processo utiliza apenas secagem natural, sendo regada com água por alguns dias até atingir as propriedades desejadas, como afirmado por Torgal e Jalali (2009).

Representam, ainda, uma sintonia com as diretrizes do desenvolvimento sustentável, pois requerem baixo consumo de energia na extração da matéria-prima, dispensam o processo de queima, e reduzem a necessidade de transporte, uma vez que os tijolos podem ser produzidos com o solo do próprio local da obra (Grande 2003).

O paradigma científico da agroecologia pode trazer princípios, fundamentos e metodologias que apoiem a prática do tijolo ecológico, segundo Caporal e Costabeber, 2004, a agroecologia é “uma ciência para o futuro sustentável”, pois, a partir de uma abordagem transdisciplinar, integra conhecimentos de diferentes ciências e permite a compreensão, análise e crítica de novas alternativas na construção civil.

Os benefícios são inúmeros desde o processo de fabricação até o uso do tijolo ecológico na construção civil e assim o presente estudo busca avaliar os benefícios ambientais no uso do tijolo ecológico, comparado ao convencional. Diante deste contexto, os tijolos ecológicos constituem uma alternativa para a sustentabilidade e a preservação do meio ambiente, pois através de práticas de reaproveitamento de matérias-primas, reutilização de água de chuva e a não liberação de gases de efeito estufa favorecendo um ambiente mais equilibrado, com uma sociedade mais consciente dos usos que fazem diariamente no seu cotidiano.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 SUSTENTABILIDADE

Ser sustentável é utilizar o mesmo material ou serviço o maior número de vezes possível, não desperdiçar, esbanjar, etc. Buscar uma solução econômica, mas que não afete a qualidade, para que assim o bem não falte no futuro.

Segundo o Relatório de Brundtland (1987), sustentabilidade é: "suprir as necessidades da geração presente sem afetar a habilidade das gerações futuras de suprir as suas".

Que seja durável barato e eficiente de forma a melhorar o existente sem ser finito. Para ser considerado sustentável o empreendimento, serviço ou material deve ser:

✓ **Ecologicamente correto**

O produto, serviço, empreendimento, deve ser primeiramente renovável, ou seja, sua matéria prima deve ser facilmente reposta por materiais existentes, que não sejam finitos, como os derivados de petróleo. Segundo, tanto sua fabricação, manuseio e futura destinação não devem causar contaminação ambiental, ou pelo menos que esse impacto seja muito menor que um produto similar.

✓ **Economicamente viável**

O custo de produção deverá ser compatível ou menor que um produto similar convencional de forma a poder ser utilizado como alternativa.

✓ **Socialmente justo**

Na produção ou utilização do produto, não pode de maneira alguma utilizar mão de obra escrava ou qualquer outra forma de produção que use de exploração humana.

3.2. TIJOLO DE SOLO CIMENTO

Desde 6000 a.C. o homem utiliza o barro para a construção dos seus locais de moradias com grande sucesso e até hoje é utilizado para revestir residências humildes com estrutura de bambu ou palha, o popular pau-a-pique.

O Tijolo ecológico ou de solo-cimento (figura 1) é feito de uma mistura de solo e cimento, que depois são prensados; seu processo de fabricação não exige queima em forno.

O Solo Cimento pode ser utilizado na forma de tijolos modulares que é o assunto deste trabalho.

Figura 1- Tijolo Ecológico



Fonte: www.construvan.com.br

3.3. DEFINIÇÃO DO TIJOLO ECOLÓGICO

A ABNT na norma NBR 12023 (1992) define o solo-cimento como um produto endurecido, resultante da cura de uma mistura íntima compactada de solo, cimento e água, em proporções estabelecidas através de dosagem, executada conforme a NBR 12253 (1992).

O tijolo modular de solo cimento consiste em utilizar uma mistura de cimento, solo e água no traço de 1:10 e a água deve ser colocada até a mistura atingir a consistência ideal.

Por possuir fabricação fria já que não necessita de queima, e utilizar pouca água em sua cura, o impacto ao meio ambiente é muito reduzido, e sua fabricação se torna possível em qualquer lugar, possuindo o maquinário adequado pode ser preparado no próprio canteiro.

A matéria prima pode ser adquirida em terrenos próximos ou mesmo na própria obra, e a possibilidade de utilização do solo no próprio local constitui-se numa das grandes vantagens do solo-cimento, sendo que, na mistura solo-cimento. O solo é o elemento que entra em maior proporção, devendo ser tal que permita o uso da menor quantidade possível de cimento (ROLIM et al., 1999). Recomenda-se uma mão de obra especializada para a construção com o uso do tijolo ecológico.

vantagens do solo-cimento, sendo que, na mistura solo-cimento. O solo é o elemento que entra em maior proporção, devendo ser tal que permita o uso da menor quantidade possível de cimento (ROLIM et al., 1999). Recomenda-se uma mão de obra especializada para a construção com o uso do tijolo ecológico.

A construção civil cresce exponencialmente, o que vem causando certa preocupação com relação ao meio-ambiente, pois se apresenta como uma das maiores consumidoras de matérias-primas naturais. De acordo com John (2004), estima-se que a construção civil utiliza algo entre 20 e 50% do total de recursos naturais consumidos pela sociedade. A mesma consome cerca de 2/3 da madeira natural extraída e a maioria das florestas não é manejada adequadamente (John, 2004). Hoje, a indústria da construção civil é o maior setor consumidor de recursos naturais, em um metro quadrado de construção são gastos em torno de uma tonelada de materiais. Como se já não fosse impacto suficiente todo o sobrecarregamento dos recursos naturais que a Construção Civil causa com a sua extração, é ainda, responsável pela maior geração de resíduos de toda a sociedade. Segundo John (2004), o volume de entulhos de construção e demolição geradas pela Construção civil é até duas vezes maiores que o volume de lixo sólido urbano.

Em decorrência desses fatores, já se fala em desenvolvimento sustentável e na responsabilidade socioambiental na Construção Civil. Segundo pesquisa internacional realizada pela Civil Engineering Research Foundation (CERF), entidade ligada ao American Society of Civil Engineers (ASCE) dos Estados Unidos, revela-se que a questão ambiental é uma das maiores preocupações dos líderes do setor. Há uma presente necessidade de se programar novos métodos mais sustentáveis no âmbito da Construção Civil, para que a mesma possa diminuir todo esse impacto no meio ambiente causado por ela. Tendo em vista essa necessidade urgente de novos métodos construtivos que causem menos impacto ao meio ambiente, o tijolo ecológico, que é feito de solo, água e cimento poderia ser uma opção para suprir essas necessidades, uma vez que possui fácil processo de fabricação, favorecendo a redução de custos e prazo de construção (MOTTA et al., 2014). Tais tijolos podem configurar-se em maciços, furados, com ou sem canaleta. Tendo em vista que durante o processo de execução deve-se atender a muitos detalhes para que a qualidade desejada dos tijolos seja alcançada, objetivando o resultado final em um componente para alvenarias com menor impacto ambiental que os tradicionais (PISANI, 2005). O emprego de resíduos na construção civil pode se tornar uma atividade de extrema importância e mais frequente, dada a

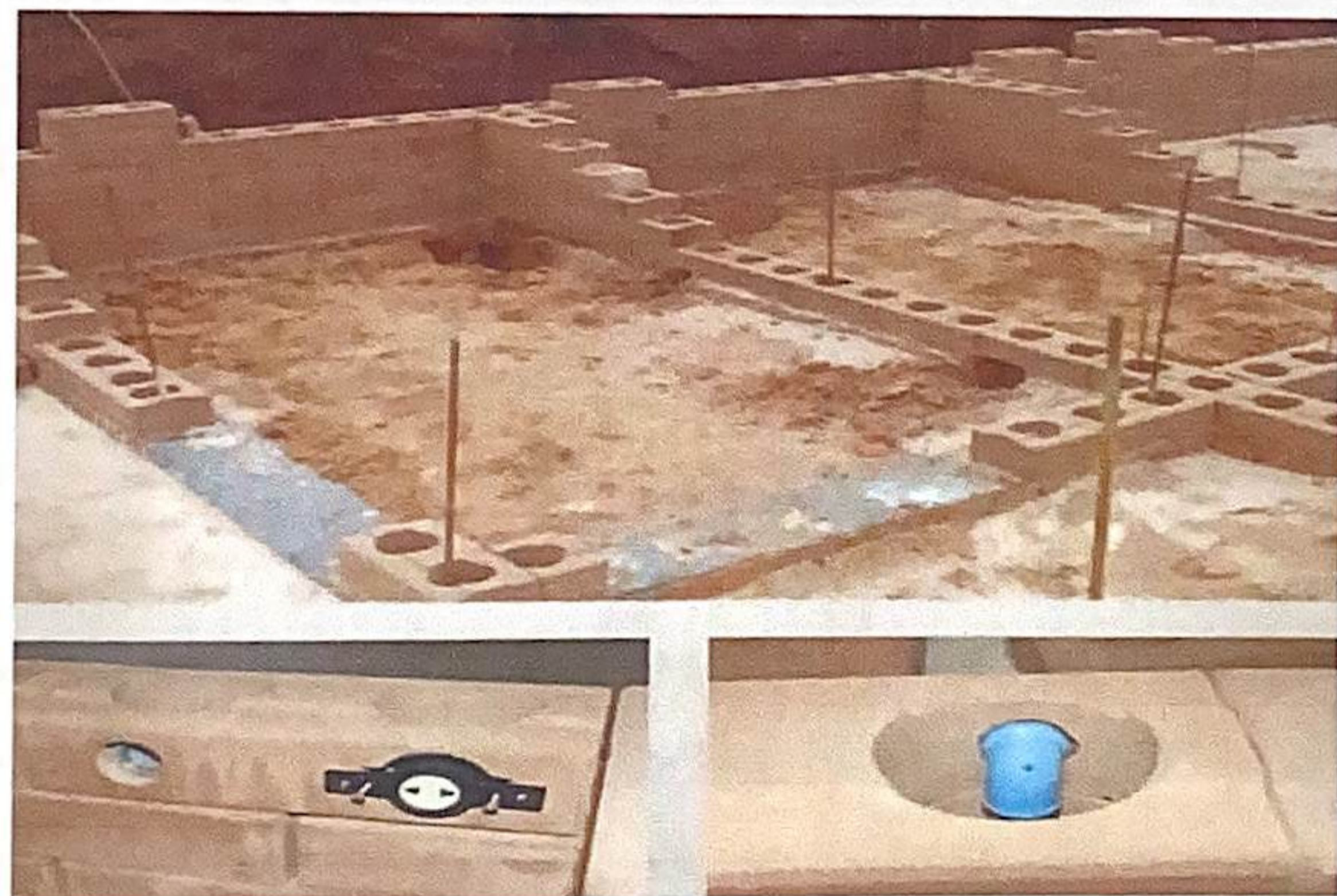
diversidade, a quantidade disponível e suas potencialidades. Verifica-se a possibilidade de minimização dos impactos ambientais e uma contribuição à preservação do meio ambiente, evidenciando-se por uma esperada redução no consumo de energia e matéria-prima, além do aproveitamento de materiais regionais trazendo riqueza ao nosso estado (SANTIAGO et al., 2002). Em vista dessa necessidade, a reutilização de matérias primas oriundas de rejeitos de indústrias, construções, etc. para a composição de tijolos ecológicos, tem sido uma alternativa, tanto ecológica como econômica, para a Construção Civil. Visando essa linha de pensamento, autores como Karsten et al. (2012), Teixeira et al. (2012), Carvalho et al. (2014), Santiago et al. (2012) buscaram alternativas de re inserção de matérias primas que, até então, seriam descartadas no meio-ambiente por serem consideradas entulhos (resíduos de vidro pulverizado, resíduos lignocelulosicos provenientes da indústria de base florestal, rejeitos oriundos de indústrias, fibra de bananeira, resíduo de granito proveniente do desdobramento de blocos de rochas ornamentais, etc.). Segundo Paiva e Ribeiro (2011), para se ter um desenvolvimento sustentável, as empresas têm que adotar em seus meios de produção medidas de eficiência e de melhor aproveitamento de todos os recursos usados em sua produção. Dentro de uma obra da construção civil, há muito desperdício, como sobra e quebra de materiais, que podem ter um melhor reaproveitamento com a adoção de novas tecnologias para reutilização das sobras como a reciclagem destes materiais. Os benefícios para as empresas que adotassem tal iniciativa poderiam ser os retornos referentes à aplicação na reciclagem, que podem ser economia de custos e o produto da venda de materiais reciclados. A economia de custos existe quando conseguimos diminuir os gastos com os materiais que compõe a construção de uma obra, a partir do melhor aproveitamento das matérias-primas e da eliminação das perdas. No momento, procura-se com vigor, materiais e técnicas construtivas que minimizem os impactos ambientais ocasionados pela construção. É indiscutível o estudo de arquiteturas mais sustentáveis, pois os recursos do planeta são finitos, e o crescimento da população e suas atividades têm gerado, há séculos, grande violência contra o meio ambiente. Não existe construção que não gere impacto, a busca é por intervenções que o ocasionem em menor escala (PISANI, 2005). Em decorrência disto, a proposta deste trabalho tem como base caracterizar a literatura Revista Pensar Engenharia, v.2, n. 2, Jul./2014 atual (dos últimos quatorze anos) que trata a viabilidade ecológica, econômica e técnica de utilização do tijolo ecológico na Construção Civil como nova alternativa para amenizar tais impactos por ela causados, buscando analisar a

produção de materiais de construção que ofereçam melhores escolhas ecológicas sem prejudicar o custo de materiais e mão de obra, nem a qualidade e durabilidade, podendo ser uma indústria emergente de importância no Norte de Minas, onde inúmeros projetos de habitação e construções civis estão sendo executados. Há necessidade de se compreender o mercado e as possíveis barreiras ao uso de tijolos ecológico, tanto como considerar os custos e benefícios técnicos, ecológicos e econômicos para desenvolver campanhas de incentivar o uso de uma nova matéria e estar pronta para responder as perguntas dos possíveis consumidores com respostas baseados nos melhores conhecimentos científicos no momento atual.

3.4. SISTEMAS CONSTRUTIVOS (TIJOLO ECOLÓGICO)

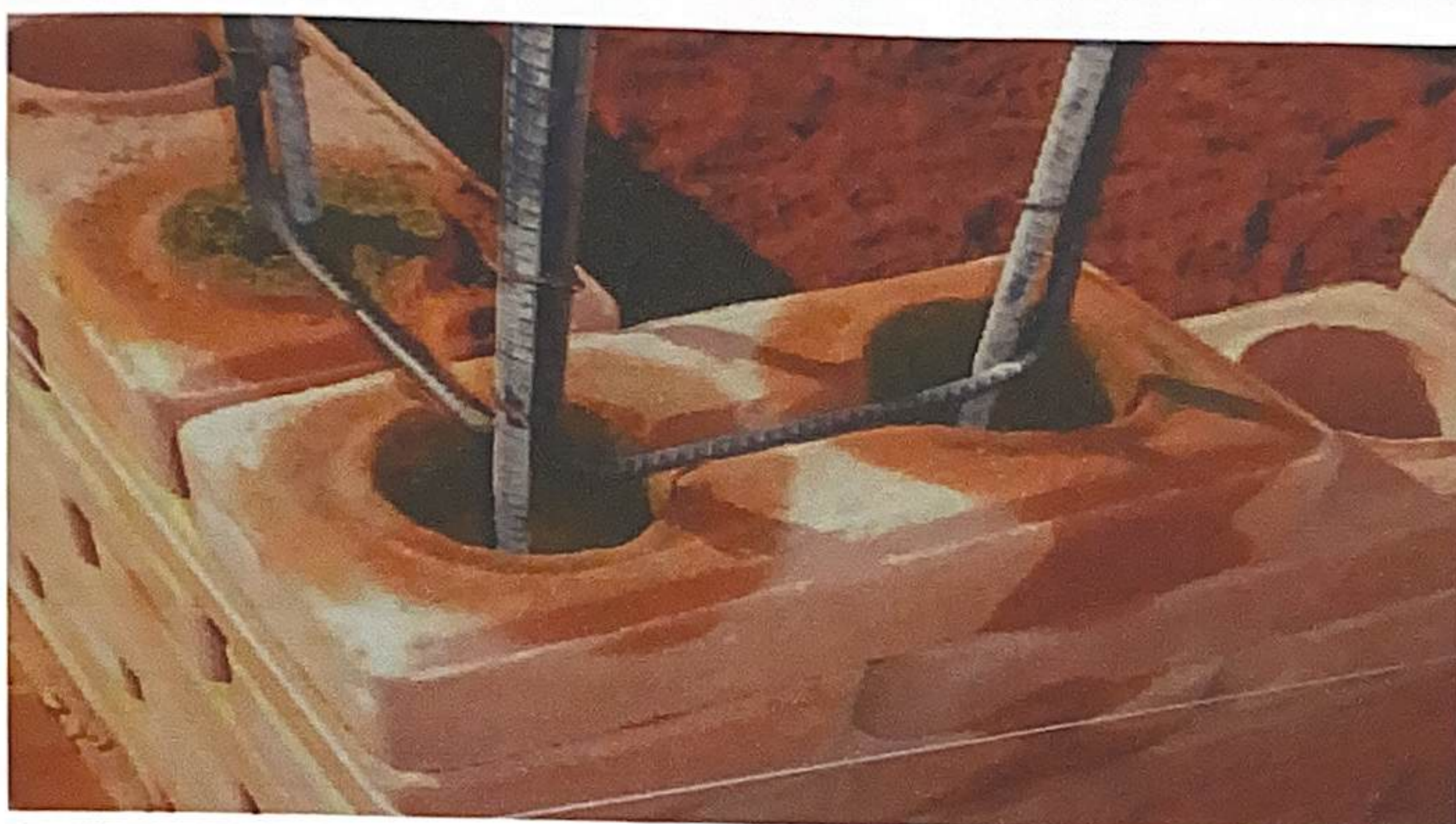
Segundo o engenheiro Francisco Casanova, professor do programa de engenharia da COPPE (Coordenadoria de Programas de Pós-Graduação da UFRJ), a alvenaria feita com tijolo ecológico, dispensa o revestimento, argamassa de assentamento, além de não necessitar a queima de óleo combustível ou madeira para sua produção, o que barateia o processo construtivo. Assim como a parede monolítica, os tijolos ecológicos são fabricados, normalmente, com o próprio solo do local, o que reduz custo com relação à matéria-prima de construção e o seu transporte. (Fonte: Técnica – Abril-2004)

Figura 2-Sistema Construtivo Tijolo Ecológico.



Fonte: www.construvan.com.br

Figura 03- Detalhe construtivo de obra



Fonte: www.sahara.com.br (2013)

3.5. ANÁLISE DE SUAS VIABILIDADES DE APLICAÇÃO

3.5.1. Viabilidade Econômica

É de suma importância que se possa avaliar praticidade com economia de custos em uma edificação, já que grande influência na escolha de materiais e métodos a serem utilizados em determinada construção, vem da tão esperada economia de custos ao se utilizar tal método ou material. Diante dessa inferência, o tijolo ecológico torna-se uma potencial alternativa, pois de acordo com Pisani (2005), o tijolo de solo cimento possui matéria-prima abundante em todo o planeta, por se tratar da terra crua. A autora ressalta ainda, que o produto não precisa ser queimado, o que proporciona economia de energia, além de proporcionar ambientes confortáveis com pouco gasto energético, permitindo conforto térmico e acústico, pelo fato de possuir características isolantes. Vale-se salientar que, de acordo com Teixeira et al. (2012), essa economia de energia vem de grande parte da não utilização de queima na produção dos tijolos ecológicos, sobretudo quando são usadas prensas manuais.

O Tijolo Ecológico, segundo Dos Santos et al. (2014), além de contribuir para o meio ambiente por evitar a emissão de gases de efeito estufa, contribuirá maciçamente na economia do país. De acordo com Santana et al. (2013) é importante salientar que a cada 1000 tijolos ecológicos, o equivalente a 2,5m³ de entulhos da construção civil acabam sendo reincorporado no processo produtivo para a fabricação de tijolos, o que equivale a 150m³ retirados de entulhos ao mês, tornando uma alternativa sustentável e recicladora na construção civil.

Outro ponto a se acrescentar, é o do crescente incentivo a utilização de métodos de reciclagem em diversos setores da sociedade. E, seguindo essa vertente, uma ótima alternativa para a composição do tijolo ecológico é a reciclagem utilizando-se de resíduos que, até então, seriam descartados como entulho em locais muitas vezes inapropriados. Segundo Paiva (2011), os benefícios de se utilizar produtos reciclados na composição do tijolo ecológico são os retornos referentes à aplicação na reciclagem, que podem ser economia de custos e o produto da venda Revista Pensar Engenharia, v.2, n. 2, Jul./2014 de materiais reciclados. A economia de custos existe quando conseguimos diminuir os gastos com os materiais que compõe a construção de uma obra, a partir do melhor aproveitamento das matérias-primas e da eliminação das perdas (PAIVA, 2011).

3.5.2. Viabilidade Ecológica

Levando-se em consideração que a Construção Civil tem gerado uma grande quantidade de resíduos sólidos em seus processos produtivos, a busca de novas soluções construtivas, o emprego viável de novas ferramentas, a reciclagem de resíduos, o déficit habitacional, o desenvolvimento sustentável e a eliminação do desperdício no canteiro de obras por meio da racionalização de materiais e mão de obra são desafios a serem encarados por pesquisadores, engenheiros, arquitetos e pela própria

Um grande benefício de se utilizar o tijolo ecológico é a vantagem de se poder reutilizar recursos que, até então, seriam considerados como simples entulho, mas que, com a reutilização dos mesmos, se tornam parte importante da composição base do tijolo ecológico. Outra alternativa de reutilização de materiais que seriam descartados a se destacar é o aproveitamento dos resíduos de granito na fabricação de tijolos ecológicos, que pode configurar-se numa prática ecologicamente correta, pois pode contribuir no sentido de reduzir o volume de material descartado na natureza e a exploração dos recursos naturais, e assim preservar o meio ambiente (SANTIAGO et al. 2012). É relevante salientar que o tijolo ecológico não utiliza a queima de biomassa para o processo de cura, grandes quantidades de madeira o que pode se sugerir que há a possibilidade de preservação dessas áreas, bem como a economia desses. Revista Pensar Engenharia, v.2, n. 2, Jul./2014 recurso renovável, e que de forma indireta estaria relacionada com a economia dos solos e recursos naturais (SANTANA et al., 2013).

3.5.3. Viabilidade Técnica

Como qualquer componente utilizado na Construção Civil, o tijolo ecológico deve proporcionar segurança e praticidade para a obra, e visando sempre atender as demandas exigidas ao mesmo. Por isso, antes de se utilizar tal produto, deve-se atentar para o atendimento aos requisitos prescritos nos ensaios de resistência e absorção do tijolo ecológico, obedecendo-se as prescrições da norma da ABNT NBR-8492 (ABNT, 1982) denominada Tijolo maciço de solo-cimento: determinação da resistência à compressão e da absorção de água: método de ensaio e da norma NBR-8491 (ABNT, 1984) denominada Tijolo maciço de solo-cimento: especificação. Através de tais ensaios, pode se inferir que o tijolo de solo-cimento é mais resistente que alvenaria convencional (cuja resistência é de 20kgf/cm²). Já o resultado do ensaio da absorção é 15,32%, menor que a de um tijolo convencional, que é de 45,388% (MOTTA et al., 2014). Outro aspecto importante a salientar é que o fator determinante para uma melhor qualidade do solo-cimento depende do tipo de solo, umidade de moldagem, tipo de prensa, proporção de solo/cimento, tipo de estabilizante e o processo de cura. Para uma maior resistência à compressão, absorção e durabilidade do solo-cimento, deve-se utilizar um percentual maior de cimento na mistura (MOTTA et al., 2014). Aspectos importantes a serem salientados sobre o tijolo ecológico é sobre sua grande durabilidade e manutenção reduzida das edificações realizadas com o mesmo, pois por apresentar elevada resistência e boa impermeabilidade, as construções com ele executadas são muito duráveis, resistindo ao longo dos anos ao desgaste e à umidade (TEIXEIRA et al., 2012). De acordo com Souza et al. (2011), testes demonstram que a mistura de solo-cimento é submetida à compactação num teor de umidade ótimo para obtenção de máxima densidade, de modo a formar um material estruturalmente resistente e durável, utilizado na forma de tijolos, blocos e paredes monolíticas

3.6. DESVANTAGENS DO TIJOLO ECOLÓGICO

Quando se busca uma alternativa sustentável, requer uma maior atenção nas pesquisas e práticas, principalmente nos quesitos vantagens e desvantagens, no caso do tijolo ecológico não poderia ser diferente, porque tudo que se inova, necessita de testes e aplicações para que se almejem resultados positivos, após pesquisas e fundamentações teóricas, foram atribuídas que as desvantagens do tijolo ecológico se definem (Monteiro- Tijolo Ecológico):

✓ Falta de divulgação intensa do tijolo e empresas que atendam as demandas em todas as regiões;

✓ Conhecimento das Normas Brasileiras Regulamentadoras- NBR, do tijolo ecológico, uma vez que a mesma proporciona segurança, rapidez e economia;

Apesar de funcionar perfeitamente bem em climas secos, os tijolos ecológicos, quando aplicados em locais de climas úmidos ou de maior exposição à umidade recomenda se ainda não é totalmente indicado, desde que haja uma impermeabilização adequada.

3.7. CONSTRUÇÃO CONVENCIONAL

É formada por pilares e vigas e lajes de concreto, sendo que os vãos são preenchidos com tijolos cerâmicos para vedação. Nesse modo de construção o sistema convencional não dispensa qualquer tipo de revestimento como argamassa ou traço (massa) no seu assentamento, arames, madeira, pregos, ferros, estribos e gaiolas na composição de pilares, vigas e cintas no seu acabamento final vai utilizar chapisco reboco e pintura, além do “quebra- quebra”, para instalação elétrica e hidráulica, tornando esse modo construtivo com preço de custo elevado.

3.8. RESÍDUOS SÓLIDO

A construção civil gera uma grande quantidade de resíduos sólidos que acabam sendo descartados, na maioria das vezes, no meio ambiente, sem nenhum reaproveitamento, causando assim a escassez de áreas para depósito dos resíduos, altos custos para gerenciá-los e problemas de ordem de saneamento público e contaminação ambiental.

Segundo Santa Catarina (2010), os resíduos sólidos constituem aquilo que genericamente se chama lixo, ou seja, materiais sólidos considerados sem utilidade, supérfluos ou perigosos, gerados pela atividade humana, e que devem ser descartados, eliminados ou reaproveitados.

Os resíduos da construção civil são provenientes de reformas, reparos, demolições de obras e os resultantes de preparação e escavação de terrenos.

(Resolução 307/CONAMA), como é demonstrado na Figura (4)

Figura 04- Resíduos sólidos



Fonte: Maria Raimunda (Bairro Jardim Roriz- Planaltina –DF 2016)

Segundo o site Cacambasolympia (2005), os resíduos são originados de tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, papel Kraft e outros. A quantidade de tais resíduos gerados ao ano, por habitante, está em torno de 450 Kg, variando de acordo com cada cidade, sua economia e seu desenvolvimento. Vale lembrar que, de acordo com Ângulo, John e Zordan (2010), a construção civil chega a consumir até mais de 75% dos recursos naturais. Santiago (2010) afirma que muitos desses resíduos sólidos são materiais recicláveis e podem retornar à cadeia de produção, gerando renda para trabalhadores e lucro para empresas. Para que isso ocorra, é necessário que haja nas cidades um bom sistema de coleta seletiva e reciclagem de entulhos de construções. Cidades que não praticam esse tipo de processo, jogando todo tipo de resíduo

sólido em aterros sanitários, causam grandes danos ao ambiente, pois os resíduos, além de levarem décadas para serem decompostos, podem poluir o solo, o ar e as águas.

3.9. GERAÇÕES DE RESÍDUOS

A cadeia produtiva da construção civil gera alto custo, engloba setores que vão desde a extração da matéria-prima e consequente produção dos materiais até a execução da construção em si, sendo que o setor que mais se destaca pela geração de empregos.

Segundo Agopyan e John (2000), os resíduos de construção e demolição são considerados não inertes, devido ao seu pH e dureza da água absorvida, contendo assim inúmeras contaminações. Estas contaminações podem ser oriundas tanto na fase da construção, quando os resíduos foram gerados, quanto do seu manuseio posterior ambientais. Do ponto de vista ambiental, os mesmos autores afirmam que o problema principal com esse tipo de resíduo está relacionado à sua deposição irregular e aos grandes volumes produzidos. (Figura 05).

Figura 05 – Resíduos sólidos com lixo doméstico.



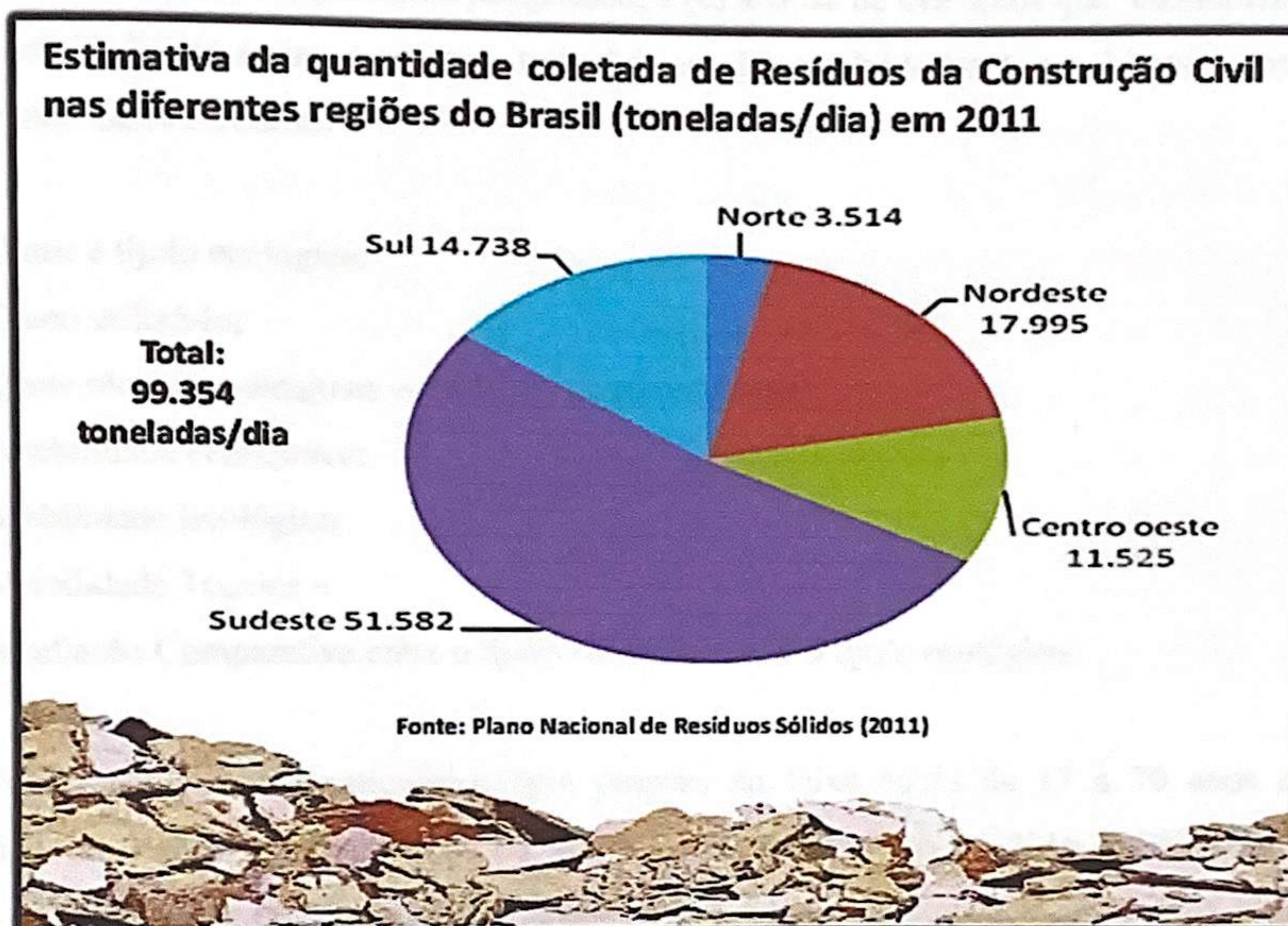
Fonte: Maria Raimunda (Bairro Jardim Roriz- Planaltina –DF 2016.)

Esses resíduos depositados irregularmente causam enchentes, proliferação de vetores nocivos à saúde, interdição parcial de vias e degradação do ambiente urbano. Segundo o

IBGE, apenas 72,44% dos municípios brasileiros, possuem serviço de manejo da construção civil. Ressaltando que o tijolo ecológico contribui para uma “construção limpa”.

As quantidades de resíduos gerados pela construção civil em nas regiões brasileiras são citadas no Gráfico 1.

Gráfico 1 -Estimativa de Resíduos da Construção Civil.



Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos 2011.

4. METODOLOGIA

A necessidade de novas tecnologias relacionadas ao desenvolvimento sustentável favoreceu a escolha do tema do trabalho. De acordo com Gil (2002, p. 41), pode-se definir esta pesquisa como de abordagem qualitativa de natureza exploratória. Ele afirma que essa “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. Gil (2002, p.41) ressalta ainda que a pesquisa exploratória envolve: “(a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que ‘estimulem a compreensão’”. Sendo assim, o presente trabalho será desenvolvido em torno desses 3 itens. Considerando aspectos como:

1. O que é tijolo ecológico;
2. Como utilizá-lo;
3. Quais são suas vantagens em relação ao convencional;
4. Viabilidade econômica;
5. Viabilidade Ecológica;
6. Viabilidade Técnica e
7. Avaliação Comparativa entre o tijolo convencional e o tijolo ecológico.

Foram realizados questionários com pessoas na faixa etária de 17 a 70 anos na comunidade do centro de Planaltina- DF na data 04 de fevereiro de 2016 – DF, com o objetivo de analisar o conhecimento das pessoas sobre o tijolo ecológico, desde a fabricação até sua produção.

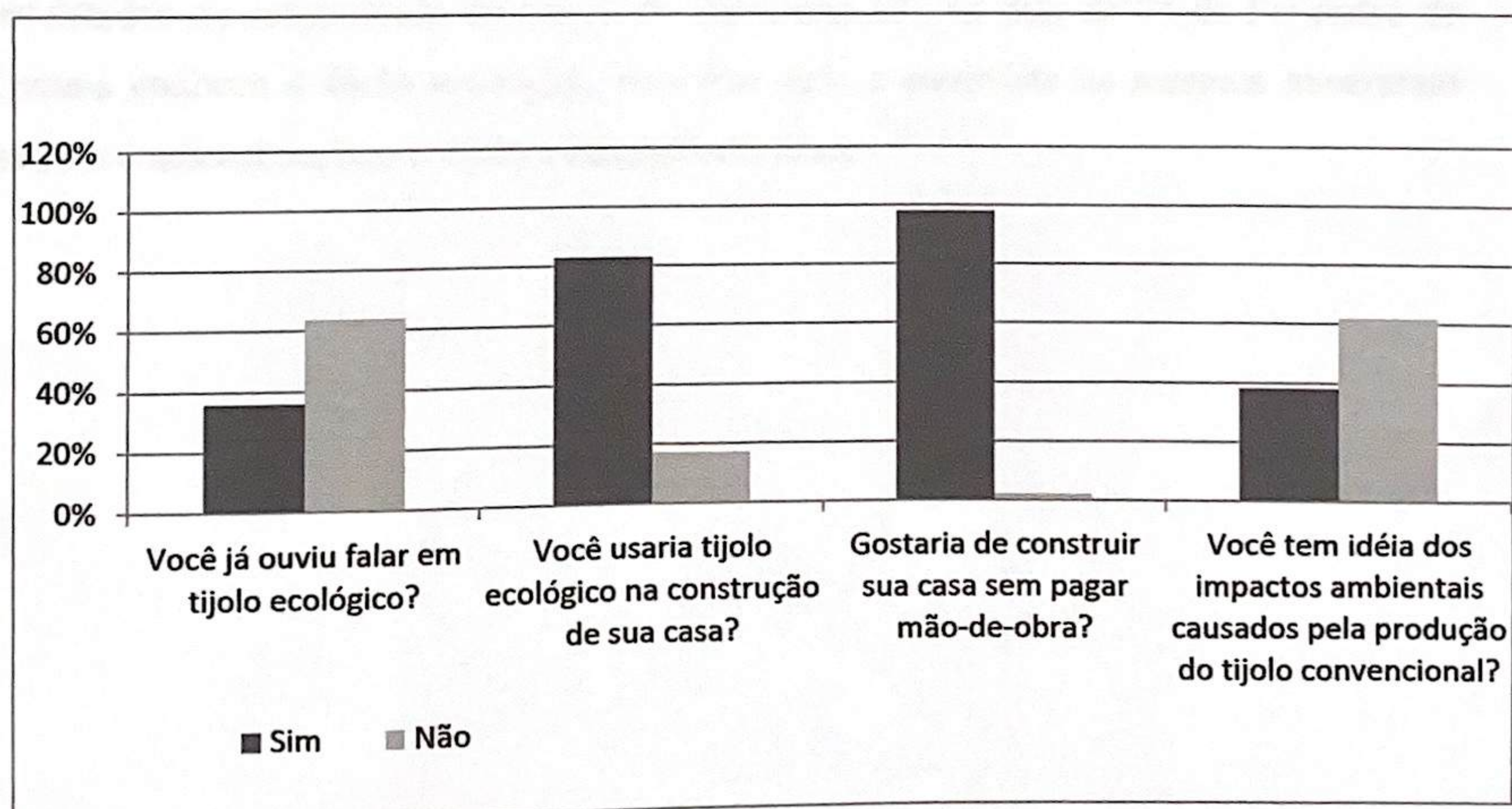
Foi realizada também uma visita técnica com Senhor Thiones Alves morador do setor rural de chácara de Planaltina- DF, que nos relatou que após várias pesquisas sobre uma construção sustentável e que causasse menos impactos ambientais e menor custo, resolveu construir com o tijolo ecológico (solo cimento), analisando fatores qualitativos e quantitativos.

5.1. Entrevista com o Senhor Thiones (construtor da sua casa com o tijolo ecológico)

O Senhor Thiones, nos relatou que após estudos, pesquisas e visitas em fabricas que produzem o tijolo ecológico decidiram por comprar uma prensa eco manuais e fabricar seu próprio tijolo ecológico, pois definiu que é viável e acessível na construção da sua casa, gerando uma economia segundo ele após cálculos de 40% em relação a uma construção convencional. Afirma ainda que a utilização dos tijolos ecológicos evita a necessidade do uso de materiais como arame, madeira, pregos e com estrutura pronta para a instalação da rede elétrica, hidráulica, e possui isolamento acústico e térmico, o que possibilita tanto o aquecimento como o resfriamento do ambiente de maneira natural; reduz a umidade nas paredes, além de aumentar a resistência da estrutura, facilita toda a construção, uma vez que seu molde permite o encaixe fácil e rápido, sem a necessidade de utilização de gesso ou azulejos, diferentemente dos tijolos tradicionais, os ecológicos necessitam de pequenas quantidades de cimento, dentre outros.

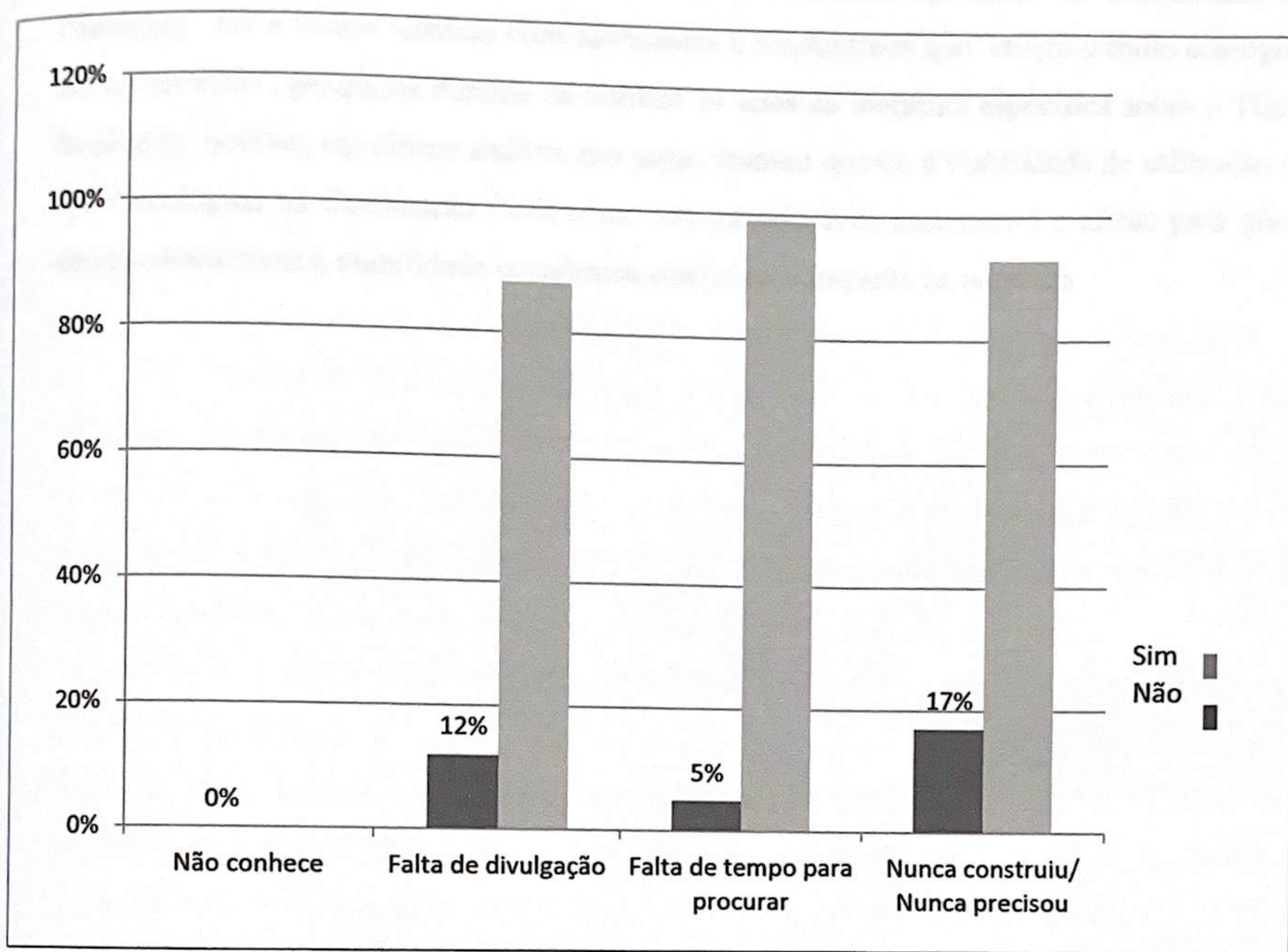
Com base nos questionários feitos, foram montados gráficos que mostram os resultados da pesquisa e a opinião de 30 pessoas entrevistadas.

Gráfico 2- Resultados da entrevista com a comunidade do centro de Planaltina DF, sobre o conhecimento do tijolo do ecológico.



Fonte: As autoras.

Gráfico 3- Entrevista com a comunidade do centro de Planaltina DF que procuram obter informações em relação aos Materiais de Construção Ecológica.



Contudo analisou – se nas entrevistas como foi demonstrado nos gráficos acima, que os entrevistados da comunidade do centro de Planaltina DF, na data de 04 de Fevereiro de 2016, pouco conhece o tijolo ecológico, mas que após a entrevista os mesmos mostraram interesse em conhecer melhor o tijolo e sua aplicabilidade.

7. REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ARQUITETURA BIOCOLÓGICA (ANAB) **Arquitetura Bioecológica**. São Paulo, (2009). Disponível em: <http://www.anabbrasil.org/arquitetura.asp>, acesso em 06 de março de 2016.
- BRUNDTLAND, G.H. **OUR common future**. Oxford University Press. 1987.
- CACAMBASOLYNPIA. **Dados de Resíduos Sólidos**. Belo Horizonte: CACAMBASOLYMPIA, 2005. Disponível em: <http://www.cacambasolympia.com.br/Sinduscon%20M G.pdf>, Acessado em: 26. fev. 2016.
- CAPORAL, COSTABEBER, **Agroecologia como matriz disciplinar para um novo paradigma de desenvolvimento rural**. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia2004.
- CAPRA, F. Alfabetização ecológica: o desafio para a educação do século 21. In: **Meio Ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p. 19 – 33.
- CAMARGO, A. L. de B. **Desenvolvimento sustentável: dimensões e desafios**. Campinas, SP: Papirus, 2003. 160 p.
- CATALÁGO SAHARA- **Tecnologia Maquina e equipamentos LTDA**.BRICK 2001.
- CORRÊA, R. A.; TEIXEIRA, H. V.; LOPES, P. S. **Avaliação das propriedades físicas e mecânicas do adobe (tijolo de terra crua)**. Minas Gerais: Ciênc. agrotec, 2006. 503-515 p.
- CORREA, C. J; FERREIRA, F. F.; GUIMARÃES, M. R. **Tijolos Ecológicos de bagaço de cana-de-açúcar**. Ciência & Tecnologia, v. 5, 2013.
- CNUMAD - **Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento: Agenda 21**. 3ª ed. Brasília: Senado Federal Subsecretaria de Edições Técnicas, 2000, 598 p.
- DOS SANTOS, C. W; SUZART, P. V.; SILVA, F. N. **Tendências tecnológicas para o processo de preparação de compósito à base de solo-cimento e fibra de bananeira para fabricação de tijolos e tecnologias correlatas através da pesquisa em documentos de patentes**. Bahia: Cadernos de Prospecção, 2013. 36-44 p.
- FARRENBERG, MARIA LÚCIA ALONSO. **Manual para a fabricação de tijolo cimento**. São Paulo;
- GRANDE, F. M. **Fabricação de tijolos modulares de solo-cimento por prensagem manual com adição de sílica ativa**. São Carlos: EESC-USP, 2003. 165p. Dissertação Mestrado.
- GIL, A. C.. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas. 2002. 175p.

- JOHN, VANDERLEY. MOACYR. **Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento.** São Paulo: Escola Politécnica/USP, 2000. 102p. Tese Livre Docência.
- JOHN, V.M; AGOPYAN, V. **Reciclagem de resíduo da construção.** São Paulo, 2000.13p.
- JOHN, V. M.; **A Construção, o Meio Ambiente e a Reciclagem.** [S1], 2004. Disponível em: < http://www.reciclagem.pcc.usp.br/a_construcao_e.htm >. Acesso em: 06/04/2016.
- JOHN, V.M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento.** Tese (Livre Docência) – USP, São Paulo, 2000.
- KARSTEN, K. M.; HAN, L. H.; FERNANDES, S. **Produção de Tijolo Ecológico de pavimentação com inserção do resíduo de vidro pulverizado.** Rio de Janeiro: XVII Seminário Interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão, 2012.
- MOTTA, C. J; MORAIS, W. P.; ROCHA, N. G. **Tijolo de Solo Cimento: Análise das características físicas e viabilidade econômica de técnicas construtivas sustentáveis.** Belo Horizonte: E-xata, 2014. 13-26 p.
- PAIVA, A. P.; RIBEIRO, S. M. **A reciclagem na Construção Civil: como economia de custos.** São Paulo: FEA-RP/USP, 2011.
- PISANI, J. M. **Um material de construção de baixo impacto ambiental: o tijolo de solo cimento.** São Paulo: Sinergia, 2005. 53-59 p.
- ROLIM, Mario M.; FREIRE, Wesley Jorge; e BERALDO, Antônio L.: **Análise comparativa da resistência à compressão simples de corpos de prova, tijolos e painéis de solo-cimento.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.3, n.1, p.89-92, 1999, Campina Grande, PB, DEAg/UFPB, 1999.
- REBOUÇAS, S. A.; DIAS, L. H.; GOMES, M. I. **Kraft erra: Tijolo Ecológico.** E-xacta, 2011. 43-47 p.
- SANTA CATARINA – Vigilância Sanitária. **Dados sobre Resíduos Sólidos.** Santa Catarina, 2010. Disponível em: http://www.vigilanciasanitaria.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=130&Itemid=650, Acessado em: 25. fev. 2016.
- SANTANA, S. J; CARVALHO, X. A.; FARIA A. R. **Tijolo Ecológico versus Tijolo Comum: benefícios ambientais e economia de energia durante o processo de queima.** Mato Grosso: IBEAS - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, 2013.
- SANTIAGO, O. N.; OLIVEIRA, F. D.; SOUZA, A. A. **Estudo do fator água/cimento para a confecção de Tijolos Ecológicos de Solo-cimento incorporados com resíduos gerados**

no beneficiamento de rochas ornamentais. Paraíba: Encontro nacional de educação, ciência e tecnologia/UEPB, 2010.

SOUZA, C. T.; NUNES, A. G.; SOARES, M. J. **Análise preliminar da resistência à compressão de tijolos ecológicos fabricados no município de Ipaba.** Santa Catarina: IberoamericanJournalof Industrial Engineering, 2011. 48-61 p.

SOUZA, M.; SEGANTINI, A.; PEREIRA, J. **Tijolos prensados de solo-cimento confeccionados com resíduos de concreto.** Campina Grande: PB, UAEAg/UFCG, 2008. 205-212p.

TEIXEIRA, M. F.; REIS, S. A.; FIGUEIREDO, F. M. **O uso de resíduos lignocelulosicos na produção de tijolos de adobe.** Rio Grande do Sul: 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente, 2012.

TORGAL, F. P.; JALALI, S. Considerações sobre a sustentabilidade da construção em terra. **In FORUM INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO, Porto, Portugal, 2009** – “TECCON 2009: Tecnologias associadas ao processo do empreendimento de construção”.

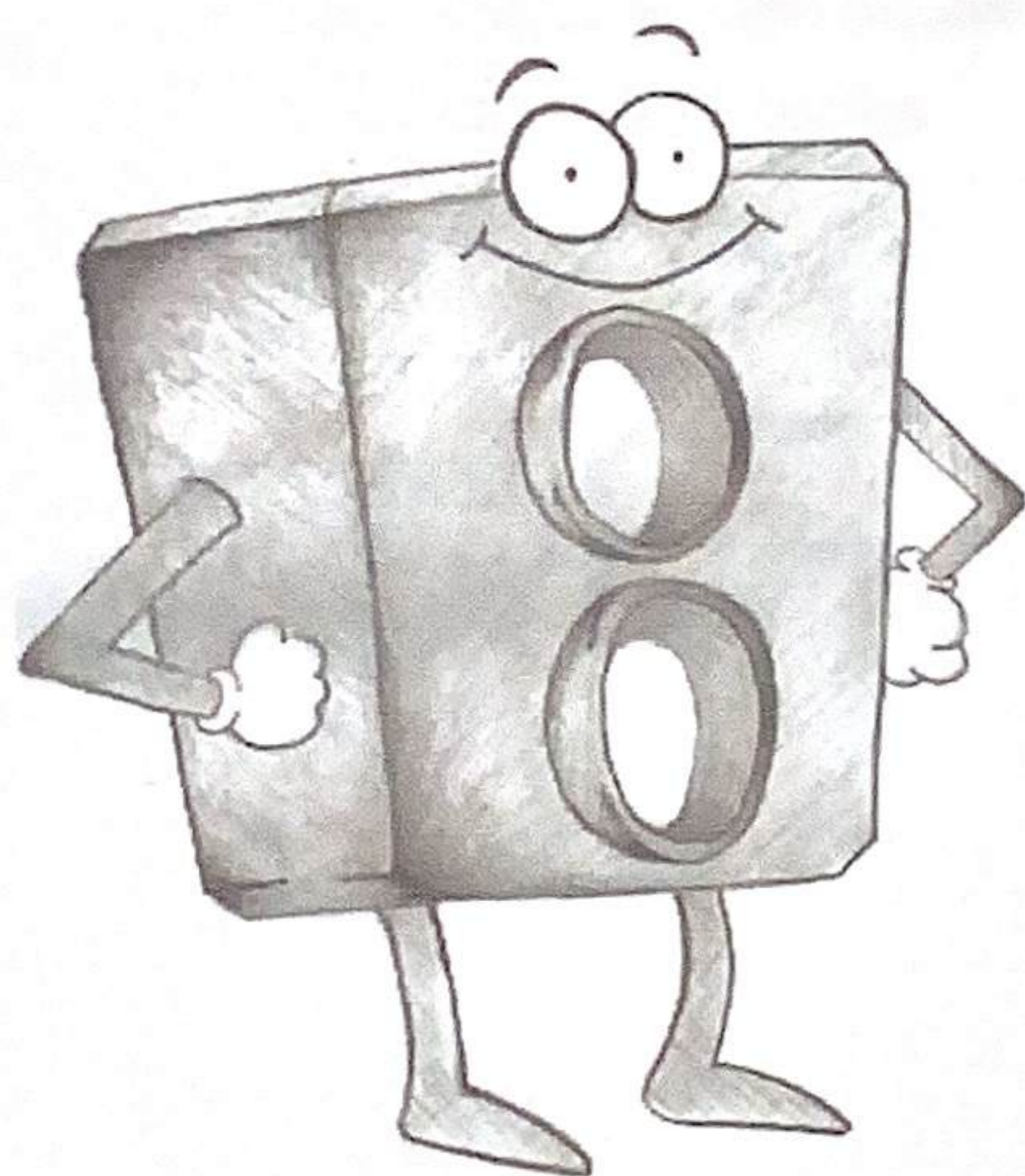
TIJOLO ECOLÓGICO- Um projeto de olaria, disponível em: <http://viver-sustentavel.blogspot.com.br/2008/11/tijoloecologicoprojetodeumaolaria.html>, acesso em 01 de abril de 2016.

8. APÊNDICE



Construção Sustentável Para todos

Superior Tecnológico em Agroecologia



Planaltina - DF, 2016

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIENCIA E TECNOLOGIA DE
BRASILIA.**

CAMPUS PLANALTINA

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA.

Construção Sustentável Para todos

Luana Aparecida Costa Brandão

Maria da Costa Azevedo

Frederico Pinto da Silva

Paula Petracco

Ismailon Rodrigues

Planaltina- DF, 2016.

Saiba Mais

Comparativo Construtivo, disponível em: <http://www.monteirotijolos.com/index-comparativos.htm>, acesso em 25/02/2016.

Cartilha Eco Produção Tijolo Ecológico, disponível em: www.ecoprodução.com.br, acesso 27/02/2016.

Construindo e Ampliando com o Tijolo Ecológico- Solo Cimento, disponível em: www.tijolosolocimento.com.br/, acesso em 27/02/2016.

Cartilha Sustentável, disponível em: www.sengemg.com.br/downloads/21-08-2012_construcao_sustent.pdf, acesso 27/02/2016.

Modo de Construção com tijolo ecológico solo cimento, disponível em: www.modoconstrucao.blogspot.com, acesso em 30/02/2016.

APRESENTAÇÃO

SUMÁRIO

O QUE SIGNIFICA UMA CONSTRUÇÃO ECOLÓGICA OU SUSTENTÁVEL?

MAS PARA QUE FAZER UMA CONSTRUÇÃO ECOLÓGICA?

QUAIS SÃO OS BENEFÍCIOS DE UMA CONSTRUÇÃO ECOLÓGICA?

ESCOLHA TIJOLOS ECOLÓGICOS.

ÉPOCA DE MUDANÇAS, PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL.

IMPORTÂNCIA DO TIJOLO ECOLÓGICO NA CONSTRUÇÃO CIVIL.

APRESENTAÇÃO

Esta cartilha é fruto da vontade de contribuir com a construção do conhecimento e a divulgação da importância da utilização das técnicas de construção com o uso do tijolo ecológico. O caráter etnográfico aproxima a população de alternativas sustentáveis, transformando em elementos ativos na apropriação do conhecimento.

Luana Aparecida Costa Brandão

Maria Raimunda da Costa Azevedo.

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL PARA TODOS

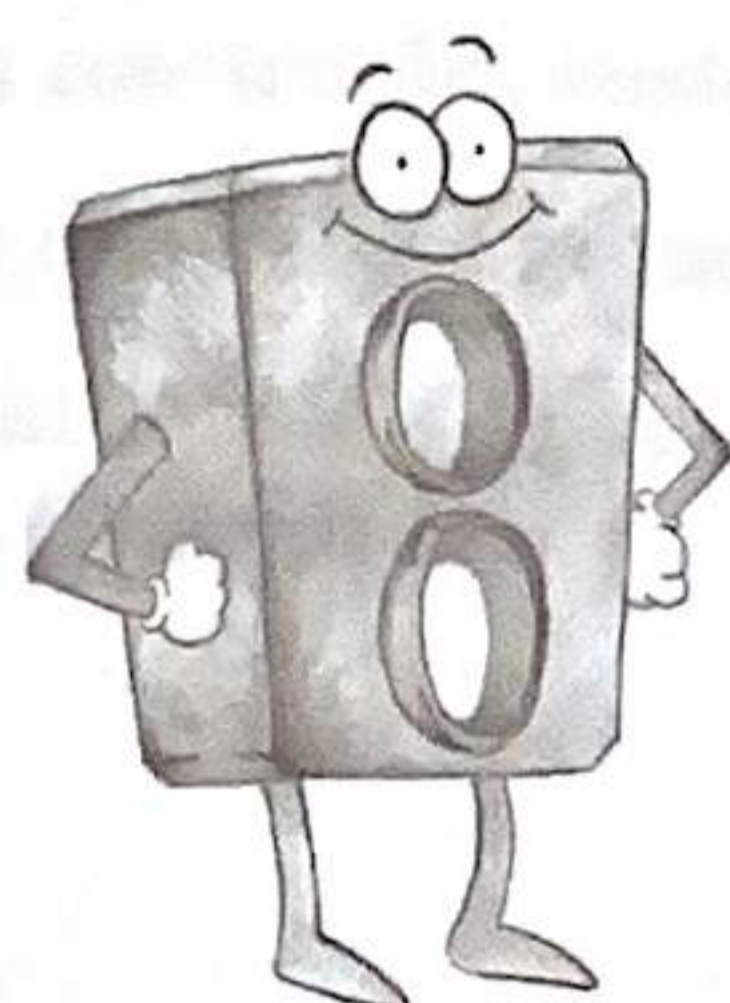
“O tijolo ecológico consiste em uma produção composta por solo (areia saibrosa), água, um pouco de cimento e é comprimido em prensas mecânicas. Similar ao adobe diferencia-se pela forma de produção e composição”.

Os tijolos de solo-cimento em geral não requerem massa de assentamento, consomem menos ferro e concreto nas vigas, cintas e gaiola e dispensam o uso de madeira, estribos e arame para construção de vigas e pilares para apoio da laje.

Sendo uma das tecnologias construtivas ecológicas mais difundidas no Brasil, devido ao reduzido uso de cimento e por dispensar a queima de tijolos.

O QUE É O TIJOLO ECOLÓGICO?

Você conhece o tijolo ecológico?



E o que é esse tal de tijolo ecológico?

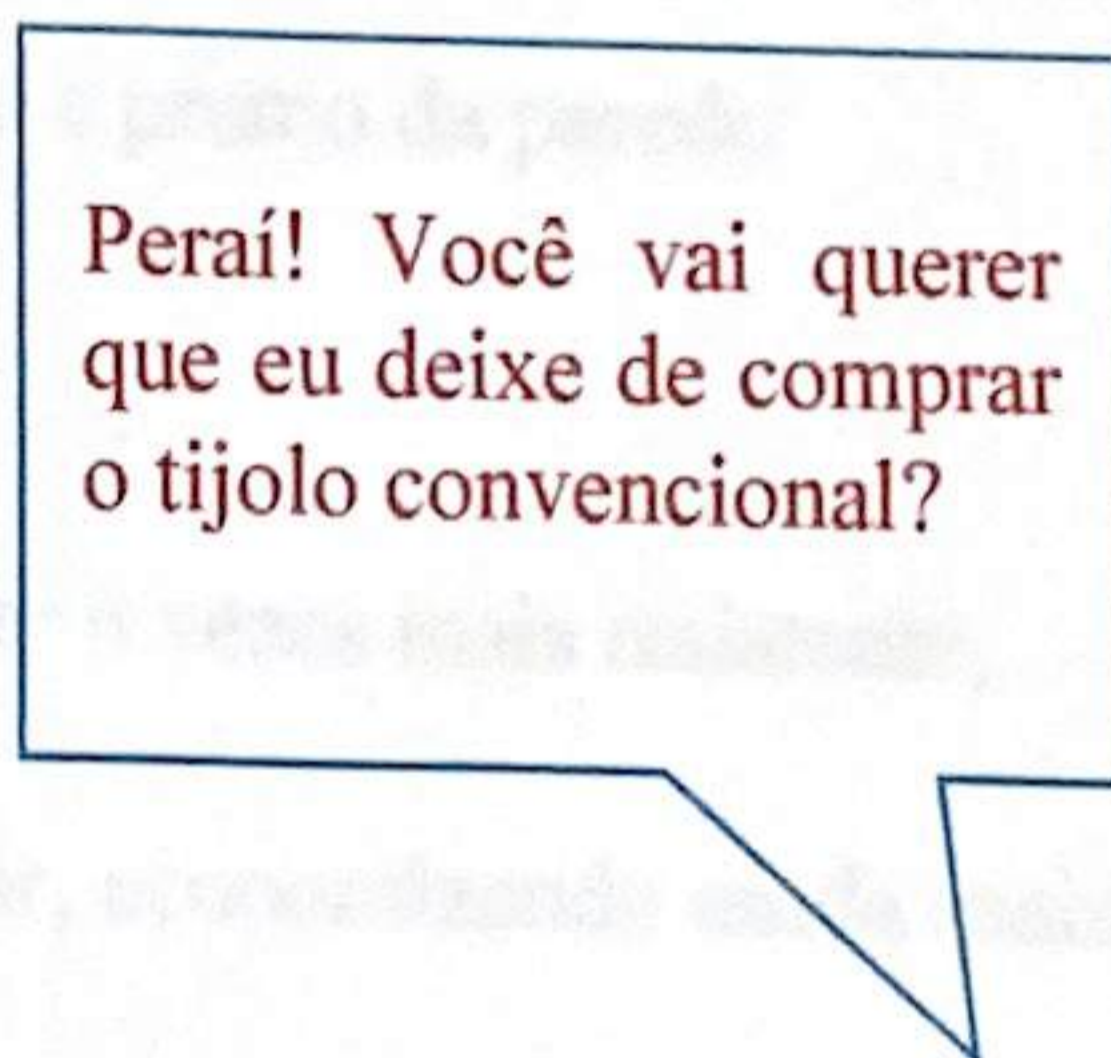
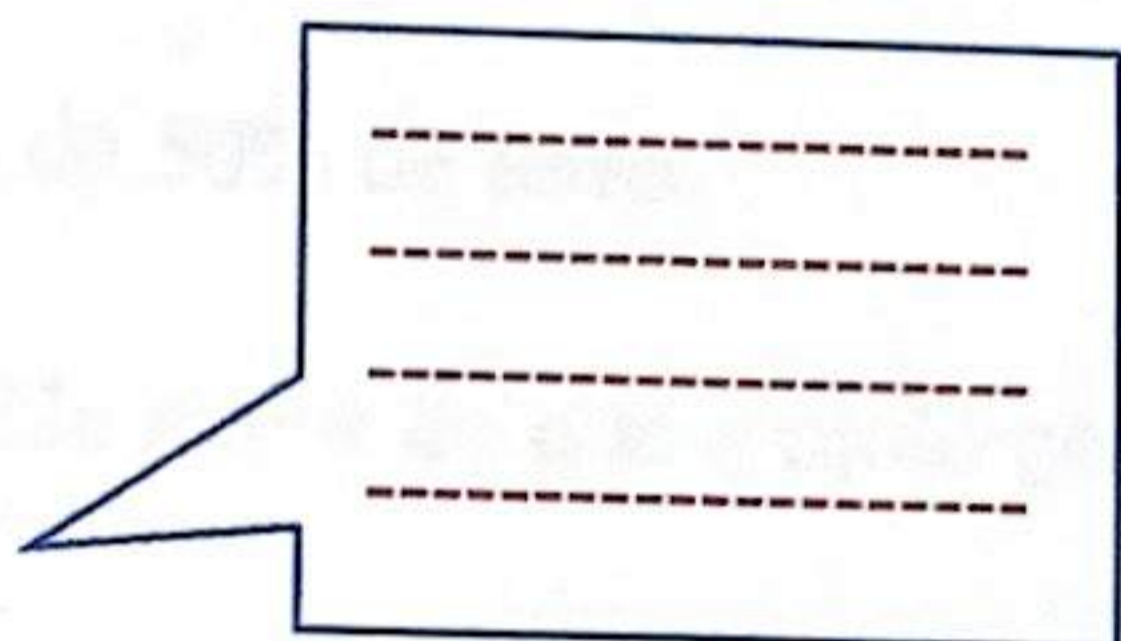
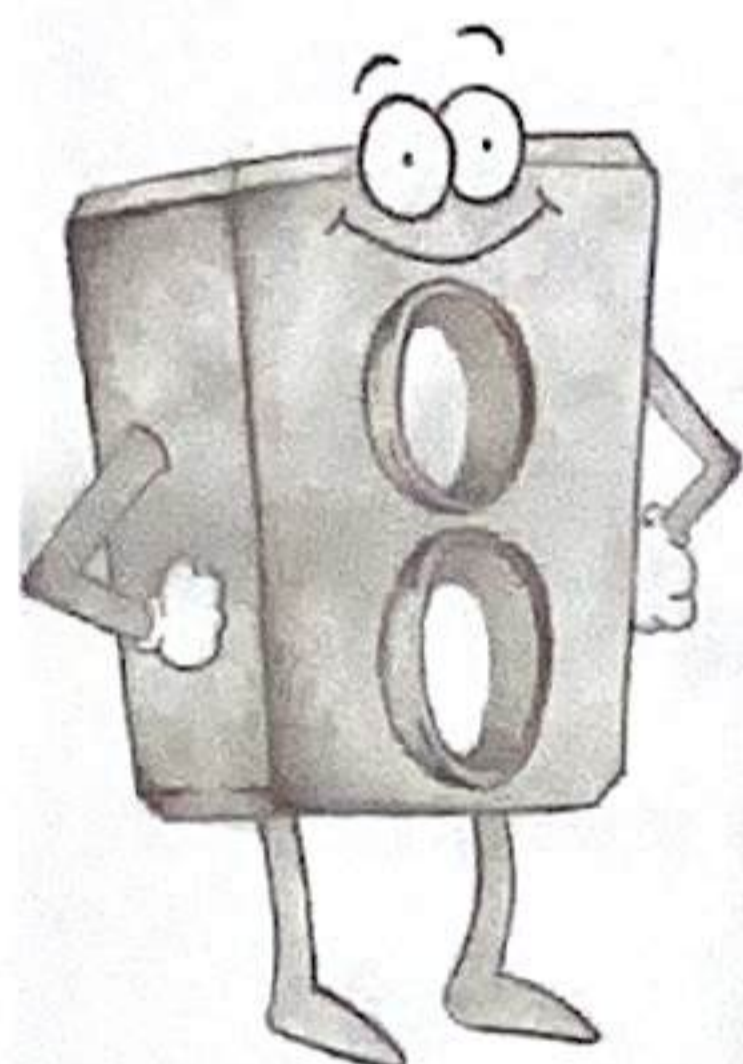


“É UMA TÉCNICA SIMPLES E VIÁVEL NA CONSTRUÇÃO CIVIL, O TIJOLO ECOLÓGICO É COMPOSTO DE SOLO, ÁGUA E PEQUENA QUANTIDADE DE CIMENTO, QUE DIMINUNEM DE FORMA SIGNIFICATIVA OS IMPACTOS AMBIENTAIS”.

MAS PARA QUE FAZER CONSTRUÇÃO SUSTENVAVÉL?

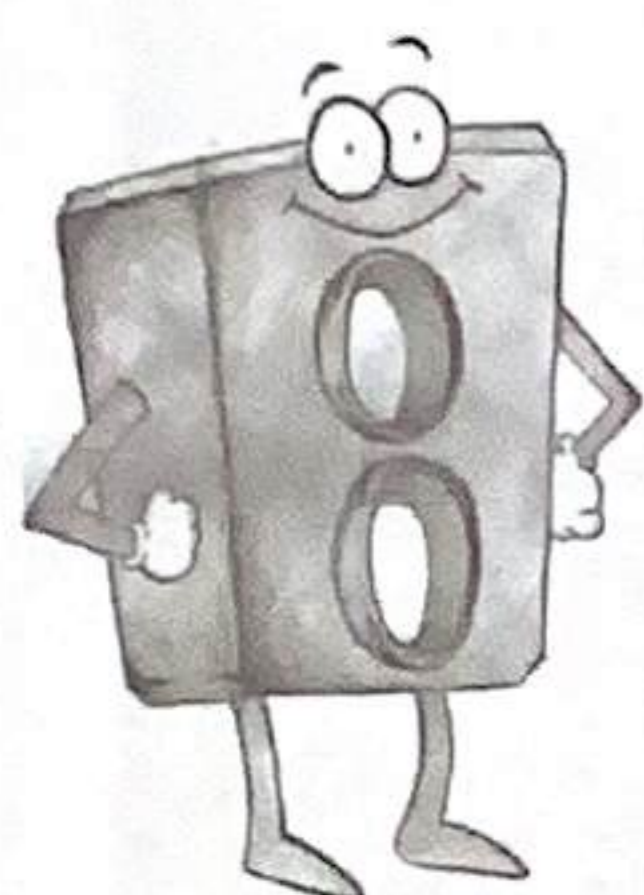
Na Construção Civil a terra é explorada até a sua exaustão, devido ao crescimento desordenado das cidades sem limites e sem responsabilidades, gerando uma quantidade inestimável de resíduos sólidos.

As construções sustentáveis com o uso do tijolo ecológico se difundem como alternativa de redução de grandes impactos na natureza, e ao uso excessivo de recursos renováveis, contribuindo para a saúde do nosso planeta e futuras gerações



QUAIS OS BENEFÍCIOS DO TIJOLO ECOLÓGICOS?

Tudo surge a partir da visão “sustentável” de algumas fábricas que por sua vez demonstra uma preocupação com o meio ambiente.



Dentre os benefícios do tijolo ecológico temos:

9. Economia de custo em até 50% no final da obra;
10. Diminui o tempo de construção em 30%, com relação a alvenaria convencional, devido aos encaixes que favorecem o alinhamento e prumo da parede.
11. Economia de 50% de ferro;
12. Durabilidade maior do que o tijolo pois chega a ser 6 vezes mais resistente;
13. Fácil acabamento. Se preferir não rebocar e pintar, economizando ainda mais, o tijolo ecológico um lindo acabamento e
14. E além desses inúmeros benefícios o tijolo ecológico é curado com água e sombra, diferente dos tijolos convencionais que dependem da queima de milhares de lenhas em fornos, contribuindo demasiadamente com o aquecimento global e com desmatamentos.

Muito Bom!
De agora em diante o tijolo ecológico estará presente nas minhas construções.



Figura 06- Prensa manual do tijolo ecológico do Senhor Thiones.



Fonte: Maria Raimunda (Setor de chácaras de Planaltina 2016).

Figura 07- Fabricando o tijolo ecológico.



Fonte: Maria Raimunda (Setor de chácaras de Planaltina 2016).

Figura 08: Mistura de solo areia saibrosa + solo para o preparo do tijolo



Fonte: Maria Raimunda (Setor de chácaras de Planaltina 2016).

Figura 09- Tijolos Armazenados para o processo de cura ao ar livre.



Fonte: Maria Raimunda (Setor de chácaras de Planaltina 2016).

Figura 10- Sistema comparativo da Bioconstrução com a construção convencional. (Tempo de construção).



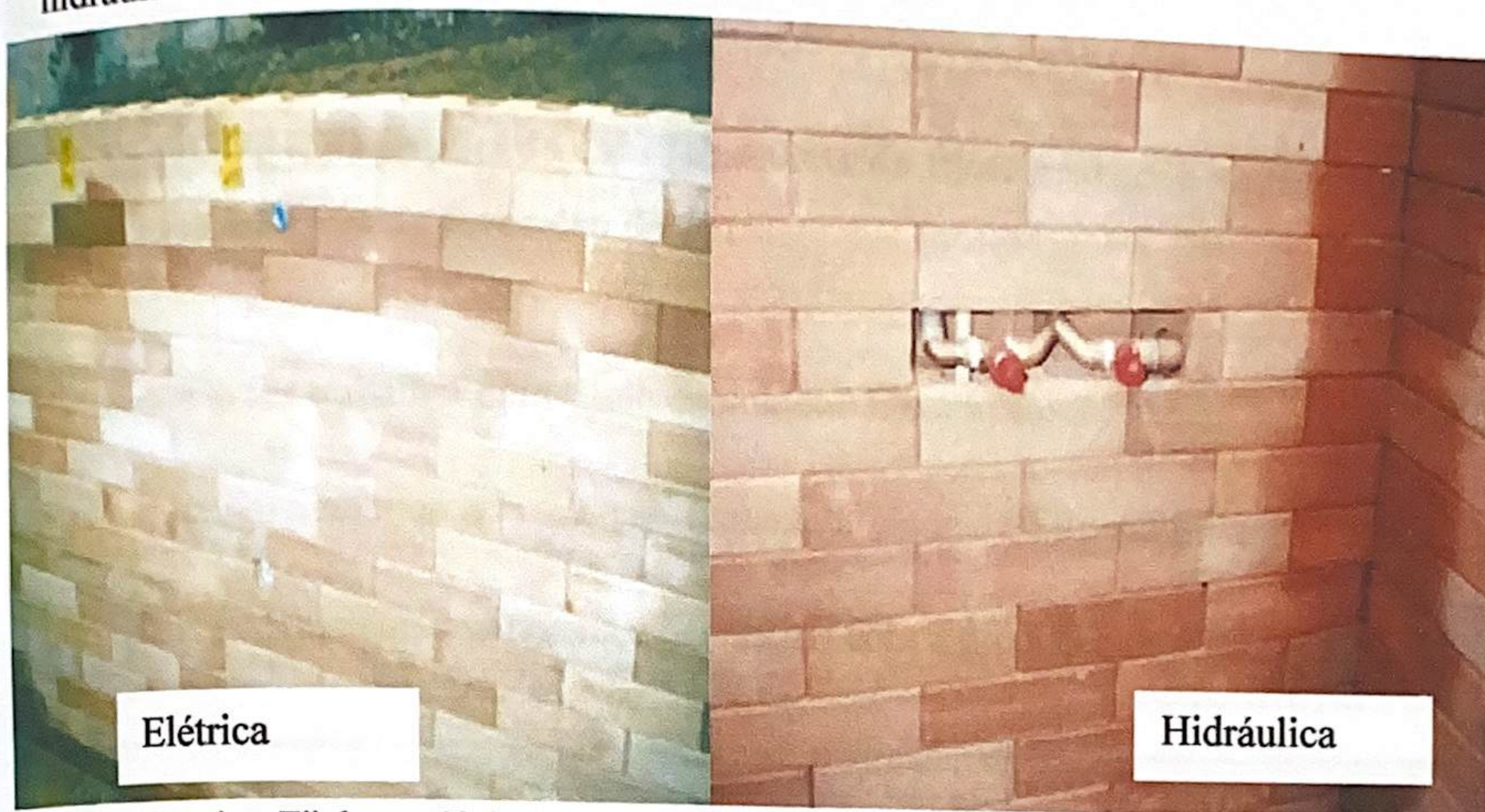
Fonte: Monteiro Tijolos Ecológicos. 2016

Figura 11- Sistema comparativo da construção convencional da parte elétrica.



Fonte: Monteiro Tijolos ecológicos 2016.

Figura 12- Sistema comparativo da construção com tijolo ecológico- Partes elétrica e hidráulica.



Fonte: Monteiro Tijolos ecológicos 2016.



QUESTIONÁRIO (Aplicado com fabricante do tijolo ecológico na comunidade rural de Planaltina DF) - 04 de fevereiro de 2016.

1. O que te fez trabalhar com tijolo ecológico? E como surgiu a idéia de abrir a empresa?

Produto novo no mercado sustentabilidade Rentabilidade Todas

2. Quais as principais vantagens e benefícios com a produção do tijolo ecológico?

3. Quais as principais desvantagens na produção do tijolo ecológico?

4. Como é a demanda no mercado? É crescente?

5. Existe falta de informações sobre o tijolo ecológico?

sim não

6. Como é modo de produção? Exige muita mão de obra?

7. Os equipamentos para a produção do tijolo ecológico são caros?

sim não

8. Os trabalhadores podem produzir os tijolos ecológicos sem riscos de acidentes?

sim não

9. Como é feita a comercialização? As lojas de materiais de construção têm mostrado interesse?

10. Como você relaciona esse modo de construção alternativo com a sustentabilidade?

11. O que você espera que siga esse mercado nos próximos anos?



QUESTIONÁRIO (Clientes- Aplicado no centro da comunidade de Planaltina - DF) - 04
de fevereiro de 2016.

1. Como vocês ficaram sabendo do tijolo ecológico?
2. Como surgiu o interesse de construir com uso do tijolo ecológico?
3. Quais vantagens e desvantagens percebem no uso do tijolo-cimento para a construção civil?
4. Você conhece outras técnicas de Bioconstrução?
5. E quanto ao uso do tijolo ecológico você recomendaria a outras pessoas?
6. Como você relaciona o tijolo ecológico com a sustentabilidade?