



O USO DE TIJOLOS ECOLÓGICOS NA PRÁTICA DE SUSTENTABILIDADE: O CASO DA ONG AÇÃO MORADIA EM UBERLÂNDIA/MG

*Laíce José da Silva¹, Higor Oliveira Silva², Silvana Aparecida Calegari³,
Suzy Magaly Alves Cabral de Freitas⁴*

RESUMO: Alternativas sustentáveis têm se tornado emergencialmente necessárias para se enfrentar uma crise sócio ambiental de nível mundial. Neste contexto, a produção de tijolos ecológicos pela ONG Ação Moradia em Uberlândia – MG, além de promover a melhoria das condições de vida de diversas famílias, também assume importante papel ambiental na produção de tijolos cujo processo produtivo dispensa argila de mananciais como matéria-prima e sua queima. Neste estudo foram realizadas visitas às famílias beneficiadas pelo mutirão promovido em 2006 pela ONG Ação Moradia e aplicados questionários com o objetivo de se investigar o grau de entendimento e conscientização dessas famílias sobre a importância da construção de casas com materiais sustentáveis para o meio ambiente. Posteriormente distribuiu-se um folder informativo com o intuito de conscientizar as famílias dos benefícios dos tijolos, apresentando um comparativo com os tijolos convencionais. Foram visitados 26 imóveis ao todo e entrevistadas 25 pessoas (11 mulheres e 14 homens) na faixa etária de 19 a 49 anos. Destes, 14 (56%) entrevistados eram moradores que alugaram os imóveis ou adquiriram de terceiros e não participaram do mutirão. Ao todo 24 (96%) casas receberam alguma benfeitoria, mas nenhuma delas utilizou os tijolos ecológicos. Apesar disso, a maior parte dos entrevistados atribuiu nota superior à 8 à importância ambiental dos tijolos ecológicos e, de forma geral, os entrevistados mostraram-se sensibilizados à importância dos tijolos após a entrevista, demonstrando que o acesso à informação poderia ter sido um limitante para o uso do mesmo tijolo nas benfeitorias ali realizadas.

Palavras-chave: Tijolos ecológicos – ONG Ação Moradia – Desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT: Sustainable alternatives have become necessary emergency basis in daily life to face a crisis environmental partner worldwide. In this context, the production of environmentally friendly bricks by NGO Ação Moradia in Uberlândia - MG, and promote the improvement of living conditions for many families also plays an important environmental role in the production of bricks in its production process doesn't need clay sources for raw material and burning, thus avoiding the emission of greenhouse gases and deforestation that aggravate desertification processes. In this study, visits were made to families who benefited from the joint effort promoted in 2006 by the NGO Ação Moradia and questionnaires in order to investigate the degree of understanding and awareness of these families about the importance of building homes with sustainable materials to the environment. After the questionnaire was distributed an information folder in order to educate families about the benefits of bricks, making a parallel with conventional bricks. They were visited 26 properties and interviewed 25 people (11 women and 14 men) aged 19-49 years. Of these, 14 (56%) respondents were residents who rented the property or acquired from third parties and did not participate in the task force. Altogether 24 (96%) homes received some improvement, but none of them used the ecological bricks. In general, the interviewees were aware of the importance of bricks, and most of the respondents attributed to the higher note 8 to the ecological bricks as environmental importance.

Key-words: Ecological bricks, NGO Ação Moradia, Sustainable development.

¹ Graduação em ciências biológicas pela Universidade Federal de Uberlândia. Mestranda em Ecologia pela Universidade Federal de Uberlândia. Especialista em Educação Ambiental pelo Centro de Educação à Distância da Universidade federal de Ouro Preto, no programa de Pós-graduação em educação ambiental: escolas sustentáveis com ênfase em COM-VIDA

² Graduação em medicina veterinária pela Universidade Federal de Uberlândia. Mestre e Doutor em medicina veterinária preventiva pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

³ Pedagoga pelo Centro Universitário do Triângulo. Tutora do Centro de Educação à Distância da Universidade Federal de Ouro Preto, na Pós-graduação em educação ambiental: escolas sustentáveis com ênfase em COM-VIDA

⁴ Engenheira Ambiental – UFOP. Mestre em Ciências Naturais – UFOP. Doutoranda da REDEMAT – UFOP. Professora do Centro de Educação à Distância da Universidade Federal de Ouro Preto, na Pós-graduação em educação ambiental: escolas sustentáveis com ênfase em COM-VIDA

Autor correspondente:
lubioufu@hotmail.com

*Originais recebidos em
16 de novembro de 2020*

*Aceito para publicação em
27 de janeiro de 2021*

INTRODUÇÃO

A necessidade de conciliar desenvolvimento econômico e preservação ambiental, antes tratados independentemente, levou à formação do conceito de desenvolvimento sustentável, surgindo como alternativa para a comunidade internacional. A sociedade passou então a desenvolver consciência de que é necessário tratar com racionalidade os recursos naturais, uma vez que estes podem se esgotar, e passa então a se organizar para que o desenvolvimento econômico não seja predatório, mas “sustentável” (SOARES *et al.* 2004).

A fabricação de tijolos cozidos necessita da extração de argila e sua queima, usualmente feita com lenha, geram impactos ambientais como desmatamentos, degradação e desgaste dos solos, além de inúmeros impactos sobre a fauna e flora, rios e reservatórios, e aumento das emissões de CO₂ para a atmosfera e desertificação (SOUZA, 2006; Silva *et al.* 2006; SILVA *et al.* 2007; ICLEI – BRASIL, 2010; Silva *et al.* 2006).

De forma descritiva, no processo industrial são utilizadas reservas de argila de grande porte (distribuídas em praticamente todas as regiões do país) para a extração da matéria-prima, realizadas a céu aberto por retroescavadeiras ou similares. Posteriormente ocorre o tratamento do material, compreendendo processos de depuração, divisão, homogeneização e obtenção da umidade adequada da matéria-prima, onde todas estas etapas podem ser realizadas mecanicamente. Mas, em geral, a maioria das indústrias do setor realizam apenas a etapa de homogeneização. Existem diversos procedimentos para moldar às peças cerâmicas, e a seleção de cada um deles depende das características do produto, tais como geometria e dimensão, propriedades das matérias-primas, fatores econômicos e outros (VÁSQUEZ, 2005).

Seguindo então para o processo de secagem, há dois processos básicos: natural e artificial. A secagem deve reduzir a umidade das peças de 30% (após a moldagem) à cerca de 3% a 1% antes da queima. Para queima, as peças já secas são submetidas aos fornos, que podem queimar lenha, bagaço de cana, óleo combustível, gás natural, dependendo do tipo de forno. O processo de queima é o que dá ao material as propriedades adequadas ao uso: dureza, resistência mecânica, resistência à água, às intempéries e os agentes químicos (GRIGOLETTI, 2001). No entanto, após a queima os resíduos sólidos do produto acabado não podem ser aproveitados como matéria-prima sem antes sofrer um processo prolongado de decomposição.

Em contrapartida, tijolos solo-cimento permitem a reutilização de seus resíduos no processo produtivo, evitando a degradação do meio ambiente causada pela extração da matéria-prima para sua fabricação, evitando assim o corte de árvores e emissão de monóxido de carbono na atmosfera com a obtenção de lenha e queima, e por conta disso são considerados tijolos ecológicos. Os tijolos ecológicos são feitos de uma mistura de solo-cimento, devidamente umedecida e submetida à prensa manual, de custo baixo. (NETO, 2011; Motta *et al.* 2014).

Segundo o SEBRAE (2015), para o processo produtivo do tijolo ecológico modular utiliza-se um solo composto por 30% de argila e 70% de areia. O solo arenoso requer uma quantidade menor de cimento do que o solo argiloso e siltoso. Seguem-se as etapas de trituração do solo para diminuir o tamanho dos grãos, adição de água, mistura manual dos componentes com o cimento: após a umidificação do solo, acrescenta-se cimento, na proporção de 7:1; a operação de prensagem: a compactação na prensa se dá em até 6 toneladas de pressão, onde fecham-se os poros expulsando o ar do interior do tijolo; e acomodação das peças em local apropriado para a secagem e estocagem, o qual deve ser feito ao abrigo da luz, e leva em torno de sete dias para ser concluído, conferindo assim as propriedades requeridas para o tijolo ecológico modular.

Em contraposição as tradicionais formas de produção de tijolos, o tijolo ecológico não necessita de queima na etapa de cura, pois utiliza-se apenas secagem natural, sendo regado com água por alguns dias até atingir as propriedades desejadas, como afirmado por Torgal e Jalali (2009).

De acordo com a Associação Nacional de Arquitetura Bioecológica (ANAB, 2009) o setor da construção civil é responsável pelo consumo de 40% dos recursos naturais, 34% de água, 55% de lenha não certificada, e gera 67% da massa total de resíduos sólidos urbanos e 50% de volume total desses resíduos. É evidente como o processo de fabricação convencional de tijolos, proporciona grande impacto ambiental.

Neste sentido, objetivou-se com este estudo investigar o grau de conscientização ambiental das famílias que foram beneficiadas pelo mutirão promovido em 2006 pela ONG Ação Moradia,

sobre a importância da construção de casas com materiais sustentáveis para o meio ambiente e conscientizar as famílias sobre a importância da ONG e a utilização de materiais menos poluentes.

METODOLOGIA

Coleta e análise dos dados

Em fevereiro de 2016 foi realizada uma visita técnica às dependências da ONG Ação Moradia, com o acompanhamento de uma funcionária da instituição. Foi possível conhecer as instalações, as atividades ali desenvolvidas, além dos desafios e dificuldades vividas pela ONG por meio de entrevista não estruturada. Em maio de 2016 foi realizado o trabalho de campo compondo visitas às casas do Residencial Campo Alegre que foram construídas pelo sistema de mutirão em 2006 por famílias assistidas pela ONG e beneficiadas pelos programas habitacionais da Prefeitura. Durante essas visitas, foi aplicado questionário (Anexo 1) por meio de entrevista estruturada, sempre com o cuidado de não entrevistar mais de uma pessoa por casa e também não entrevistar alguém que estivesse presente durante outra entrevista, aumentando, assim, o grau de independência das amostras. Buscava-se entrevistar o chefe de família. Quando isso não era possível, entrevistava-se a pessoa que atendesse a porta.

Os objetivos da pesquisa eram explicados de maneira clara no início de cada nova entrevista, perguntando-se aos moradores se consentiam em prestar informações. Uma vez que o(a) mesmo(a) aceitava participar, este(a) assinava o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e dava-se início à coleta de dados. A entrevista versava sobre uma breve descrição socioeconômica do entrevistado, seu grau de conhecimento sobre a ONG e sobre sua conscientização acerca da importância dos tijolos ecológicos.

Ao finalizar a entrevista, foi entregue um folder (Anexo 2) ao entrevistado, confeccionado logo após a visita a ONG, contendo informações sobre a mesma e dando ênfase aos tijolos ecológicos, apresentando-os de forma comparativa com os tijolos convencionais com o intuito de conscientizá-los da importância dos tijolos ecológicos para o meio ambiente.

Os resultados foram avaliados após análise estatística não paramétrica, no intuito de se alcançar os objetivos propostos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição da área de estudo

O município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil (18°56'38"S, 48°18'39"O) possui uma área de mais de 4.000 km², sendo 219 km² de área urbana e 3.896 km² de área rural. A população urbana é estimada em 604.013 habitantes (IBGE, 2010; SECRETARIA MUNICIPAL de PLANEJAMENTO URBANO e MEIO AMBIENTE, 2008). De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw megatérmico, exibindo definida sazonalidade, com o período chuvoso entre outubro e abril e o período seco entre maio e setembro (ROSA *et. al.* 1991).

Uberlândia está inserida no bioma Cerrado, caracterizado por diversos tipos de vegetação, incluindo desde campos até formações florestais, matas de galeria e veredas (SCHIAVINI; ARAÚJO, 1989; ARAÚJO; HARIDASAN, 1997; OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002). A vegetação original do município limita-se a pequenos fragmentos isolados, em decorrência das atividades do setor agropecuário e reflorestamentos (ARAÚJO *et. al.* 1997). No total, existem 513.316 m² de áreas verdes públicas, registradas em Cartório, representadas por reservas particulares do patrimônio natural, parques municipais e praças públicas (SECRETARIA MUNICIPAL de PLANEJAMENTO URBANO e MEIO AMBIENTE, 2008).

O Residencial Campo Alegre localiza-se na região Sul da cidade e integra o bairro Parque São Jorge. O loteamento conta com asfaltamento, tratamento de água/esgoto e um Centro de Artes e Esportes Unificados (CEU).

Visita técnica à ONG Ação Moradia

A visita à ONG foi realizada em fevereiro de 2016 e bastante esclarecedora e dinâmica. A ONG conta hoje com 23 funcionários remunerados, e outros 16 oficineiros que atuam permanentemente. Dentre os funcionários, quatro são da comunidade assistida. Segundo a entrevistada, sempre se dá a oportunidade para que haja membros da comunidade, empregados na ONG, contribuindo assim, com a inclusão social, conforme regido por um dos objetivos da ONG que é promover melhoria na qualidade de vida de famílias em situação de risco social.

A ONG atua nos âmbitos social, cultural e ambiental. Nas dependências da ONG são oferecidas aproximadamente 400 refeições/dia, das quais 235 são para as crianças assistidas pelos programas sociais.

Dentre as atividades de cunho ambiental, a funcionária acompanhante informou que a ONG desempenha atividades informativas durante a Semana do Meio Ambiente. Nesta ocasião um membro externo é convidado para proferir palestras para os assistidos.

Quando questionada sobre o conhecimento dos tijolos ecológicos e o processo de fabricação de tijolos convencionais antes de ser admitida pela ONG e ainda sua opinião sobre a importância destes, a funcionária revelou que desconhecia o processo convencional e tampouco os tijolos ecológicos. Ela completou dizendo que hoje reconhece a importância da fabricação dos tijolos, não apenas no cunho ambiental, mas também social, para as famílias vinculadas aos trabalhos da ONG que tem na fábrica a oportunidade de aprender um ofício e também pelo emprego oferecido pela instituição.

A Fábrica de Tijolos Ecológicos, denominada “ConstruVida” é um empreendimento incubado, que iniciou-se em 2000, objetivando gerar trabalho e renda com a produção e a comercialização dos tijolos. A fábrica de tijolos possui maquinário próprio e produz cerca de 27.000 tijolos por mês (Figuras 3 e 4). A demanda em quase sua totalidade destina-se a uma construtora da capital Belo Horizonte.



Figura 3: Maquinário da fábrica de tijolos ecológicos na ONG Ação Moradia (A e B).
Fonte: arquivo pessoal.



Figura 4: Matéria-prima para a fabricação de tijolos ecológicos (A e B), tijolos ecológicos em etapa de cura (C e D), maquinário para a fabricação de tijolos ecológicos (E e F).

Fonte: arquivo pessoal.

As casas com tijolos ecológicos foram construídas no sistema de mutirão, envolvendo 50 famílias no ano de 2006. Naquela ocasião os tijolos eram produzidos pelos próprios beneficiados (selecionados pela prefeitura por critérios sócio-econômicos) e as casas foram construídas em terrenos cedidos pela prefeitura do município. Contudo, a ONG não promoveu outros mutirões por não ter obtido novos terrenos com o apoio da Prefeitura.

Nos últimos anos, a Prefeitura anunciou o cumprimento de sua meta de entregar 10 mil unidades habitacionais (SECRETARIA de HABITAÇÃO, 2015), entretanto nenhuma destas foi construída com materiais ecologicamente corretos.

Os aquecedores construídos com o uso de materiais recicláveis não são mais produzidos na ONG.

Visita às famílias

Foram visitados 26 imóveis construídos pelo mutirão realizado em 2006. Um dos entrevistados recusou-se a continuar respondendo o questionário, que foi portanto desconsiderado das análises. Foram entrevistados 11 (44%) mulheres e 14 (56%) homens, cujas idades variaram de 19 a 49 anos. Somente 5 (20%) dos entrevistados eram os chefes das famílias. 14 (56%) entrevistados não participaram do mutirão, eram moradores que alugaram os imóveis ou adquiriram de terceiros.

O projeto original do mutirão seguiu o modelo de casas populares contendo sala e cozinha conjugadas, 2 quartos e banheiro, havendo ainda na frente da casa um espaço destinado à um jardim, sendo entregues já gramadas (Figura 5).



Figura 5: Casa construída no mutirão e concluída em março de 2007.
Fonte: <http://acaomoradia.org.br/saiu-na-imprensa/projeto-modo-ecologico-campo-alegre/>

Apesar de o projeto entregar as casas já com área destinada ao Jardim, foi observado que apenas uma das casas o manteve, as demais pavimentaram a área (Figura 6).

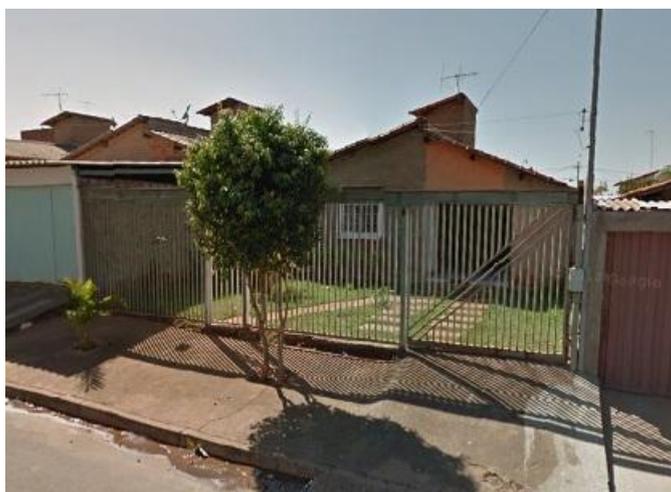


Figura 6: Única casa observada que ainda possuía jardim.
Fonte: Google Maps (2016).

Na ocasião do mutirão, as casas receberam mudas de ipê-amarelo para arborização na calçada. Apenas 3 casas ainda apresentavam a espécie.

Apenas uma das casas onde se aplicou o questionário não foi feita benfeitoria, mantendo-se, portanto como foi construída no mutirão em 2006 (Figura 7). As demais 24 (96%) casas já receberam alguma benfeitoria, mas nenhuma delas utilizou os tijolos ecológicos.



Figura 7: Única casa observada que não foram feitas benfeitorias.
Fonte: arquivo pessoal.

Além dos tijolos ecológicos, a maioria dos entrevistados (18, 72%) foram beneficiados com telhas e aquecedor solar, 2 (8%) somente com telhas e 4 (16%) somente com o aquecedor (Figura 8).

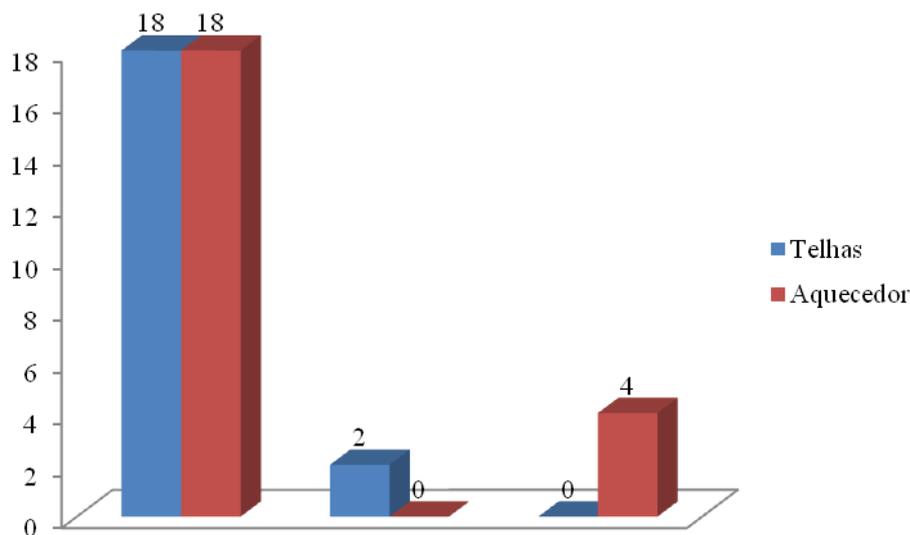


Figura 8. Quantidade de entrevistados que foram beneficiados com telhas (azul) e aquecedor solar (vermelho).

De acordo com os resultados obtidos nos questionários apenas 6 dos 25 entrevistados afirmaram possuir ao menos uma bicicleta na casa. Todos os 6 entrevistados possuíam o 2º grau completo. Esperava-se que fosse constatado um número maior de bicicletas na comunidade, por se tratar de um meio de locomoção de baixo investimento e baixíssimo valor de manutenção. A bicicleta além de ser um meio de transporte de baixo custo tem grande valor ao meio ambiente por não emitir gases de combustão como qualquer outro meio de transporte.

Segundo Bantel (2005), a frota de bicicletas no Brasil é em torno de 50 mil unidades, mas grande parte em desuso por questões de segurança viária. O autor já alertava que a bicicleta é, completamente, desprezada como um veículo de transporte, quando na verdade, se trata de um veículo muito importante dentro do aspecto socioeconômico, “na mobilidade urbana, na cidadania, na inclusão social, além de ser instrumento de lazer, de competição, de exercícios físicos e de saúde preventiva. Na visão ambiental a bicicleta é o símbolo mundial do transporte sustentável” (BANTEL, 2005).

Em estudo realizado por Xavier (2006) de 437 municípios brasileiros com população acima de 60 mil habitantes a forma mais presente de deslocamentos ainda é a pé, quase se igualando ao

uso de transportes coletivos com 35% e 32% respectivamente, seguidos de veículos individuais motorizados com 28% e apenas 3% com a bicicleta, além de 2% com a motocicleta. Silva et. al. (2008) comentam que o uso da bicicleta tem figurado como meio de transporte nos grandes centros e os benefícios de sua utilização, tanto para os usuários quanto para as cidades, são reconhecidos e alguns atrativos a seu favor, no Brasil, são temas de discussões e debates.

Quando questionados sobre há quanto tempo já conheciam a ONG, 1 (4%) morador conhecia a ONG entre 1 a 2 anos, 2 (8%) a conheciam entre 2 a 5 anos, 4 (16%) a conheciam entre 5 a 10 anos, 4 (16%) entre 10 a 15 anos e 1 (4%) deles a mais de 15 anos. 13 (52%) entrevistados afirmaram não conhecerem a ONG (Figura 9).

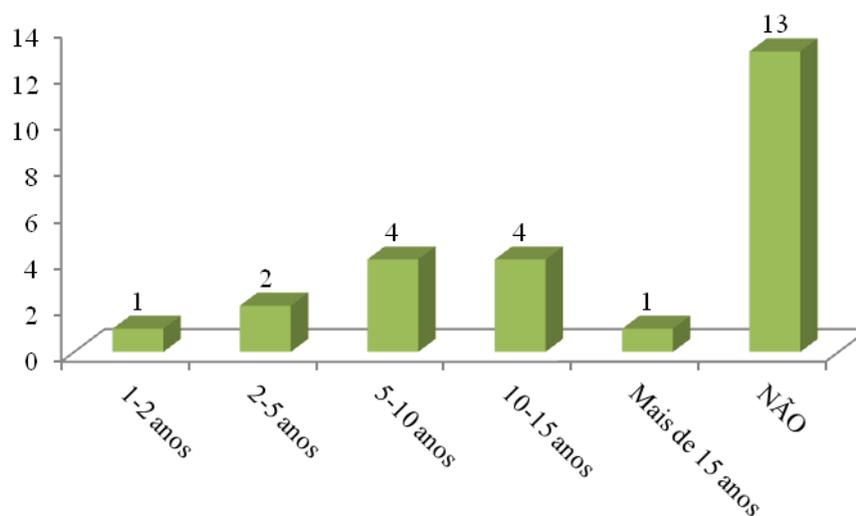


Figura 9. Quantidade de entrevistados e seu conhecimento sobre a existência da ONG Ação Moradia.

Dos 12 entrevistados que afirmaram conhecer a ONG, 2 deles responderam que a ONG não tem importância ambiental. Isso pode estar relacionado ao fato do conhecimento parcial das obras da instituição. Um deles afirmou ter conhecido a instituição por meio do programa social profissionalizante de robótica, no qual fez parte por estar vinculado à faculdade na época. É muito provável que a participação no programa social não lhe deu a oportunidade de se interar dos demais programas da ONG. Isso por que o mesmo atribuiu nota 10 em 4 dos 5 quesitos¹ referentes à importância dos tijolos ao meio ambiente (nota 10 aos quesitos 13, 14, 15 e 16; e nota 8 ao quesito 12), que deixa a entender que o entrevistado sensibiliza-se aos aspectos ambientais que envolvem os tijolos ecológicos, inclusive o mesmo afirmou saber a respeito do processo de queima do tijolo convencional, porém desconhece o trabalho da ONG na questão ambiental.

A maioria dos entrevistados (80%) atribuiu nota máxima no que se refere à importância do uso do solo de superfície como matéria-prima para fabricação de tijolos ecológicos (Figura 10). Segundo Santana et. al. (2013), a produção do tijolo convencional gera elevados níveis de degradação ambiental em função do consumo de matérias-primas que são extraídas da natureza, como é o caso da argila que é extraída do solo sem reposição.

¹ Os 16 quesitos do questionário podem ser visualizados na 3ª sessão do Anexo I.

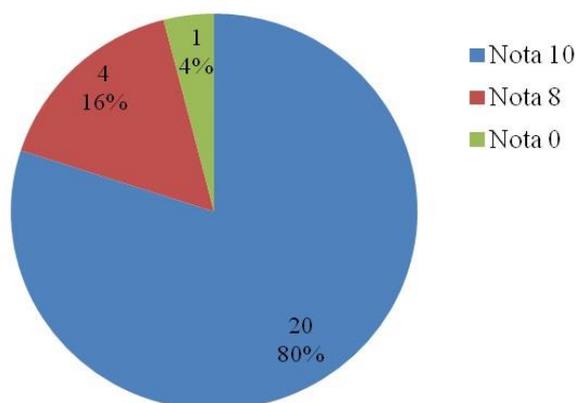


Figura 10: Frequência e porcentagem das notas atribuídas pelos entrevistados quanto a importância do uso do solo como matéria-prima para fabricação de tijolos ecológicos ao meio ambiente.

92% dos entrevistados atribuíram nota máxima quanto a importância para o meio ambiente no que se refere ao processo de cura sem a necessidade de cozimento da matéria-prima para fabricação de tijolos ecológicos (Figura 11).

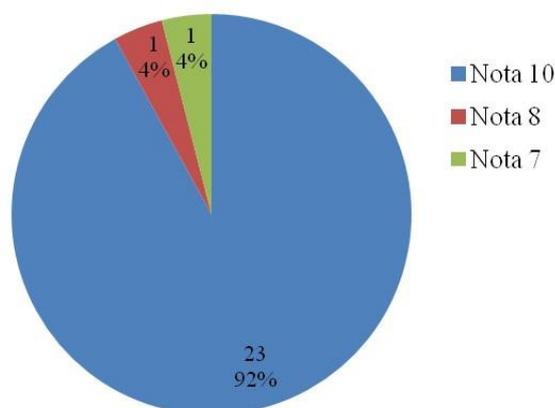


Figura 11: Frequência e porcentagem das notas atribuídas pelos entrevistados quanto a importância do processo de cura sem a necessidade de cozimento da matéria-prima para fabricação de tijolos ecológicos ao meio ambiente.

Do total de entrevistados, 23 (92%) atribuíram nota igual ou superior à 9 para os tijolos ecológicos no que se refere à redução de resíduos durante a construção (Figura 12). Segundo John (2004), o volume de entulhos de construção e demolição gerado pela construção civil é até duas vezes maior que o volume de lixo sólido urbano.

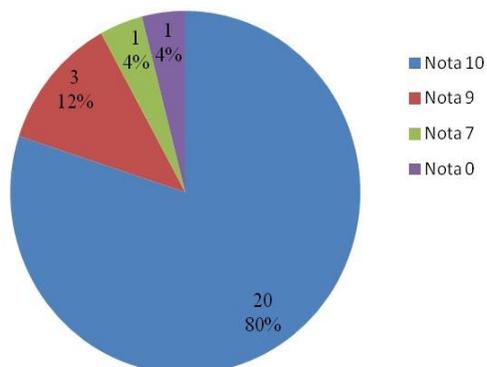


Figura 12: Frequência e porcentagem das notas atribuídas pelos entrevistados quanto a importância da redução de resíduos nas construções com tijolos ecológicos ao meio ambiente.

19 entrevistados (76%) consideram que o reaproveitamento de resíduos dos tijolos ecológicos é muito importante para o meio ambiente (Figura 13).

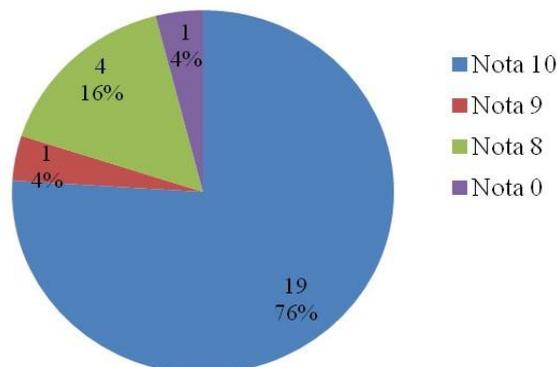


Figura 13: Frequência e porcentagem das notas atribuídas pelos entrevistados quanto a importância do reaproveitamento de resíduos de tijolos ecológicos ao meio ambiente.

Como já observado por John (2004), o volume de entulhos de construção civil é maior que o volume de lixo urbano. Neste sentido, ações que visem o reaproveitamento de rejeitos, minimizam os impactos ambientais decorrentes do sistema em que vivemos, pois estes resíduos sólidos diminuem a vida útil de aterros sanitários (COSTA, 2011).

O emprego de resíduos da construção civil pode se tornar uma atividade de extrema importância e mais frequente nas próximas gerações, tendo em vista a diversidade, a quantidade disponível e as suas potencialidades, e representa uma possibilidade de mitigar impactos ambientais além de ser uma contribuição considerável à preservação do meio ambiente (MORAIS, 2014).

Quando questionados sobre a importância que os tijolos ecológicos têm para o meio ambiente, 72% dos entrevistados atribuíram nota máxima para esse quesito (Figura 14).

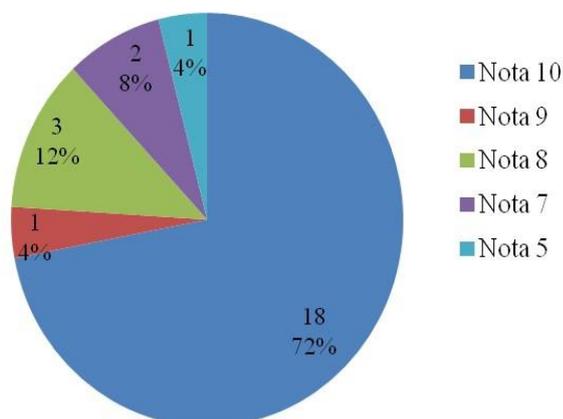


Figura 14: Frequência e porcentagem das notas atribuídas pelos entrevistados quanto a importância dos tijolos ecológicos de forma geral ao meio ambiente.

Em pesquisa realizada por Morais et. al. (2014) foi feita uma análise de viabilidade de aplicação do tijolo ecológico na construção civil. Os autores realizaram uma revisão sistemática de literatura sobre o tijolo ecológico, referente aos períodos de 2000-2004 e 2011-2014 e verificaram que a aplicação do tijolo ecológico em grande escala na Construção Civil poderia gerar, a longo prazo, considerável redução do impacto ambiental, pois reduziria boa parte do consumo de recursos naturais (argila, madeira para o processo de queima do tijolo cerâmico, etc.) além da grande geração de CO₂. Os autores ressaltam também a viabilidade técnica do tijolo ecológico, por sua grande durabilidade e por exigir menor manutenção das edificações realizadas com o mesmo. O contraponto porém, deve-se aos métodos de produção do tijolo ecológico, que inviabiliza sua aplicação em grande escala economicamente, uma vez que apresenta processo de fabricação consideravelmente

mais lento do que o tijolo convencional. Entretanto, ainda há poucos estudos que possibilitem elevar a produção deste tipo de tijolo com um custo reduzido e em menor tempo em relação ao atual.

Um entrevistado admitiu conhecer a ONG, mas não considerou haver importância ambiental da ONG e atribuiu nota zero aos tijolos ecológicos, nos quesitos 2, 12, 14 e 15, referentes à importância da ONG para o meio ambiente; uso do solo-cimento como matéria prima dos tijolos ecológicos; redução de resíduos no processo construtivo com tijolos ecológicos; e a possibilidade de reutilização dos tijolos ecológicos que se quebram durante a obra para a produção de outros tijolos, respectivamente. O entrevistado disse não ver problemas na geração de entulho e não entendia que esse quesito tivesse importância ao meio ambiente. Mesmo tendo afirmado conhecer o processo de construção de casas, tanto com o tijolo convencional quanto o ecológico, o entrevistado não considerou haver diferença na geração de resíduos nos dois processos e disse ainda, não acreditar que o entulho seja um malefício para o meio ambiente, uma vez que serão enterrados. Isso demonstra que de fato o entrevistado desconhece os impactos gerados por resíduos da construção civil.

Apesar disso, outro ponto importante a destacar é o fato de que a família do entrevistado enfrentou problemas durante o período de construção da casa. Isso pode ter influenciado a nota atribuída pelo mesmo. O entrevistado alegou que houve problemas no programa de mutirão, onde segundo ele, os voluntários já beneficiados se desinteressavam pelos trabalhos já que estes já haviam sido contemplados. Segundo ele estes beneficiados realizavam as tarefas com pouco entusiasmo e agindo de má fé, realizando trabalhos mal feitos ou com pouco capricho.

A ONG Ação Moradia já havia relatado problemas enfrentados pela entidade organizadora, no sistema de mutirão/autoconstrução do Projeto Campo Alegre. A ONG destacou que a mão de obra muitas vezes era descompromissada. A instituição entendeu que isso ocorreu principalmente por se tratar de uma população carente, que necessitava trabalhar para sustentar a família enquanto construíam suas casas. O tempo de trabalho empregado para a execução do projeto foi em média de 2 anos e isso dificultou o projeto, pois grande parte das famílias beneficiárias, viviam com um salário mínimo. Normalmente pagavam aluguel e/ou moravam dependendo de favores de terceiros, ou ainda, viviam em barracos de lona (AÇÃO MORADIA, 2011, 2016).

Esse tipo de dificuldade é frequentemente observado em programas desta natureza, e inclusive já foi relatada em literatura. Segundo a Fundação João Pinheiro (2005) os problemas das habitações sociais estão ligados não somente as dificuldades de acesso aos financiamentos concedidos pelo governo, mas principalmente as deficiências na implantação de políticas habitacionais e a fatores como, vontade coletiva de toda uma comunidade e fatores ligados à problemática dessa classe habitacional.

Na tentativa de resolver essa questão, a ONG viu a necessidade de desenvolver instrumentos que permitiam a posse definitiva somente após o empreendimento finalizado.

Outra medida foi a criação de uma moeda de troca, chamada “HORA AÇÃO”, fornecida aos voluntários, por hora de trabalho, a ser trocada por serviços mantidos pela ONG como cabeleireiro, tempo nos computadores da inserção digital, atendimento na creche da ONG, Cesta Básica, etc. (AÇÃO MORADIA, 2016).

Apesar de não ter participado do mutirão em 2006, por ter adquirido o imóvel de terceiros, um dos entrevistados que se mostrou consciente à importância dos tijolos ecológicos sugeriu ainda trabalhos de conscientização com crianças em escolas de ensino básico. Ele acredita que, além das crianças se informarem e aprenderem a respeito de medidas que beneficiam o meio ambiente, elas levam as informações para suas casas e sensibilizam seus pais. E completou dizendo: “As crianças precisam aprender sobre isso agora, pois elas construirão suas casas no futuro já sabendo da importância desses tijolos. Acho que isso que vocês estão fazendo não é importante para mim que já estou com 42 anos, mas sim para meus netos que virão”.

Neste sentido, a Secretaria Municipal de Educação juntamente com as Escolas do Município e seus respectivos corpos docentes poderiam instituir em seus Projetos Políticos Pedagógicos visitas técnicas, sob orientação de seus professores de Ciências, envolvendo os alunos diretamente com a experiência prática de ver a produção dos tijolos, além de propiciar o conhecimento da população sobre a existência e o trabalho da ONG.

O entrevistado disse já ter trabalhado em indústria cerâmica e reconheceu o grande impacto do setor ao meio ambiente, dizendo: “Já trabalhei em cerâmica e a retirada de argila fazia muito

buraco. E na indústria usava muito óleo diesel pra untar as formas dos tijolos e sujavam os rios. As fornalhas eram terríveis e fazia muito mal pra nossa saúde”.

CONCLUSÃO

Os entrevistados demonstraram relativa sensibilização frente às questões ambientais abordadas no presente estudo, pois foi possível perceber que havia consciência sobre as diferenças nos processos de produção e a redução dos impactos ambientais gerados pelos tijolos ecológicos em comparação com os tijolos convencionais. Embora não tenha sido utilizado materiais menos poluentes nas obras de benfeitoria dos seus imóveis, a maior parte dos entrevistados reconheceu a geração de impactos ambientais ocasionados com o modelo atual de desenvolvimento.

A distribuição do folder serviu para enfatizar os principais benefícios ambientais na utilização de tijolos ecológicos, funcionando como um disseminador no âmbito ambiental já que atualmente vivemos com sobrecarga de consumo dos recursos do planeta, comprometendo gravemente as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

- ABRAFATI, Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas. Guia Técnico Ambiental Tintas e Vernizes - Série P+L, 2006. p. 45 e 46 Disponível em: <http://www.abrafati.com.br/bnews3/images/multimedia/Documentos/sbd.pdf>. Acesso em: 08 Maio 2011.
- AGRAFIOTIS C.; TSOUTSOS, T. Energy saving technologies in the European ceramic sector: a systematic review. *Applied Thermal Engineering*, v. 21, n. 12, p. 1231-1249, Aug. 2001.
- AÇÃO MORADIA. Construção de casas populares com “tijolos ecológicos” em regime de autoconstrução. 2011. Disponível em: <<http://acaomoradia.org.br/wp/wpcontent/uploads/2011/02/Tijolos-Ecol%C3%B3gicos-A%C3%A7%C3%A3o-Moradia-.pdf>>. Acesso em: 01 Dez. 2015.
- AÇÃO MORADIA. Construindo a Dignidade por meio da Moradia. 2016. Disponível em <<http://acaomoradia.org.br/>>. Acesso em 22 de Mar de 2016.
- AGEITEC, 2016. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fb123vn002wx5eoOsawqe3md3rkr.html>>. Acesso em 30 de Abr de 2016.
- AGRAFIOTIS, Christos; TSOUTSOS, Theocharis. Energy saving technologies in the European ceramic sector: a systematic review. *Applied Thermal Engineering*, v. 21, n. 12, p. 1231-1249, Aug. 2001.
- ALCÂNTARA, C. A. Reutilização de resíduos sólidos para construção civil. São Paulo 2005. Disponível em: <<http://engenharia.anhemb.br/tcc-05/civil-07.pdf>>. Acesso em: 18 Set. 2010.
- Associação Nacional de Arquitetura Biológica (ANAB) Arquitetura Bioecológica. São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.anabbrasil.org/arquitetura.asp>>. Acesso em: 05 Dez 2015.
- ARAÚJO, G. M. & HARIDASAN, M. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas em Uberlândia, Triângulo Mineiro. *Naturalia*, 22: 115-129.
- ARAÚJO, G. M.; NUNES, J. J.; ROSA, A. G.; RESENDE, E. J. 1997. Estrutura comunitária de vinte áreas de cerrado residuais no município de Uberlândia, MG. *Daphne*, 7: 7-14.
- Associação Brasileira de Cerâmica, 2010. Disponível em <<http://abceram.org.br/>>. Acesso em 26 de Mai de 2016.

AUGUSTO, D. C. C.; GUERRINI, I. A.; ENGEL, V. L.; ROUSSEAU, G. X. Utilização de águas residuárias provenientes do tratamento biológico de esgotos domésticos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill. Ex. Maiden. Revista *Árvore*, Viçosa, MG, v. 31, n. 4, p. 745-751, 2007.

COSTA, D. V. Z.; FREITAS, A. P.; SILVA, D. C.; SILVA, J. P. O.; JESUS, M. P. Descrição do processo produtivo do tijolo ecológico modular a partir da reutilização de resíduos sólidos da construção civil. 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2011.

Disponível em:

<<http://www.cabo.pe.gov.br/pners/CONTE%20C3%9ADO%20DIGITAL/RES%20C3%8DDUOS%20DA%20CONSTRU%20C3%87%20C3%83O%20CIVIL/TIJOLO%20ECOL%20C3%93GICO%20MODULAR%20&%20RCC.pdf>>. Acesso em 31 Abr. 2016.

CRESESB - Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito / CEPEL - Centro de Pesquisas de Energia Elétrica. Informe 11. 2010. Disponível em:

<<http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=publicacoes&task=&cid=51>>. Acesso em 21 de Mai de 2016.

DANIOTTI, B.; POLI, T.; RE CECCONI, F.; RIGAMONTI, G. Methodology and experimental programme to evaluate buildin components service life. In: Construction and the Environment - CIB World Building Congress, 1998, Gävle, Sweden. Proceedings.

Symposium D. Gävle, Sweden: Kickan Fahlstedt, 1998. p 115-122. In: GRIGOLETTI, G. C. Caracterização de Impactos Ambientais de Indústrias de Cerâmica Vermelha do Estado do Rio Grande do Sul, 2001. Disponível em: <<http://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB8549.pdf>>. Acesso em: 12 Ago. 2010.

DAVIDSON, J. "Setting aside the idea that eucalyptus are always bad". UNDP/ FAO project Bangladesh BGD/79/017, 1985 (Working Paper, 10).

DIAS, G. F. Educação ambiental, princípios e práticas. 8.ed. Gaia, 2003.

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.

DUARTE, C; TORRES, J. Responsabilidade Social Empresarial: dimensões históricas e conceituais. In: Responsabilidade Social das Empresas – a contribuição das universidades, v. 4. São Paulo: Petrópolis: Instituto Ethos, 2005.

FACCAMP. Projeto Aceleração de Negócios – Ecomoradias, 2012. Disponível em <http://www.faccamp.br/acontece/pdf_acontece/124.pdf>. Acesso em 1 Dez 2015.

FARIA, C. E. G. Mineração e Meio Ambiente no Brasil, 2002. Disponível em: Acesso em: 8 Mai. 2011.

FELDMANN, F. (org.). Tratados e organizações ambientais em matéria de meio ambiente. 2.ed. São Paulo: SMA, 1997. (Série Entendendo o Meio Ambiente, v.1).

FELIPE, J. L. A. Economia Rio Grande do Norte: estudo geo-histórico e econômico. João Pessoa-PB: Grafset, 2002.

GELLER, H. (2003) Revolução Energética: Política para um Futuro Sustentável. Rio de Janeiro: Editora Relume Dumará, 2003, 200p.

GODOY, I. Fogão a lenha: Um passatempo agradável, uma rotina perigosa. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, DF, v. 34, n. 9, p. 637-638, 2008.

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. INSTITUTO ETHOS. O que é

Responsabilidade Social Corporativa. Disponível em: <

http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/pt/29/o_que_e_rse/o_que_e_rse.aspx>. Acesso em: 02 Dez. 2015.

GALLY, C. R. Desenvolvimento de Materiais Cimentícios de Baixo Impacto Ambiental Contendo Resíduo Catalítico Gerado em Refinaria de Petróleo, 2010. Disponível em: <<http://www.meau.ufba.br/site/node/1326>>. Acesso em: 8 Mai. 2011.

GRIGOLETTI, G. C. Caracterização de Impactos Ambientais de Indústrias de Cerâmica Vermelha do Estado do Rio Grande do Sul, 2001. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/1753/000307557.pdf>>. Acesso em: 12 Ago. 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2010. Censo demográfico 2010: características da população e dos domicílios – Resultados do universo; Uberlândia, MG. <http://biblioteca.ibge.gov.br/> (Acessado em 08 de Novembro de 2012).

ICLEI – Brasil, 2010. Teoria e Práticas em Construções Sustentáveis no Brasil, em fase de elaboração no âmbito do Projeto Compras e Contratações Sustentáveis no Estado do Rio de Janeiro – CCPS. Disponível em: <<http://archive.iclei.org/index.php?id=11591>>. Acesso em: 02 Mai. 2016.

JOHN, V. M. Reciclagem de resíduos da construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. 2000. 102f. Tese (Livre Docência em Engenharia Civil) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo. In: GRIGOLETTI, Giane de Campos.- Caracterização de Impactos Ambientais de Indústrias de Cerâmica Vermelha do Estado do Rio Grande do Sul; 2001. Disponível em: Acesso em: 12 Ago. 2010.

KOPEZINSKI, I. Mineração x Meio ambiente: considerações legais, principais impactos ambientais e seus processos modificadores. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.

LEITE, V.F. Certificação ambiental na Construção civil – sistemas LEED e AQUA. Monografia. 59p. 2011. Disponível em: <<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg2/76.pdf>>. Acesso em: 30 Abr. de 2016.

LIMA L. F. Vamos jogar ping pong ou correr contra o relógio? Disponível em <www.meioambientecarbono.adv.br/pdf/novas_negociacoes.pdf>. Acesso em: 30 Abr. 2016.

LOPES, I. V.; FILHO, G. S. B; BILLER, D.; BALE, M. Gestão ambiental no Brasil. Experiência e sucesso. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1996.

LOURENÇO, A. G.; SCHRÖDER, D. S. Responsabilidade Social Empresarial: dimensões históricas e conceituais. In: Responsabilidade Social das Empresas – a contribuição das universidades, volume 4. São Paulo: Petrópolis: Instituto Ethos, 2005.

MACHADO, A.A. Empresa e Responsabilidade Social: Uma Análise da Responsabilidade Social Corporativa. Trabalho de Conclusão de Curso de Serviço Social Juiz de Fora: UFJF, 2004.

MORAIS, M. B.; CHAVES, A. M.; JONES, K. M. Análise de viabilidade de aplicação do tijolo ecológico na construção civil contemporânea. Revista Pensar Engenharia, v.2, n. 2, Jul., 2014. Disponível em: <http://revistapensar.com.br/engenharia/pasta_upload/artigos/a138.pdf>. Acesso em: 21 de Mai de 2016.

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.

NETO, O. Construções Ecológicas com Ecotijolos (Tijolos Ecológicos Modulares de SoloCimento). Disponível em: <<https://paoecologia.wordpress.com/2011/07/15/tijolo-ecologicoou-tijolo-modular-de-solo-cimento/>> Acesso em: 12 Ago. 2016.

NETO, F.P.M.; FROES, C. Responsabilidade Social & cidadania empresarial: a administração do terceiro setor. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

NETTO, C.G. Construindo com tijolos ecológicos. Jornal da Unicamp, 2009. Disponível em: <http://www.unicamp.br/unicamp/unicamp_hoje/ju/setembro2009/ju440pdf/Pag09.pdf> Acesso em: 03 Dez. 2015.

NUNES, M. B. Impactos ambientais na indústria da cerâmica vermelha Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro - REDETEC 17/2/2012. Disponível em: < <http://sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NTcwNQ==> >

OLIVEIRA, M.C.; MAGANHA, M. F. B. Guia técnico ambiental da indústria de cerâmicas brancas e de revestimento. São Paulo: CETESB, 2006.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado biome, p. 91-120. In: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (eds.). The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. New York: Columbia University Press.

PAIVA, A. P.; RIBEIRO, S. M. A reciclagem na Construção Civil: como economia de custos. São Paulo: FEA-RP/USP, 2011.

PAIXÃO, C.H.O.S.; QUINTELLA, H.L.M.M.D.; NOGUEIRA, J.G. A importância da responsabilidade social como comportamento empresarial moderno, na relação com o stakeholder comunidade. VII Congresso Nacional De Excelência Em Gestão, 2011. Disponível em: <http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/pt/29/o_que_e_rse/o_que_e_rse.aspx> Acesso em: 02 Dez. 2015.

PEREIRA JÚNIOR, J. S.; Cúpula mundial sobre desenvolvimento sustentável, realizada em Johannesburgo, África do Sul. Disponível em: < apache.camara.gov.br > 2002. Acesso em: 30 Abr. 2016.

PESSOAL EDUCACIONAL. Meio Ambiente. Disponível em: < <http://pessoal.educacional.com.br/up/4770001/1306260/t137.asp> >. Acesso em: 08 Mai. 2016.

PIMENTA, H.C.D. (organizador); GOUVINHAS, R. P. (organizador). Ferramentas da Gestão Ambiental Competitividade e Sustentabilidade. Natal: Ed. CEFET-RN, 2008, 220 p. PISANI, J. M. Um material de construção de baixo impacto ambiental: o tijolo de solo cimento. São Paulo: Sinergia, p. 53-59, 2005.

PNUMA, Departamento das Nações Unidas para Assuntos Econômicos e Sociais - Divisão para o Desenvolvimento sustentável. Divisão de Tecnologia, Indústria e Economia - Unidade de Consumo e Produção Sustentáveis. "Processo de Marrakech sobre Consumo e Produção Sustentável. Resumo do Projeto". Paris. Disponível em: <www.pnuma.org/industria/produccion_cs.php>. Acesso em: 20 Mai. 2016.

RAICHELIS, R. Democratizar a Gestão das Políticas Sociais - Um desafio a ser enfrentado pela Sociedade Civil. Disponível em: <http://www.fnepas.org.br/pdf/servico_social_saude/texto1-4.pdf>. Acesso em: 01 Dez. 2015.

RECICLOS - Grupo de Pesquisa em Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://reciclos.ufop.br/>>. Acesso em 29 de Mai de 2016.

ROSA, R.; LIMA, S. C. & ASSUNÇÃO, L. W. 1991. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). *Sociedade e Natureza*, 3: 91-108.

SANCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e métodos. São Paulo: oficina de textos, 2008. In: KEMERICH, P. D. C.; UCKER, F. E.; FOLETTO, C. V.; ROSA, L. M.; AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS NA IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE OLARIA. Disponível em: Acesso em: 08 Mai. 2011.

SANTANA, J.E.S.; CARVALHO, A.C.X.; FARIA, R.A.P.G. Tijolo ecológico versus tijolo comum: benefícios ambientais e Economia de energia durante o processo de queima. IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2013. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/II-005.pdf>> Acesso em: 01 Dez. 2015.

SEBRAE. Fabricação Ecológica de Tijolos. Disponível em: www.sebraesc.com.br. Acesso em 28 Dez. 2015.

SCHETTINO, L. F.; SOUZA, A. L.; SILVA, M.L.; BRAGA, G.M.; REZENDE, J.L.P.; SOUZA, A.P. Diagnóstico para a gestão florestal sustentável no Espírito Santo. *Revista Árvore*, v.24, n.4, p.445-456, 2000.

- SCHIAVINI, I.; ARAÚJO, G. M. 1989. Considerações sobre a vegetação da Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia). *Sociedade e Natureza*, 1: 61-65.
- SCHRAMM, F.R. (1999). A Moralidade das Biotecnologias. I Congresso Brasileiro de Biossegurança. Rio de Janeiro: ANBio.
- SEBRAE. Cerâmica vermelha: estudo de mercado SEBRAE/ESPM 2008: relatório completo. [S.l.], 2008. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/C5B4284E12896289832574C1004E55DA/\\$File/NT00038DAA.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/C5B4284E12896289832574C1004E55DA/$File/NT00038DAA.pdf)>. Acesso em: 20 Mai. 2016.
- Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente (SEPLAMA). 2008. *Banco de Dados Integrados de Uberlândia*, v. 1. Uberlândia: Prefeitura de Uberlândia. http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/1454.pdf (Acesso em 29 de dezembro de 2012).
- SILVA, A.P.; AKASAKI, J. L. Influência dos resíduos agroindustriais na produção de tijolo de solo-cal. XXX Jornadas Sul-Americanas de Engenharia Estrutural. 27 a 31 de maio de 2002. Universidade de Brasília. UNB. Brasília, DF. Brasil.
- SILVA, R. E. Os desafios da auto-sustentabilidade florestal. *Floresta e Derivados*, Belo Horizonte, v.2, n.14, p.8, 1998.
- SILVA, V. P. IMPACTOS AMBIENTAIS DA EXPANSÃO DA CERÂMICA VERMELHA EM CARNAÚBA DOS DANTAS –RN. 2007. *Holos*, Ano 23, Vol. 3
- SILVA, M. G.; NUMAZAWA, S.; ARAUJO, M. M.; NAGAISHI, T. Y. R.; GALVÃO, G. R. Carvão de resíduos de indústria madeireira de três espécies florestais exploradas no município de Paragominas, PA. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 37, n. 1, p. 61-70, 2007.
- SOARES, BERNARDO ELIAS CORREA; NAVARRO, MARLI ALBUQUERQUE; FERREIRA, ALDO PACHECO; **Desenvolvimento sustentado e consciência ambiental: natureza, sociedade e racionalidade**. *Ciências & Cognição*. 2004, v. 2, p. 42-49.
- SOUZA, S. R.; PEREIRA, R.; SANTOS, CLAUDENICE M. Levantamento de autos de infração pelo IBAMA/RN relacionados aos empreendimentos de cerâmica no Estado do Rio Grande do Norte. *Holos*, Ano 22, outubro 2006. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/94/97>>. Acesso em: 08 fev. 2013.
- TANNOUS, S.; GARCIA, A. Histórico e evolução da educação ambiental, através dos tratados internacionais sobre o meio ambiente. *Nucleus*, v. 5, n. 2, out. 2008.
- 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 I FORUM INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO, Porto, Portugal, 2009 – “TECCON 2009: Tecnologias associadas ao processo do empreendimento de construção : actas” [CDROM]. PortoGeQualTec.
- TRAVASSOS, E. G. A educação ambiental nos currículos: dificuldades e desafios. *Revista de biologia e Ciências da Terra*. v. 1 n. 2. 2001. Disponível em: <www.uepb.edu.br/eduep/rbct/sumarios/pdf/educamb.pdf>. Acesso em: 28 Abr 2016.
- VIRILIO, P. A Arte do Motor. São Paulo. Estação Liberdade. 1996.
- WWF, World Wide Fund For Nature. Extração de Madeira. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/amazonia1/ameacas_riscos_amazonia/desmatamento_na_amazonia/extracao_de_madeira_na_amazonia/>. Acesso em: 08 Mai. 2016.

ANEXOS

Anexo I: Questionário aplicado aos moradores das casas do Residencial Campo Alegre que foram construídas pelo sistema de mutirão em 2006 por famílias assistidas pela ONG Ação Moradia e beneficiadas pelos programas habitacionais da Prefeitura.

QUESTIONÁRIO**1ª SESSÃO: DESCRIÇÃO DO PARTICIPANTE**

Sexo: Feminino Masculino Idade: _____ Chefe da Família? Sim Não
 Qual a sua situação conjugal?
 Solteiro(a) Casado(a) Amasiado(a) União estável Separado(a) ou divorciado(a) Viúvo(a)
 O(a) sr(a) está empregado no momento?
 Sim. Qual sua profissão? _____
 Não. MOTIVO: Desempregado Afastado Aposentado Nunca trabalhou Qual seu grau de escolaridade?
 Nunca estudou 1º grau incompleto 1º grau completo 2º grau incompleto 2º grau completo 3º grau incompleto 3º grau completo Quantas pessoas moram na casa incluindo você?
 1 ou 2 3 ou 4 5 ou 6 Mais de 6
 Qual o grau máximo de escolaridade daqueles que moram na casa?
 Nunca estudou 1º grau incompleto 1º grau completo 2º grau incompleto 2º grau completo 3º grau incompleto 3º grau completo
 Os moradores tem acesso à internet? Sim Não
 Em casa Com vizinhos ou amigos No trabalho Pelo celular Pelo tablet Qual a renda bruta total aproximada de sua família (tomando base o salário mínimo)?
 até 1 salário 1 a 2 salários 2 a 4 salários Mais de 4 salários
 Possuem veículo próprio? Sim Não
 Qual(is)? Bicicleta Moto Carro Outro: _____
 Este é usado como fonte de renda? Sim Não
 Quantos cômodos têm na casa? (Define-se afim de contagem: sala, cozinha, quarto, banheiro)
 até 4 5 6 mais de 6
 O imóvel recebeu alguma benfeitoria? Sim Não
 Em caso afirmativo, usou materiais ecologicamente corretos? Sim Não
 Quais? _____

2ª SESSÃO: GRAU DE CONHECIMENTO SOBRE A ONG

Há quanto tempo você conhece a ONG Ação moradia?
 até 1 ano 1-2 anos 2-5 anos 5-10 anos 10-15 anos Mais de 15 anos Como soube do trabalho da ONG?
 Por amigos ou vizinhos que conheciam a ONG mas não foram voluntários, nem beneficiados
 Por amigos ou vizinhos que já conheciam a ONG por ter sido voluntários, ou beneficiados
 Por meios de comunicação impressos
 Por meios de comunicação digital
 Outros (especificar): _____ Qual o principal motivo que te fez procurar a ONG?
 Por conta dos tijolos para a construção de casa própria com baixo custo
 Por conta da facilidade em trabalhar com os tijolos durante a construção
 Pelo processo ecológico de fabricação
 Outros (especificar): _____ Você foi voluntário na ONG? Sim Não Por quanto tempo?
 até 3 meses 3 a 6 meses 6 a 12 meses Mais de 12 meses Você foi beneficiado com:
 Tijolos Telhas Aquecedor solar Não soube responder
 Você sabe há quanto tempo a ONG desenvolve trabalhos na cidade?
 até 1 ano 1 a 2 anos 2 a 5 anos Mais de 5 anos
 Você pensa em continuar como voluntário na ONG Ação Moradia? Sim Não
 Justifique _____ Você recomendaria a Ação Moradia para outras pessoas, não pensando nos benefícios por ela retribuídos, mas sim como um lugar para que sejam voluntários? Sim Não
 Justifique _____

3ª SESSÃO: GRAU DE CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA AMBIENTAL DA ONG

1. Que grau de importância você dá (de 0 a 10) para a questão de custo da produção dos tijolos da ONG? _____
2. Você acha que a ONG tem importância para o meio ambiente? ___ Sim ___ Não
3. Você já acompanhou algum processo de construção? ___ Sim ___ Não
4. Observou a perda e o prejuízo de materiais? ___ Sim ___ Não
5. Acompanhou o processo de construção com material ecológico? ___ Sim ___ Não
6. Percebeu alguma diferença comparado com a construção convencional? ___ Sim ___ Não
7. Você sabia que para fabricação de tijolos convencionais é usado argila pura, retirada de vales e encostas de rios, e prejudica a vegetação do entorno? ___ Sim ___ Não
8. Você sabia que para fabricação de tijolos convencionais é preciso um processo de cozimento, com a queima de madeira ou carvão, que acaba emitindo gás e contribuindo para o aquecimento global? ___ Sim ___ Não
9. Quantas árvores você acredita que são utilizadas em média para o cozimento e produção de um milheiro de tijolos convencionais? ___ 1 árvore ___ 4 árvores ___ 9 árvores ___ 12 árvores
10. Você sabia que para a instalação elétrica e hidráulica nos tijolos convencionais, é preciso quebra-los e os restos viram entulho? ___ Sim ___ Não
11. Você sabia que para a produção de tijolos ecológicos o material usado é terra retirada da superfície, cimento e água, não sendo necessário retirar argila dos rios? ___ Sim ___ Não
12. Que importância você dá (de 0 a 10) para isso pensando no meio ambiente? _____
13. Por não ser preciso o cozimento dos tijolos ecológicos, evita-se a queima de madeira ou carvão e diminui a emissão de gás carbônico para a atmosfera, uma das principais causas do aquecimento global. Que importância você dá (de 0 a 10) para isso pensando no meio ambiente? _____
14. Os tijolos deixam poucos resíduos por que há um orifício interno, por onde se pode passar as instalações elétricas e hidráulicas, não sendo preciso quebrar o tijolo. Que importância você dá (de 0 a 10) para isso pensando no meio ambiente? _____
15. Os tijolos ecológicos que se quebram durante a obra podem ser reutilizados para a construção de outros tijolos. Que importância você dá (de 0 a 10) para isso pensando no meio ambiente? _____
16. Que grau de importância você dá (de 0 a 10) para a questão ambiental envolvendo tijolos ecológicos? _____

