



Gestão de Projetos Sustentáveis

Franciele Braga Machado Tullio
Leonardo Tullio
(Organizadores)



Atena
Editora

Ano 2018

Franciele Braga Machado Tullio

Leonardo Tullio

(Organizadores)

Gestão de Projetos Sustentáveis

Atena Editora

2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

G393 Gestão de projetos sustentáveis [recurso eletrônico] / Organizadores Franciele Braga Machado Tullio, Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Gestão de Projetos Sustentáveis; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-71-0

DOI 10.22533/at.ed.710183110

1. Desenvolvimento sustentável. 2. Gestão ambiental. 3. Meio ambiente. I. Tullio, Franciele Braga Machado. II. Tullio, Leonardo. III. Série.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “ Gestão de Projetos Sustentáveis” aborda em seu primeiro volume 22 capítulos em que os autores abordam as mais recentes pesquisas voltadas a sustentabilidade com ênfase no desenvolvimento de tecnologias aplicadas nos mais diversos tipos de projetos voltados às áreas de arquitetura, urbanismo e construção civil.

Sustentabilidade é um tema muito abordado atualmente, pois recursos naturais estão sendo utilizados em grandes proporções, o que pode fazer com que haja o seu esgotamento causando grandes consequências a sociedade.

Recursos naturais renováveis e não-renováveis são utilizados em grande quantidade na construção civil e na arquitetura tais como água, madeira, pedras, areia, argila, o que acarreta vários impactos ambientais, podendo trazer até a escassez dos mesmos. Para tanto, se faz necessário o desenvolvimento pesquisas que visem a redução da utilização desses recursos.

Mudança dos conceitos da arquitetura convencional na direção de projetos flexíveis com possibilidade de readequação para futuras mudanças de uso e atendimento de novas necessidades; a busca de soluções que potencializem o uso racional de energia ou de energias renováveis; uma boa gestão dos recursos; redução dos resíduos da construção com modulação de componentes para diminuir perdas e especificações que permitam a reutilização de materiais; são ações que podem auxiliar na execução de projetos visando a preservação do meio ambiente e promover a sustentabilidade.

Diante do exposto, esperamos que esta obra contribua com conhecimento técnico de qualidade para que o leitor possa utilizar como subsídio na execução dos mais diversos projetos sustentáveis..

Franciele Braga Machado Tullio
Leonardo Tullio

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	8
A MARCHETARIA COMO ALTERNATIVA DE REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA MOVELEIRA	
<i>Ardalla Ziembowicz Vieira</i> <i>Danieli Maehler Nejeliski</i>	
CAPÍTULO 2	19
ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE CONSTRUÇÃO CIVIL COM MISTURA SOLO, PARA REFORÇO DE BASE, SUB-BASE E SUBLEITO EM RODOVIA VICINAL	
<i>Thiago Taborda da Chaga</i> <i>Douglas Alan da Rocha Barbosa</i> <i>Fábio Augusto Henkes Huppes</i> <i>Ederson Rafael Rogoski</i> <i>Leonardo Giardel Pазze</i> <i>André Luiz Bock</i>	
CAPÍTULO 3	30
APLICAÇÃO DE ALGUNS CONCEITOS DO LEAN CONSTRUCTION A CANTEIROS	
<i>Brendow Pena de Mattos Souto</i> <i>Paula Fernanda Scovino de Castro Ramos Gitahy</i> <i>Gabriel Bravo do Carmo Haag</i> <i>Isadora Marins Ribeiro</i>	
CAPÍTULO 4	42
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL FOTOVOLTAICO EM RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NA CIDADE DE SÃO LUÍS – MA	
<i>Márcio José Melo Santos</i> <i>Fernando Célio Monte Freire Filho</i> <i>Aruani Leticia da Silva Tomoto</i>	
CAPÍTULO 5	49
CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DE DESEMPENHO TÉRMICO DE COLETOR SOLAR PARABÓLICO DE BAIXO CUSTO	
<i>Mauro Alves das Neves Filho</i>	
CAPÍTULO 6	62
CONSUMO FAST-FASHION: IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELA PRODUÇÃO DO ALGODÃO	
<i>Bruna Ramos da Silva</i> <i>Patricia Deporte de Andrade</i>	
CAPÍTULO 7	74
DESIGN PARA A SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: REFAZ – MOBILIÁRIOS SUSTENTÁVEIS	
<i>Laura Caroline Machado da Silva</i> <i>Karine de Mello Freire</i>	
CAPÍTULO 8	88
ENRIQUECIMENTO DO TIJOLO SOLO-CIMENTO COM ÓLEOS MINERAIS E VEGETAIS DESCARTADOS	
<i>Francisco Welison de Queiroz</i> <i>Lucas Almeida de Queiroga</i> <i>Gastão Coelho de Aquino Filho</i>	
CAPÍTULO 9	96
ESTUDO DO CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE UMA CENTRAL DE TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL PARA ATENDER A CIDADE DE IJUÍ	
<i>Leonardo Brizolla de Mello</i> <i>Lucas Rotili Buske</i>	

*Rafael Pereira Nadalin
Bibiana dos Santos Amaral
Joice Viviane de Oliveira*

CAPÍTULO 10 106

LAJE MISTA DE BAMBU-CONCRETO LEVE: ESTUDO TEÓRICO E EXPERIMENTAL

*Caio Cesar Veloso Acosta
Gilberto Carbonari*

CAPÍTULO 11 119

NANOMATERIAIS NA REABILITAÇÃO DE PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO

Carlos Manuel Franco

CAPÍTULO 12 135

OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE TRIAGEM E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS EM COOPERATIVA NO MUNICÍPIO DE SOROCABA (SP)

*Débora Hidalgo Espinetti Rocco
Renan Angrizani de Oliveira
Vanessa Cezar Simonetti
Darllan Collins da Cunha e Silva*

CAPÍTULO 13 147

PERSPECTIVA DA MODA E SUSTENTABILIDADE: ESTUDO DE CASOS

*Régis Puppim
Danielle Paganini Beduschi*

CAPÍTULO 14 164

PROJETO RESIDENCIAL SUSTENTÁVEL FEITO COM A SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CIMENTO PORTLAND POR CINZAS DE CASCA DE PINUS CARIBAEA CARIBAEA

*Letícia de Souza Santos
Ariadine Fernandes Collpy Bruno*

CAPÍTULO 15 175

RELEITURA DAS HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL: A APLICAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE NESTE CENÁRIO

*Daniel Henrique da Silva Torres
Eduarda Carolina Viegas Rodríguez
Maria Clara Catão Barbosa
Ronald Eluann Fidelis Araújo
Sammea Ribeiro Granja Damasceno Costa*

CAPÍTULO 16 186

RELEVÂNCIA DO TEMA SUSTENTABILIDADE ENTRE OS TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO DE BACHARELADO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO - UFSC

*Gabrielli Ciasca Veloso
Jandir Bassani
Andréa Cristina Trierweiller
Paulo César Leite Esteves
Solange Maria da Silva*

CAPÍTULO 17 196

RESILIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

*Cláudio Cesar Zimmermann
Gabriel Dibe Andrade
Leticia Dalpaz
Leticia Silveira Moy
Lucas Paloschi*

Pietro da Rocha Macalossi
Wellington Longuini Repette

CAPÍTULO 18	207
REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS PARA DESENVOLVIMENTO DE TRABALHOS NAS DISCIPLINAS DE PLÁSTICA <i>Suemmy Rocha Albuquerque Ramos</i>	
CAPÍTULO 19	219
SINERGIA ENTRE AS FERRAMENTAS DE CRIATIVIDADE UTILIZADAS NAS ETAPAS INICIAIS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS <i>Andressa de Paula Suiti</i> <i>Renato Vizioli</i> <i>Paulo Carlos Kaminski</i>	
CAPÍTULO 20	230
SUSTENTABILIDADE APLICADA NA CONCEPÇÃO E EXECUÇÃO DE AMBIENTES E SEUS MOBILIÁRIOS <i>Ana Lúcia Keiko Nishida</i> <i>Dameres Luíza Silveira de Carvalho</i>	
CAPÍTULO 21	243
DESIGN PARA SUSTENTABILIDADE: REALIDADES E POSSIBILIDADES EM DIREÇÃO À UMA TEORIA TRANSDISCIPLINAR <i>Lucas Farinelli Pantaleão</i> <i>Mônica Moura</i> <i>Olympio José Pinheiro</i>	
CAPÍTULO 22	255
EDIFÍCIO SEDE DA FUNDAÇÃO RIOZOO: UM OLHAR SOBRE A QUALIDADE DO PROJETO DE REABILITAÇÃO DO EDIFÍCIO <i>Isabel Cristina Ferreira Ribeiro</i> <i>Virgínia Maria Nogueira de Vasconcellos</i>	
SOBRE OS ORGANIZADORES	267

PROJETO RESIDENCIAL SUSTENTÁVEL FEITO COM A SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CIMENTO PORTLAND POR CINZAS DE CASCA DE PINUS CARIBAEA CARIBAEA

Letícia de Souza Santos

Centro Universitário Ctólico Salesiano Auxilium
Valparaíso - SP

Ariadine Fernandes Colpy Bruno

Universidade Estadual de São Paulo
Araçatuba - SP

RESUMO: A construção civil no Brasil se apresenta como o segundo maior setor econômico, é possível encontrar momentos em que houve baixa em sua procura, mas nunca houve sua paralisação total. Porém, este é o setor que mais polui e degrada o meio ambiente, desde a produção de seus materiais até mesmo durante o processo de construção. Cerca de 35% de todos os materiais extraídos da natureza anualmente são usados pela construção civil, além dos recursos naturais utilizados, mais de 50% de toda energia produzida no Brasil é usada por este. Objetivou-se então projetar uma residência sustentável e de arquitetura bioclimática, produzida com substituição parcial do cimento Portland por cinzas residuais de cascas de *Pinus caribaea caribaea*, desde a fundação até o seu acabamento, fazendo com que houvesse uma diminuição do uso do cimento Portland. Chegou a conclusão com comprovação bibliográfica que seria sim viável a substituição parcial do cimento Portland que ao utilizá-la no projeto residencial o custo final

da obra seria menor, dando a possibilidade de investir ainda mais em tecnologias que contribuam com a sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Substituição parcial; residência sustentável; cinzas de a casca de *Pinus caribaea caribaea*

ABSTRACT: Civil construction in Brazil presents itself as the second largest economic sector, it is possible to find moments when there was a low in its search, pollutes and degrades the environment, from the production of its materials even during the construction process. About 35% of all materials extracted from nature annually are used by civil construction, in addition to the natural resources used, more than 50% of all energy produced in Brazil is used by this. It was then designed to design a sustainable residence and bioclimatic architecture, produced with partial substitution of the Portland cement by residual ash from the barks of *Pinus caribaea caribaea*, from the foundation to its finish, making there was a decrease in the use of Portland cement. It came to the conclusion with bibliographic proof that it would be feasible to partially replace the Portland cement with residual ash from *Pinus caribaea caribaea* shells, becoming evident that by using it in the residential project the final cost of the work would be less, Giving the possibility to invest even more in technologies that contribute with sustainability.

KEYWORDS: Partial substitution; sustainable residence; ash of bark of pinus pine pine;

1 | INTRODUÇÃO

O Para FERNANDEZ “se a construção consome algo como metade dos recursos não renováveis do mundo – em combustíveis, metais, etc. – se deve analisar ou discutir o modo como a arquitetura se acamoda a essa situação”. Pois as cidades nunca abrigaram tantas pessoas e essa intensa urbanização acarreta no aumento do consumo de seus recursos naturais, como água e energia, e o aumento da poluição gerada. Observando a quantidade de residências consideradas sustentáveis, notou-se que há uma pequena quantidade dessas, pois as pessoas leigas têm em mente que uma residência de arquitetura ecológica não pode ser atraente do ponto de vista estético, ledor engano pois a mesma pode ser atraente e ecológica além de ser globalmente necessária e correta socialmente.

Pra alcançar uma residência ecológica devem ser aplicadas técnicas sustentáveis desde do desenvolvimento do projeto, pois assim podem ser feitos estudos detalhados de como se portará a construção e de como serão tratados os resíduos gerados por ela, de modo a não afetar (ou reduzir drasticamente este efeito) o ambiente que circunda o imóvel; levando-se em consideração o uso de materiais certificados que tenham as mesmas crenças em relação à diminuição dos impactos ambientais e das emissões de gases poluentes.

2 | SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DO CIMENTO PORTLAND PELAS CINZAS RESIDUAIS DAS CASCAS DE PINUS CARIBAEA CARIBAEA

A produção do cimento tem sido apontada como geradora de impactos tanto ambientais, como sociais. Impactos relacionados com as comunidades no entorno das fábricas são corriqueiros, e alguns deles causam conflitos com os habitantes do entorno, tanto por gerarem problemas no meio natural como por questões relacionadas à saúde humana, tais como: contaminação no ar, água ou no solo. Atualmente, nem todas as fábricas de cimento são problemáticas, já que parte delas cada vez mais vem se comportando de forma a atender legislações, buscando uma maior responsabilidade sócio-ambiental. Entretanto, ainda há casos de impactos a população que vivem nas proximidades de algumas plantas industriais, mais recentemente, com a questão do aquecimento global e das mudanças climáticas em foco, o setor passou a ser visado por emitir gases de efeito-estufa, causando impactos e escla mundial (IPCC, *apud* MC, 2006).

A indústria do cimento é responsável por aproximadamente 3% das emissões

mundiais de gases de efeito estufa e por aproximadamente 5% das emissões de CO₂ (CSI, 2002).

A figura 1 mostra que a queima de combustíveis fósseis contabiliza cerca de 54%, o desmatamento por queimadas 9% e outras emissões de gases efeito estufa 14,8%. Nas emissões específicas da indústria do cimento, aproximadamente 50% referem-se ao processo produtivo, cerca de 5% ao transporte, 5% ao uso da eletricidade e outros 40% ao processo de clínquerização (WBCSD, 2002).

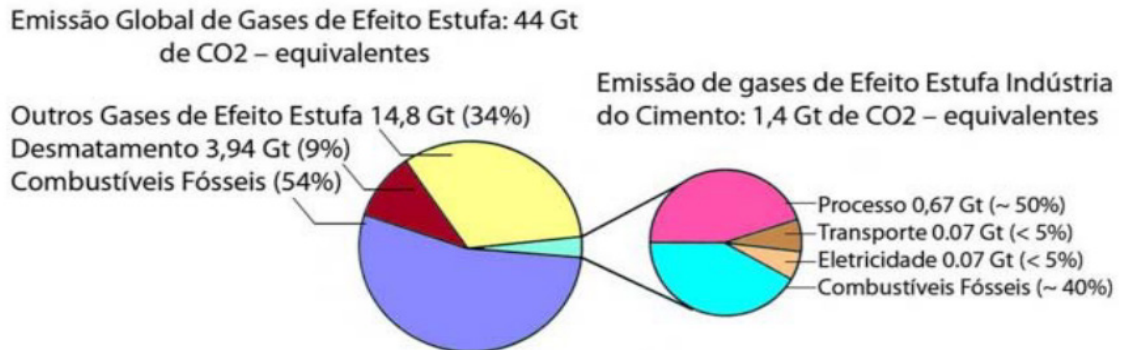


Figura 1 : Emissão de gases de efeito estufa da indústria de cimento, 2000. Fonte: Adaptado WBCSD, do artigo Sustentabilidade em Debate – Brasília, v.3, n.1, p.75-96, jan/jun 2012

Além do macro impacto à emissão de CO₂ e ao conseqüente aquecimento global, os impactos gerados pelo processo produtivo do cimento ocorre em todas fases, desde a extração, passando pela produção, até a sua disposição final.

A exposição dos trabalhadores a material particulado na indústria de produção de cimento é potencialmente uma das mais preocupantes em função do fato de trabalharem com material sólido, expondo o trabalhador a riscos. Relatório técnico sobre as indústrias cimenteiras de Cantagalo (Rio de Janeiro), realizado pela equipe do Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana destaca que :

[...] os trabalhos estão constantemente expostos, a vários fatores de riscos à saúde, tais como, a alta concentração de partículas em suspensão; falta de equipamentos de proteção, segurança e comunicação. Os resultados das avaliações técnicas realizadas na fábrica de Cantagalo demonstram que a empresa possui um parque tecnológico obsoleto e poluidor, com altos níveis de contaminação individual que se reflete em casos de pneumoconioses, dermatites de contato e irritações diversas das vias aéreas superiores, altos índices de incidentes críticos e acidentes leves. (Maury; Blumenschein, *et al*, 2022, p.81).

Armazenamento e Frete

- Poeira
- Ruídos
- combustíveis

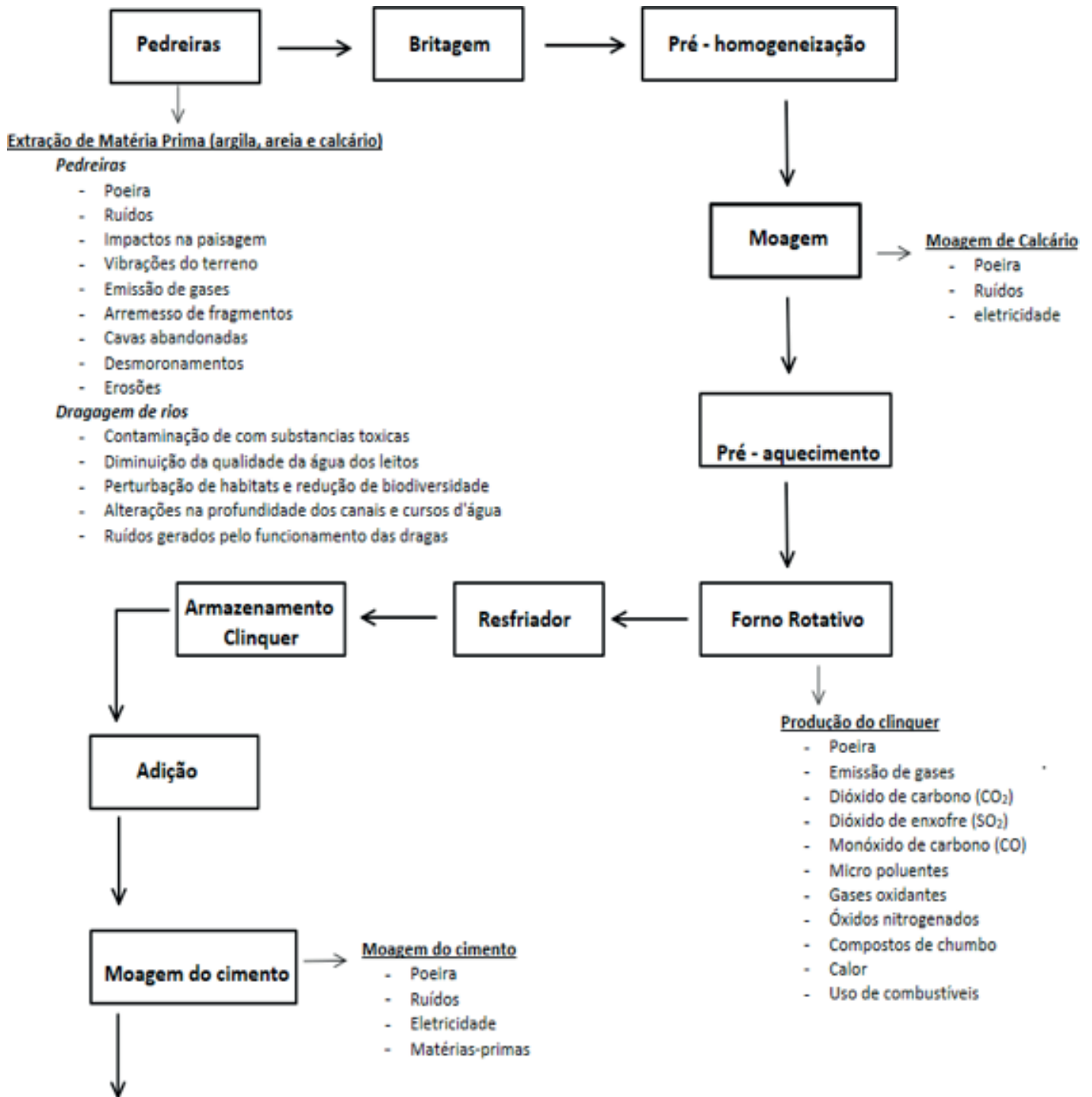


Figura 2: Ilustra os vários aspectos e impactos ambientais e a saúde humana causados no processo produtivo do cimento.

Diante disto se tornou emergencial a busca de novas tecnologias a fim de colaborar para a diminuição do consumo do mesmo.

Tornando viáveis resíduos da queima das cascas de *Pinus caribaea caribaea* segundo a norma:

As cinzas provenientes de atividades agroindustriais tem potencialidade para serem empregadas como adição mineral em substituição parcial do cimento Portland em argamassa e concretos segundo a Norma NBR 12653 (2014) versão corrigida 2015.

O setor de fabricação de MDF é o que mais cresce nos últimos anos, este é o mais requerido pelas marcenarias e fabricas de moveis, pois é de fácil manuseio e traz consigo diversas possibilidades de cores e texturas, fazendo com que haja maiores possibilidades de criação.

Porém notou-se que durante processo industrial para fabricação de MDF utiliza-se como combustível a queima da casca de madeira *Pinus caribaea caribaea*.

Após a queima, é gerado um resíduo, cinzas, de granulometria fina, sendo classificada como resíduo de classe II A – não inerte (BARDINI, 2008). Esta, na maior parte das vezes, por não ter uso adequado é descartada de forma incorreta pelas indústrias, preferindo a consequência financeira a longo prazo, como a multa, ao invés de ter gastos fazendo o descarte correto.

Essas cinzas seriam utilizadas para substituir o cimento Portland, para que houvesse uma diminuição da produção do cimento, em consequência a poluição gerada; as cinzas residuais da fabricação do MDF não seriam mais descartadas de forma que incorreta, pois teriam uso.

3 | PROJETO ARQUITETÔNICO

O projeto foi desenvolvido no intuito de alcançar uma residencia ecológica, no qual seria utilizada a argamassa com substituição parcial do cimento Portland, por cinzas residuais das cascas de *Pinus caribaea caribaea*. Foi utilizada como base a casa localizada em Leon Springs, no Texas, Estados Unidos, representada na figura 3 e 4, esta é prova de que é possível usar recursos sustentáveis sem deixar de lado conforto e beleza. Esta recebeu a certificação LEED (Leadership in Energy Environmental Design). A preocupação com o meio ambiente esteve presente desde o início. Outro item importante inserido no projeto foi da utilização racional da água, reutilizando a água da chuva para regar plantas e jardins, lavar áreas externas e nas descargas sanitárias. Desta forma, a economia de água pode chegar até 30% em relação a uma construção normal. A execução ficou por conta dos profissionais do escritório Lake Flato Architects, do mesmo estado.



Figura 3: Residência localizada em Leon Springs, no Texas, Estados Unidos, proejtada pelo escritório *Lake Flato Architects*. Fonte: site oficial do escritório *Lake Flato Architects*.



Figura 4: Garagem de residência, com telhado coberto de placas solares. Fonte: site oficial do escritório *Lake Flato Architects*.

Ao projetar buscou-se alcançar uma residência não muito diferente das habituais, que fosse adequada e confortável, pois o objetivo é mostrar para as pessoas leigas que uma residencia ecológica pode ser sim atraente, ao ponto de vista estético, e, não fora do comum como imaginam. No projeto foi aplicada a arquitetura bioclimática, como pode ser visto na figura 5.

Corte AA

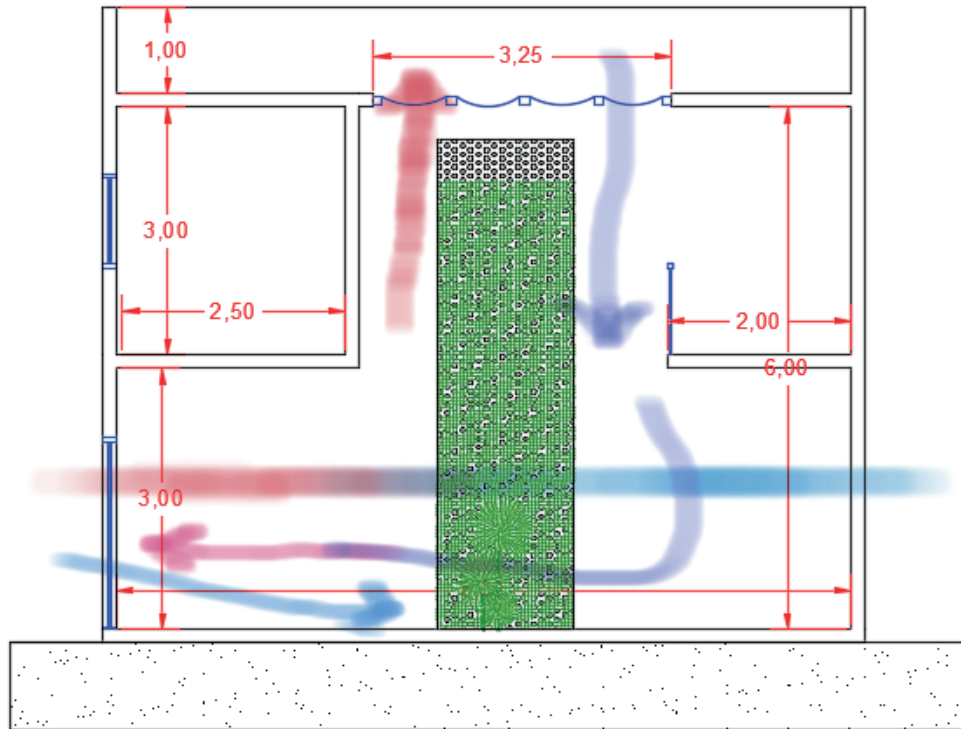


Figura 5: Corte AA – Arquitetura Bioclimática. Fonte: elaborado pelo pesquisador, através do software CAD.

No qual se fez necessária a criação de um ambiente fictício com as características do clima da região Sudeste. Com isso foi possível ter uma melhor disposição dos cômodos e com a geometria da residencia representando na figura 6 e 7, levando em consideração a incidência de luz solar; especialmente ao posicionamento das janelas, aberturas utilizando telhado retrátil e brises para que em conjunto exerçam um impacto no desempenho térmico do edifício, por terem um papel determinante no uso das estratégias de ventilação natural, evitando o uso de climatizadores em determinados ambientes; aproveitando também a iluminação natural fazendo com que diminua o uso da iluminação artificial e para instalação de painéis solares; de forma que a casa seja eficiente energeticamente.

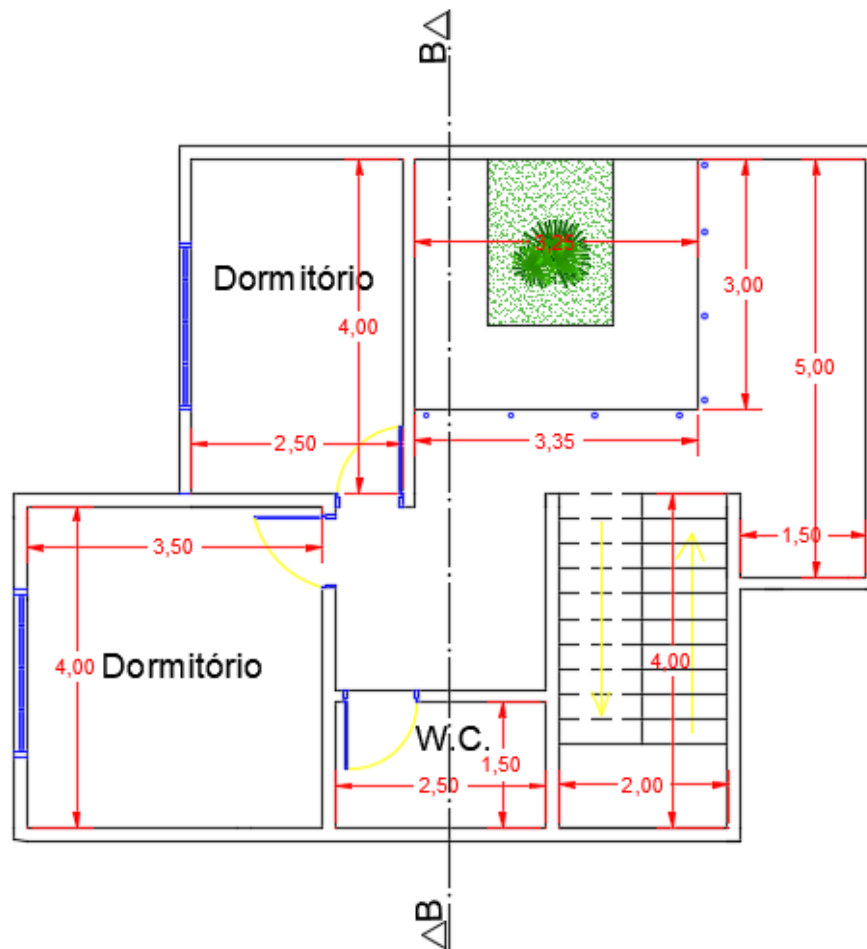


Figura 7: Planta Baixa – Térreo. Fonte: elaborado pesquisador, através do software CAD.

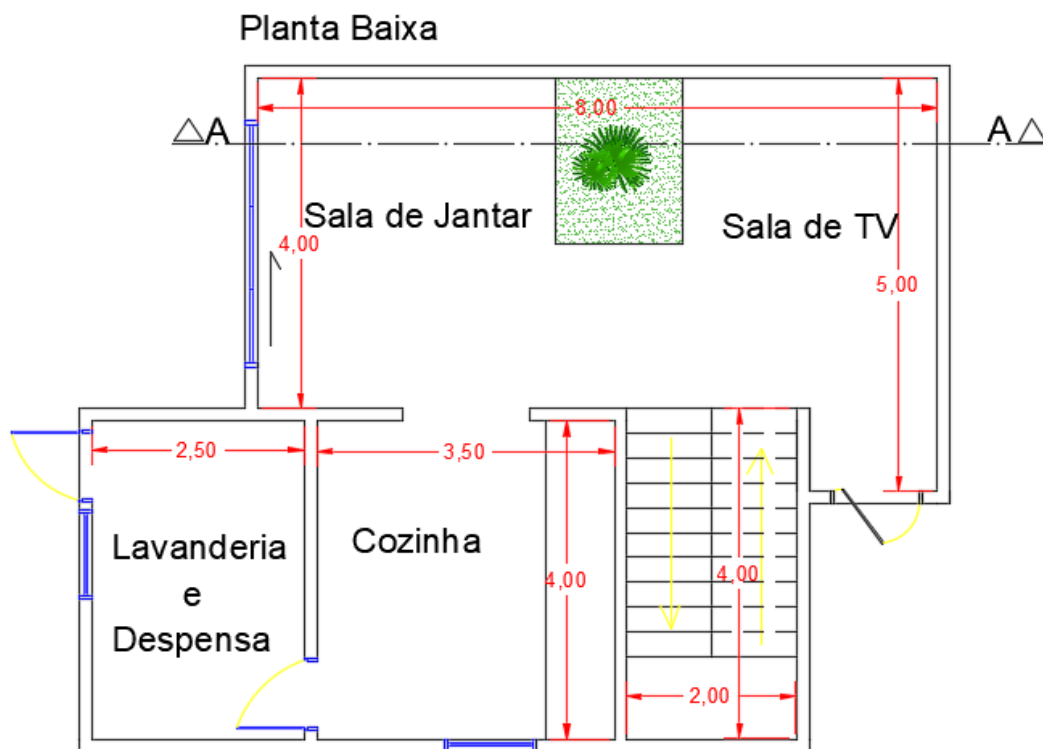


Figura 8: Planta baixa – Interior da residência. Fonte: elaborado pelo aluno, através do software



Figura 9: Interior da residência. Fonte: elaborado pelo pesquisador, através do software Sketchup



Figura 10: Fachada. Fonte: elaborado pelo pesquisador, através do software Sketchup

Outro cuidado foi com o uso dos materiais que seriam utilizados, a exemplo das telhas de galvalume foram utilizadas para fazer cobertura da casa por serem duráveis e feitas de material reciclado e reciclável, que refletem a radiação solar e reduzem o arrefecimento da casa, uso de madeira manufaturada, blocos de concreto e principalmente o uso de concreto e argamassa com substituição parcial do cimento Portland, este seria utilizado desde a produção do alicerce até o acabamento, como exemplo o piso que seria de cimento queimado. As figuras 8 e 9 ilustram como seria a residência finalizada.

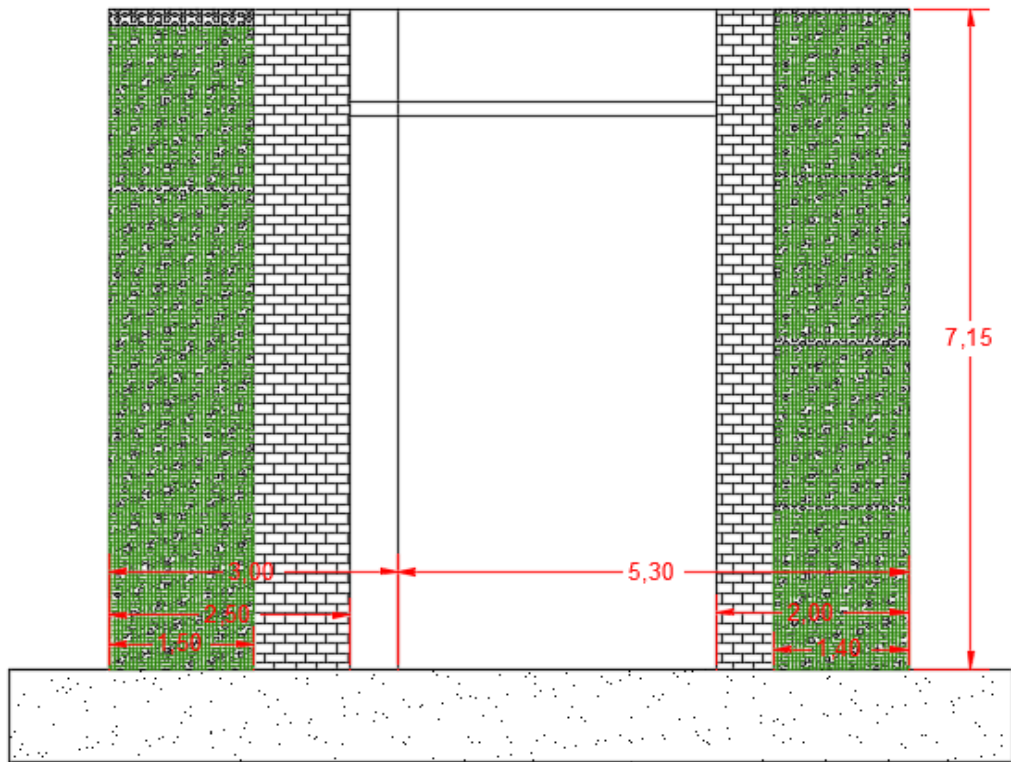


Figura 11: Fachada com brises e plantas (jardim vertical). Fonte: elaborado pelo pesquisador, através do software CAD.

Os blocos colocados de forma revezada na fachada, representada na figura 9, foram colocados como forma de acabamento estético, mas, principalmente em função da arquitetura bioclimática, estes possibilitam a entrada de luz e de ventilação. Foram agregados a estas, placas de ferro, no qual seriam colocadas plantas de espécie pequena, como a trepadeira por exemplo, além de ser algo esteticamente agradável agregaria na questão do resfriamento da casa, pois este faz com que haja entrada de luz, porém, em menor quantidade e traz mais privacidade aos moradores, representado na figura 10.

Para alcançar um projeto sustentável ao todo, foi pensado em um destino correto dos resíduos gerados na própria obra. Para isso, foi preconizado que os entulhos oriundos da construção podem ser usados como aterros, na fabricação de tijolos e o restante pode ser reciclado de várias outras formas e aplicado de maneiras diferentes, reduzindo os custos e a necessidade de descarte desses resíduos nos aterros sanitários.

A residência em si faz com que o usuário se adapte de forma que a sustentabilidade esteja em seu cotidiano.

4 | CONCLUSÃO

Conclui-se que a substituição parcial das cinzas residuais de *Pinus caribaea caribaea* poderá assegurar um comportamento favorável otimizando as características mais relevantes da argamassa. Estudos apontaram o aumento significativo de sua resistência. E em razão referente as pesquisas, manifesta em diferentes combinações com cinzas de distintos extratos um desempenho proveitoso e benéfico na construção civil. Em relação aos projetos residenciais foram obtidos os resultados esperados a argamassa feita com substituição parcial do cimento Portland, trouxe a oportunidade de agregar mecanismos sustentáveis as residências, sem trazer um valor exorbitante para compra e adequação das mesmas.

Fazendo o uso da substituição parcial do cimento Portland, diminuiríamos a produção deste e dos impactos ambientais, porém, em relação as fabricas estas não seriam prejudicas, pois, o cimento Portland é de extrema importância na construção civil, de forma que não pode ser descartado. Portanto o uso das cinzas residuais das cascas de *Pinus Caribaea Caribaea* para substituição parcial do cimento Portland traria benefícios para ambos, indústrias e meio ambiente.

REFERENCIA

AGNOL D. L.; GATTERMANN S. S. L.; CASA S. G. M. **Sustentabilidade na arquitetura brasileira.** Escola de Arquitetura e Urbanismo, IMED. Passo Fundo, R.S. 2013.

BARDINI, V. S. S. (2008). **Estudo de viabilidade técnica de utilização de cinzas da queima de casca de Pinus em obras de pavimentação asfáltica.** Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2008.

CAPELLO, G. **Cimento ecológico: produto tem nível de CO₂ reduzido em sua formula, causando menos impactos no meio ambiente.** Arquitetura & Construção, São Paulo, fv. 2008. Disponível em: http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/casa/conteudo_270173.shtml. Acesso em: 07 nov. 2017

GLUITZ, Adriana C.; MARAFÃO, Daiana. **Utilização da cinza da madeira de eucalipto na substituição parcial do cimento Portland em argamassa.** 2013. 52 F. Trabalho de conclusão de curso em Bacharelado em Química Industrial – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2013.

GONÇALVES S. C. J.; DUARTE S. H. D. **Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiencias de pesquisa.** Laboratório de Conforto Ambiental e Eficiência energética. Universidade de São Paulo. Porto Alegre, v.6, n. 4, p. 51 – 81 out. / dez. 2006.

MAURY B. M.; BLUMENSCHNIG N. R. **Produção de cimento: impactos á saúde e ao meio ambiente.** Sustentabilidade em Debate – Brasília, v.3, n. 1, p. 75 – 96, jan./jun. 2012.

Materiais sustentáveis – Conheça os materiais verdes para sua construção. <http://www.ecologiaurbana.com.br/residencia-sustentavel/materiais-sustentaveis-conheca-os-materiais-verdes-para-sua-construcao/>. Acesso em 10 set. 2017

SOBRE OS ORGANIZADORES

Franciele Braga Machado Tullio Engenheira Civil (Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG/2006), Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/2009, Mestre em Ensino de Ciências e Tecnologia (Universidade Tecnológica federal do Paraná – UTFPR/2016). Trabalha como Engenheira Civil na administração pública, atuando na fiscalização e orçamento de obras públicas. Atua também como Perita Judicial em perícias de engenharia. E-mail para contato: francielebmachado@gmail.com

Leonardo Tullio Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais- CESCAGE/2009), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR/2016). Atualmente, é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia – Geotecnologias, com ênfase em Topografia, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-71-0



9 788585 107710