



Informações cadastrais

- a) Identificação: **empresa**
- b) Nome: **BONLOGADO Certificadora**
- c) Setor/Atividades: **Construção Civil**
- d) Endereço: **Rua Ari Avanci dos Santos, 145 Trindade 88036-385 Florianópolis**
- e) Telefone geral: **48 3234 7707**
- f) Número de colaboradores: **2**
- g) Nome do responsável pela inscrição: **Luiz Rifrano**
- h) E-mail do responsável pela inscrição: **rifrano@bonlogado.com**
- i) Telefone do responsável pela inscrição: **48 3234 7707 e 48 9962 3772**
- j) Nome do responsável pelo projeto: **Luiz Rifrano**
- k) E-mail do responsável pelo projeto: **rifrano@bonlogado.com**
- l) Cargo do responsável pelo projeto: **Diretor**

Informações sobre o projeto e gestão ambiental

- a) Categoria: **Inovação Tecnológica**
- b) Título: **FUNCIONALIDADE : Tecnologia Socioambiental que Minimiza o Impacto da Construção Civil**
- c) Número de funcionários renumerados: **2**
- d) Número de voluntários: **0**
- e) Quantas pessoas já foram beneficiadas: **potencial de 45.075 pessoas em 11.268 habitações**
- f) Parceiros: **nenhum**
- g) Resumo do case: **Constata-se que projetos habitacionais que apresentam baixo desempenho da funcionalidade não consideraram as necessidades dos consumidores cujos reflexos são sentidos no corpo, na relação familiar e social. Muitos se queixam sobre a dificuldade em dispor seus móveis, utensílios e equipamentos mínimos para seu cotidiano, o que os induz a reformar ou demolir presumindo que maior espaço equivale a maior conforto. A expressiva parcela de 80% do entulho gerado é proveniente de pequenas construções, reformas e ampliações de residências. Mediante *software* aplicado a modelos habitacionais de domínio público em Santa Catarina (COHAB/SC – Companhia de Habitação do Estado de Santa Catarina) e no Brasil (ABC – Associação Brasileira de Cimento Portland) eliminou, respectivamente, 331mil e 18milhões toneladas de entulhos; assim como 2,1milhões e 116,2milhões de toneladas de emissão de CO2. O conforto biomecânico médio aferido cresceu de 64 para 95 (numa escala de 100) permite afirmar que as atividades cotidianas serão executadas com mais conforto que se amplia para as relações familiares e sociais. Portanto, mais saúde obtida com a mesma área e conceito de projeto do produto habitacional. As “reformas com funcionalidade” feitas no projeto minimizam entulhos e a poluição do ambiente natural.**
- h) Descreva outras boas práticas adotadas: **não temos atuado**

BONLOGADO Certificadora

**FUNCIONALIDADE :**  
**TECNOLOGIA SOCIOAMBIENTAL**  
**QUE MINIMIZA**  
**O IMPACTO DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

**LUIZ RIFRANO**

Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia de Produção – Ergonomia/UFSC

[rifrano@bonlogado.com](mailto:rifrano@bonlogado.com)

Concorrente ao Prêmio Expressão de Ecologia 2009

Categoria 18 - Tecnologias Sócioambientais

Florianópolis/SC, Agosto de 2009

## INTRODUÇÃO

### Tudo começa no projeto

A Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (2002) gerenciamento de resíduos é de responsabilidade do gerador dos resíduos, sendo seu objetivo primário a *não geração de resíduos* (grifo nosso) e, secundariamente, a redução, reutilização, reciclagem e destinação final.

A BONLOGADO Certificadora alinha-se a não geração de resíduos através de habitações orientadas para o consumidor - conhecendo as características de uso dos ambientes e espaços arquitetônicos - e visão de produção mais limpa, com o mínimo de impacto ambiental, que se inicia no projeto. Considerar os espaços para o convívio e desempenho das atividades humanas de modo que maximize a satisfação na ocupação do ambiente, maximize o prazo de vida útil dos espaços da habitação ocupados pelas pessoas possibilitam estender a vida útil dos espaços das habitações e isto diminui a pressão de resíduos sobre o ambiente natural.

O foco na “não geração de resíduos” pode sugerir que a “não geração” se aplique somente na fase de construção no canteiro de obras. Isto restringe o conceito de “não geração”. Não gerar resíduos implica que o projeto atenda o mais completamente possível aos anseios dos consumidores, pois se o produto não contempla suas necessidades, tão logo possam, o produto habitação receberá reformas e ampliações que impactarão o meio ambiente com os resíduos daqueles inadequados espaços arquitetônicos, como mostram as figuras.

#### Figura 1 – Espaços que não satisfazem, são demolidos



Figura 1 - Logo após os apartamentos serem entregues, as paredes do dormitório foram parcialmente demolidas para se integrar à Sala de Estar e a porta de abrir da Cozinha foi substituída por uma porta de correr.

Fonte: arquivo do Autor

**Figura 2 – Que vão para as caixas de entulho**



Figura 2- Cena comum na cidade – caixas de entulho são paisagens do cotidiano  
Fonte: Arquivo do Autor

**Figura 3 – Na sua maioria, formam lixões nas cidades**



Figura 3 – Resíduos jogados em locais impróprios tornam-se criadouros de vetores de várias doenças  
Fonte: Gomes (2009)

A BONLOGADO Certificadora, através de sua base tecnológica orientada para certificação de espaços arquitetônicos que minimizem os impactos ambientais, alia-se ao senso de cidadania sobre a importância da apropriação dos espaços natural e construído e o significado da habitação para o desenvolvimento humano, para a orientação do indivíduo na vida, na relação com as pessoas e formação da sociedade - a missão da BONLOGADO Certificadora.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Espaços que não satisfazem, são demolidos	2
<b>Figura 2</b>	Que vão para as caixas de entulho	3
<b>Figura 3</b>	Na sua maioria, formam lixões nas cidades	3
<b>Figura 2.1</b>	Projeto Original – ANTES	9
<b>Figura 2.2</b>	Projeto Proposto - DEPOIS	9
<b>Figura 3.1</b>	Demolições antes de ocupar o apartamento	11
<b>Figura 3.2</b>	Depósitos irregulares de entulho na Grande Florianópolis BR 101	12
<b>Figura 3.3</b>	Depósitos irregulares de entulho na Grande Florianópolis BR 282	12

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 2.1</b>	Intervalos de Desempenho da Funcionalidade	7
<b>Tabela 6.1</b>	Famílias e Pessoas Beneficiadas	16
<b>Tabela 6.2</b>	Conforto Biomecânico	16
<b>Tabela 6.3</b>	Sensação das Pessoas e Famílias	16
<b>Tabela 6.4</b>	Cadeia Produtiva – Comentários de Clientes Sobre os Resultados para as Pessoas e Empreendimento	16
<b>Tabela 6.5</b>	Cadeia Produtiva – Comentários de Clientes sobre o Livro	17
<b>Tabela 6.6</b>	Massa de Entulho Eliminada	17
<b>Tabela 6.7</b>	Combustível Economizado e Massa de CO <sup>2</sup> Eliminada	17
<b>Tabela 6.8</b>	Frete e Combustível Economizados	18

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 2.1</b>	Funcionalidade da Habitação	7
<b>Gráfico 2.2</b>	Funcionalidade ANTES	9
<b>Gráfico 2.3</b>	Funcionalidade DEPOIS	9
<b>Gráfico 3.1</b>	Caracterizadores dos Geradores de Resíduos	12
<b>Gráfico 3.2</b>	Composição dos Resíduos	12
<b>Gráficos 5.1 a 5.4</b>	Funcionalidade ANTES e DEPOIS	14
<b>Gráfico 6.1</b>	Melhor Conforto Biomecânico – DEPOIS	17

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DA EMPRESA</b>	<b>6</b>
2.1	O Modelo Tecnológico da BONLOGADO Certificadora	7
2.1.1	Exemplo de Aplicação do modelo tecnológico da funcionalidade	8
2.1.2	Resultados Humanos, Sociais e Ambientais do Exemplo	8
<b>3</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA</b>	<b>10</b>
3.1	Insatisfação dos Consumidores dos Espaços da Habitação	10
3.2	O Destino dos Entulhos	11
3.3	Os Resíduos “Embutidos” e Não Percebidos no Projeto – Tudo Começa no Projeto	12
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
4.1	Objetivo Geral	13
4.2	Objetivos Específicos	13
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA DE TRABALHO</b>	<b>14</b>
5.1	Os Projetos Avaliados e Certificados	14
5.2	A Quantidade de Entulho Eliminado	15
5.3	A Minimização do Impacto Ambiental	15
<b>6</b>	<b>RESULTADOS OBTIDOS</b>	<b>16</b>
6.1	Resultados Humanos e Sociais	16
6.2	Resultados para o Meio Ambiente	17
6.3	Resultados Econômicos	18
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>19</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>20</b>

## 2 HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DA EMPRESA

### Da construção de ambientes arquitetônicos ao *software funcionalidade*

A BONLOGADO Certificadora desenvolveu o *software funcionalidade* que permite examinar, simultaneamente, diversas alternativas de projeto de modo a vislumbrar a qualidade funcional dos ambientes e prever com antecedência o nível de atendimento às necessidades dos usuários dos ambientes projetados. Também se obtém informações sobre alterações de dimensões, áreas e elementos vedantes (paredes, divisórias) de modo a quantificar a massa de resíduos eliminados. Isto favorece ao lançamento de empreendimentos cujas características funcionais e ambientais foram aferidas antes da sua construção, antecipando-se a informações e expectativas (ou surpresas) que seriam colhidas no futuro.

Na Caixa Econômica Federal, o Diretor da BONLOGADO atuou como Engenheiro do Trabalho e, representando a área de Saúde da Caixa Federal, coordenou o projeto de mobiliário e equipamentos de todos os ambientes, mobiliário e equipamentos que se tornou possível através de Curso de Especialização em Ergonomia com o Médico Hudson de Araújo Couto, renomado especialista neste campo. Esta ação beneficiou cerca de 70.000 empregados da Caixa e os seus milhares de clientes, fornecedores e terceirizados lotéricos.

A BONLOGADO Certificadora, originária da TECNOCASA Engenharia que atua desde 1997 no ramo de projeto, construção e reforma de habitações, já associava o conhecimento e a experiência em ergonomia na qualidade dos ambientes das habitações, oferecendo conforto para os consumidores dos ambientes, na interface com móveis e equipamentos e os espaços para circulação, a disposição e dimensões dos móveis e equipamentos.

Em 2003, após a conclusão do Mestrado em Engenharia da Produção – Ergonomia na UFSC sobre estudo da Funcionalidade em Habitações Sociais transferiu a experiência e conhecimento teórico e prático da Ergonomia para a BONLOGADO Certificadora que presta serviços de Certificação da Funcionalidade de espaços construídos para projetistas, empresas do ramo da construção e consumidores dos ambientes construídos.

Em 2006 lança o livro Avaliação de Projetos Habitacionais – Determinando a Funcionalidade da Moradia Social disponível no Ministério das Cidades e em inúmeras universidades brasileiras – USP, UFRGS, UFRJ, UNB, de Portugal – LNEC.

## 2.1 O Modelo Tecnológico da BONLOGADO Certificadora

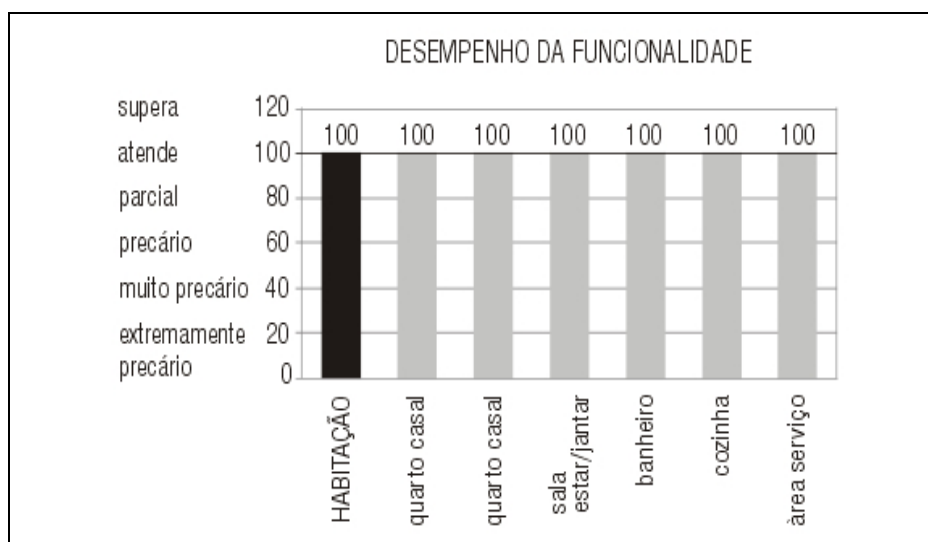
A habitação e seus compartimentos são avaliados segundo quesitos funcionais, contemplando quesitos com critérios quantitativos e outros com critérios qualitativos. Cada quesito comporta variáveis específicas referentes o tipo e quantidade de móveis e equipamentos associados à qualidade do arranjo do compartimento examinado.

A *Avaliação da Funcionalidade* é apresentada em níveis que determinam o desempenho dos espaços e da própria habitação através de escala numérica variando de 0 (zero) a 120 e escala conceitual, como mostram a Tabela. 2.1. e o Gráfico 2.1.

**Tabela 2.1 - Intervalos de Desempenho da Funcionalidade**

Desempenho da Funcionalidade	Escala Conceitual					
	Extremamente inadequado	Muito Precariamente Adequado	Precariamente Adequado	Parcialmente Adequado	Plenamente Adequado ou Atende	Atende Mais Que Plenamente
	EXTREMAMENTE PRECÁRIO	MUITO PRECÁRIO	PRECÁRIO	PARCIAL	ATENDE	SUPERA
Escala Numérica	20	40	60	80	100	120

**Gráfico 2.1 – Funcionalidade da Habitação**



As *necessidades habitacionais* são satisfeitas quando é alcançada funcionalidade 100, onde *Atende* plenamente às demandas dos usuários e *Supera* quando atinge funcionalidade 120. Ambos são caracterizados na prática por *espaços sem restrições* de uso para necessidades habitacionais – *apresentam melhor desempenho funcional*. Abaixo destes níveis consideram-se prejuízos biomecânicos, com reflexos sobre a saúde bio-psico-social.



O procedimento tecnológico baseia-se no **software funcionalidade** para identificar os conflitos arquitetônicos da habitação e, paralelamente, identificar alternativas de projeto para resolução daqueles conflitos de modo que o desempenho final da unidade e do conjunto alcancem melhor condição ergonômica para seus consumidores. Ao final apresenta-se a planta da cada edificação: ANTES – significa a planta do cliente e outra/outras DEPOIS – significa a/as planta/as recomendada/as pela BONLOGADO ao cliente, após a avaliação, como mostra o exemplo de aplicação, a seguir.

### **2.1.1 Exemplo de aplicação do modelo tecnológico**

Como exemplo da aplicação dos conceitos e escala do modelo tecnológico, utilizamos o projeto de edifício residencial, com seis pavimentos + pilotis, quatro unidades/andar, dois dormitórios e 63 m<sup>2</sup>, com acabamento padrão médio/alto em bairro periférico, como mostram as Figuras 2.1 e 2.2 e Gráficos 2.2 e 2.3, adiante. A Certificação da Funcionalidade atuou desde os estudos preliminares.

O projeto proposto – **DEPOIS** equaciona todos os desequilíbrios funcionais, tais como:

- a) resgata-se a privacidade do dormitório do casal desde a porta de entrada ao recuar a porta do dormitório do filho e inverter de lado a porta do banheiro;
- b) com isto resgata-se também a privacidade do banheiro, dormitório do filho;
- c) ao dormitório do casal acresceu-se um berço de bebê (ou um micro ou mesa de estudo ou mesa de costura) e um balcão para televisão, acesso a todo o roupeiro do dormitório do casal;
- d) ao dormitório do filho, uma estante para livros ou cômoda e o micro fica em posição confortável para leitura da tela (sem reflexos);
- e) a sala, agora com a mesa de jantar com 6 cadeiras e balcão de apoio, estante para televisão e objetos, mesinha de canto no sofá atende às exigências de conforto aos consumidores;
- f) a cozinha com armários de parede e mesa auxiliar com 4 cadeiras (a alternativa da mesa auxiliar “avançar” para a sala foi sugestão de “marketing”);
- g) na área de serviço, local para armazenar produtos e equipamentos de limpeza.

### **2.1.2 Resultados Humanos, Sociais e Ambientais do Exemplo**

Neste exemplo de aplicação da funcionalidade, a habitação manteve a mesma área de projeto, o mesmo perímetro e dimensões totais, mas sofreu modificações internas na disposição das paredes. Elevou-se o conforto e bem estar ergonômico e social de

*funcionalidade79* - Atende para *funcionalidade103*- Supera, correspondendo a um ganho de 39% como demonstram os gráficos de barras para os dois projetos.

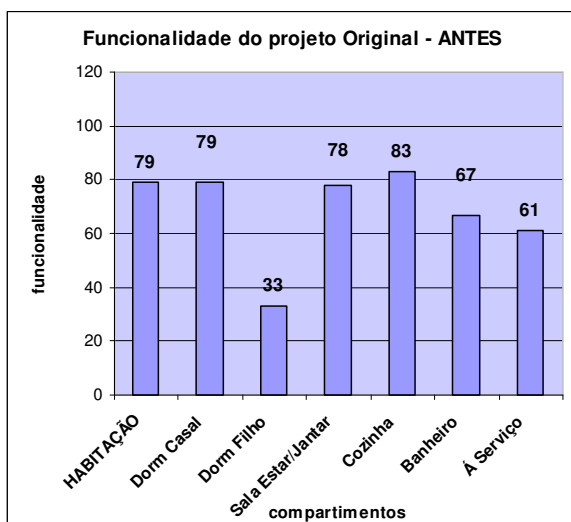
**Figura 2.1 - Projeto Original - ANTES**  
FUNCIONALIDADE 79



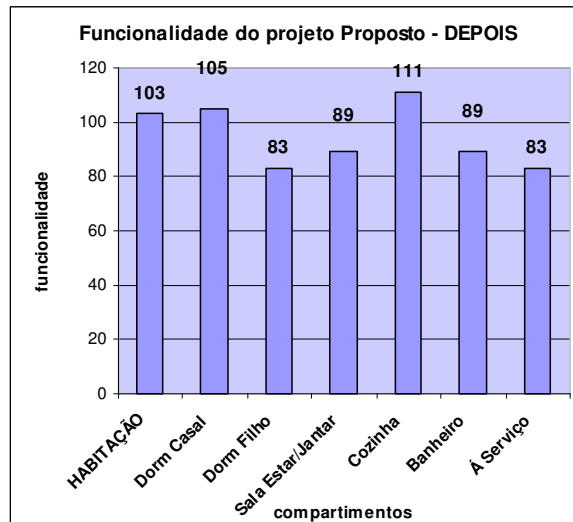
**Figura 2.2 - Projeto Proposto (DEPOIS)**  
FUNCIONALIDADE 103



**Gráfico 2.2 - Funcionalidade ANTES**



**Gráfico 2.3 – Funcionalidade DEPOIS**



Sob o ponto de vista Ambiental, a massa de resíduos de alvenaria “**demolida no projeto**” foi de 2,0 toneladas por apartamento, de um total de 24 unidades – com isto se

agrega conforto ergonômico e evita-se contaminar o ambiente natural com 48 (quarenta e oito toneladas) de entulho.

Sinteticamente, **elimina-se** o transtorno para todas as pessoas do prédio com o incômodo de obras e **reformas e a pressão de resíduos de construção no ambiente natural.**

### **3 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA**

O problema da produção de resíduos de construção e demolição – RCD nos canteiros de obras está relacionado a três fatores fundamentais:

- a) insatisfação dos espaços das habitações pressiona os consumidores a reformar ou demolir ambientes;
- b) quantidade e o depósito dos resíduos das reformas, ampliações e demolições são “depositados” em locais impróprios com risco de saúde pública e contaminação dos lençóis de água e
- c) projetos que visam atender demanda de quantidade, dão menos importância às necessidades qualitativas dos consumidores que alimenta retroalimenta o ciclo de reformas e demolições das habitações.

#### **3.1 Insatisfação dos Consumidores dos Espaços das Habitações**

Estudos e pesquisas relatam que os consumidores expressam veementemente suas insatisfações quanto aos exíguos espaços internos das habitações quando declaram: “Não cabe nada nesta casa!”. Há verdadeira e brutal competição pelo espaço entre as próprias pessoas, delas com os espaços ocupados pelo mobiliário/equipamentos e com os espaços para circulação e utilização.

São relatados acidentes domésticos, cansaço físico e emocional, sintomas de apatia, desgosto pela vida, irritabilidade constante, conflitos inter-pessoais intensos. Os adoecimentos sem causa aparente e com invariável necessidade de consultas médicas, atendimentos emergenciais e quando chegam ao extremo, envolvem toda a vizinhança para socorrer seus vizinhos e até mesmo o uso dos serviços públicos de urgência.

Os exíguos espaços internos não permitem aos usuários conforto ergonômico tanto para a utilização quanto para circulação entre os equipamentos e mobiliário dificultando demasiadamente a disposição no seu interior e, mais prejudicial ainda, o convívio no ambiente familiar. A falta de privacidade, a aproximação exagerada entre as pessoas que força-os a saírem de casa ou, mais frequentemente, a mandar as crianças para “brincar na rua” fazendo “vista-grossa” ao risco social a que estão expostas.

Antes de ocuparem a futura moradia, têm claramente a idéia sobre o que fazer para aumentar o tamanho dela e “assim que der”, constroem os “puxadinhos” de modo a, precariamente, suprir a necessidade por espaço. O mesmo acontece com camada social com maiores recursos que mais facilmente realiza as demolições e reformas antes mesmo de ocupar o imóvel, como mostra a figura 3.1, abaixo.

**Figuras 3.1 – Demolições antes de ocupar o apartamento**



Figura 3.1 - Logo após os apartamentos serem entregues, a parede do dormitório foi demolida para se integrar à Sala de Estar . Fonte: arquivo do Autor.

A sociedade, como um todo, neste momento, dá início ao ciclo de produção de demolições, entulhos, reconstruções, ajustes das instalações de água, esgoto, elétrica, telefone e outros serviços que fogem ao controle da administração municipal e portanto ... **SÓ RESTA RECOLHER OS RESÍDUOS PRODUZIDOS.**

**3.2 O destino do entulho**

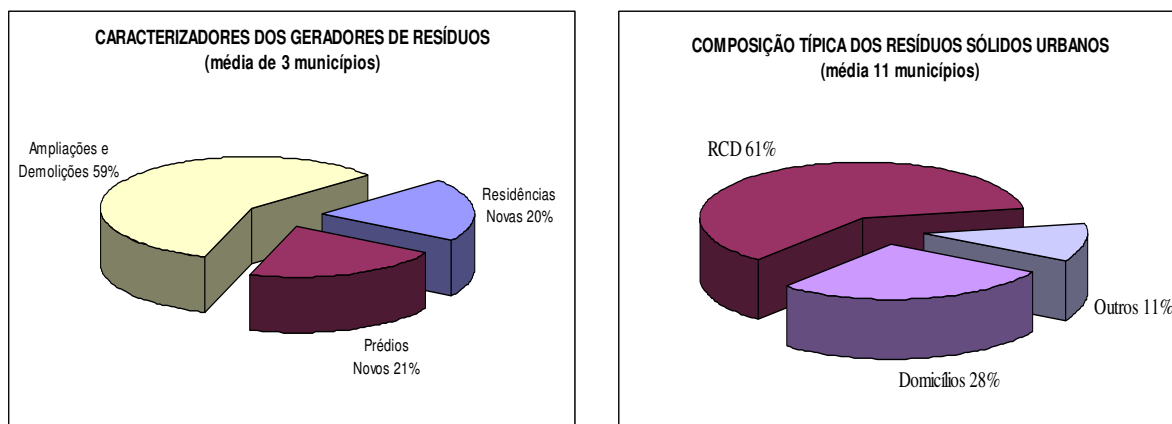
As principais fontes responsáveis pela geração de volumes considerados significativos de Resíduos de Construção e Demolição - RCD são os provenientes de:

- a) residências novas – as construções formalizadas, as auto-construídas e as informais;
- b) edificações novas, térreas ou de múltiplos pavimentos – as construções formalizadas e áreas construídas superiores a 300m<sup>2</sup>;
- c) reformas, ampliações e demolições – as que raramente são formalizadas.

Pinto (2009) em pesquisa na cidade de São Paulo, afirma que as pequenas construções e reformas são responsáveis por 80%, sendo 59% de origem em Ampliações e Demolições. O entulho é abandonado em canteiros centrais de avenidas, praças, calçadas, terrenos baldios e em ruas sem saída que degradam a paisagem urbana, transformam-se em criadouros de

vetores de várias doenças e, em épocas de chuvas, provocam o assoreamento de rios e entopem galerias, agravando as enchentes. Sua composição típica contém (61%) de RCD como mostram os Gráfico 3.1 e 3.2, abaixo.

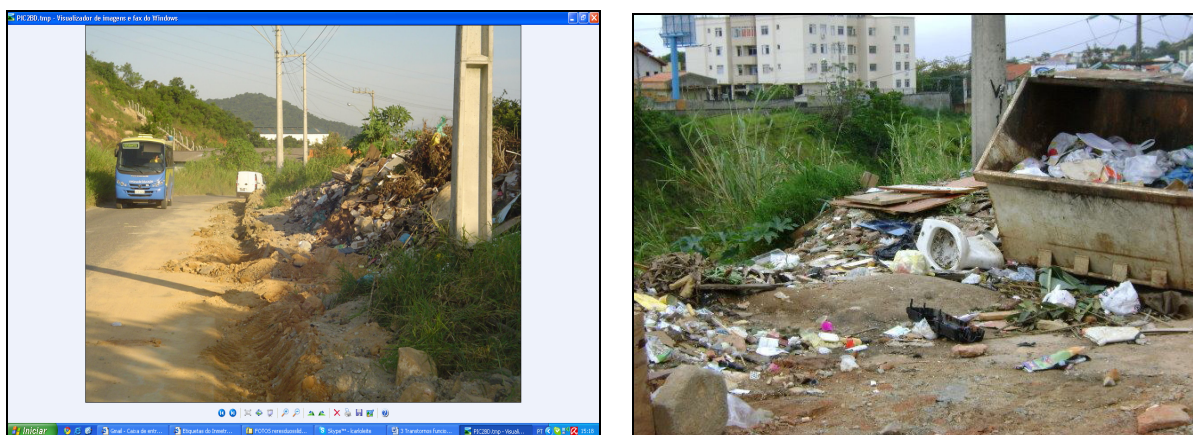
### Gráficos 3.1 e 3.2 – Caracterizadores dos Geradores de Resíduos e Composição dos Resíduos



Fonte: PINTO, Tarcísio de Paula, s/data

As Figuras 3.2 e 3.3, cedidas por IDEACON (2009) e Gomes (2009) são amostras de massa de entulhos despejados em locais impróprios na Região da Grande Florianópolis .

### Figuras 3.2 e 3.3 – Depósitos Irregulares de Entulho na Grande Florianópolis BR 101 e BR 282



### 3.3 Os resíduos “embutidos” e não percebidos nos projetos – tudo começa no projeto

É comum associar as perdas do setor construtivo às perdas na fase de execução em que se vêem os materiais, equipamentos e a mão de obra movendo-se dentro do canteiro de obra. É fácil perceber quando determinada estrutura se mostra desnecessária na execução, o que conduz a demolição, remoção e retrabalhos.

XAVIER (2002, p.36) citando que PINTO (1992) relaciona os fatores que contribuem efetivamente para a produção de resíduos e, dentre eles a *insuficiência de definição em projetos – arquitetura, estrutura, formas, instalações, dentre outros (grifo nosso)* – onde tudo começa. A construção inicia muito antes – no projeto e nele estão “marcadas”, ainda invisíveis, as causas das perdas no setor construtivo.

O Caderno de Orientações de Empreendimento – COE, da Caixa Econômica Federal (2002, p.15), agente financeiro da habitação com maior destaque no Brasil, destaca que o projeto é a “forma mais eficaz e barata de prevenir patologias ou situações inadequadas às condições e necessidades do futuro morador”.

Há resíduos que estão “embutidos” - não percebidos - nos projetos.

Em termos práticos, é mais econômico e menos impactante ao ambiente “REFORMAR” O PROJETO do que durante a produção ou após a entrega das chaves.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo Geral

Demonstrar que a tecnologia socioambiental da BONLOGADO Certificadora aplicada na fase de projeto minimiza o impacto de resíduos de construção e demolição sobre o ambiente natural quando os espaços das habitações atendem as necessidades ergonômicas e antropométricas dos consumidores.

### 4.2 Objetivos Específicos

Estimar os ganhos ambientais com a aplicação da tecnologia da funcionalidade aos Casos, através dos seguintes parâmetros:

- a) demonstrar quanti-qualitativamente o ganho de conforto dos consumidores da habitação minimiza a pressão por demolições, reformas dos ambientes habitacionais;
- b) demonstrar que a tecnologia da funcionalidade, sem alterações significativas no partido arquitetônico e área projetada, atenua a pressão de carga de resíduos sobre o ambiente natural;
- c) estimar a massa de resíduos produzidos eliminadas no déficit habitacional em Santa Catarina e no Brasil utilizando os modelos de projetos da COHAB/SC e da ABCP – Casa 1.0;
- d) estimar a emissão de CO<sup>2</sup> no ambiente relativa ao transporte dos entulhos a depósito localizado a 25 km do ponto de coleta.
- e) estimar a economia de consumo de combustível e de fretes em caminhões papa-entulho.

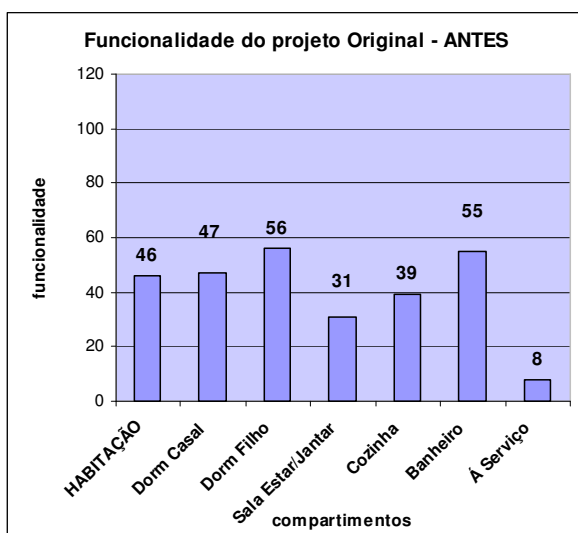


## 5 METODOLOGIA DE TRABALHO

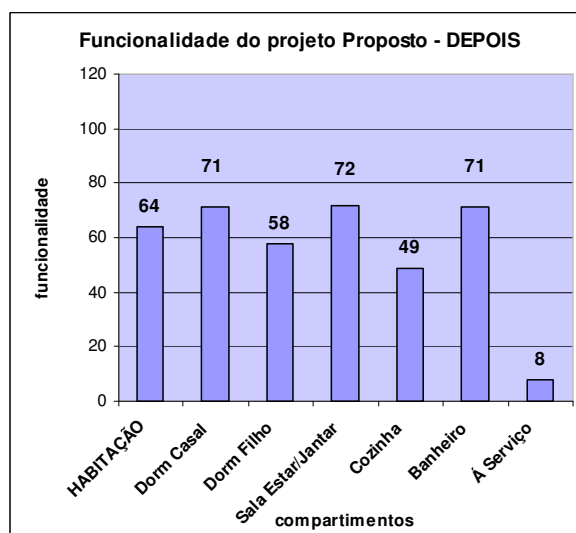
### 5.1 Os projetos avaliados e certificados

Do conjunto de projetos certificados, destacam-se dois projetos reconhecidos por consumidores, projetistas, prefeituras e governo. No nível estadual, Santa Catarina tem o COHAB/SC com 36m<sup>2</sup>, casa isolada com dois dormitórios. No nível nacional - ABCP Casa 1.0 com 45,60m<sup>2</sup>. O desempenho do projeto da COHAB/SC é descrito nos Gráficos 5.1 e 5.2.

**Gráfico 5.1- Funcionalidade ANTES**



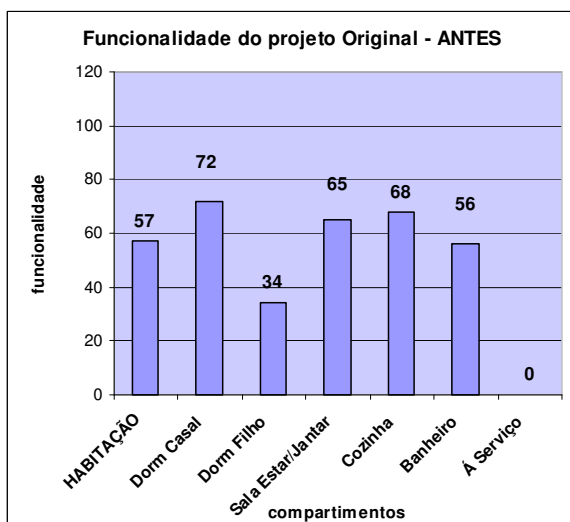
**Gráfico 5.2 – Funcionalidade DEPOIS**



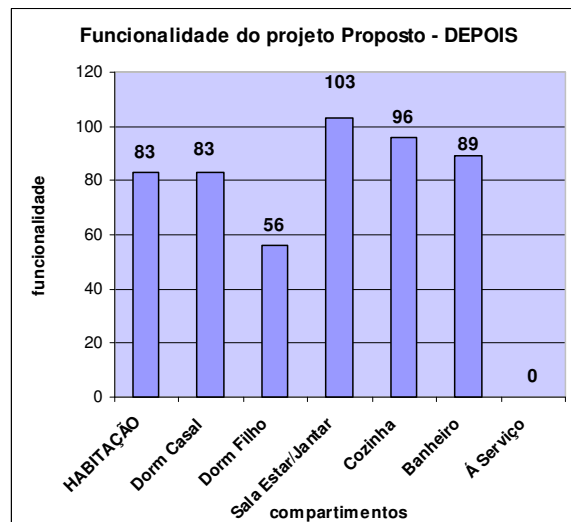
Os desempenhos dos compartimentos cresceram, mesmo que abaixo do esperado – *funcionalidade*100, há reflexos positivos sobre o conjunto – a Habitação cresceu de *funcionalidade*46 para *funcionalidade*64, exceto a Área de Serviço externa, descoberta e com um tanque de lavar roupas.

O desempenho do ABCP Casa 1.0 é descrito nos Gráficos 5.3 e 5.4, abaixo.

**Gráfico 5.3 - Funcionalidade ANTES**



**Gráfico 5.4 – Funcionalidade DEPOIS**



Todos os compartimentos tiveram crescimento acima do conceito Parcial – *funcionalidade80*, exceto o Dormitório dos Filhos. A Área de Serviço não consta do projeto original. O desempenho da habitação cresceu de *funcionalidade57* – Precário para *funcionalidade83* – Parcial. Isto já se traduz em conforto.

Nas duas situações dos projetos DEPOIS, os consumidores destes modelos percebem melhores condições para o desempenho das atividades cotidianas e relações na família, e mais nitidamente no projeto ABCP.

## 5.2 A Quantidade dos Entulhos Eliminada no Projeto

A mensuração tomou como critério o volume de resíduos derivados de “*demolições*” de paredes e seus acabamentos de reboco ou cerâmico considerados como um só elemento, denominado Parede, com 0,15m de espessura. Não foram dimensionados e computados os volumes ou massas de outros entulhos tais como portas, janelas, cerâmicas, azulejos, instalações, forros e acabamentos, assim como os resíduos para a execução das novas paredes.

O procedimento matemático constou de comparar o projeto “ANTES” com o “DEPOIS” da aplicação da tecnologia da BONLOGADO Certificadora, identificar as paredes “demolidas”, medir e calcular a massa de resíduos.

## 5.3 A Minimização do Impacto Ambiental

Após o levantamento da massa (tonelada) de resíduos em cada unidade habitacional – COHAB/SC - 36m<sup>2</sup> e ABCP Casa 1.0 – 45,60m<sup>2</sup> estimou-se quanto se desonerou em duas aplicações hipotéticas:

- a) No âmbito estadual, zerar o déficit habitacional em Santa Catarina de 131.264 habitações (IBGE, 2000) utilizando o projeto de 36,00 m<sup>2</sup> da COHAB/SC;
- b) No âmbito nacional, zerar o déficit habitacional no Brasil de 7.200.000 habitações (IBGE, 2000) utilizando os projetos de 36,00m<sup>2</sup> da COHAB/SC e o 45,60m<sup>2</sup> da ABCP na proporção 70% e 30%.
- c) Estimar os benefícios humanos, sociais, ambiental e econômico nas duas situações – estadual e nacional, sob os seguintes aspectos:
  - 1) Humanos e Sociais - benefícios às pessoas, às famílias, à sociedade e à cadeia produtiva;
  - 2) Ambiente - sob a forma de entulho eliminado, combustível e sua emissão de CO<sup>2</sup>;
  - 3) Econômicos – frete, combustível.



## 6 RESULTADOS OBTIDOS

### 6.1 Resultados Humanos e Sociais

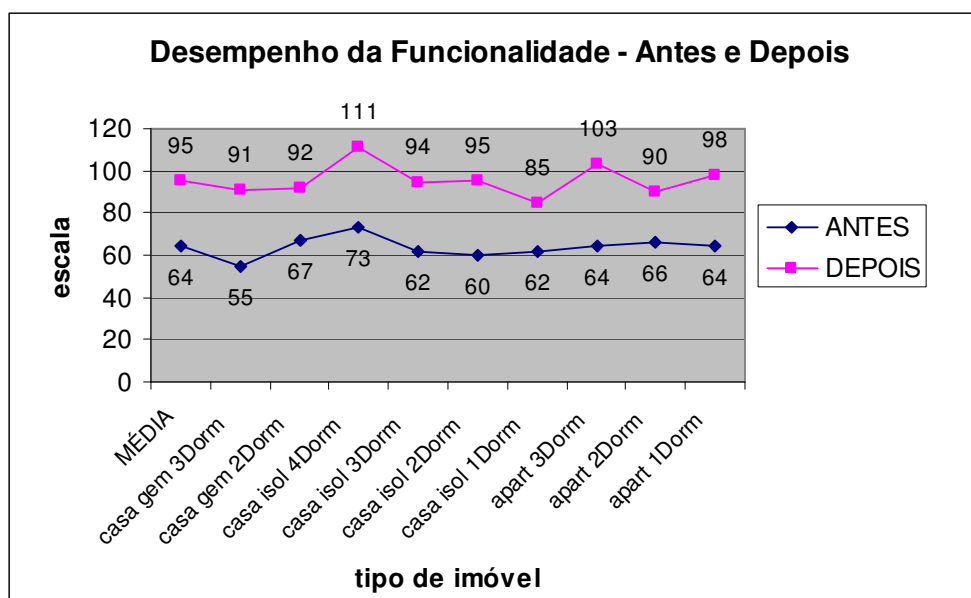
**Tabela 6.1 - Famílias e Pessoas Beneficiadas**

FAMÍLIAS E PESSOAS BENEFICIADAS		
	Famílias	Pessoas
Em Santa Catarina	131.264	525.056
No Brasil	7.200.000	28.800.000

**Tabela 6.2 - Conforto Biomecânico**

CONFORTO BIOMECÂNICO	
Média dos Desempenhos	
ANTES	DEPOIS
64	95

**Gráfico 6.1 – Melhor Conforto Biomecânico - Depois**



**Tabela 6.3. Sensação das Pessoas e Famílias**

SENSAÇÃO DAS PESSOAS E FAMÍLIAS		
Segurança	Auto-Estima	Melhor relação interpessoal

**Tabela 6.4 Cadeia Produtiva: Comentários de Clientes sobre Resultados para as Pessoas e Empreendimento**

CADEIA PRODUTIVA - COMENTÁRIOS DE CLIENTES SOBRE OS RESULTADOS PARA AS PESSOAS E EMPREENDIMENTO
<p>“Isso já devia ser feito no início. Nossa... como melhorou!” – Consumidor</p> <p>“Ficou muito bom. É um serviço que elimina possíveis problemas futuros. Recomendo a análise da</p>

funcionalidade” – Projetista.  
 “Foi muito importante. As recomendações foram decisivas para o bom resultado do empreendimento”. – Investidor  
 Fonte: <http://funcionalidade.com/global/consumidores.html>

**Tabela 6.5 – Cadeia Produtiva – Comentários de Clientes sobre o Livro**

<b>CADEIA PRODUTIVA - COMENTÁRIOS DE CLIENTES SOBRE O LIVRO</b>
<b>Avaliação de Projetos Habitacionais – determinando a funcionalidade da moradia social</b>
Atende as necessidades! - Atende as necessidades com sucesso; é o que tem de mais atual no mercado para profissionais da área.” Arq. Renato Sampaio, São Paulo
“Excelente livro - Parabéns ao autor; não tem nenhuma literatura igual no mercado; aproveitei muito seu conteúdo.” Carlos Eduardo Benevides, Curitiba Fonte: <a href="http://www.relativa.com.br/livros">http://www.relativa.com.br/livros</a>

## 6.2 Resultados para o Meio Ambiente

**Tabela 6.6 – Massa de Entulho Eliminada**

<b>MASSA DE ENTULHO ELIMINADA</b>	
Santa Catarina	BRASIL
330.785 toneladas	18.118.000 toneladas
<b>MASSA DE ENTULHO ELIMINADA</b>	
Evita proliferação de doenças	Evita poluição dos mananciais de água
Evita acidentes nas ruas e estradas	Evita o assoreamento dos cursos de água

**Tabela 6.7 – Combustível Economizado e Massa de CO<sup>2</sup> Eliminada**

<b>COMBUSTÍVEL (diesel) ECONOMIZADO</b>	
Santa Catarina	BRASIL
826.962 litros	45.295.000 litros
<b>MASSA DE CO<sup>2</sup> ELIMINADA (COMBUSTÃO DOS CAMINHÕES)</b>	
Santa Catarina	BRASIL
2.122.543 kg CO <sup>2</sup>	116.257.179 kg CO <sup>2</sup>

Fonte de índices: \*<http://invertia.terra.com.br/carbono/interna/0,,OI1833407-EI8933,00.html>

### 6.3 Resultados Econômicos

**Tabela 6.8 – Frete e Combustível Economizados**

<b>R\$ FRETE ECONOMIZADO</b>	
Santa Catarina	BRASIL
4.410.480	241.573.360
<b>R\$ COMBUSTÍVEL (diesel) ECONOMIZADO</b>	
Santa Catarina	BRASIL
1.604.306	87.872.300

## 7 CONCLUSÃO

O impacto que o setor produtivo da construção civil provoca no ambiente natural pode ser mensurado pela quantidade de resíduos que resultam do seu processo produtivo.

Como processo se inclui, necessariamente, a fase de projeto. Muito pouco ou raramente, o setor estima o impacto dos seus produtos e resíduos das operações de “montagem” e “operação” na fase de projeto. Diz-se que para conhecer determinada sociedade ou grupo, veja como ela trata seu lixo. Portanto, o setor da construção civil tem muito que pensar e agir.

As quantidades de resíduos oriundos desse setor produtivo são astronômicas. Diuturnamente a BONLOGADO Certificadora “**reforma projetos**”, remove paredes cujos resíduos não mais farão parte dos lixões ou das usinas de reciclagem. Atuar intensamente na fase de projeto, como foi demonstrado, atenua a pressão dos resíduos sobre o ambiente.

Nas situações analisadas, a quantidade de entulhos “removida através do *software*” possibilitou maior conforto ergonômico para as atividades cotidianas das pessoas nas suas casas ou apartamentos. A possibilidade de reformas e demolições é muito evidente quando os espaços não cumprem a função o dia-a-dia da habitação. Pode-se afirmar que:

**MAIS FUNCIONALIDADE = MAIS SAÚDE**  **MENOS RESÍDUOS**

Com a *tecnologia do software da FUNCIONALIDADE* “demoliu-se” paredes e pisos equivalentes a 331 mil toneladas em Santa Catarina e 18 milhões de toneladas no Brasil – um paralelepípedo de 1.000x1.000x18 metros de altura. Este é o resultado da tecnologia da

aplicada ao projeto. Além dos entulhos não produzidos, eliminou-se o consumo de combustível e a emissão de CO<sup>2</sup> na atmosfera na ordem de 2,1 milhões de toneladas em Santa Catarina e 116,2 milhões de toneladas no Brasil.

O conforto biomecânico resultante das transformações dos ambientes e equipamentos de seu uso cotidiano possibilita harmonia no inter-relacionamento familiar e social, com reflexos na saúde do grupo social e no sistema público de saúde.

Quando um consumidor afirma “Isso já devia ter sido feito no início. Nossa... como melhorou!” já justifica todo um dia de trabalho. Se o cotidiano pode se tornar mais leve, mais confortável, mais humano para uma pessoa, uma família então fizemos uma parte do todo. Quando Um Muda, o Todo Muda.

## REFERÊNCIAS

- ABCP. **Casa 1.0** – Casa modulada em Blocos de Concreto. Associação Brasileira de Cimento Portland. Acesso em 20jul2009, às 13h45min, disponível em <http://www.abcp.org.br/downloads/index.shtml>
- CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Caderno de Orientações de Empreendimento** – COE. Caixa Econômica Federal, 2002.
- COHAB. **Programa Nova Casa**. Companhia de Habitação do Estado de Santa Catarina. Acesso em 23jul2009, às 13h22minh, disponível em <http://www.cohab.sc.gov.br/deficit/frdeficit.htm>
- CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução No. 307** de 5 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Acesso em 28jul2009, às 10h06min, disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>
- GOMES, Cláudia Orlandina Martins Batista. **Proposta de um Ponto de Entrega Voluntária de Resíduos da Construção Civil na Região Continental de Florianópolis/SC**. Florianópolis, 2009. 67p. Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina para Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental.
- IDEACON. **Central de Processamento de Resíduos da Construção Civil** – CPR – Anteprojeto para criação de Central para a Associação das Empresas Coletoras de Entulhos e Resíduos – AECER, Palhoça/SC, 2009. 21p.
- JOHN, Vanderlei M. **Reciclagem de resíduos na construção civil**: Contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2000 113p. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. Acesso em 31jul2009, às 15h16minh, disponível em <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/livre%20docencia%20vmjohn.pdf>
- PINTO, Tarcísio de Paulo. **O Destino do Entulho** – matéria publicada no Jornal do Estado de São Paulo em 02/fev/1998, 187kb. Acesso em 28jul2009, às 11h20min, disponível em <http://www.ietsp.com.br/text/technical - acesso em 28jul2009>, às 11h20min.
- PINTO, Tarcísio de Paula. **Gerenciamento de Resíduos** – matéria publicada na Revista Construção e Mercado em fev/2009, 346k. Acesso em 28jul2009, às 15h16minh, disponível em

[http://www.ietsp.com.br/uploads/text/2/revista\\_construcao\\_mercado\\_fev\\_09.pdf](http://www.ietsp.com.br/uploads/text/2/revista_construcao_mercado_fev_09.pdf) - acesso em 28jul2009, às 12h45min.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Resíduos da Construção Civil** – Nova legislação permite rápido avanço para normas técnicas e novas soluções, s/data, 54k. Acesso em 28jul2009, às 17h36minh, disponível em [http://www.ietsp.com.br/uploads/text/2/rcd\\_nova\\_legislacao.pdf](http://www.ietsp.com.br/uploads/text/2/rcd_nova_legislacao.pdf)

RIFRANO LEITE, Luiz Carlos. **Avaliação de projetos habitacionais**: determinando a funcionalidade da moradia social. São Paulo: Ensino Profissional, 2006. 161p.

XAVIER, Luciana Lopes. **Diagnóstico do resíduo da construção civil na cidade de Florianópolis**. 2002. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Janaíde Cavalcante Rocha.