

## V-REMBISKI-Brasil

# DIRETRIZES PROJETAIS ALICERÇADAS NO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE RECICLAGEM E PESQUISA DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

### **Fabrcia Delfino Rembiski** <sup>(1)</sup>

Arquiteta, Mestranda em Construção Civil pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC-UFES), Bolsista CAPES.

### **Cristina Engel de Alvarez**

Arquiteta, Doutora em Arquitetura e Urbanismo, Professora Adjunta do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Espírito Santo. Bolsista de Produtividade Desen. Tec. e Extensão Inovadora do CNPq.

### **Márcia Bissoli**

Arquiteta, Mestre em Construção Civil pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC-UFES).

**Dirección (1):** Rua Montevidel n.254, Araçás, CEP 29103-025, Vila Velha, Espírito Santo, Brasil, +55 (27) 3339-0116, frembiski@gmail.com.

## **RESUMO**

Este artigo apresenta as diretrizes sustentáveis que embasaram o ensaio projetual de um Centro de Reciclagem e Pesquisa dos Resíduos da Construção Civil desenvolvido na pesquisa que culminou na monografia de conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo, junto à Universidade Federal do Espírito Santo (Vitória, Brasil). Enfatiza a necessidade de redes de equipamentos urbanos de reciclagem que mitiguem os problemas sócioambientais causados pela deposição irregular destes resíduos, ao mesmo tempo em que procura atender à demanda originada pela expansão dos núcleos urbanos da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV). Para dar embasamento conceitual, técnico e metodológico, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas e pesquisa de campo nos municípios de São Bernardo do Campo (SP), Guarulhos (SP) e Belo Horizonte (MG). No levantamento de casos similares na literatura internacional foram encontrados projetos semelhantes de unidades de reciclagem, as quais também forneceram embasamento para o desenvolvimento do projeto arquitetônico. No ensaio projetual, foram adotadas diretrizes sistematizadas e agrupadas de acordo com as seguintes temáticas: 1) Edificação, 2) Conservação e proteção dos recursos naturais; 3) Entorno sustentável, 4) Conforto térmico-acústico e lumínico, e 5) Questões sócio-econômicas.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Resíduos de construção e demolição, Ensaio projetual, Diretrizes projetuais, Sustentabilidade.

## **1. INTRODUÇÃO**

A indústria da construção civil (ICC) é a responsável por grande parte dos resíduos sólidos gerados nas cidades brasileiras, devido às peculiaridades de suas tecnologias produtivas, sobretudo, ao desperdício de materiais de construção, o qual ocorre nas distintas etapas de produção dos edifícios. Frequentemente estes resíduos são chamados de entulho, os quais são formados por materiais como cerâmica, solo, concreto, argamassa, plástico, papelão, metais, entre outros.

Para que a ICC colabore com o desenvolvimento sustentável do país é necessário que haja, entre outras coisas, a redução do índice de desperdício de materiais nos canteiros de obra e, conseqüentemente, da geração de resíduos. A utilização dos resíduos de construção e demolição (RCD) reciclados como material de construção nos canteiros é inevitável e inadiável, em

decorrência da redução da geração de resíduos e dos impactos causados por eles à natureza (GRIGOLI, 2000).

Pressupõe-se que as particularidades do local, os sistemas construtivos, a densidade demográfica, a especialização da mão-de-obra, e a tipologia arquitetônica sejam fatores que podem influenciar no quantitativo dos RCD em uma determinada região. O desperdício destes resíduos produz impactos socioeconômicos e ambientais de diversas grandezas como, por exemplo:

1. O consumo de recursos renováveis, não-renováveis e de energia;
2. A emissão de gases nocivos a saúde humana e ao meio ambiente, devido as longas distâncias do transporte entre o gerador e a deposição final, e
3. A deposição do RCD de forma irregular na malha urbana.

A Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) n° 307 de 2002, foi o primeiro documento aprovado que define, de maneira clara, a participação e as responsabilidades dos atores envolvidos no processo de destinação final dos RCD (BRASIL, 2005). De acordo com a mesma, é responsabilidade dos municípios a criação do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção (PGIRC), incluindo também áreas específicas para disposição desses resíduos: postos de entrega voluntária para os pequenos geradores, áreas de triagem e transbordo, unidades de reciclagem e aterros de inertes para os grandes geradores.

Contudo, a problemática da gestão do gerenciamento e da reciclagem dos RCD atinge países desenvolvidos e subdesenvolvidos, devido ao dinamismo de suas economias, ao acelerado desenvolvimento urbano com a construção, restauração e demolição de edificações, resultando em uma quantidade significativa de RCD.

Verifica-se na RMGV um crescente número de obras residenciais, comerciais, industriais e de infraestrutura. Tais obras não apresentam um gerenciamento sustentável dos RCD, destacando-se que existem áreas segregadas para sua deposição irregular distribuídas pelo tecido urbano, que prejudicam não somente a qualidade de vida da população, como também o meio ambiente e a paisagem urbana. Nesse contexto, insere-se o ensaio projetual, que tem como enfoque principal o reaproveitamento dos RCD, o qual procura atender a uma demanda oriunda da expansão dos núcleos urbanos, como a RMGV. As diretrizes projetuais com embasamento sustentável aqui apresentadas foram ferramentas imprescindíveis para a efetiva realização do ensaio.

## **2. OBJETIVOS**

A pesquisa teve por objetivo desenvolver diretrizes para o projeto de um Centro de Reciclagem e Pesquisa dos Resíduos de Construção e Demolição, aproximando-se do conceito da sustentabilidade em arquitetura tanto no aspecto ambiental e como no contexto sócio-econômico-tecnológico no qual se encontra o Brasil.

## **3. METODOLOGIA**

A pesquisa caracterizou-se como descritiva e aplicada, uma vez que teve como objetivos a investigação e a proposição de soluções para problemas de interesse da comunidade. Foi investigada a problemática dos RCD em diferentes estados brasileiros, interagindo proativamente com os atores envolvidos na temática, como secretários de serviços urbanos, gestores de usinas de reciclagem e especialistas.

Como forma de subsidiar o embasamento teórico e projetual, adotou-se os seguintes métodos de pesquisa: pesquisa bibliográfica na literatura nacional e internacional; pesquisa documental nos relatórios das secretarias de serviços urbanos e limpeza; pesquisa de campo nos municípios do estudo de caso; levantamento fotográfico e entrevista semi-estruturada. Durante a pesquisa, verificou-se a ausência de uma tipologia arquitetônica que refletisse o caráter de “sustentabilidade” nas edificações e equipamentos urbanos de reciclagem nos municípios que compõem a RMGV e em outras cidades brasileiras, como São Bernardo do Campo (SP), Guarulhos (SP) e Belo

Horizonte (MG). Nestes locais, constatou-se que tanto a paisagem natural quanto o ser humano não estão em harmonia com o espaço construído.

O levantamento de casos similares na literatura internacional referente aos projetos de edificações ou unidades de reciclagem demonstrou que estas apresentam características que a aproximam do conceito de sustentabilidade, devido a diversos fatores como, por exemplo, a implantação de tecnologia de produção por sistemas automatizados, que reduz o esforço dos operários e o impacto ambiental, aumenta a produtividade, e evita possíveis lesões ocupacionais. Constata-se deste modo, que a metodologia participativa adotada colaborou para a construção de uma visão panorâmica da situação atual, ressaltando os aspectos positivos e negativos encontrados em cada projeto analisado.

#### **4. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO**

A unidade de reciclagem dos RCD é um equipamento urbano que agrega valor aos materiais que seriam depositados em áreas irregulares. A experiência brasileira com estes equipamentos de maior porte é recente, e tem se expandido para uma série de municípios, acontecendo em alguns casos como resultado de planos de gestão dos RCD e, em outros, como mera aquisição desordenada de equipamentos de reciclagem.

O projeto do Centro de Reciclagem foi desenvolvido a partir das condicionantes projetuais (ambientais e técnicas) referentes à elaboração, implantação e operação de áreas de transbordo, triagem e reciclagem, estabelecidas pela Resolução CONAMA nº. 307 (BRASIL, 2005), NBR 15.112:2004 e NBR 15.114:2004. No entanto, o conhecimento das características do sistema operacional foi um fator determinante para a concretização do ensaio projetual, abrangendo a linha de produção, os fluxos (pessoas, veículos, matéria-prima), a infra-estrutura, além da integração entre os diversos edifícios, sistema de controle de poluentes e segurança, entre outros.

#### **5. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Considera-se como resultados o quadro síntese das diretrizes projetuais que atuaram como ferramenta para a obtenção de um projeto arquitetônico alicerçado nos princípios da sustentabilidade e, também, o ensaio projetual desenvolvido considerando as condicionantes do programa e da situação ambiental e social do local onde seria inserido.

##### **5.1 Diretrizes projetuais com embasamento sustentável**

Para dar subsídio à etapa inicial do projeto, algumas diretrizes gerais foram adotadas, as quais puderam guiar o desenvolvimento da proposta. Pode-se citar:

- Tirar partido da localização geográfica do terreno na malha urbana, para a captação dos resíduos com reduzido percentual de poluição;
- Criar um centro de pesquisa para o estudo dos resíduos de construção;
- Criar espaços de vivência para os funcionários (aspecto social);
- Possibilitar aos funcionários condições saudáveis de trabalho, com a introdução de sistemas operacionais automatizados que auxiliem na realização das tarefas;
- Utilizar sistemas construtivos racionalizados, materiais e decisões projetuais com embasamento sustentável;
- Requalificar a paisagem da área, e
- Recomendar diretrizes macro-regionais que subsidiem a operação do centro de reciclagem, através do gerenciamento dos RCD na RMGV.

Complementando as diretrizes iniciais, diretrizes específicas voltadas para a sustentabilidade do empreendimento foram relacionadas. Nesta fase do projeto é relevante a escolha dos materiais e técnicas construtivas mais adequadas aos objetivos propostos anteriormente. Para isso foi necessário refletir sobre o momento atual da Indústria da Construção Civil e também sobre os fatores que colaboram para as mudanças climáticas globais

As diretrizes específicas foram listadas a partir do embasamento teórico e da pesquisa de campo, por meio da observação e conhecimento de casos similares. Na lista aqui apresentada (Quadro 01), destacam-se pontos importantes relacionados aos sistemas construtivos e disposição dos espaços e atividades do Centro de Reciclagem que orientaram o desenvolvimento do ensaio projetual. Tais diretrizes foram divididas em 5 agrupamentos temáticos: 1) Edificação, 2) Conservação e proteção dos recursos naturais; 3) Entorno sustentável, 4) Conforto térmico-acústico e lumínico, e 5) Questões sócio-econômicas.

(continua)

Agrupamentos	Diretrizes projetuais com embasamento sustentável
1. Edificação	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Inserir as edificações no sentido Norte-Sul, para favorecer a captura dos ventos dominantes (vento nordeste);</li> <li>⇒ Garantir a livre circulação dos portadores de necessidades especiais por meio de rampas e passarelas no acesso e na circulação entre as edificações;</li> <li>⇒ Usar generosos beirais, grandes aberturas e amplo pé-direito; e</li> <li>⇒ Criar possibilidades de ampliações futuras (BISSOLI, 2007).</li> </ul>
2. Conservação e proteção dos recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Propor tipologia fabril embasada nos princípios da construção sustentável;</li> <li>⇒ Reaproveitar as águas cinzas (provenientes dos lavatórios e chuveiros), através de tratamento no próprio local para posterior uso em descarga dos vasos sanitários;</li> <li>⇒ Reaproveitar a água da chuva para fins menos nobres (rega de jardins, lavagens de pavimentação, pré-molhagem do RCD na chegada à unidade, por exemplo), através dos coletores situados junto aos edifícios e vias de circulação;</li> <li>⇒ Especificar lâmpadas de baixo consumo energético – tipo fluorescente, e em posição adequada para melhor distribuição da iluminação evitando ofuscamento e sombras (BISSOLI, 2007);</li> <li>⇒ Utilizar torneiras com sensores e aeradores;</li> <li>⇒ Propor redutores de vazão para chuveiros;</li> <li>⇒ Utilizar vasos sanitários com caixa acoplada de duplo acionamento (3 litros para resíduos líquidos e 6 litros para sólidos), e</li> <li>⇒ Prover o local com coletores de lixo direcionados à coleta seletiva (BISSOLI, 2007).</li> </ul>
3. Entorno sustentável	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Propor grandes áreas arborizadas e gramadas, evitando-se assim uma possível erosão do terreno e garantindo um microclima mais agradável;</li> <li>⇒ Promover o plantio de árvores nas áreas comuns, principalmente próximo às fachadas que recebem incidência solar à tarde (BISSOLI, 2007), e</li> <li>⇒ Garantir a máxima permeabilidade no terreno.</li> </ul>
4. Conforto térmico-acústico e lumínico	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Utilizar eucalipto e madeira de reflorestamento certificados nas esquadrias e nos elementos estruturais, por serem materiais recicláveis e renováveis encontrados em diversas partes do Estado;</li> <li>⇒ Utilizar telhado em duas águas em telha cerâmica não vitrificada capa e canal. Recomenda-se que outros revestimentos sejam empregados, como grama e placas fotovoltaicas, visto que promovem a redução na temperatura interna dos ambientes e economia de energia elétrica;</li> <li>⇒ Prover aberturas adequadas e corretamente posicionadas e/ou protegidas em relação à radiação solar, favorecendo a iluminação natural dentro dos ambientes durante o dia (BISSOLI, 2007);</li> </ul>

**Quadro 01: Síntese das diretrizes projetuais.**

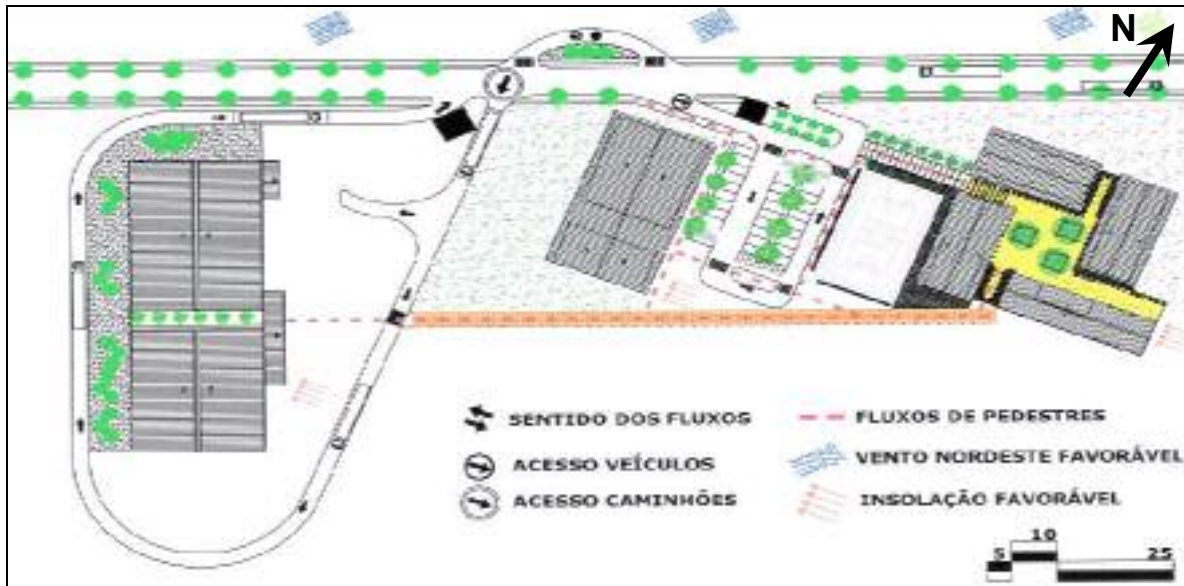
(conclusão)

Agrupamentos	Diretrizes projetuais com embasamento sustentável
4. Conforto térmico-acústico e lumínico (continuação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Utilizar brises de madeira com acionamento automático em algumas fachadas, onde o usuário pode controlar o fluxo de iluminação e ventilação no ambiente; e</li> <li>⇒ Priorizar o uso da ventilação cruzada através da implantação das edificações, vislumbrando melhor conforto térmico e economia de energia ao se reduzir a utilização de equipamentos para o condicionamento de ar, por exemplo.</li> </ul>
5. Questões sócio-econômicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Planejar os edifícios a partir de eixos calculados conforme a dimensão dos materiais utilizados, diminuindo deste modo o desperdício de materiais de construção;</li> <li>⇒ Promover atividades geradoras de renda, como por exemplo, cooperativas de produção de alimentos, bordadeiras, fabricação de produtos artesanais (BISSOLI, 2007); e</li> <li>⇒ Empregar blocos de solo-cimento utilizados na construção das edificações fabricados a partir da argila proveniente da escavação de parte do terreno.</li> </ul>

**Quadro 01: Síntese das diretrizes projetuais.**

### 5.1.1 Agrupamento Temático 1 – Edificação

Devido às características do fluxo do material, de veículos, e de pessoas dentro da Unidade de reciclagem, foram realizados estudos para a setorização do terreno buscando uma implantação adequada, a partir da análise destes fluxos e da escolha por uma posição geográfica favorável. Com isto, objetivou-se primeiramente evitar possíveis cruzamentos e/ou acidentes entre funcionários e veículos e, também, garantir que as edificações fossem beneficiadas com os ventos predominantes de nordeste (Figura 01).



**Figura 01: Mapa de fluxos, insolação e ventilação.**

Fonte: REMBISKI (2007)

A implantação no sentido norte-sul colabora com a redução do consumo de energia nas edificações devido à possibilidade de oferecer ventilação cruzada nos ambientes. Adotou-se para as aberturas expostas à insolação, proteções adequadas por meio de grandes beirais e brises. Pergolados também contribuíram para um melhor conforto térmico ao amenizar a insolação direta em determinados locais de circulação (Figura 02). Na fachada norte, que recebe insolação a maior parte do dia, procurou-se evitar as áreas envidraçadas e, quando indispensável, elas foram reduzidas ao mínimo necessário para uma boa iluminação e ventilação.



**Figura 02: Entrada do CEP pela Praça, destacando-se o pergolado de madeira.**  
Fonte: REMBISKI (2007)

O Centro de Reciclagem (Figura 03) foi projetado em 3 blocos: 1. Centro de Estudos e Pesquisas; 2. Restaurante/Vestiário; e 3. Galpão de Reciclagem, sendo este último constituído de três galpões (armazenamento, triagem e reciclagem). Existem ainda áreas de apoio para facilitar as atividades, sendo que o Centro foi projetado para operar por 24 horas ininterruptas, contando com aproximadamente oitenta funcionários.



**Figura 03: Implantação do centro de reciclagem.**  
Fonte: REMBISKI (2007)

O ensaio projetual constitui uma contribuição para o desenvolvimento na gestão de resíduos de construção e demolição em seus aspectos de pesquisa e de extensão à comunidade. Foi proposto para ser instalado na área da empresa Marca Ambiental, a qual recebe um grande fluxo do RCD de vários municípios capixabas. Desta forma, busca-se diminuir a emissão de CO<sub>2</sub> no meio ambiente, uma vez que o beneficiamento dos resíduos foi projetado para ser realizado no local onde atualmente é depositado, evitando-se assim, seu transporte para outras áreas.

No Centro de Reciclagem foi previsto a reciclagem apenas os resíduos Classe II B (inertes - resíduos de construções, solos provenientes de escavações, entre outros), enquanto que os da classe II A (não inertes - papel, sucata, aço, papelão, plástico, alumínio, entre outros), sofrerão um processo de coleta seletiva e posterior comercialização. Os resíduos contaminados deverão ser encaminhados para um aterro industrial.

Estima-se que possam ser produzidos, a partir do tratamento dos resíduos, agregados reciclados



com diferentes granulometrias, tipo A (concreto) e tipo B (misto: cerâmica + concreto) e, conseqüentemente, artefatos de concreto (bloco, elementos pré-moldados, entre outros) para ICC, produzidos em fábricas situadas no próprio complexo.

### 5.1.2 Agrupamento Temático 2 – Conservação e proteção dos recursos naturais

Dentro deste agrupamento, foram propostas soluções de projeto que favorecessem a conservação dos bens naturais, seja através da economia de recursos, seja no reaproveitamento de águas servidas, entre outros. O quadro 02 apresenta algumas dessas proposições aqui comentadas.

		
Lâmpada de baixo consumo energético	Torneiras com sensor Fonte: DOCOL...(2009)	Redutores de vazão para chuveiros Fonte: DOCOL...(2009)
		
Arejador torneiras: reduz vazão de água e elimina dispersão do jato	Caixa acoplada de duplo acionamento Fonte: DOCOL... (2009).	Coleta seletiva de lixo FONTE: PRODUTOS... (2009)

**Quadro 02: Síntese dos equipamentos previstos em projeto.**

### 5.1.3 Agrupamento Temático 3 – Entorno Sustentável

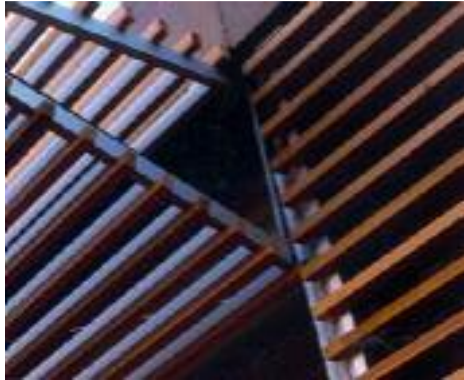
Cabe ressaltar que a barreira verde, formada por árvores de copas densas, situada entre o Bloco do Refeitório/Vestiário e o Galpão (Figura 04), busca contribuir com o microclima local. A pavimentação das áreas externas é formada por revestimentos semipermeáveis, como o bloco intertravado de concreto e o megadreno, considerados ambientalmente amigáveis por colaborarem com a permeabilidade do terreno.



**Figura 04: Árvores contornam o refeitório e garantem uma ambiência mais saudável.  
Fonte: REMBISKI (2007)**

#### 5.1.4 Agrupamento Temático 4 – Conforto térmico-acústico e lumínico

Os materiais empregados têm como intuito remeter às características do local, ao fazer uso de tijolos produzidos a partir dos RCD. Outras características são as aberturas generosas, que proporcionam ventilação cruzada e garantem um melhor conforto térmico aos usuários. Para as aberturas foram propostos brises e no desenho a altura das mesmas contribui para o escape das massas de ar quente e, ao mesmo tempo, dificulta que a poeira das atividades internas se espalhe para o entorno (Figuras 05 e 06).



**Figura 05 – Brises automáticos em madeira instalados em diversas aberturas do galpão.**  
Fonte: FOLDING... (2007)

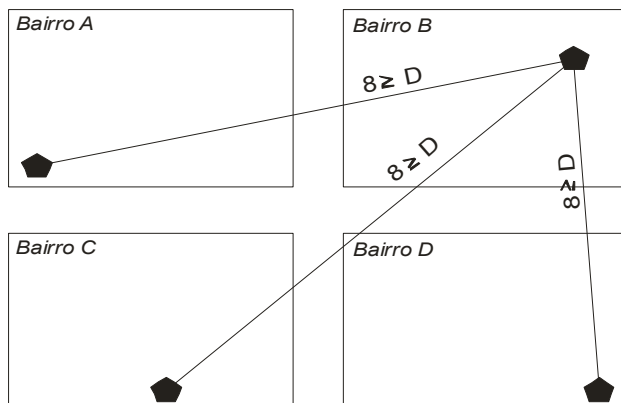


**Figura 06 – Galpão com destaque para as janelas altas**  
Fonte: REMBISKI (2007)

#### 5.1.5 Agrupamento Temático 5 – Questões sócio-econômicas

Para que o projeto da unidade de reciclagem obtenha êxito, são necessários planos paralelos que viabilizem a coleta dos resíduos produzidos pelos pequenos e grandes geradores da RMGV. Para os pequenos geradores foi proposta uma rede de Pontos Verdes (PV), que são equipamentos urbanos destinados ao recebimento de resíduos recicláveis, incluindo o RCD, os quais seriam implantados nos limites entre os bairros ou a uma distância máxima (D) de 8 km aproximadamente entre si. Esse conceito foi adotado a partir da experiência do município de Belo Horizonte (Minas Gerais, Brasil), desenvolvida por PINTO (2000).

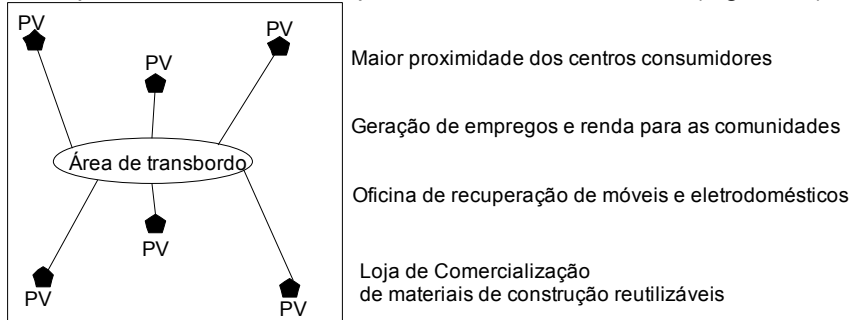
Desta forma, os cidadãos e carroceiros poderiam dispor seus resíduos em locais regularizados pelas Prefeituras, colaborando assim na redução do número de pontos irregulares, no custo da gestão corretiva dos resíduos e na preservação dos espaços públicos (Figura 07). Além disto, fatores econômicos e sociais são atendidos na medida em que, organizando os fluxos, melhora-se a qualidade de vida dos envolvidos no processo.



**Figura 07: Proposta esquemática de localização dos Pontos Verdes.**  
Fonte: REMBISKI (2007)



Serão também necessárias redes para recebimento de grandes volumes, provenientes tanto dos PV, quanto dos grandes geradores. Nessa área de transbordo podem ser dispostos grandes volumes de RCD, móveis e eletrodomésticos inservíveis, resíduos de podas, entre outros. Na área de transbordo planeja-se, inclusive, a construção de módulos de apoio para oficinas de manutenção, onde ocorra a recuperação dos materiais que ainda possam ser utilizados, sendo estes posteriormente doados para comunidades carentes (Figura 08)



**Figura 08: Funções propostas para a área de transbordo.**  
**Fonte: REMBISKI (2007)**

O material que não pode ser reaproveitado nas áreas de transbordo deve ser encaminhado para as unidades de reciclagem. Se possível tais unidades devem estar dispostas equidistantes entre si, visando minimizar os custos com transporte, emissões de material particulado e gases poluentes na atmosfera, de modo a promover a criação de uma cadeia de equipamentos urbanos de reciclagem e fomentar o reaproveitamento de resíduos na sociedade capixaba.

Com a rede de captação de resíduos sugerida para a RMGV, propõe-se um novo ciclo para os RCD: os resíduos que hoje são aterrados passam, através de sua reciclagem e reutilização, a serem insumos para fabricação de novos materiais, atendendo às necessidades tanto da municipalidade, quanto da iniciativa privada. A reciclagem de resíduos contribui, não somente com a redução dos custos dos materiais empregados na construção civil, como também a preservação dos recursos naturais não-renováveis e, conseqüentemente, com a melhoria das condições de vida dos envolvidos.

As áreas livres do Centro de reciclagem foram planejadas para que os usuários tivessem uma percepção diferenciada quanto à atividade de reciclagem de resíduos. Para isso, utilizaram-se mobiliários urbanos, como bancos em concreto e madeira biossintética (constituída por resíduos plásticos) e vegetação, criando-se lugares agradáveis, para proteger os usuários da poluição sonora e atmosférica e enfatizar o aspecto social - a vivência.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para que o cenário atual da RMGV, com relação aos RCD reverta-se, faz-se imprescindível a implantação de um modelo de gestão municipal, ou ainda em nível metropolitano, por meio de consórcios intermunicipais, o qual atinja pequenos e grandes geradores de resíduos, por meio de campanhas educativas de enfoque ambiental e econômico.

Embora algumas ações como a construção de unidades de triagem e reciclagem dos RCD estejam ocorrendo para o desenvolvimento da cadeia produtiva da reciclagem de RCD no Brasil, grande parte dos municípios da Federação encontra-se distante de uma resolução eficaz quanto à gestão destes resíduos. Logo, para que ações e programas concretizem-se efetivamente é necessária à conscientização ambiental e a prática da responsabilidade sócio-ambiental de todos os atores envolvidos neste processo. A lista de diretrizes aqui apresentada é uma importante ferramenta que poderá servir de subsídio para iniciativas similares a esta.

Não obstante a reciclagem dos resíduos seja uma alternativa plausível, o resultado dificilmente poderá ser alcançado de forma integral em um primeiro momento; devendo ser fruto de melhorias gradativas, que incluam, entre outras iniciativas, a implantação de aterros destinados aos RCD, para a adequada destinação da parcela dos resíduos classe A, cuja reciclagem não seja imediata.

Deste modo, a parceria entre as entidades públicas, privadas, os geradores de resíduos, e as instituições de ensino é indispensável para o êxito de programas de reciclagem.

A monografia de graduação trata-se de uma contribuição para o desenvolvimento na gestão dos RCD em seus aspectos de pesquisa e de extensão à comunidade. Para dar continuidade a pesquisa, sugere-se a realização de estudos de viabilidade técnica, econômica e de mercado, os quais objetivam sua consolidação, em conjunto com alternativas de financiamento, como consórcios intermunicipais ou de parcerias público-privada.

## **7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15112/2004: **Resíduos da construção civil e resíduos volumosos** - áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.
2. \_\_\_\_\_. NBR 15114/2004: **Resíduos sólidos da construção civil** – Áreas de reciclagem- Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.
3. BISSOLI, M. **Recomendações para a sustentabilidade da habitação de interesse social:** uma abordagem ao Conjunto Residencial Barreiros. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007. 231 f.
4. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002.** 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso em: 11 out. 2005.
5. DOCOL produtos. Disponível em: <<http://www.docol.com.br/interna.cfm?var=produtos&pi=pre-products&barra=yes&mytitle=Docol%20-%20Produtos>>. Acesso em: 9 mar.2009.
6. FOLDING sunscreens. Disponível em: <[http://www.paulderuiter.nl/sustainabilities/4\\_boil/sustainability/38\\_folding\\_sunscreens.html](http://www.paulderuiter.nl/sustainabilities/4_boil/sustainability/38_folding_sunscreens.html)>. Acesso em: 18 jul.2007.
7. GRICOLI, A.S. Resíduo de construção civil utilizado como material de construção civil no local onde foi gerado. *In*: SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 3, 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Brasileiro do Concreto, 2000.
8. PINTO, T.P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.189f.
9. PRODUTOS primos prédios. Disponível em: <<http://www.primospredios.com.br>>. Acesso em: 9 mar.2009.
10. REMBISKI, F. D. **Arquitetura e Sustentabilidade:** Reciclagem de Resíduos da Construção Civil. 2007. Monografia (Projeto de Graduação em Arquitetura e Urbanismo). Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007. 157f.



<b>FORMULARIO PARA REGISTRO E INSCRIPCIÓN DE TRABAJO TÉCNICO</b>		<b>F2</b>
Número de Registro: V-REMBISKI-Brasil		
TEMA: V. Residuos de construcción y demolición: tratamiento.		
<b>TÍTULO DEL TRABAJO</b>		
<b>DIRETRIZES PROJETOAIS ALICERÇADAS NO CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE PARA IMPLANTAÇÃO DE UM CENTRO DE RECICLAGEM E PESQUISA DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO</b>		
<b>FORMA DE PRESENTACIÓN SOLICITADA</b>		
Presentación <b>Oral</b> [ X ]	Presentación <b>Póster (Cartel)</b> [ ]	
<b>Autor(es)</b> Marcar con * al principal	<b>Institución o Empresa</b>	
1. Fabrícia Delfino Rembiski *	Universidade Federal do Espírito Santo.	
2. Cristina Engel de Alvarez	Universidade Federal do Espírito Santo.	
3. Márcia Bissoli	Universidade Federal do Espírito Santo.	
Equipo disponible para presentación oral: Proyector de láminas, proyector de datos (PowerPoint) y pantalla. Equipo disponible para presentación de póster (cartel): Panel para contener lámina de 1,0 m de ancho por 1,40 m de altura.		
<b>DIRECCIÓN PARA COMUNICACIÓN</b>		
Nombre: Fabrícia Delfino Rembiski		
Institución o Empresa: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)		
Dirección: Rua Montevideo – 254 - Araçás		
Barrio:Araçás	Código Postal: 29.103-025	
Ciudad: Vila Velha	Estado: Espírito Santo	
País: Brasil	Teléfono:	+55 27 3339.0116
Fax:	E-mail: frembiski@gmail.com	
<b>COMPROMISOS DE LOS AUTORES</b>		
Las instrucciones para la preparación del resumen extendido fueron seguidas por los autores para trabajos orales y para pósters (carteles). [ X ] Si [ ] No		
Por lo menos uno de los autores se compromete a asistir al Congreso con inscripción pagada. En caso que no se registre antes <b>del 06 de abril de 2009</b> , el trabajo será retirado del programa y del disco compacto (Memorias del Congreso).		
<b>Firma(s) de lo(s) autor(es)</b>		
1. Fabrícia Delfino Rembiski *	4.	
2. Cristina Engel de Alvarez	5.	
3. Márcia Bissoli	6.	
Lugar:Vitória	Fecha:16/03/2009	