

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL EM LONDRINA-PR, BRASIL.

Emerson Guzzi Zuan Esteves

Mestrando do Programa de Pós – Graduação em Economia – PPE, concentração em
Economia Regional, da Universidade Estadual de Londrina
esteves@sercomtel.com.br

Joel Ferracioli

Mestrando do Programa de Pós – Graduação em Economia – PPE, concentração em
Economia Regional, da Universidade Estadual de Londrina
joelferracioli@uol.com.br

Marcia Regina Gabardo da Camara

Doutora em Teoria Econômica pela Universidade de São Paulo, coordenadora do
Programa de Pós – Graduação em Economia – PPE, concentração em Economia
Regional, da Universidade Estadual de Londrina
mgabardo@uel.br

Irene Domenes Zapparoli

Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Pão Paulo, professora
do Programa de Pós – Graduação em Economia – PPE, concentração em Economia
Regional, da Universidade Estadual de Londrina, coordenadora do Curso de
Especialização em Economia do Meio Ambiente – UEL
izapparoli@sercomtel.com.br

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar reciclagem e reutilização de resíduos de construção civil (RCC) na Região de Londrina e suas perspectivas futuras. Levando-se em conta se estas técnicas podem gerar mais empregos e renda, além das externalidades positivas de se preservar a natureza. A reciclagem transforma o entulho de material de construção em fonte de matéria-prima para uso em novas obras. Diminuindo-se as perdas na construção civil poderia reduzir a extração de matérias-primas; além de se amenizar o impacto ambiental que os resíduos de construção e demolição geram.

Palavras-chave: Economia Ecológica; Reciclagem; Impacto; Resíduos; Meio Ambiente.

TECHNOLOGICAL INNOVATION AND RECYCLING OF BUILDING WASTE IN LONDRINA-PR, BRAZIL

ABSTRACT

This paper aims at analyzing recycling and reuse of building waste-RCD-Region of Londrina and its future prospects. Taking into account whether these techniques can create more jobs and income, in addition to the positive externalities of preserving nature. Recycling turns the rubble of a building material in the source of raw materials for use in new construction. Decreasing losses in construction could reduce the extraction of raw materials, in addition to easing the environmental impact that construction and demolition waste generated.

Keywords: Ecological Economics; Recycling; Impact; Waste; Environment.

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é uma atividade com grande importância para o desenvolvimento socioeconômico. Em contrapartida afeta consideravelmente o meio ambiente pelo consumo de recursos minerais e pela produção de resíduos que modificam a paisagem e geram grandes impactos ambientais. Pela importância econômica, a construção civil precisa ter como meta a conciliação da atividade produtiva com um desenvolvimento sustentável, diminuindo os danos ao meio ambiente.

O progresso é medido pela velocidade com que se produz, porém, este conceito ao tempo tecnológico ou econômico é exatamente o oposto do tempo antrópico. A realidade natural obedece a leis diferentes das economias e reconhece o tempo antrópico: quanto mais rapidamente se consomem os recursos naturais e a energia disponível no mundo, tanto menor é o tempo que permanece à disposição de nossa sobrevivência. O tempo tecnológico é inversamente proporcional ao tempo antrópico; o tempo econômico é inversamente proporcional ao tempo biológico (TIEZZI, 1995).

A Economia Neoclássica Ambiental se preocupa com o curto prazo e países de 1º. Mundo. Já a Economia da Sobrevivência foca o longo prazo (gerações futuras) e países

de 1º. Mundo. Os países periféricos são tratados como casos especiais de países centrais (MUELLER, 1998).

O objetivo do artigo é mostrar importância das tecnologias de reciclagem de resíduos para o meio ambiente.

Nas obras de engenharia percebe-se a geração de uma grande quantidade de entulho, sugerindo um desperdício de material. A geração nacional de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), *per capita* pode ser estimada pela mediana como 500 kg/hab. ano de algumas cidades brasileiras (PINTO, 1999).

Os lucros extraordinários de uma inovação tecnológica de reciclagem gerariam condições para o surgimento do empresário inovador (Schumpeter). Porém a difusão da tecnologia cessaria os lucros extraordinários. Isto gera uma necessidade de regulamentação de políticas públicas.

Os RCD, popularmente conhecidos como entulho, tornaram-se um dos temas de pesquisa do meio técnico-científico, visando sua utilização como agregado para uso na construção civil e também na pavimentação rodoviária, substituindo matérias-primas hoje empregadas nestes setores (CASSA, 2001).

A justificativa do artigo é que a reciclagem transforma o entulho de material de construção em fonte de matéria-prima para uso em novas obras. A utilização racional dos resíduos da construção civil através da redução, reciclagem e reutilização farão com que o setor fique com maior viabilidade econômica, torne-se mais dinâmico e auxiliaria no desenvolvimento sustentável da nossa sociedade.

É necessário se fazer uma menção da Racionalidade Substantiva de Guerreiro Ramos para tecnologias ambientais. (Ecologia Política). Da Economia dos Ecossistemas têm-se: ecossistemas + capital natural = ativos produtivos. Com a reciclagem aumentasse a produtividade do capital natural, maximizando sua provisão (ANDRADE, 2009).

Segundo Camargo (1995) apesar de não haver estatísticas em todo o país, na média, o entulho que sai dos canteiros de obra brasileiros é composto basicamente por 64% de argamassa, 30% de componentes de vedação (tijolos e blocos) e 6% de outros materiais (concreto, pedra, areia, metálicos e plásticos).

Conforme Pinto (1994), os principais objetivos dos programas de reciclagem são:

- a melhoria do meio ambiente pela redução do número de áreas de deposição clandestina, conseqüentemente;
- a redução dos gastos da administração pública com gerenciamento de entulho;

- o aumento da vida útil de aterros pela disposição organizada dos resíduos, formando bancos para utilização futura;
- o aumento da vida útil das jazidas de matéria prima, na medida em que são substituídos por materiais reciclados;
- a produção de materiais de construção reciclados com baixo custo e ótimo desempenho.

A estrutura do artigo tem primeiramente a introdução. Em seguida aborda-se a metodologia, após comenta-se sobre indicadores de perdas e resolução nº. 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). O passo seguinte é uma referência a experiência de algumas cidades brasileiras em reciclagem de resíduos com ênfase para Londrina-PR, Brasil, encerrando-se com algumas considerações sobre o tema.

2 METODOLOGIA

Na primeira etapa do trabalho de pesquisa foi feito um levantamento bibliográfico e documental, para se buscar um maior entendimento sobre o assunto. Também detectar quais as destinações dadas aos resíduos de obras de engenharia. E por último identificar as possíveis aplicações dos resíduos da construção civil, com o objetivo de um desenvolvimento sustentável.

Com base no referencial teórico que será apresentado, será analisado o impacto da reciclagem e reutilização de RCC na Região de Londrina na geração de mais empregos e renda, além das externalidades ambientais positivas.

O trabalho envolve a coleta de dados junto a revistas especializadas, periódicos e livros da biblioteca dos Departamentos de Economia e Engenharia Civil da Universidade Estadual de Londrina; Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná; Secretaria Municipal do Ambiente de Londrina (SEMA); Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná (CREA-PR); Sindicato da Construção Civil do Norte do Paraná (Sinduscon); Clube de Engenharia e Arquitetura de Londrina (CEAL).

2.1 Indicadores de Perdas

Em sua pesquisa Agopyan (1998), aborda que os indicadores podem ser globais ou parciais.

Pesquisador	Custo Total da Obra (em %)
Pinto/ UFSCar (1989)	6
Norie/ UFRGS (1993)	5 a 11,6

Quadro 1 - Impacto do desperdício de materiais no custo da construção civil brasileira

Fonte: Elaborado por Zordan com dados de Pinto, 1995.

De acordo com Agopyan (1998), os indicadores globais informam o grau de desenvolvimento da empresa enquanto que os indicadores parciais explicam as parcelas das perdas detectadas, podendo-se estudar um modo de intervenção visando seu controle.

País	Pesquisador	Custo Total da Obra (em %)
Bélgica	Cnudde/ CSTC (1988)	17
França	Motteu e Cnudde/ CSTC (1989)	12
Brasil	Picchi/ USP (1993)	30

Quadro 2 - Impacto da não qualidade (total) no custo global da construção

Fonte: Elaborado por Zordan com dados de Pinto, 1995.

Ao identificar que as atividades iniciais da construção civil é uma das mais impactantes e de maior consumo aos bens de recursos naturais, observa-se na tabela 1 a seguir o consumo de materiais na construção civil em KWh.

Tabela 1 - Consumo de materiais na construção civil em KWh.	
Produto	Consumo (kWh)
Areia ou brita	10 kwh
Gesso	1000 kwh
Cimento	2.200 kwh
Aço	10.000 kwh
Alumínio	56.000 kwh

Fonte: Barros, (2010).

A simulação de consumo de materiais na construção civil caracteriza como os recursos naturais interagem com o meio desde o seu desenvolvimento de produto e do processo, o gerenciamento dos resíduos resultantes e o gerenciamento da produção passam, a ser tratados de forma integrada no processo de certificação, a se evitar o desperdício de materiais na construção.

O Barros (2010) delimita-se em nove passos iniciais principais para uma construção sustentável, que podem ser listados da seguinte maneira:

1. Planejamento Sustentável da Obra;
2. Aproveitamento passivo dos recursos naturais;
3. Eficiência energética;
4. Gestão e economia da água;
5. Gestão dos resíduos na edificação;
6. Qualidade do ar e do ambiente interior;
7. Conforto termo acústico;
8. Uso racional de materiais;
9. Uso de produtos e tecnologias ambientalmente amigáveis.

No entanto, nem sempre é possível atender a todos estes passos, em função de custos e desconhecimento de metodologia, materiais e tecnologias. A considerar certificados e laudos ambientais, parâmetros regionais e tecnologias alternativas na especificação da construção, desde que os mesmos tenham as características de desenvolvimento ambiental avaliar toda a cadeia produtiva dos mesmos.

Sob influência dos consumidores as empresas líderes no segmento de qualidade de produtos reconhecem em seus consumidores, que darão preferência as empresas responsáveis, a partir de Responsabilidade Social Corporativa (RSC), a se referirem a empresas socialmente responsável quando vai além da obrigação de respeitar as leis, pagar impostos e observar as condições adequadas de segurança e saúde para seus trabalhadores.

Em seu estudo John e Agopyan (2003) identificam algumas ações que direcionam para a redução da geração de menos resíduo na construção civil como mudanças de tecnologia para combater as perdas, melhoria da qualidade de construção, seleção adequada de materiais, capacitação de recursos humanos, melhor gestão de processos, taxaço sobre a geração de resíduos, campanhas educativas e outras.

3 RESÍDUOS E A RESOLUÇÃO Nº. 307 DO CONAMA

A preocupação com o desperdício de materiais na construção civil e a geração de entulhos produzidos diariamente nas cidades não é recente, e tem nos últimos anos crescido o interesse nas questões ambientais.

Segundo a Resolução nº. 307 de 2002 do Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 2002) são resíduos da construção civil: os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

Impacto Ambiental	Aço	Vidro	Cimento¹
Consumo de energia	74	6	40
Consumo de matéria prima	90	54	50
Consumo de água	40	50	-
Poluentes atmosféricos	86	22	<50 ²
Poluição aquática	76		-
Resíduos em geral	105	54	
Resíduos minerais	97	79	

Quadro 3 - Redução do impacto ambiental (em %) da reciclagem de resíduos na produção em alguns materiais de construção civil (a partir de KANAYAMA, 1997).

Fonte: Elaborado por John, 1997. ¹Substituição por 50 % de escória de alto forno.

²Produção de CO₂.

Ainda de acordo com a Resolução nº. 307 do CONAMA (BRASIL, 2002) definem-se para a construção civil, quatro classes de resíduos, que deverão ter tratamentos distintos:

- Classe A – resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados, tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassas, concretos, tubos, meio-fio, solos de terraplanagem, etc.;

- Classe B – resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, madeiras, etc.;
- Classe C – resíduos ainda sem tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para a sua reciclagem/recuperação, tais como os oriundos do gesso (tratamento pelo gerador);
- Classe D – perigosos, como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados (tratamento pelo fabricante).

De acordo com ZORDAN (1999) *apud* (GPI, 1996; GNR, 1996):

- Reciclagem primária: *“re-emprego ou reutilização de um produto para a mesma finalidade que o gerou.”*.
- Reciclagem secundária: *“re-emprego ou reutilização de um produto para uma finalidade que não a mesma que o gerou.”*

De acordo com John (1997) a reciclagem primária é definida como a reciclagem do resíduo dentro do mesmo processo que o originou. Já na reciclagem secundária, o resíduo passa por outro processo produtivo que não aquele que o originou.

Para Angulo e John (2004) o surgimento de aterros clandestinos e o esgotamento de aterros (inertes ou sanitários) são frutos da ausência ou ineficiência de políticas específicas para os resíduos, criando condições para estes efeitos ambientais significativos sobre a malha urbana.

4 EXPERIÊNCIA DE ALGUMAS CIDADES BRASILEIRAS EM RECICLAGEM DE RESÍDUOS

O crescimento do consumo de recursos naturais faz a sociedade repensar seu modo atual de produção. Percebe-se a ocorrência de danos ambientais como o aquecimento global do planeta, alterações nos *habitat* de algumas espécies e até a extinção destas. Além da diminuição dos recursos naturais, os resíduos gerados causam poluição e as doenças para a população.

O município de Salvador (BA) em 1997 estabeleceu o Projeto de Gestão Diferenciada do Entulho, transformado em outubro de 1998 no Decreto nº 12.133. Foram criados Postos de Descartes de Entulhos (PDE) para destinação de volumes até 2m³ e Bases de Descartes de Entulhos (BDE) demais para grandes volumes. O recolhimento dos entulhos se dá de três formas: pelos próprios geradores, por empresas credenciadas e pela Prefeitura (HAMADA, 2006).

Conforme citado por Gardênia *et al* (2006) *apud* Hamada (2006) a redução de pontos de descarte irregular (61,66%), e o estímulo à destinação pelos próprios geradores, economia do Poder Público em ações de limpeza e ampliação da arrecadação desses materiais de forma segregada são fatores positivos desta implantação.

Belo Horizonte (Minas Gerais) está se destacando no cenário nacional como exemplo de reutilização ou reciclagem dos RCD na construção Civil. Cerca de 40% dos resíduos coletados advêm da Construção Civil, destes 25% são reciclados em duas usinas operantes (GRADIN 2009).

A capital mineira, segundo Hamada (2006), também desenvolve desde a década de 90 ações voltadas à gestão dos resíduos da construção civil. Naquele município foram criadas Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPV), locais para recebimento de até 2m³ de resíduos já segregados. Os grandes volumes são recebidos nas Estações de Reciclagem de Entulhos, local onde são reciclados RCD Classe A. Nota-se que é importante separar os entulhos pelo tamanho dos geradores de resíduos.

O município mineiro, conforme Hamada (2006) absorve praticamente todo agregado produzido. Estes são utilizados na confecção de sub-base, bloquetes, meio-fio, contenção de encostas e cobertura de aterros. O monitoramento do impacto ambiental é constante, e também se tem preocupação com medidas que garantam a qualidade do material produzido.

Para se viabilizar economicamente a redução da produção de Resíduos da Construção Civil (RCC), as empresas e os órgãos públicos devem implantar estratégias gerenciais e logísticas. Qualificando a mão de obra, investindo em pesquisas e técnicas construtivas ambientalmente sustentáveis. Também deve haver um melhoramento dos processos de transporte e estocagem. A sociedade tem o papel de monitorar os métodos adequados para destinação dos resíduos.

A Prefeitura Município de Londrina (PML), Estado do Paraná, através do decreto nº. 768, de 23 de setembro de 2009, instituiu o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), cujo objetivo principal consiste em disciplinar os transportadores de resíduos em geral, estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, de forma a minimizar os impactos ambientais, em conformidade com a legislação em vigor. Atualmente existe sete eco pontos para depósitos de resíduos no município (Figura 1).

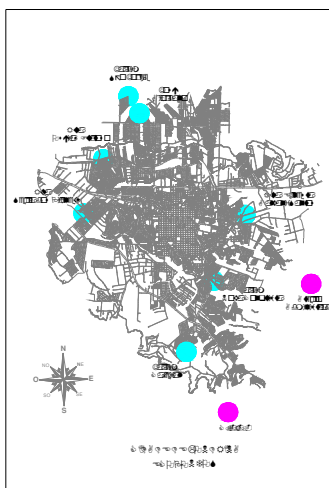


Figura 1 – Ecopontos da cidade de Londrina-PR, Brasil, em 2011. Fonte: Elaborado a partir de CMTU (2010) pesquisa *in loco*, (nov. 2011)

Em 1994 foi inaugurada a Central de Moagem de Entulhos, sendo a primeira cidade do Paraná a dar este passo. A Central iniciou sua produção com mais de 1.000 tijolos/dia, destinados para a construção de casas populares, e que são produzidos até hoje. Atualmente chegam à Central cerca de 100 caminhões de entulho por dia – 300 toneladas em média (das cerca de 400 toneladas produzidas diariamente na cidade); 10 a 15% delas são processadas e viram brita e o restante é reaproveitado em pavimentações diversas, como calçamento de praças e logradouros públicos (CMTU, 2010).

Segundo pesquisas realizadas, em 1997, por Sérgio Ângulo, na cidade de Londrina, a cada novo m^2 de construção gerava-se $0,10 m^3$ de entulho em um ano, o coeficiente também é obtido pela *Hong Kong Polytechnic*. Verificou-se que a maior porcentagem de entulho era gerada na fase de alvenaria com 37%, seguido da fase de acabamento com 30%, concretagem com 17% e revestimento com 13%. Desta forma, têm-se potencialmente três tipos apenas de materiais que podem ser utilizados pelas centrais de moagem que são: concreto, materiais cerâmicos e argamassas (ÂNGULO, 1998).

Considerando que foram aprovados 3.997.931,55 m^2 de construção entre janeiro de 2007 e julho de 2010 e que em média um edifício demora quatro anos para ser executado, tem-se atualmente uma área de 999.482,89 m^2 de construção. Aplicando o coeficiente de $0,10 m^3$ de entulho/ m^2 de construção x ano, proposto pela *Hong Kong Polytechnic*, tem-se um volume aproximado de 99.948,29 m^3 de entulho de canteiros.

Levando também em conta que foram demolidos 5.847,96 m² até julho de 2010 e que o coeficiente de estimativa de volume de entulho vale 0,817 m³ de entulho/m² de demolição, tem-se um montante de 4.777,78 m³ de entulho.

A Associação das Transportadoras de Resíduos Sólidos, Pastosos e Líquidos de Londrina (Atel) está lançando uma campanha, em parceria com o Sindicato das Indústrias da Construção Civil (Sinduscon), para que Londrina passe a utilizar o entulho gerado na construção civil em substituição ao molejo na recuperação das estradas rurais do Município. Segundo a Atel, são recolhidas entre 800 e 900 toneladas por dia de entulho, em Londrina, sem contar os pequenos transportadores, como carroceiros. Destes, 60% são resíduos da construção civil.

Os lançamentos clandestinos de resíduos sólidos urbanos, junto à regiões periféricas e fundos de vales de Londrina, estão intimamente associadas à maneira como a sociedade consome seus produtos. O sistema leva os meios de produção a buscarem exclusivamente o lucro por meio da veiculação de informações de incentivo ao consumidor. Decorrentes destas práticas ocorrem à degradação ambiental, a poluição de logradouros públicos e espaços de lazer, prejudicando a fauna e flora locais, colocando em risco pessoas que utilizam estes espaços e desvalorizando estas regiões (GRUPO GERAR, 2010).

A geração nacional de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), *per capita* pode ser estimada pela mediana como 500 kg/hab. ano de algumas cidades brasileiras (PINTO, 1999). Segundo dados do Censo 2010 do IBGE, a população do Brasil é de 190.732.694 habitantes. Então o país produz aproximadamente 95,40 milhões de toneladas de entulho por ano. Já o estado do Paraná com 10.439.601 habitantes, gera aproximadamente 5,20 milhões de toneladas de entulho por ano.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar que o setor da construção civil afeta consideravelmente o meio ambiente pelo consumo de recursos minerais e pela produção de resíduos que modificam a paisagem e gerando grandes impactos ambientais.

Surge um problema de escolha intertemporal de consumo dos recursos naturais do planeta. A “Mais valia ambiental” atual (uma analogia entre a exploração do trabalho que Marx fez, com a atual exploração do meio ambiente) pode ocasionar problemas futuros de escassez.

A reciclagem transformaria o entulho de material de construção em nova fonte de renda e auxiliaria no desenvolvimento sustentável da nossa sociedade.

Ocorrem elementos de *path dependence*, como inércia, *lock-in*, externalidades e *feedbacks*. A interação entre os agentes (usuário-fornecedor) é de extrema relevância para o progresso tecnológico dos resíduos.

Constatou-se que o crescimento das cidades torna difícil a tarefa de destinar adequadamente o lixo e os resíduos gerados nas mesmas, exigindo um grande esforço de investimento em transporte, acondicionamento e monitoramento dos aterros.

Para Georgescu do Desenvolvimento Sustentável segue a Economia Ecológica que analisa o funcionamento do sistema econômico tendo em vista as condições do mundo biofísico sobre o qual se realiza. Sustentabilidade Ambiental do Desenvolvimento, crescimento versus escassez (BOEIRA, 2002).

Diminuindo-se as perdas na construção civil se reduz a extração de matérias-primas como brita, areia, etc.; além de se amenizar o impacto ambiental que os resíduos de construção e demolição geram.

A geração nacional de Resíduos de Construção e Civil (RCC), *per capita* pode ser estimada pela mediana como 500 kg/hab. ano de algumas cidades brasileiras (PINTO, 1999). Segundo dados do Censo 2010 do IBGE, a população do Brasil é de 190.732.694 habitantes. Então o país produz aproximadamente 95,40 milhões de toneladas de entulho por ano. Já o estado do Paraná com 10.439.601 habitantes, gera aproximadamente 5,20 milhões de toneladas de entulho por ano.

Os resíduos que se entende serem mais viáveis para reciclagem são os da Classe A e da Classe B. Pois são 94% do RCC. Seus componentes são: Cimento, Areia, Cerâmica, Madeira e Aço.

A mensuração dos valores de RCC na indústria da construção civil em Londrina, Paraná e Brasil; poderia servir de base de dados para a elaboração de Políticas Públicas de otimização de utilização dos recursos naturais com inovações tecnológicas no reaproveitamento de resíduos.

Citando Lundvall (2009) temos exemplo dos países Escandinavos e o complexo industrial de armamentos dos Estados Unidos e da extinta União Soviética, onde a grande demanda dos governos fez com que houvesse um grande desenvolvimento tecnológico nas áreas militares.

Este desenvolvimento tecnológico poderia vir a ocorrer no setor de reciclagem no caso de elaboração de Políticas Públicas que otimizassem a utilização dos recursos naturais.

BIBLIOGRAFIA

Agopyan, V.; Souza,; Paliari, J.C.; Andrade, A.C. Pesquisa: Alternativas para Redução de Perdas na Construção Civil, Relatório final FINEP: trabalho coordenado pela USP – SP, V. 01-05, EPUSP, 1998.

Andrade, D. C.; Romeiro, A. R. Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma Economia dos Ecossistemas. Campinas, IE/UNICAMP, maio 2009.

Angulo, S. C. Produção de concretos de agregados reciclados. Londrina. Monografia – Universidade Estadual de Londrina. UEL, 1998.

Angulo, S. C.; JOHN, V. M. Variabilidade dos agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados. e-Mat. *Revista de Ciência e Tecnologia de Materiais de Construção Civil*. Vol. 1, n.1, p. 22-32, maio 2004.

Azevedo, G. O. D.; Kiperstok, A.; Moraes, L.R.S. *Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável*. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/esa/v11n1/29139.pdf>>. Acesso em: 7 out. 2010.

Barros, F. J. R. *GBC BRASIL* Construindo um Futuro Sustentável disponível em: <www.masterambiental.com.br> Acesso em: 04 set. 2010.

Brasil, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. *Resolução nº 307*, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios, procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília-DF.

Boeira, S. L. Ecologia Política: Guerreiro Ramos e Fritjof Capra. *Ambiente e Sociedade*, Ano V, nº. 10, 1º. Semestre de 2002.

Camargo, A. *Minas de Entulho*. Técnica, no 15, Ed. Pini, São Paulo, mar./abr. 1995.

Cassa, J. C.; Carneiro, A. P. ;Brum, I. A. S. Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção: projeto entulho bom. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001.312p.

Chiang, A. C.; Matemática para economistas. Trad. Roberto Campos Moraes. 2. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.

CMTU. Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização Municipal de Londrina. *Mapa de Londrina*. Disponível em: <<http://www.cmtuld.com.br/>>. Acesso em: 2 out. 2010.

Ferreira, A.C.S. *Contabilidade Ambiental: Uma Informação para o Desenvolvimento Sustentável*. São Paulo, Atlas, 2003.

GPI. Glass packaging institute solid waste & recycling policy. <http://www.gpi.org/swp2.htm>. Acesso em: 18 nov. 2010>. Acesso em: 7 out. 2010

Gradin, A. M. N. Reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil. 2009. Disponível em: <http://www.info.ucsal.br/banmon/Arquivos/ART_190709.pdf> Acesso em: 7 out. 2010.

GRN. Glossary of recycling terms. <http://www.gpi.org/swp2.htm>. Disponível em: <www.grn.com/library/gloss-t.html> Acesso em: 18 nov. 2010.

Guilhoto, J. J. M. *Análise de insumo-produto: teoria e fundamentos*. Livro em elaboração. Departamento de Economia. FEA-USP. 2006. 69p.

_____. Sessa Filho, U. A. Estimação da Matriz Insumo-Produto a partir de Dados Preliminares das Contas Nacionais. *Economia Aplicada*, v. 9, n. 2, p 277-299, abr-jun 2005.

_____. _____. Gomes, G. M. Estrutura Produtiva da Amazônia: uma análise de insumo-produto. Belém: *Banco da Amazônia*. 2005.

Hamada, J. Gerenciamento de resíduos da construção civil – uma introdução à legislação e implantação. 2006. Disponível em: <[http://www. www.simpep.feb. unesp.br/ anais/ anais_13/.../374.pdf](http://www.www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/.../374.pdf)> Acesso em: 07 out. 2010.

John, V.M.J. Panorama sobre a reciclagem de resíduos na construção civil. In: Seminário desenvolvimento sustentável e a reciclagem na construção civil, 2, São Paulo, 1999. *Anais*. São Paulo, IBRACON, 1999. p.44-55.

_____. Desenvolvimento sustentável, construção civil, reciclagem e trabalho multidisciplinar. 1997. Disponível em: < [www.reciclagem.pcc.usp.br /des_sustentavel .htm](http://www.reciclagem.pcc.usp.br/des_sustentavel.htm)>. Acesso em: 18 nov. 2010.

Leontief, W. A economia do insumo-produto. São Paulo: Abril Cultural, 1983. 226p. (Os economistas).

Lundvall, B. A., Technical Change and Economic Theory, *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 08, nº.1, jan./jun.2009.

Luz, H. R. I.; Pulter, L.; Tamura, C. *O Desenvolvimento da Sociedade e a Gestão de seus Resíduos* . 2008. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/2008/artigos/166_0.pdf >. Acesso em: 07 Outubro 2010.

Martins, E. *Contabilidade de Custos*. 6. ed. São Paulo, Atlas, 1998.

Morales, G.; Angulo, S.C. Produção de concreto de cimento portland utilizando entulho de obra reciclado. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 7. Salvador, 2000. *Anais*. Salvador, ANTAC, 2000.

Motta, L. M. G. ; Fernandes, C. Utilização de Resíduo Sólido da Construção Civil em Pavimentação Urbana. *12ª Reunião de Pavimentação Urbana*, ABPv, Aracaju, Sergipe. 2003.

Mueller, C. C. Avaliação de duas correntes da economia ambiental: a escola neoclássica e a economia da sobrevivência. *Revista de Economia Política*, vol. 18, nº.2(70), abr./jun.1998.

Oliveira, E. G , Gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição: estudo de caso da Resolução 307 do CONAMA. 2008. Disponível em: <www.ucg.br/.../GERENCIAMENTO%20DE%20RESÍDUOS%20DA%20CONSTR>. Acesso em: 7 out. 2010.

Paiva, P. A. A reciclagem na construção civil: como economia de custos. 2004. Disponível em: <http://www.facef.br/rea/edicao06/ed06_art01.pdf>. Acesso em: 07 out. 2010.

Pinto, T. de P. *Construction Wastes as Raw Materials for Low-Cost Construction Products*. In: FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE OF CIB, TG 16, nov. 1994, Tampa. Anais. Michigan, 1994.

_____. *Entulho de Construção: Problema Urbano que Pode Gerar Soluções*. Construção, São Paulo, Ed. Pini, nº 2325, ago. 1992.

_____. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. São Paulo, 1999. 189p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

Ribeiro, M. S. Contabilidade e Meio Ambiente. São Paulo. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 1992.

_____. Custeio das atividades de natureza ambiental. São Paulo. Tese (Doutorado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, 1998.

_____. Lisboa, L. P. Passivo Ambiental. Disponível em

<<http://www.eac.fea.usp.br/eac/publicacoes/artigos.asp>>. Acesso em: 17 nov. 2003. / Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Contabilidade, Goiânia-Go, 2000/.

Richardson, H. W. Elementos de economia regional. Rio de Janeiro. Zahar Editores, 1973.

____. Insumo-Produto e economia regional. Rio de Janeiro. Zahar Editores, 1978.

SVMA/IPT. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente e Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. GEO cidade de São Paulo: panorama do meio ambiente urbano. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente; Brasília: PNUMA, 2004.

Shimoda, J. N. Análise e controle de perdas de materiais na construção civil – um estudo de caso. Londrina. Monografia – Universidade Estadual de Londrina. UEL 1999.

Silva, J. F. P. *Reciclagem de resíduos sólidos*. 2006. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos2/reciclagem-residuos/reciclagem-residuos.shtml>>. Acesso em: 7 out. 2010.

Stevanato, S. Estudo de viabilidade de implantação de usina de moagem de entulhos com recursos da iniciativa privada no município de Bauru. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Engenharia. Bauru, 2005.

Tiezzi, E. *Tempos Históricos*. Tempos Biológicos. A terra ou a morte: os problemas de uma nova ecologia. Porto Alegre: Céu e Terra, 1995.

Tigre, P. B., Artigo comentado de Technical Change and Economic Theory, Revista Brasileira de Inovação, vol. 08, nº.1, jan./jun. 2009.

Urban. Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos, [apostila de dados]. São José dos Campos, 1996.

Zordan, S. E. A utilização do entulho como agregado, na confecção do concreto. 1997. *Disponível em:* <www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/dissertação%20szordan.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2010.

_____. Entulho da Indústria da Construção Civil. 1997. *Disponível em:* <www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho_ind_ccivil.htm>. Acesso em: 18 nov. 2010.