

## **GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM MUNICÍPIO DE PEQUENO PORTE: ANÁLISE DA VIABILIDADE DA COLETA SELETIVA COM APLICAÇÃO DO SOFTWARE VERDES® EM COCAL DO SUL – SC.**

**Gláucia Cardoso de Souza**

*Engenheira Ambiental pela UNESC.*

*Aluna Especial pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da UFSC.*

*Telefone: (48) 9907.4096*

*e-mail: [gaudesouza@yahoo.com.br](mailto:gaudesouza@yahoo.com.br); [glaudsouza@gmail.com](mailto:glaudsouza@gmail.com)*

**Mário Ricardo Guadagnin**

*Engenheiro Agrônomo pela UFRGS. Especialista em Gestão Ambiental pela UNESC.*

*Mestre em Geografia com ênfase em Desenvolvimento Urbano e Regional pela UFSC.*

*Professor do Curso de Engenharia Ambiental da UNESC.*

*Telefone: (48) 3431.2668*

*e-mail: [mrq@unesc.net](mailto:mrq@unesc.net); [mrquadagnin@gmail.com](mailto:mrquadagnin@gmail.com)*

### **RESUMO**

A crescente geração de resíduos sólidos se deve, sobretudo, ao aumento populacional associado ao processo de urbanização, bem como, aos padrões excessivos de produção e consumo. Contudo, os impactos decorrentes do manejo e disposição final inadequados, perceptíveis pela preconização de modelos de gerenciamento deficientes e ineficazes são responsáveis pela degradação ambiental e pelo comprometimento da saúde pública. Logo, o presente estudo teve como objetivo principal, verificar a viabilidade de implantação da coleta seletiva em um município de pequeno porte, Cocal do Sul, localizado no sul do Estado de Santa Catarina. Para tanto, foi empregado como ferramenta, o software VERDES®, um programa de uso simplificado, que tem como princípio a matemática mercadológica dos recursos necessários na composição de alguns produtos recicláveis e o preço de mercado dos mesmos. Os resultados são obtidos sob o ponto de vista macro-ambiental, mercadológico e o software ainda fornece um balanço ambiental.

### **ABSTRACT**

The rising of the generation the solid waste is due above all related to the population growth associated with the urbanization process as well as pattern to the excessive production. However, the impacts resulted from inadequate management and final disposal, perceptible by a deficient and ineffective adoption of management models, are

responsible for the environmental degradation and the public's health. Therefore, the

present study was carried out in order to verify the feasibility of implementing a selective collection (recycled material), in a small city, Cocal do Sul, located in southern state of Santa Catarina. Thus Software "VERDES®", which contains a simplified program to be used as a tool and it has as principle the mathematics of the work market of resources needed in composition of some recyclable products and their market value. The results obtained from macro-environmental, marketing perspectives, in addition to the software which also provides an environmental balance.

## 1 INTRODUÇÃO

A crescente geração e diversificação da massa de lixo nos meios urbanos está diretamente relacionada à elevação do contingente populacional. Da mesma forma, o desenvolvimento de tecnologias capazes de fabricar produtos em curtos espaços de tempo e maior escala, alimenta os hábitos de um modelo consumista praticado culturalmente e sustentado pela intensa exploração dos recursos naturais. Somado a estes fatores, cita-se a busca contínua pelo desenvolvimento econômico e o acelerado processo de urbanização, em detrimento de um "[...] meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida", conforme expressa a Constituição Federal no caput do artigo 225. (BRASIL, 1988).

Embora a quantidade de resíduos sólidos tenha aumentado significativamente e os impactos negativos decorrentes da coleta, tratamento e disposição inadequados serem amplamente perceptíveis, há alternativas que preconizam a preservação do meio ambiente e o bem estar da população.

Surge como desafio aos administradores públicos, a implantação de sistemas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos, os quais se atem ao máximo ao aproveitamento dos recursos disponíveis e a adoção de formas de tratamento, sobretudo, por meio da compostagem e reciclagem. A valorização dos resíduos orgânicos e dos resíduos potencialmente recicláveis permite o encaminhamento aos aterros sanitários de uma parcela bastante reduzida dos restos e sobras produzidas pela população.

Diante desse cenário, com vistas a contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população sulcocalense e conservar o meio ambiente, bem como, adequar o município às pretensões do Plano Diretor Participativo, o presente trabalho buscou apontar diretrizes para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos no município, por meio da aplicação do software VERDES®, o qual permite verificar a viabilidade econômica da reciclagem de resíduos sólidos na unidade estudo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Resíduos Sólidos: Conceito e Classificação

No que se refere aos resíduos sólidos gerados nas cidades, ROTH *et al* (1999) afirma tratar-se do conjunto de detritos provenientes das atividades humanas gerados nos aglomerados urbanos, os quais necessitam ser coletados, devidamente tratados e

dispostos. No entendimento de CARIOCA e ARORA (*apud* TRENTO, 2005), o lixo urbano

sólido ou o resíduo sólido urbano compõe-se de uma massa heterogênea que varia espacial e/ou temporariamente em diferentes comunidades.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, p.1) em sua NBR 10.004 de 2004, define resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

MARTINHO e GONÇALVES (2000) acreditam que devido à heterogeneidade dos resíduos gerados não existe uma classificação única. Para efeitos de norma, a NBR 10.004 (ABNT, 2004) classifica os resíduos sólidos em perigosos e não-perigosos, os quais se subdividem em não-inertes e inertes, conforme apresenta o Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação dos Resíduos Sólidos segundo a NBR 10.004

Categoria	Características
Classe I Perigosos	Resíduos que apresentam periculosidade, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, em relação à saúde pública e ao meio ambiente ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
Classe II A Não-inertes	Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou classe II B. Podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
Classe II B Inertes	Quaisquer resíduos que quando submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada e deionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum dos seus constituintes solubilizados em concentração superior ao padrão de potabilidade da água.

Fonte: (ABNT NBR 10.004 de 2004).

CONSONI *et al* (2000) destacam que a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos varia de acordo com a fonte geradora. Desde a coleta até a disposição final dos resíduos de origem domiciliar, comercial e público, cabe ao poder público municipal, enquanto aos resíduos de origem industrial, resultantes dos serviços de saúde, públicos, portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários, compete ao gerador gerenciá-los corretamente desde a segregação na fonte geradora, tratamentos de inertização e destino final ambientalmente seguros.

## 2.2 Dificuldades e Estratégias para o Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

Na opinião de JARDIM *et al* (2000), há uma série de problemas que dificultam a tomada de decisões no que se refere à problemática do lixo urbano, bem como, a definição e execução de um modelo de gerenciamento. São esses, a inexistência de uma política específica para a limpeza pública, limitações financeiras, deficiência na capacitação técnica e profissional dos funcionários envolvidos, a descontinuidade político-administrativa, ausência de um controle ambiental, entre inúmeros outros.

PEREIRA NETO (1999) relata que não há consciência e vontade de priorizar as ações voltadas ao lixo urbano por parte dos governantes municipais. Outro entrave é

representado pela elaboração de projetos inexecutáveis e incompatíveis com a realidade

socioeconômica do município. Da mesma forma, a falta de programas de financiamento para a área de saneamento inviabiliza qualquer iniciativa nesse sentido.

ZANTA e FERREIRA (2003, p. 9), afirmam que “as diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos buscam atender os objetivos do Conceito de Prevenção da Poluição evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e a saúde pública”.

Deve-se priorizar, em ordem decrescente de aplicação: a redução na fonte geradora, o reuso, o tratamento e a disposição final. Simultaneamente, faz-se necessário, um eficiente programa de conscientização e mobilização comunitária, uma vez que a reciclagem inicia a partir da segregação na fonte geradora e do correto acondicionamento dos resíduos. (PEREIRA NETO, 1999).

### **2.3 Processamento de Resíduos: Segregação na Fonte Geradora e Coleta Seletiva**

A segregação de materiais na fonte geradora tem como principal objetivo a reciclagem de seus componentes. Contudo, tal alternativa é viável se houver demanda pelos produtos gerados. Caso o poder público municipal tenha a pretensão de implantar um programa de reciclagem, deve desenvolver estrategicamente formas de estimular a segregação, seja por meio da coleta seletiva ou usinas de triagem. (VILHENA e D'ALMEIDA, 2000).

Segundo ROTH *et al* (1999), a coleta seletiva é um dos fatores fundamentais no sucesso do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. A principal função consiste no recolhimento junto aos geradores e posterior envio à reciclagem da maior quantidade de materiais passíveis de reaproveitamento. Desta forma, novos produtos serão fabricados sem necessidade de extração de novas matérias-primas, bem como, quantidades menores de resíduos serão aterrados. No entanto, a implantação desse sistema é possível somente, diante da sensibilização da população geradora, fomentada pelo poder público municipal em conjunto com órgãos e entidades ligados à educação, saúde, meio ambiente, setor empresarial, além de veículos de comunicação social.

### **2.4 O Software VERDES®**

O software VERDES®<sup>1</sup>, conforme a própria sigla indica, permite verificar a Viabilidade Econômica da Reciclagem dos Resíduos Sólidos. O programa possibilita dar um direcionamento ou aproximação do valor real da viabilidade econômica da coleta seletiva no universo delimitado. Logo, é possível aos interessados no segmento da reciclagem, simular diversas situações e composições dos resultados da reciclagem dos principais produtos que constituem o descarte da sociedade, representativos 90% e visualizar os retornos tanto econômicos quanto ambientais. (MAGERA *et al*, 2007).

---

<sup>1</sup> Este programa é resultado de uma pesquisa realizada no Instituto de Filosofia e Ciências Humanas – IFCH Unicamp, no cumprimento de um pós-doutorado, junto ao departamento de Sociologia sob orientação do Prof. Dr. Ricardo Antunes. (MAGERA *et al*, 2007).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Unidade de Estudo

O município de Cocal do Sul está localizado na região sul do estado de Santa Catarina na micro-região de Criciúma, distante 203 km da capital Florianópolis, entre as coordenadas geográficas 28°36'04 sul e 49°19'33" oeste. A unidade de estudo faz parte da Associação dos Municípios da Região Carbonífera (AMREC) e tem como cidades limítrofes Urussanga e Pedras Grandes ao norte, Morro da Fumaça e Criciúma ao sul e Siderópolis a oeste. A principal atividade econômica desenvolvida pelo município é a cerâmica de revestimentos, responsável por 90% da arrecadação municipal. (PMCS, 2008).

Conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2007) e da PMCS (2008), a área ocupada pelo município é de 71 km<sup>2</sup>, onde residem 14.563 habitantes distribuídos em aproximadamente 4.800 domicílios. Dados do último censo caracterizam 83% da população como urbana e o restante, 17% rural.

O abastecimento de energia atende 100% dos habitantes e quanto a água, 95% da população é suprida. Da mesma forma, a totalidade dos resíduos produzidos são coletados alternadamente pelo serviço convencional sob responsabilidade da prefeitura, transportados e dispostos em um aterro sanitário, localizado a aproximadamente 17 km da fonte geradora. Não há segregação na origem e nenhuma forma de tratamento é adotada. A geração *per capita* do habitante sulcocalense é de 0,44 kg.hab./dia. (PMCS, 2008 e SOUZA, 2008).

#### 3.2 Ferramenta Utilizada

A metodologia de cálculo utilizada pelo software VERDES® tem como princípio a matemática mercadológica dos recursos naturais empregados na composição dos seguintes produtos: lata de alumínio, lata de aço, plástico, papel, papelão e vidro, bem como os preços de mercado dos serviços necessários para sua transformação até o consumidor final. Baseado na quantidade produzida, reciclada e disposta em aterros, mensura-se a economia de matéria-prima, energia, água, redução de danos ambientais, coleta, transporte e arranjo final do lixo. (MAGERA *et al*, 2007).

Os dados de entrada são os seguintes: número de habitantes; valor do salário mínimo (R\$); cotação do dólar; geração *per capita* de resíduos sólidos (kg/dia); custo da reciclagem por tonelada (R\$/tonelada); custo evitado com a coleta (R\$/tonelada). Além destes, são necessários o índice de reciclagem dos produtos, bem como, o preço de mercado dos mesmos.

Caso alguns dados sejam desconhecidos, podem ser utilizados os dados disponibilizados pelo programa, como é o caso do índice de reciclagem dos produtos considerados. O software disponibiliza estes percentuais baseados em dados do IBGE e do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE). O preço de mercado dos produtos reciclados foi obtido a partir de levantamentos com os recicladores e associação de catadores locais. Diante das diversas categorias de produtos fez-se uma média dos principais. Frente ao desconhecimento dos demais dados de entrada, em âmbito local ou regional, utilizaram-se os valores sugeridos pelo próprio software.

O programa funciona com uma aproximação do valor real da viabilidade econômica da reciclagem. A margem de acerto é superior a 80%, enquanto a margem de erro é de 3% para mais ou para menos. Entretanto, quanto maior a precisão dos dados, menor a margem de erro. O software VERDES® disponibiliza dados da viabilidade econômica sob o ponto de vista macro-ambiental, um balanço ambiental e ainda, uma análise mercadológica. (MAGERA *et al*, 2007).

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 4.1 Análise Macro-Ambiental

A visão macro-ambiental fornece os resultados considerando um ambiente maior, no qual o resultado com o processo de reciclagem retrata os ganhos de economia com matéria-prima, energia elétrica água, diminuição da poluição do ar, da água e do solo. A Tabela 1 expressa a quantidade de resíduos sólidos gerados por habitante e pelo município em sua totalidade.

Tabela 1 – Caracterização quantitativa

	<b>Resíduos gerados por habitante (kg)</b>	<b>Total de resíduos gerados (Ton.)</b>
Dia	0,4	6
Mês	13	192
Ano	158	2.306

Fonte: Elaborado a partir do software VERDES®, 2008.

Enquanto cada habitante gera, em média, 0,44 kg de resíduos sólidos por dia, entre orgânicos e inorgânicos, os 14.563 habitantes produzem ao longo de um mês 192 toneladas, chegando a 2.306 toneladas durante o período de um ano.

O programa confere também a economia obtida com a reciclagem, conforme a Tabela 2. Esta, se refere à economia de matéria-prima, energia elétrica, água e redução de poluentes com o processo de reciclagem formal e informal. Da mesma forma, é possível mensurar a economia perdida com a não reciclagem, a qual se refere à economia não aproveitada pela disposição dos resíduos sólidos aos aterros sanitários e conseqüente desperdício de matérias-primas e demais recursos necessários para fabricação dos produtos.

Tabela 2 – Economia obtida e perdida com a reciclagem e não reciclagem

	<b>Economia obtida com a reciclagem (R\$)</b>	<b>Economia perdida com a não reciclagem (R\$)</b>
Mês	68.403,00	131.597,00
Ano	820.840,00	1.579.168,00

Fonte: Elaborado a partir do software VERDES®, 2008.

Pode-se afirmar que o município de Cocal do Sul, caso implantasse um sistema de coleta seletiva, teria uma economia de recursos naturais e redução de poluentes, mensalmente, de mais de R\$ 68 mil reais. Da mesma forma, o município está perdendo

ou desperdiçando, por deixar de implantar o sistema, o equivalente a R\$ 131.597,00 em bauxita, madeira, areia, ferro gusa, petróleo e demais recursos. Em termos de empregos gerados com a instalação de uma unidade de triagem, o programa prevê uma geração de 164 empregos de um salário mínimo, através dos dados fornecidos.

#### 4.2 Análise Mercadológica

A análise mercadológica mensura os ganhos obtidos com a comercialização dos resíduos no mercado local com a prática da reciclagem dos principais produtos. A Tabela 3 identifica a quantidade consumida dos produtos potencialmente recicláveis por ano e a economia proveniente com a reciclagem.

Tabela 3 – Consumo anual dos produtos recicláveis e a economia obtida com a reciclagem

Produto	Consumo anual (Ton.)	Economia obtida (R\$)
Latas de alumínio	5	16.343,00
Vidro	86	14.705,00
Papel/papelão	363	87.306,00
Plástico	409	213.155,00
Latas de aço	83	19.226,00
<b>Total/ano</b>	<b>949</b>	<b>350.737,00</b>

Fonte: Elaborado a partir do software VERDES®, 2008.

A partir dos dados de entrada, o programa fornece a quantidade de latas de alumínio, vidro, papel, papelão e latas de aço que a população de Cocal do Sul consome por ano, bem como, os valores obtidos com a comercialização de cada produto. Dentre estes, o produto mais consumido é o plástico, o qual representa também, a maior economia obtida, pouco mais de R\$ 213 mil reais. Em seguida cita-se em ordem decrescente o papel, papelão, as latas de aço, as latas de alumínio e por fim, o vidro. A venda das latas de alumínio, que é o produto com maior valor comercial, gera uma economia de R\$ 16.343 reais, contudo, o consumo anual é de apenas cinco toneladas<sup>2</sup>. Logo, o preço médio de venda por tonelada de resíduo é de R\$ 369 reais, enquanto o resultado econômico total potencial a ser conseguido com a reciclagem dos cinco principais produtos por mês é de R\$ 29.228 reais.

<sup>2</sup> Os valores obtidos na análise mercadológica se baseiam na composição do lixo doméstico na unidade de estudo. Logo, devido ao grande valor agregado das latas de alumínio, a coleta informal no município pode ter influenciado no resultado referente ao consumo anual deste produto.

A Tabela 4 informa a economia obtida e perdida por ano, no que concerne ao custo da reciclagem, custo evitado com a coleta, ganho de energia-elétrica, matéria-prima e água.

Tabela 4 – Economia obtida e perdida, anualmente, com a reciclagem e não-reciclagem

	<b>Economia obtida anualmente com a reciclagem (R\$)</b>	<b>Economia perdida anualmente com a não-reciclagem</b>
Custo da reciclagem	179.360,00	269.388,00
Custo evitado com a coleta	43.046,00	64.653,00
Ganho de energia elétrica	186.225,00	285.767,00
Ganho de matéria-prima	733.573,00	1.452.628,00
Ganho de água	37.325,00	45.507,00
<b>Total</b>	<b>820.840,00</b>	<b>1.579.168,00</b>

Fonte: Elaborado a partir do software VERDES®, 2008.

Os valores observados na Tabela 4 são bastante representativos. Sobretudo, ao verificar que a prática da reciclagem possibilita uma economia anual R\$ 733.573 reais de matéria-prima. Da mesma forma, quando os resíduos gerados são encaminhados para o aterro sanitário, o município em estudo perde ou desperdiça R\$ 45.507 reais em água e ainda, R\$ 285.767 reais em energia elétrica.

#### 4.3 Balanço Ambiental

O balanço ambiental sinaliza a economia ou não dos recursos naturais por meio do processo de triagem e reciclagem dos resíduos urbanos domiciliares. Refere-se às árvores poupadas, bauxita, ferro-gusa, petróleo, areia e outros recursos, conforme apresenta a Tabela 5.

Tabela 5 – Balanço ambiental

<b>Matéria-prima</b>	<b>Ganhos ambientais com a reciclagem</b>	<b>Perdas ambientais com a não-reciclagem</b>
Bauxita (ton./alumínio)	28	1
Areia, barrilha, calcário e feldspato (ton./vidro)	47	56
Árvores poupadas (papel e papelão)	3.274	4.001
Minério de ferro (ton/aço)	44	50
Petróleo (plástico) em barris	9	20

Fonte: Elaborado a partir do software VERDES®, 2008.

De acordo com o programa, a prática da reciclagem permite, por exemplo, que 3.274 árvores sejam poupadas ou ainda, que nove barris de petróleo sejam economizados, 28 toneladas de bauxita e 44 toneladas de aço não sejam desperdiçadas.

## 5 CONCLUSÃO

A elaboração de um plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos deve contemplar todas as etapas de sua cadeia de eliminação: geração, segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final.



Trata-se de uma atividade de alta complexidade, uma vez que busca a superação das limitações encontradas e a sustentabilidade comum sob os pontos de vista ambiental, social e econômico. Entretanto, o que se observa pela maioria das municipalidades brasileiras é a execução de um modelo de gerenciamento convencional, no qual as práticas de minimização, reutilização, reciclagem e compostagem não são preconizadas e quando são, se fazem tardiamente por medidas corretivas.

No município de Cocal do Sul não é diferente. Uma vez constatado o potencial de aproveitamento de uma parcela bastante significativa dos resíduos gerados pelo município, nos quais se insere a matéria orgânica e os resíduos inorgânicos passíveis de reciclagem, aponta-se a viabilidade econômica de implantação, comprovada pelo emprego do software VERDES®, de uma unidade de triagem para comercialização desses componentes.

Portanto, é possível afirmar que o município de Cocal do Sul está deixando de ganhar ambiental, social e economicamente quando encaminha a totalidade dos seus resíduos ao aterro sanitário. Não se pode pensar que a destinação final é a forma mais apropriada de se livrar dos resíduos. Afinal, preliminarmente, existem diversas técnicas de tratamento que garantem a reintrodução desses ao ambiente e conseqüentemente, a redução de muitos impactos ambientais.

## 6 REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos Sólidos. Classificação. NBR 10004**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71 p.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 5. ed. ampl. e atual. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008.

CONSONI, Ângelo José; PERES, Clarita Schwartz; CASTRO, Alberto Pereira de. Origem e Composição do Lixo. In: D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André. **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 2000. p. 29-40.

IBGE – INSTITUO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades@**: Cocal do Sul. 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acessado em jun. 2008.

JARDIM, Niza Silva et al. Gerenciamento Integrado de Lixo Municipal. In: D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero de; VILHENA, André. **Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), 2000. p. 3-25.

MAGERA, Márcio; ROBLES, Diogo; FIOCCO, Danilo. **VERDES: Viabilidade Econômica de Reciclagem dos Resíduos Sólidos**. Versão 1.6 – português. Ano 2007. Programa Livre ISBN 85-903805-2-1. Disponível em <<http://www.reciclaveis.com.br/suprim/verdes/>>. Acessado em set. 2008.

MARTINHO, M. da G. M; GONÇALVES, M. G. P. **Gestão de Resíduos**. Universidade Aberta, 2000. 261 p.

PEREIRA NETO, João Tinoco. Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Municípios de Pequeno Porte. **Ciência & Ambiente**, Universidade Federal de Santa Maria, RS: UFSM, v. 1, n. 18, p. 41-52, jan./jun. 1999.

PMCS – PREFEITURA MUNICIPAL DE COCAL DO SUL. **Município**. 2008. Disponível em: <<http://www.cocaldosul.sc.gov.br/home/>>. Acessado em jul. 2008.

ROTH, Berenice Weissheimer; ISAIA, Enise Maria Bezerra Ito; ISAIA, Tarso. Destinação final dos resíduos sólidos urbanos. **Ciência & Ambiente**. Santa Maria, RS: UFSM n.18, p. 25-40, jan./jun. 1999.

SOUZA, Gláucia Cardoso de. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos no Município de Cocal do Sul: Análise da Viabilidade da Coleta Seletiva com Aplicação do Software VERDES®**. 2008. 129 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Ambiental, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

TRENTO, Susana. **Do Diagnóstico ao Prognóstico: Resíduos Sólidos em Siderópolis – SC. Caminhos Entre os Limites e as Possibilidades do Gerenciamento Integrado De Resíduos Sólidos Urbanos**. 2005. 106 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso de Engenharia Ambiental, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma.

VILHENA, André; D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero. Segregação de materiais In: D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André. (Coord). **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE, 2000. p. 81-89.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves; Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS JÚNIOR, Armando Borges **et al (Org.)**. Resíduos sólidos urbanos: **aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. 1. ed. São Carlos – SP: Rima Artes e Textos, 2003. p. 1-18.