

A elaboração do software “GESTCOOP” como ferramenta de melhoria da gestão de cooperativas de reciclagem: o caso da COMAREI (Itu/SP)

Juliana Augusta Verona¹
Angelina Vitorino de Souza Melaré²
Tiago Nakamura Gropo³
Raul Leal de Sousa⁴

Resumo: Atualmente há uma necessidade imensa em se construir uma sociedade que seja sustentável. Este estudo visa elaborar um software que possibilite trazer melhorias na área de gestão da Cooperativa de Reciclagem Comarei (Itu-SP). Para isso, realiza uma breve discussão teórica sobre o tema; apresenta estudos comparativos; e, finalmente, evidencia propostas de melhorias à gestão da Cooperativa de Reciclagem Comarei utilizando o software “GESTCOOP” tendo como apoio a mineração de dados.

Palavras-Chave: Software GESTCOOP; gestão de cooperativas; reciclagem.

Abstract: Nowadays, there is an urgent need for building a sustainable society. This study aims to develop a software which makes possible improvements for the management field of Comarei Recycling Cooperative (Itu – SP). For this purpose, it is performed a brief theoretical discussion upon the subject, presenting comparative studies and, finally, it is made improvement proposals to the Comarei Recycling Cooperative management - through the “GESTCOOP” software, being supported by Data mining.

Keywords: software GESTCOOP; Cooperative management; Recycling.

1 Introdução

Uma das questões mais importantes do século XXI será resolver os problemas ambientais gerados pelo modelo de desenvolvimento adotado pelos países em décadas

¹ FATEC Itu – juverona@hotmail.com (autora para correspondência)

² FATEC Itu – angelinamelare@gmail.com

³ Aluno FATEC Itu – tiago_nakamura@yahoo.com.br

⁴ Aluno FATEC Itu – raulleals@hotmail.com

anteriores. Isto porque este modelo provocou o consumo exacerbado, por parte de uma minoria da população mundial, explorando de modo insustentável os recursos naturais e entulhando os espaços com diferentes tipos de lixos. O que se destaca é um indivíduo que tem sido seduzido com uma rede elaborada de falsas necessidades induzidas pela indústria de propaganda altamente sofisticada. A filosofia estadunidense que prevaleceu do pós-guerra - *quanto mais nós consumimos, mais felizes somos*-, criou um mundo de descartáveis. No entanto, a esperança de rompimento deste paradigma é possível quando surgem grupos que agem pela construção de um mundo sustentável, que tem como base o pensamento coletivo e a educação para a cidadania.

Vale ressaltar que este modelo de desenvolvimento teve sua origem com a Revolução Industrial onde as fábricas iniciaram a produção de diversos objetos em larga escala e gerou uma quantidade enorme de resíduos. O aumento destes resíduos não foi acompanhado pelo planejamento de áreas adequadas à disposição dos mesmos. Para se ter uma idéia, ainda hoje na maioria das cidades do Brasil os resíduos recolhidos nos centros urbanos são simplesmente jogados em locais a céu aberto sem nenhum tipo de tratamento. No entanto, felizmente, neste cenário, surgem as Cooperativas de Reciclagem que irão desempenhar importante papel social e de busca da sustentabilidade ambiental, principalmente, no espaço das cidades.

Deste modo, este estudo destaca a elaboração de um protótipo de software desenvolvido pelos alunos do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Fatec Itu, junto ao Núcleo de Informática Aplicada (NIA) e uma pesquisa para aplicação de técnicas de mineração de dados que possibilite trazer melhorias na área de gestão (organização, controle e planejamento) de Cooperativas de Reciclagem, no caso específico a Cooperativa de Reciclagem COMAREI (Itu-SP). Para alcançar os objetivos propostos, realiza, na primeira parte deste estudo, uma breve discussão da origem da problemática ambiental com enfoque no lixo, a logística reversa e as cooperativas de reciclagem; na segunda parte, apresenta dados comparativos das cooperativas da região, com destaque a Cooperativa COMAREI localizada no Município de Itu e a Cooperativa localizada no Município de Sorocaba; na terceira parte, realiza maior detalhamento sobre a Cooperativa COMAREI e, finalmente, na

quarta parte, destaca sistema GESTCOOP e apresenta um processo que colabore para melhorias na gestão desta Cooperativa de Reciclagem.

2 A problemática ambiental: o lixo, a logística reversa e a reciclagem

A História da Reciclagem não é tão recente. Segundo Amaral (2011) a reciclagem ocorre desde a Idade do Bronze quando os objetos usados no metal fundido eram usados com a finalidade de coletar o metal para que novos objetos fossem feitos. Com o advento da Revolução Industrial, as fábricas iniciaram a produção de objetos de consumo em larga escala, forçando a produção de embalagens adequadas aos padrões de qualidade dos produtos e assim gerando uma quantidade enorme de resíduos. Desta forma, ocorreu o surgimento da era dos descartáveis. No Brasil, há uma grande dificuldade em se conseguir dados precisos sobre a quantidade de lixo gerada nos municípios. Na Tabela I são apresentados dados, segundo pesquisa ABRELPE (2009), do Brasil e estado de São Paulo em relação à geração e coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), em 2009.

Tabela I. Geração e Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil e estado de São Paulo (Fonte: ABRELPE, 2009)

	Área total (Km ²)	População urbana 2009 (hab.)	RSU Gerado (Kg/hab./dia)	RSU Gerado (Kg/dia)	RSU Coletado (Kg/dia)
Brasil	8.514.876,60	158.657.883	0,99	57.011.136.000	50.258.208.000
São Paulo	248.206,43	38.998.955	1,31	51.426.000	49.323.000

No caso do estado de São Paulo, cerca de 4% ou 2 milhões de toneladas de RSU deixaram de ser coletados em 2009. Como mostra a Figura 1 abaixo, o total de RSU coletados no Estado de São Paulo, em 2009, teve o seguinte percentual de destinação final:

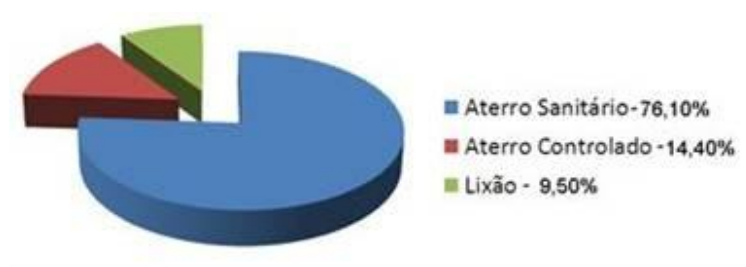


Figura 1. Total de RSU coletados no estado de São Paulo (Fonte: ABRELPE,2009)

Conforme destaca a Figura 2, no ano 2009, cerca de 56,8% do lixo gerado são destinados a aterros sanitários, 23,9% a aterros controlados e apenas 19,3% a lixões. Informações importantes quando o objetivo é minimizar os impactos ambientais gerados pelos resíduos.

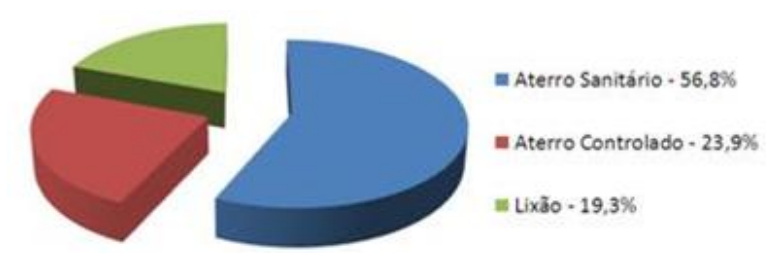


Figura 2. Destinação final do lixo no Brasil (Fonte: ABRELPE,2009)

Com o crescimento das cidades, os “lixões” tiveram suas vidas úteis reduzidas. O lixo disposto de forma inadequada passou a comprometer a saúde das populações, aumentando a poluição do solo e das águas. Para se ter uma idéia, ainda hoje, na maioria das cidades do Brasil, os resíduos recolhidos nos centros urbanos é simplesmente jogado em locais a céu aberto sem nenhum tipo de tratamento.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) define resíduos sólidos relacionando-os com as atividades de origem:

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 a 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 a melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004)

Ainda hoje a *logística reversa* é um conceito desconhecido por grande parte da população brasileira. Entretanto, desde a década de 1980 assumiu papel de destaque, pois se mostrou mais intensa através da crescente preocupação com os impactos ambientais. Destaca-se que, apesar dos termos *logística reversa* e *reciclagem* parecerem sinônimos, na verdade, a reciclagem é apenas uma modalidade dentro do contexto da logística reversa. O objetivo da logística reversa é o de atender aos princípios de sustentabilidade ambiental. Segundo Pinheiro Filho (2008):

Logística Reversa, como o termo já declara, corresponde ao caminho inverso da logística, ou seja, inicia-se no ponto de consumo dos produtos sendo finalizada no ponto inicial da cadeia de suprimentos, tendo como principal objetivo o reaproveitamento e reciclagem de produtos e materiais, com a reutilização destes na cadeia de valor (FILHO, 2008)

Para Grippi, (2006 p.35): “Reciclagem é o resultado de uma série de atividades através das quais materiais que se tornariam lixo ou estão no lixo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de outros bens, feitos anteriormente apenas com matéria-prima virgem”.

3 Estudo Comparativo: As Cooperativas de Reciclagem

Nesta etapa do estudo proposto, utilizou-se como metodologia de pesquisa a aplicação de questionários (diretos) aos coordenadores de duas Cooperativas de Reciclagem. Uma cooperativa localizada no Município de Sorocaba e a outra no Município de Itu.

No que diz respeito às cooperativas, segundo Victor Bicca -Presidente do CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem) - atualmente, mais de um milhão de brasileiros trabalham como catadores, garantindo uma renda mensal que

VERONA, J. A.; MELARÉ, A.; GROPO, T. N.; SOUZA, R. L. de

possibilita o sustento de suas famílias. Hoje mais de 700 cooperativas de reciclagem operam no Brasil, muitas delas já participam oficialmente da coleta seletiva de diversas cidades. (CEMPRE, 2011)

Destaca-se que as cooperativas são organizações em que os cooperados (no mínimo vinte) estabelecem entre si uma divisão democrática, de ajuda mútua e com objetivos econômicos e sociais comuns e pré-estabelecidos. São regidas pela Lei nº. 5.764, de 16 de dezembro de 1971, que define a Política Nacional de Cooperativismo.

De acordo com dados publicados em site oficial da Prefeitura de Itu, o Município recebe diariamente, em média, 150⁵ toneladas de resíduos domiciliares no seu aterro sanitário e conta com apenas uma Cooperativa, a COMAREI, para a coleta e venda de materiais recicláveis de resíduos sólidos. Já, no município de Sorocaba, os resíduos residenciais coletados diariamente representam aproximadamente 500⁶ toneladas. De acordo com matéria publicada no Jornal *Cruzeiro do Sul* em fevereiro de 2011, estes resíduos são enviados desde outubro de 2010 ao aterro sanitário de Iperó e conta com quatro cooperativas para a coleta seletiva de recicláveis de resíduos sólidos, a Coreso, a Catares, a Ecoeso e a Reviver e ainda conta uma cooperativa de reciclagem de óleo vegetal de cozinha, a IESA. Para entender o cenário pesquisado, deve-se destacar alguns dados referentes ao tema da região em questão.

Tabela II. Atendimento de cooperativas de reciclagem nos municípios de Sorocaba e Itu (Fonte: IBGE - Resultados do Censo 2010 e Fundação SEADE (2011))

Município	População	Área (km ²)	Qtd Cooperativas
Sorocaba	586.311	449,12	4
Itu	154.200	639,98	1

Do lixo doméstico, uma quantidade coletada de forma seletiva pode se tornar reciclável. No caso de Sorocaba, cerca de 460 toneladas são aproveitadas pelas quatro cooperativas, menos de 3% do total do lixo residencial gerado pelo município. Na

⁵ Site da Prefeitura do Município de Itu

<http://www.itu.sp.gov.br/meioambiente/index.php?area=74&submenu=72>

⁶ Jornal *Cruzeiro do Sul* (Sorocaba), 20 de fevereiro de 2011, página D2/3- Fonte: Secretaria de Obras e Infraestrutura Urbana da Prefeitura (Seobe)

cidade há uma lei municipal nº 9423 que diz que todos os condomínios (inclusive shoppings, hotéis, escolas) têm que fazer a seleção do lixo, com multa para o não cumprimento da lei. Na Tabela III pode ser visto o número de toneladas de lixo coletado pelas cooperativas de Itu e Sorocaba no mês de janeiro de 2011⁷

Tabela III. Coleta no mês de Janeiro de 2011 das cooperativas de Itu e Sorocaba

Município	Catares	Coreso	Ecoeso	Reviver	Comareí	Total Toneladas
Itu	-	-	-	-	300 ⁸	300
Sorocaba	76	226	33	125	-	460

4 Estudo de caso: COMAREI (Cooperativa de Materiais Recicláveis de Itu)

A Cooperativa de Reciclagem Comareí, localizada no Município de Itu(SP), tem 10 anos e iniciou seus trabalhos com alguns coletores de materiais recicláveis junto a Igreja São Judas e hoje conta com 86 cooperados responsáveis pela coleta, triagem e venda dos materiais recicláveis às indústrias recicladoras. Ela recebeu por doação da prefeitura o terreno onde está instalada e três máquinas de prensas, que servem para compactar o material para venda.

Na cooperativa não há separação de materiais nos setores. O caminhão recolhe todos os materiais e os despeja na cooperativa. Detalhadamente, o processo de coleta ocorre da seguinte maneira: a coleta dos resíduos sólidos é feita através de um caminhão que passa semanalmente pelos bairros urbanos e atendem os rurais quando solicitados. Esses materiais coletados são empilhados e organizados em grades, de forma que o primeiro que entra é o primeiro que sai para a triagem. A triagem ou separação do lixo é feita manualmente pelos cooperados, classificando por tipo, cor, e no caso dos plásticos, subclassificação do seu tipo. Das 300 toneladas que a Comareí coleta, cerca de 8% são considerados lixos e são levados ao aterro sanitário da cidade. Depois de feita a

⁷ Idem 2

⁸ Entrevista realizada com o presidente da COMAREI, Darci Gregório Graciotto, em 14 de março de 2011

VERONA, J. A.; MELARÉ, A.; GROPO, T. N.; SOUZA, R. L. de

separação, todo o material é colocado na prensa formando os “blocos compactados”, estes já podem ser pesados para serem vendidos.

A base de preços de venda dos blocos compactados é baseada em pesquisa de mercado, essa pesquisa é realizada com outros coletores e cooperativas e é feita a comparação desses preços, os valores podem variar de R\$ 0,60 até R\$ 13,00 o quilo dependendo do tipo de material reciclado. A política que a cooperativa utiliza é vender os materiais aos clientes assíduos, ao invés de vender aqueles que paguem mais, porém comprem com menos frequência. Seus principais parceiros e compradores são a *Coca-Cola Rio de Janeiro* e *Sorocaba Refrescos*. Uma das razões que as empresas compram da Cooperativa são as leis que obrigam aplicar os sistemas de *Logística Reversa* (Lei nº 7.404 de 2010 e Lei nº 7.405).

5 Sistema de Gestão Informatizado da Cooperativa Comareí - GESTCOOP

Atualmente, há um número muito grande de planilhas com controles diários e mensais tanto dos recicláveis coletados e vendidos quanto de controle dos cooperados. Não há como se fazer uma análise manualmente desse grande volume de dados. Há necessidade de alguma forma mais automatizada e inteligente de relacionar, analisar e interpretar esses dados, ajudando a criar estratégias para melhoria dos processos.

Após o levantamento das informações e análise dos cenários das cooperativas pesquisadas foi detectada a necessidade de um sistema de gestão informatizado. A proposta é desenvolver pelo NIA o sistema GESTCOOP que tem dois objetivos distintos, o primeiro facilitar o trabalho da gestão da cooperativa, atendendo aos diversos processos que a envolve (planejamento, controle e tomada de decisão) e o segundo evidenciar a importância da reciclagem quando se pretende construir ambientes sustentáveis. O sistema detectará informações para criar uma logística de coleta de materiais recicláveis e relatórios comprobatórios de impacto dos lixos e das cooperativas para a preservação do meio ambiente para serem divulgados a comunidade e empresas parceiras. O quadro I evidencia algumas funcionalidades que o sistema deverá contemplar.

Quadro I. GESTCOOP- Funcionalidade e gestão (Fonte: Autores, maio de 2011)

Etapas de gestão	Funcionalidades do sistema GESTCOOP
Processo de Coleta de recicláveis: Quanto maior for a coleta de recicláveis maior será a redução do impacto ambiental e maior será o lucro da cooperativa, de forma que esse processo deve ser ponto de referência do sistema.	O cadastro dos setores (rotas de coleta) são armazenados de acordo com os dias da semana, cada dia terá uma sequência de bairros a percorrer, cada bairro uma sequência de ruas, com seus pontos comerciais, industriais e residências para coleta. Esses setores devem ser cadastrados com critérios e formatação, que possibilitem possíveis consultas e uso nos algoritmos de mineração de dados. Através das consultas serão levantados, entre outros: Bairros com maior número de pontos de coletas; Bairros com maior coleta em quilos Bairros com maior conscientização de reciclagem. Instituições parceiras (como: comerciais, industriais, da saúde)
Relatórios: Após a entrada de dados no sistema serão gerados relatórios para uso interno e externo (para parceiros e prefeitura)	Relatórios estratégicos de conscientização ambiental, mostrando os setores, bairros, ruas que devem ter educação e conscientização ambiental, com distribuição de Cartilhas de Reciclagem e Impacto Ambiental. Relatórios estatísticos: quantidade de cada tipo de reciclável coletado – por setor, quantidade de rejeitos (produtos coletados e que não podem ser reciclados). Relatórios de prioridade e periodicidade das coletas a serem feitas (rota de coleta). Relatório com o número de cooperados e sua participação na reciclagem.
Conscientização Ambiental: A cooperativa precisa de relatórios que comprovem sua participação na preservação da natureza para divulgar junto às empresas parceiras e pedirem apoio e verbas junto à prefeitura e demais instituições.	O sistema emitirá: Relatório sintético do material reciclável coletado e vendido. Relatório analítico do material coletado e vendido- com cada tipo de material e seu respectivo impacto na natureza. Relatório das empresas parceiras que comprem recicláveis. Relatório da porcentagem que deixou de ser jogada no aterro sanitário e a economia gerada para a prefeitura Relatórios com os benefícios do material reciclado em relação à conservação dos recursos naturais. Exemplo: quantas árvores deixarão de ser cortadas? A economia de energia no processo de fabricação do material reciclado; o tempo de degradação do material na natureza, assim como, a diminuição da poluição do meio ambiente (ar, água, solo) Relatório com o número de empregos gerados com a reciclagem diretamente. Relatório histórico que registre o aumento da conscientização da população após as atividades de reciclagem.
Controle dos cooperados:	Para a divisão dos lucros é necessário ter um controle dos cooperados, para isso no sistema há o cadastro dos cooperados.

Ao fazer o mapeamento dos processos da cooperativa e pesquisando a área de Gestão e BI (Business Intelligence- Inteligência Empresarial ou Inteligência nos Negócios), os integrantes do NIA detectaram o interesse de pesquisa e uso de ferramentas inteligentes, no caso a Mineração de Dados, a fim de desenvolver o sistema já pensando na aplicação dessas ferramentas com uma base de dados mais formatada. (CARVALHO, 2002).

Em BI existe o KDD (Knowledge Discovery in Databases- Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados) que representa todo o processo de descoberta, e pode ser definido em três etapas: o pré-processamento (identificação e preparação dos dados), a mineração dos dados (extração) e o pós-processamento (interpretação dos resultados) (GOLDSCHMIDT et al., 2005). Em todas essas etapas poderão ser feitos reajustes, experimento de ferramentas e algoritmos diferentes buscando um resultado mais apropriado. Abaixo as etapas descritas segundo Boente et al (2006):

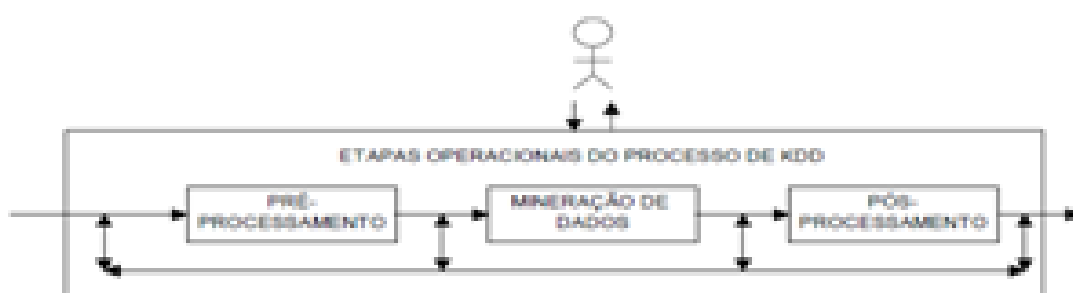


Figura 9. Etapas Operacionais do KDD . (Fonte: Boente et al, 2006)

No processo de mineração de dados, dependendo do contexto existem várias técnicas que podem ser utilizadas, como: Classificação, Regressão, Associação, Clusterização, Sumarização, Detecção por Desvios, Descoberta de Sequências, entre outras.

Segundo Groth, (1997 p.1) “Data Mining é o processo de automatizar a descoberta de informação”. Com essa ferramenta buscamos extrair conhecimentos que estão implícitos e que será importante à gestão da cooperativa na busca de novas oportunidades, na tomada de decisões quanto a forma de coleta, de criação das rotas, no processo de triagem, armazenamento e venda dos recicláveis, assim como na gestão dos cooperados e divisão de suas atividades. Essa descoberta será de fatos que estão ocorrendo e que não são detectados, de padrões de comportamento dos dados e consequentemente dos processos que o envolvem, assim como detecção de problemas, anomalias e preocupações que não são perceptíveis

Nesse contexto deve-se ter em mente que os profissionais envolvidos em todas as etapas de processos devem ser tanto profissionais da área da tecnologia de

informação quanto de especialistas da área de gestão ambiental e os gestores das cooperativas de recicláveis. A interpretação dos resultados às vezes pode ser incompreensível ocasionando a não utilização, ou mesmo a aplicação incorreta dos dados numa tomada de decisão. Assim os dados utilizados na mineração precisam de ajustes (descartando-os ou evidenciando-os) e de repetição o processo, ou escolha de outro método, ferramenta e algoritmo. De forma que podem ser evidenciadas várias dificuldades de todo esse processo. (GOLDSCHMIDT et al, 2005 e GROTH, 1997). Entre os vários softwares disponíveis para a mineração de dados, foi escolhido o WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) da Universidade da Nova Zelândia, um software gratuito, de código aberto, usado por outras instituições de ensino em pesquisas e até pela IBM em seus artigos. (ABERNETHY, 2011 parte 1 e 2)

6 Considerações finais

A comunidade acadêmica quando se propõe resolver problemas nos diversos ambientes onde está inserida, adquire uma função social de relevância e forma profissionais que assumem posturas pró-ativas e de pensamento coletivo. Assim, esta pesquisa, através dos objetivos propostos, possibilitou aplicar o conhecimento adquirido na comunidade onde está inserida, através de pesquisas de campo em Cooperativas de Reciclagem da região, em especial na Cooperativa Comarei. Além disso, promoveu discussões importantes acerca das questões ambientais, de gestão e descoberta do conhecimento usando ferramentas de tecnologia de informação. A continuidade desta pesquisa envolverá a “Educação Ambiental”, a capacitação aos trabalhadores da Cooperativa e o desenvolvimento do sistema proposto.

7 Referências Bibliográficas

ABERNETHY, M . Mineração de dados com WEKA, Parte 1: Introdução e regressão. < <http://www.ibm.com/developerworks/br/opensource/library/os-weka1>>. Acesso em : 09 de março.2011.

VERONA, J. A.; MELARÉ, A.; GROPO, T. N.; SOUZA, R. L. de

ABERNETHY, M. Mineração de dados com o WEKA, Parte 2: Classificação e armazenamento em cluster. < <http://www.ibm.com/developerworks/br/opensource/library/os-weka2>>. Acesso em : 10 de abr.2011.

ABNT (2004) “Associação Brasileira de Normas Técnicas. Resíduos sólidos classificações”, NBR 10004, 2ª ed.

ABRELPE.<http://www.globalmethane.org/documents/events_land_20100917_2_segantini.pdf> Acesso em : 09 de março.2011.

AMARAL, D. L.G do et al. Coleta de Lixo Reciclável no Campus da Unicamp-Campinas. In: **Revista Ciências do Ambiente On-Line**. Julho, 2011. Volume 7, n.2.<<http://www2.ib.unicamp.br/revista/be310/index.php/be310/article/viewFile/298/231>> . Acesso em : 20 de novembro.2011.

BOENTE, A. et al. **Uma Metodologia para Apoio à Realização do Processo de Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados**, artigo apresentado II Workshop de Computação Científica da UENF. 2006

CARVALHO, L.A.V. **Data mining – a mineração de dados no Marketing, medicina, economia, engenharia e administração**, Érica, 2ª Ed. 2002.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. In: **Cadernos de Reciclagem**. 3ª ed. São Paulo. <http://www.cempre.org.br>. Acesso em : março, abril e maio de 2011

FILHO, Pinheiro et al. **Logística Reversa e o Desenvolvimento Sustentável**. ,<<http://www.artigos.com/artigos/sociais/administracao/logistica-reversa-e-o-desenvolvimento-sustentavel-2166/artigo>> . Acesso em : 20 abril de 2011

FUNDAÇÃO SEADE. < www.seade.gov.br> Acesso em : fev e março, abril de 2011

GOLDSCHMIDT, R. et al . **Data Mining – Um guia prático**, Elsevier, Rio de Janeiro, 2005.

GRIPPI, S. **Lixo: reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras**, Interciência, Rio de Janeiro, 2ª ed. 2006

GROTH, R.(1997) **Data Mining: a hands-on approach for business professionals**, Prentice Hall, United States.1997

IBGE “**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**”, <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php>. Acesso em : fev e março, abril de 2011.