



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"



GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CONDOMÍNIOS RESIDENCIAIS: O CASO DO PROJETO ECONDOMÍNIOS.

Gerson Araujo de Medeiros¹, Ana Paula Loro¹, Michel Xocaira Paes¹, Sandro Donnini Mancini¹, Admilson Irio Ribeiro¹

1 Universidade Estadual Paulista, Campus de Sorocaba, e-mail: gerson@sorocaba.unesp.br

Eixo 2: Os valores para práticas e teorias

Resumo

O panorama atual do lixo no Brasil está sendo regido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, pela qual todos os municípios têm que apresentar seu Plano Diretor de Resíduos Sólidos. Os condomínios, como um grande gerador, têm um papel de destaque neste cenário, pois seus resíduos gerados são, em regra geral, heterogêneos, por se originar de atividades domésticas. O objetivo do presente trabalho é apresentar os resultados de diagnóstico dos resíduos sólidos domésticos de condomínios residenciais, no município de Sorocaba, para se estabelecer estratégias de gestão. A metodologia se baseou na caracterização dos resíduos gerados pelos condomínios, incluindo a sua identificação, separação e quantificação. Os resultados demonstram a maior geração de materiais recicláveis em condomínio residencial de uma classe social média, apontando para a importância da coleta seletiva nesse segmento como forma de viabilizar economicamente as cooperativas de reciclagem da região. Um aprimoramento da gestão de resíduos sólidos dos condomínios avaliados se faz necessário, tanto para reduzir a quantidade de material reciclável na coleta de resíduos orgânicos, quanto para promover a redução na geração, melhorando a valoração do lixo recolhido pelos cooperados e buscando a sustentabilidade da gestão de resíduos sólidos urbanos.

Palavras Chave: reciclagem, coleta seletiva, extensão.

Abstract:

The current scenario of garbage in Brazil is being governed by the National Policy on Solid Waste, in which all municipalities have to present its Solid Waste Plan. Condominiums, as a large generator, have a major role in this scenario, because their generated residues are, in general, heterogeneous, because they originate from domestic activities. The main goal of this paper is to present the results of diagnosis of domestic solid waste residential condominiums in the city of Sorocaba, to establish management strategies. The methodology was based on the characterization of the waste generated by condominiums, including the identification, separation and quantification. The results show the largest generation of recyclable materials in residential condominium of a middle class, pointing to the importance of selective collection in this segment as a way of economically viable cooperatives of recycling in the region. An improvement of solid waste management at condominiums evaluated is needed, both to reduce the amount of recyclable material in the collection of organic waste, and to promote a reduction in the generation, improving the valuation of the rubbish collected by the cooperative and seeking sustainability management of municipal solid waste.

Keywords: recycling, waste sorting, extension

Introdução

Os condomínios, no contexto de geradores de resíduos sólidos urbanos, têm tido um papel de destaque, pelo crescimento desse tipo de organização do espaço urbano, o qual teve grande crescimento nas últimas décadas nas maiores cidades brasileiras.

Segundo informações levantadas e compiladas pela ABRELPE (2011), a geração de resíduos

sólidos urbanos (RSU) intensificou-se no ano de 2010 quando a produção total alcançou aproximadamente 61 milhões de toneladas, o que corresponde a um aumento de 6,8% em relação ao ano de 2009. Em termos de geração de lixo individual, essa produção anual total equivale a 378 kg por habitante, ou em termos diários a 1,04 kg por habitante, representando um aumento de 5,3% em relação ao ano anterior.



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROFESSORIA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Nas cidades de maior concentração populacional as médias diárias de geração de resíduos sólidos passaram de 1,2 kg por habitante, quantidade que é equivalente aos índices verificados nos países desenvolvidos.

Outro dado importante refere-se ao lixo coletado em 2010, o qual alcançou cerca de 54,2 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, correspondendo a cerca de 336,6 kg.(hab.ano)-1 (ABRELPE, 2011). Comparando-se esse valor com o total gerado, pode-se constatar que cerca de 6,7 milhões de toneladas de lixo não foram coletadas em 2010 e, provavelmente, foram descartadas em lugares impróprios, como os lixões (ABRELPE, 2011).

Cerca de 31,2 milhões de toneladas de RSU coletados no Brasil, ou 57,6% do total, foram dispostos em aterros sanitários, enquanto os 23,0 milhões de toneladas restantes, o que corresponde a 42,4% do total coletado, foram dispostos em lixões e aterros controlados, demonstrando a necessidade de melhoria na destinação dos RSU desse país (ABRELPE, 2011).

Os impactos ambientais da disposição dos RSU em lixões, aterros controlados e aterros sanitários, como a poluição do solo, das águas superficiais e subterrâneas, e do ar, têm sido investigados por diversos autores, em municípios de diferentes estados, como São Paulo (MEDEIROS et al., 2008a; MEDEIROS et al., 2008b; BELI et al., 2005), Minas Gerais (MEDEIROS et al., 2009a, MEDEIROS et al., 2009b), entre outros. Tais pesquisas demonstram os efeitos negativos sobre o meio ambiente da disposição de resíduos no solo, o que ressalta a importância de um plano de gestão de RSU na abrangência municipal, estadual e federal (MANCINI et al., 2012)

Um segmento que tem crescido em importância nas cidades brasileiras são as cooperativas que coletam, separam e enviam os resíduos para as empresas recicladoras. O papel dessas cooperativas, as quais têm parcerias com condomínios residenciais, fica facilitada se houver um plano de gestão de resíduos desses condomínios, uma vez que esse plano apresenta uma série de parâmetros que, se seguidos, fornecem um sistema otimizado e eficaz para transporte, alocação e disposição do resíduo descartado. Nesse processo, assume considerável relevância a educação ambiental como instrumento de conscientização e de informação sobre os preceitos da gestão de resíduos, que inclui a redução, a reciclagem e o reuso dos mesmos.

Objetivos

8º Congresso de Extensão Universitária da UNESP, 2015. *Gestão de resíduos sólidos em condomínios residenciais: o caso do projeto ECondomínios*, Medeiros, G.A., Loro, A.P, Paes, M.X., Mancini, S.D., Ribeiro, A.I. – ISSN 2176-9761

O objetivo do presente trabalho é apresentar os resultados do projeto ECondomínios, apoiado pela Pró Reitoria de Extensão da Universidade Estadual Paulista, e consubstanciado pelo diagnóstico dos resíduos sólidos domésticos recicláveis de um condomínio residencial além do desenvolvimento de estratégias de educação ambiental, baseada nos resultados do diagnóstico.

Material e Métodos

O projeto ECondomínios foi criado em 2012 para se difundir os princípios da gestão sustentável dos resíduos sólidos de origem doméstica, mais especificamente no setor de condomínios residenciais, os quais vem apresentando considerável crescimento na cidade de Sorocaba e região. Para esse fim, estratégias de extensão e educação ambiental foram delineadas.

Como primeira etapa do trabalho procedeu-se a caracterização dos resíduos gerados pelo condomínio Encanto, em Sorocaba, estado de São Paulo. Trata-se de um residencial localizado em área de 1,49 ha, com 150 apartamentos e cerca de 350 moradores.

Essa etapa incluiu a identificação, separação e quantificação dos resíduos sólidos gerados no condomínio, o qual já possuía um sistema de coleta e separação de resíduos sólidos, por meio de containers específicos para a disposição de resíduos orgânicos e materiais recicláveis. Nas campanhas de conscientização e educação ambiental junto aos condôminos foram elaborados materiais de divulgação, como panfletos, sobre a reciclagem e a gestão de resíduos sólidos, tornando-se uma das principais abordagens metodológicas do presente estudo. Reuniões foram realizadas com os moradores para a estruturação dos trabalhos realizados no interior do condomínio e a apresentação do material desenvolvido para a campanha, caracterização e planos e estratégias para gestão dos resíduos sólidos

Resultados e Discussão

Os levantamentos e eventos de educação ambiental do projeto ECondomínios, junto a comunidade, complementaram as estratégias de ensino e formação delineadas no projeto pedagógico do curso de graduação em Engenharia Ambiental da UNESP, Campus de Sorocaba, além de ressaltar o seu viés extensionista. Na Figura 1 (Anexo 1) pode-se visualizar a participação e envolvimento dos alunos da UNESP na triagem dos



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROG. DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

RSU, realizada na Cooperativa Central de Reciclagem de Sorocaba.

Os resultados da análise dos RSU levantados no container dos resíduos recicláveis e dos resíduos orgânicos do condomínio são apresentados nas Figuras 2 (Anexo 2) e 3 (Anexo 3) respectivamente. A geração mensal atingiu 1.449 kg de resíduos sólidos domésticos recicláveis, ou $4,1 \text{ kg.mês}^{-1}$ por condômino. Esse total é cerca de um terço daquele observado por Ribeiro et al. (2013) em trabalho realizado no Condomínio Lagoa Azul, em Sorocaba, também parte do projeto ECondomínios. Tal diferença pode ser relacionada ao perfil dos moradores do Condomínio Encanto, o qual apresenta uma população estudantil, ao contrário do condomínio Lagoa Azul, constituído basicamente de famílias.

Nos resíduos recicláveis predominou a geração de papel e papelão, a qual alcançou 946 kg.mês^{-1} , ou $2,7 \text{ kg.(morador.mês)}^{-1}$, o que corresponde a 65,3% dos resíduos sólidos recicláveis ou 43,0% do total gerado. Esse predomínio do papel e papelão está de acordo com o observado por Ribeiro et al. (2013), em condomínio residencial de Sorocaba, quando se atingiu 57% da quantidade gerada de materiais recicláveis.

Destacou-se, a seguir, a geração de plástico, atingindo 280 kg.mês^{-1} , ou $0,80 \text{ kg.(morador.mês)}^{-1}$, correspondendo a 19,3% dos resíduos recicláveis ou 12,7% do total gerado. Ribeiro et al. (2013) verificaram que a geração de plástico correspondeu a 19,2% dos resíduos recicláveis do condomínio Lagoa Azul, o mesmo valor do presente estudo.

A geração de vidro alcançou $60,8 \text{ kg.mês}^{-1}$, ou $0,17 \text{ kg.(morador.mês)}^{-1}$, o que equivale a 4,2% do total de materiais recicláveis medidos no condomínio Encanto. No condomínio Lagoa Azul a geração de vidro atingiu 132 kg.mês^{-1} ou $2,20 \text{ kg.(habitante.mês)}^{-1}$, correspondendo a 17% do total (RIBEIRO et al., 2013).

Os metais apresentaram a menor geração, atingindo $35,1 \text{ kg.mês}^{-1}$ ou $0,10 \text{ kg.(morador.mês)}^{-1}$, correspondendo a 2,4% do total de materiais recicláveis levantados no condomínio Encanto. No condomínio Lagoa Azul, Ribeiro et al. (2013) observaram a geração de 28 kg.mês^{-1} de metais ou 3,5% do total gerado, equivalendo a $0,46 \text{ kg.(habitante.mês)}^{-1}$.

Outro aspecto importante do presente estudo foi a presença de material reciclável descartado nos resíduos orgânicos e que alcançaram 173 kg.mês^{-1} , correspondendo a aproximadamente 20% dos resíduos orgânicos ou 7,9% do total de resíduos gerados no condomínio.

Outro fator a ser destacado, a partir dos resultados da Figura 1 e 2, refere-se à quantidade de resíduos orgânicos descartados no container de materiais recicláveis; e dos resíduos inadequados dispostos em ambos os containers, como fezes de animais, lâmpadas e pilhas (Figura 4, Anexo 4).

Em relação aos resíduos orgânicos observou-se uma geração mensal de 754 kg, ou $2,1 \text{ kg.(morador.mês)}^{-1}$, o que corresponde a 34,2% do total gerado mensalmente. Portanto, a geração de total de resíduos sólidos domésticos atingiu $2.203 \text{ kg.mês}^{-1}$ ou $0,21 \text{ kg.(morador.dia)}^{-1}$. Esses resíduos são diariamente enviados para um aterro sanitário privado, localizado no município de Iperó, pois Sorocaba não possui aterro próprio, o que torna imprescindível um amplo programa de gestão de resíduos sólidos nesse município, envolvendo todos os setores da sociedade.

Consequentemente, os resultados do presente estudo apontam para a importância da coleta seletiva no segmento de condomínios, como forma de viabilizar economicamente as cooperativas de reciclagem, incorporando os princípios da sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos, por meio da integração dos aspectos sociais, econômicos e ambientais envolvidos.

Outro aspecto explorado no presente estudo foi a geração de material gráfico e de divulgação de práticas de gestão de resíduos sólidos junto aos moradores do Condomínio Encanto.

Na Figura 5 (Anexo 5) é possível visualizar um panfleto desenvolvido para a disseminação dos paradigmas da gestão sustentável de resíduos sólidos relacionados a redução, reutilização e reciclagem.

Além de informações sobre a destinação de resíduos e sua lavagem, orienta-se sobre a destinação de pilhas, baterias e lâmpadas, os quais foram materiais encontrados no container de materiais recicláveis.

Nas Figuras 6 (Anexo 6) pode-se visualizar um dos cartazes elaborados para disseminar orientações relacionadas a gestão do lixo úmido e seco respectivamente, no Condomínio Encanto.

Conclusões

O projeto proporcionou um aprimoramento na formação dos acadêmicos de Engenharia Ambiental da UNESP, Campus de Sorocaba, além de promover uma interação com uma Cooperativa de Reciclagem.

Considerando que a temática de caracterização e quantificação de resíduos sólidos faz parte da área



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"



de atuação do engenheiro ambiental, o referido projeto constituiu-se numa atividade extensionista e com desdobramentos pedagógicos.

Outro desdobramento que merece ser destacado é o desenvolvimento da capacidade de elaboração de estratégias extensionistas para a implantação de projetos de educação ambiental junto a adultos e adolescentes, no ambiente de um condomínio residencial.

Conseqüentemente, essa abordagem veio a despertar os futuros profissionais para os principais problemas ambientais contemporâneos, inserindo-os na realidade regional e tornando-os atores principais nas ações de mitigação desses impactos, inculcando-lhes uma atitude de responsabilidade social e ambiental.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao apoio financeiro da Pró Reitoria de Extensão da UNESP

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresa de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos do Brasil 2010**. São Paulo: ABRELPE, 2011. 206p.

BELI, E.; NALDONI, C.E.P.; OLIVEIRA, A.C.; SALES, M.R.; SIQUEIRA, M.S.M.; MEDEIROS, G. A.; HUSSAR, G.J.; REIS, F.A.G.V. Recuperação da área degradada pelo lixão Areia Branca de Espírito Santo do Pinhal - SP. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 2, n.1, p. 135-148, 2005.

MANCINI, S.D.; FERRAZ, J.L.; BIZZO, W.A. Resíduos sólidos. In: ROSA, A.H.; FRACETO, L.F.; MOSCHINI-CARLOS, V. **Meio ambiente e sustentabilidade**. Porto Alegre: Bookman, 2012. p. 347-374.

MEDEIROS, G. A.; REIS, F.A.G.V.; MENEZES, P.H.B.J. et al. Diagnóstico do aterro do município de Poços de Caldas, no estado de Minas Gerais, Brasil. **Engenharia Ambiental**, v. 6, p. 3-15, 2009a.

MEDEIROS, G. A.; REIS, F.A.G.V.; SOUZA JUNIOR, A. P.; GIRALDI, B.; SILVA, R. B. Diagnóstico ambiental do aterro do município de Andradas, no estado de Minas Gerais. **Engenharia Ambiental**, v. 6, p. 532-543, 2009b.

MEDEIROS, G.A.; REIS, F.A.G.V.; SIMONETTI, F.D. et al. Diagnóstico da qualidade da água e do solo no lixão de Engenheiro Coelho, no Estado de São Paulo. **Engenharia Ambiental**, v. 5, p. 169-186, 2008a.

MEDEIROS, G. A.; REIS, F.A.G.V.; COSTA, F.B. et al. Diagnóstico do lixão do município de Vargem Grande do Sul, no estado de São Paulo. **Engenharia Ambiental**, v. 5, p. 1-16, 2008b.

RIBEIRO, L.F.C.; BENTO, B.L.; LIMA, N.S.S; et al. Educação ambiental e gestão de resíduos sólidos domésticos em condomínio residencial: projeto ECondomínios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 27, 2013, Goiania. **Anais**. Rio de Janeiro: ABES, 2013. v. 1. p. 1-7.



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Anexo 1

Figura 1. Triagem e separação dos resíduos sólidos de origem doméstica do Condomínio Encanto, realizado na Cooperativa Central de Reciclagem de Sorocaba, em 2014.



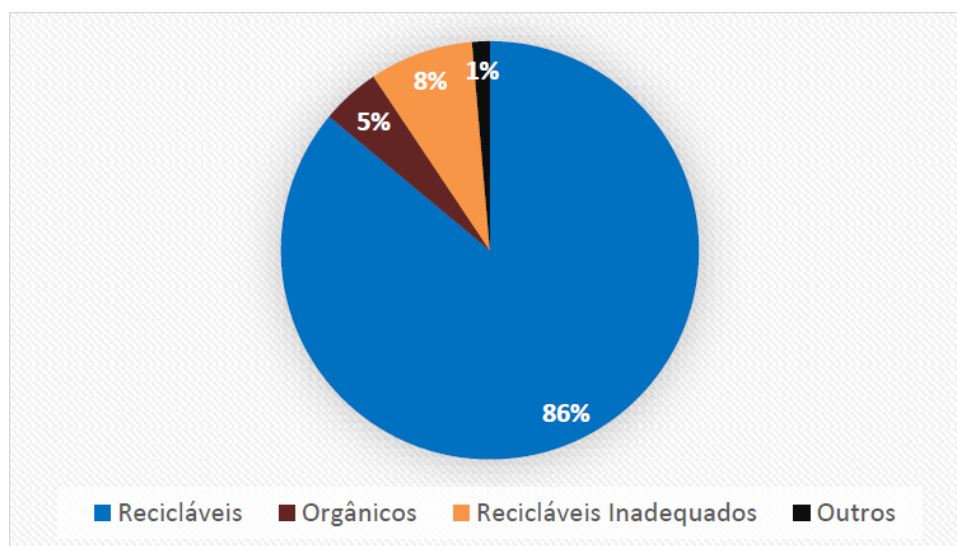
(a)



(b)

Anexo 2

Figura 2. Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares recicláveis do Condomínio Encanto em agosto de 2014.





8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

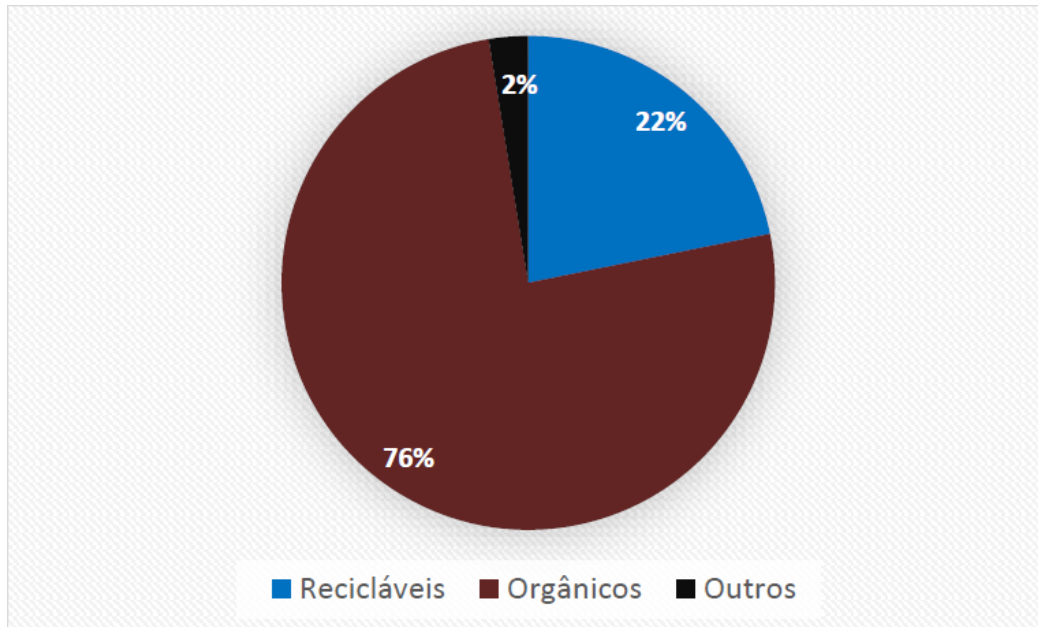
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX

PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Anexo 3

Figura 3. Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares orgânicos do Condomínio Encanto, em agosto de 2014.



Anexo 4

Figura 4. Resíduos descartados de forma incorreta no container referente aos materiais recicláveis.





8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:

unesp

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

PROEX
PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Anexo 5

Figura 5. Material gráfico desenvolvido para disseminar os paradigmas da gestão de resíduos sólidos urbanos no condomínio Encanto, em Sorocaba.

 COLABORE COM O MEIO AMBIENTE ECOndomínios REUTILIZAR, REDUZIR, RECICLAR, REPENSAR.	 COLABORE COM O MEIO AMBIENTE ECOndomínios REUTILIZAR, REDUZIR, RECICLAR, REPENSAR.	 COLABORE COM O MEIO AMBIENTE ECOndomínios REUTILIZAR, REDUZIR, RECICLAR, REPENSAR.
<ul style="list-style-type: none">✓ Separe seu lixo reciclado e seu óleo de cozinha, para serem reaproveitados.✓ Lembre sempre de lavar as embalagens recicláveis, evitando mau cheiro e proliferação de organismos.✓ Pilhas, baterias e lâmpadas não devem ser jogadas em lixo comum, encaminhe-as para o local adequado de destino (Leroy Merlin, Extra).✓ Não jogue resíduo de banheiro no vaso sanitário.✓ Não desperdice alimentos e reduza a produção de resíduos. <p>"O dever com o Meio Ambiente é de todos. Seja a mudança que você quer para o Mundo"</p>	<ul style="list-style-type: none">✓ Separe seu lixo reciclado e seu óleo de cozinha, para serem reaproveitados.✓ Lembre sempre de lavar as embalagens recicláveis, evitando mau cheiro e proliferação de organismos.✓ Pilhas, baterias e lâmpadas não devem ser jogadas em lixo comum, encaminhe-as para o local adequado de destino (Leroy Merlin, Extra).✓ Não jogue resíduo de banheiro no vaso sanitário.✓ Não desperdice alimentos e reduza a produção de resíduos. <p>"O dever com o Meio Ambiente é de todos. Seja a mudança que você quer para o Mundo"</p>	<ul style="list-style-type: none">✓ Separe seu lixo reciclado e seu óleo de cozinha, para serem reaproveitados.✓ Lembre sempre de lavar as embalagens recicláveis, evitando mau cheiro e proliferação de organismos.✓ Pilhas, baterias e lâmpadas não devem ser jogadas em lixo comum, encaminhe-as para o local adequado de destino (Leroy Merlin, Extra).✓ Não jogue resíduo de banheiro no vaso sanitário.✓ Não desperdice alimentos e reduza a produção de resíduos. <p>"O dever com o Meio Ambiente é de todos. Seja a mudança que você quer para o Mundo"</p>
FAÇA A SUA PARTE!!	FAÇA A SUA PARTE!!	FAÇA A SUA PARTE!!



8º Congresso de extensão universitária da UNESP

"Diálogos da Extensão:
do saber acadêmico à prática social"

Realização:



Anexo 6

Figura 6. Material gráfico desenvolvido para disseminar a gestão do lixo seco no Condomínio Encanto, em Sorocaba, São Paulo.

LIXO SECO

separe o lixo corretamente



LIXO SECO RECICLÁVEL

PAPEL

• PAPEL, PAPELÃO, REVISTAS, CADERNOS E EMBALAGENS LONGA VIDA.

PLÁSTICO

• COPOS, SACOLAS, GARRAFAS, EMBALAGENS, PVC, VASILHAS E BRINQUEDOS

METAL

• ALUMÍNIO, BRONZE, COBRE, LATAS, SUCATAS DE FERRO, PANEIS, FIOS E CORRENTES

VIDRO

• COPOS, POTES, GARRAFAS, FRASCO DE PERFUME E EMBALAGENS.

**LEMBRE SEMPRE!!
NÃO RASGUE PAPÉIS!**

**EMBALAGENS: LONGA VIDA, DE PLÁSTICO, DE METAL E DE VIDRO
DEVEM ESTAR LAVADAS E SECAS!**