

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DE RIBEIRÃO PRETO

SEMINÁRIO 1: Reciclagem ou Reuso de Embalagens de Vidro

ALESSANDRA HENRIQUES FERREIRA

RIBEIRÃO PRETO

2015

1 INTRODUÇÃO

As organizações contemporâneas existem em um ambiente de grande agitação e dinamismo. As inovações tecnológicas e responsabilidades ambientais incentivam os gestores a desenvolver uma nova visão para as organizações. De meados do século XIX até os dias atuais, as alterações tecnológicas e nos padrões de consumo e a escala global que seus impactos alcançaram nas últimas décadas determinaram marcos relevantes nas mudanças dos espaços naturais (MALHEIROS; PHILIPPI JR; 2013). Há um aumento significativo na taxa de consumo dos recursos naturais, segundo o relatório Planeta Vivo 2014 (WWF, 2014), onde se registra que a humanidade está consumindo 50% a mais do que a Terra consegue renovar. As consequências são uma diminuição dos recursos naturais e uma acumulação de resíduos ou lixo no ambiente, que por sua vez, aumentou o índice de alterações e catástrofes ambientais. O lixo no Brasil é uma questão importante e, neste contexto, um fator que ganhou espaço e importância foi o tratamento ou a forma de lidar com os resíduos.

No Brasil, estima-se que apenas 13% dos resíduos sólidos gerados são reciclados, sendo que esse percentual está abaixo do potencial de 30,4%, indicado em 2010 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2014). Os principais desafios para mudar o quadro atual, que é de colapso dos sistemas existentes e de grande desperdício econômico, são: prevenir e reduzir a geração dos resíduos sólidos; eliminar os lixões e aumentar a disposição adequada dos rejeitos; aumentar a reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos (TRIGUEIRO, 2012; ABRAMOVAY; SPERANZA; PETITGAND, 2013).

O Brasil produz em média 980 mil toneladas de embalagens de vidro por ano, usando cerca de 45% de matéria-prima reciclada na forma de cacos. Parte deles foi gerado como refugo nas fábricas e parte retornou por meio da coleta seletiva. O consumo de embalagens de vidro entre os brasileiros é de 12 kg por habitante por ano (CEMPRE, 2014; PINTO-COELHO, 2009).

O desafio central da gestão sustentável dos materiais remanescentes do consumo está na implantação de modelos cuja governança permita sua valorização, tanto do ponto de vista da viabilidade econômica quanto da ambiental e da social. Esta pesquisa tem a intenção de estudar a cadeia de reciclagem (coleta, triagem, revenda, recuperação) de embalagens de vidro, de forma a identificar as práticas de desenvolvimento sustentável que possam trazer oportunidades de negócios, geração de renda e sustentabilidade, do ponto de vista da viabilidade econômica, ambiental e social.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse capítulo está delineada uma revisão conceitual. Aborda-se as práticas do desenvolvimento sustentável, complementando com a discussão sobre ecoeficiência na gestão dos resíduos. Na sequência, considerando-se a classificação dos tipos de resíduos do Banco Mundial (WORLD BANK, 2014): lixo orgânico, papel, plástico, **vidros**, metais e outros, analisa-se, considerando-se aspectos econômicos, sociais e ambientais o processo de reciclagem e reuso do vidro.

2.2 Desenvolvimento sustentável

Segundo Malheiros e Philippi Jr. (2013) a construção de um conceito comum conciliando desenvolvimento econômico e proteção dos patrimônios social e natural surgiu com mais ênfase a partir da década de 1960. Pode-se observar com o aumento de pesquisas, eventos e publicações sobre o tema relacionadas no Quadro 2.

Ano	Documento	Conteúdo
1972	<i>The limits to growth. A report to the Club of Rome</i>	Estudo sobre a acelerada industrialização, o rápido crescimento populacional, a desnutrição, a redução dos recursos não renováveis e a deterioração do meio ambiente.
1972	Declaração de Estocolmo	Destaca o crescimento populacional, do processo de urbanização e da tecnologia envolvida na industrialização.
1980	<i>World conservation strategy: living resources conservation for sustainable development</i>	Primeira divulgação do termo desenvolvimento sustentável, apresentando uma clara definição do conceito de conservação. O destaque foi dado à dimensão humana, considerando três fatores: manutenção dos processos ecológicos; preservação da diversidade genética e utilização das espécies e ecossistemas de maneira sustentável.
1987	Nosso futuro comum	Define desenvolvimento sustentável como sendo aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades.

Continuação do Quadro 2. Construção do conceito de desenvolvimento sustentável ao longo do tempo

1991	<i>Caring for the Earth</i> (revisão da publicação de 1980)	Benefícios sociais e econômicos da conservação da natureza, tanto no sentido de um uso mais sustentável dos recursos naturais quanto no sentido de uma utilização socialmente mais equitativa, tornando o documento mais social e político do que o primeiro.
1992	Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Agenda 21 Global	Elevação da questão ambiental a primeiro plano nos compromissos internacionais, restando a tarefa de buscar a integração da problemática ambiental no planejamento e nas tomadas de decisão econômicas em todos os níveis.
2000	Declaração do Milênio	Foram identificados oito objetivos a serem atingidos até o ano de 2015: erradicar a pobreza extrema e a fome; atingir o ensino básico universal; promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres; reduzir a mortalidade infantil; melhorar a saúde materna; combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças; garantir a sustentabilidade ambiental e estabelecer uma parceria mundial para o desenvolvimento.
2002	Declaração de Joanesburgo	Reafirma a necessidade de cooperação e comprometimento para a adoção dos princípios constantes da Declaração do Rio (1992), para total implementação da Agenda 21 e dos objetivos da Declaração do Milênio das Nações Unidas (2000), bem como de todos os acordos e conferências ocorridos desde 1992.

Quadro 2. Construção do conceito de desenvolvimento sustentável ao longo do tempo

Fonte: adaptado de Malheiros e Philippi Jr. (2013).

Segundo Albuquerque (2009), a concepção clara quanto ao desenvolvimento sustentável não é uma conquista fácil, pelo contrário, é o resultado de um processo histórico de reavaliação crítica da relação existente entre sociedade civil e seu meio natural, sendo um processo contínuo e complexo.

Apesar da existência de divergência em torno do termo desenvolvimento sustentável, há uma aceitação comum a cerca de certos princípios-chave da sustentabilidade: perspectiva de longo prazo, capacidade de suporte dos ecossistemas, responsabilidade intergerações, a

precaução, o bem estar comunitário baseado em ampla participação, as ideias de cooperação, conservação e justiça, bem como a noção de que a sustentabilidade comporta várias dimensões – a ecológica, a econômica e a social (MALHEIROS; PHILIPPI JR., 2013).

A partir da disseminação do conceito de desenvolvimento sustentável, se reconhece que uma economia sadia não se fortalece sem um meio ambiente também sadio. Logo, a proteção ambiental não pode ser alcançada à custa da inviabilização econômica da atividade produtiva e vice-versa. Deve-se então, internalizar os custos ambientais nos custos dos produtos e serviços, porém esses acréscimos devem ser compensados pela ecoeficiência e racionalização da produção.

O termo ecoeficiência foi introduzido em 1992 pelo *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) por meio da publicação do livro *Changing Course*, sendo endossado pela Conferência Rio 92. Portanto, ecoeficiência é o uso mais eficiente de materiais e energia, a fim de reduzir os custos econômicos e os impactos ambientais (AGENDA 21, 2014).

Dessa forma, uma empresa ecoeficiente pode reduzir a utilização de matérias primas, seja por mudanças no processo produtivo ou no *design* do produto. As mudanças no processo muitas vezes levam à redução de desperdícios ou perdas, reduzindo significativamente o volume de matéria prima empregada. A indústria japonesa precisou, na década de 1970, reavaliar sua competitividade. Foram analisados os índices de consumo da matéria prima e insumos necessários à produção, e como resultado desse esforço, a indústria japonesa passou a consumir 60% menos matéria prima e energia por unidade produzida (VALLE, 2002).

Outra forma de se obter ecoeficiência, além da redução, é o aproveitamento dos resíduos. Diversos deles podem ser transformados em outros produtos, energia ou adubos, possibilitando um melhor manejo ambiental, bem como a geração de renda. Pode-se também optar por matérias primas de fontes renováveis e pela reutilização e reciclagem, quando for possível. A gestão sustentável dos resíduos pode trazer inúmeros benefícios as cidades brasileiras, a seguir podem ser vistas algumas dessas possibilidades e suas vantagens, não de maneira exaustiva, mas exemplificando a potencialidade do uso sustentável de resíduos.

2.3 Ecoeficiência e gestão de resíduos

No princípio, o homem convivia no interior das cavernas que habitavam, com os resíduos de caça com os quais se alimentavam. Com o surgimento das primeiras aldeias, os resíduos passaram a ser jogados em sua periferia, com o crescimento da população e o

advento das cidades, os rios e mares passaram a receber esses detritos. As cidades pelem com aterros e lixões, enquanto algumas encontram na incineração uma solução para reduzir os volumes disponíveis (VALLE, 2002).

São muitos os problemas originados pelo manejo inadequado dos resíduos sólidos no Brasil, que produziu 76,4 milhões de toneladas de resíduos sólidos em 2013, isso representa um aumento de 4,1% em relação ao ano de 2012, sendo esse índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 3,7%. Diariamente, mais de 20 mil toneladas de resíduos sólidos não são coletadas no país, o que significa que 10% dos resíduos sólidos tiveram destino inadequado: em algum córrego ou nas ruas, por exemplo. A geração de resíduos é um indicador muito representativo do nível de produção e consumo e, em muitos casos, também de desperdício (INSTITUTO AKATU, 2014).

No Brasil, estima-se que apenas 13% dos resíduos sólidos gerados são reciclados, percentual que está abaixo do potencial de 30,4%, indicado em 2010 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2014). Quando fala-se em lixo domiciliar, o quadro não melhora. Os brasileiros em geral não separam o lixo seco do molhado, não contribuem com a reciclagem e cada ano se aproximam mais da média individual de lixo gerada pelos europeus e norte americanos: 1,2 quilogramas por pessoa por dia nas grandes cidades (TRIGUEIRO, 2012).

Considerando os princípios, objetivos, instrumentos e metas instituídas pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305 de 2010 (BRASIL, 2010), para o equacionamento desses problemas: o princípio do poluidor pagador; a responsabilidade compartilhada de todos os atores pelo ciclo de vida dos produtos; a logística reversa dos resíduos, após o consumo e de suas respectivas embalagens; a análise do ciclo de vida dos produtos; o planejamento. Os principais desafios para mudar o quadro atual que é de colapso dos sistemas existentes e de grande desperdício econômico, são: prevenir e reduzir a geração dos resíduos sólidos; eliminar os lixões e aumentar a disposição adequada dos rejeitos; aumentar a reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos (TRIGUEIRO, 2012; ABRAMOVAY; SPERANZA; PETITGAND, 2013).

A PNRS considera a mudança de hábitos de consumo como sendo fundamental para a prevenção e redução da geração de resíduos. Esforços consideráveis precisarão ser empreendidos de forma a engajar os cidadãos brasileiros nesse processo; não só o governo, mas todos os outros setores da sociedade deverão começar campanhas de forma a convencer e conscientizar os consumidores de que a separação do lixo e o descarte responsável são fundamentais para que os objetivos da PNRS sejam alcançados.

De acordo com os prazos estabelecidos pela lei até 2015, todos os municípios deverão ter coleta seletiva e a logística reversa dos resíduos funcionando. Logística reversa envolve o processo que responsabiliza os geradores dos resíduos e os faz retornar à cadeia produtiva tudo que for reciclável (o Plano Nacional do Clima e o Plano de Ação de Produção e Consumo, ambos coordenados pelo Ministério do Meio Ambiente, estabeleceram a meta de aumentar a reciclagem no país em 15% até 2015 sobre a base atual de 13%). Para coordenar a implantação logística reversa no país, o governo federal instalou em fevereiro de 2011 o Comitê Orientador da Logística Reversa, com caráter deliberativo e composto por cinco ministros. Em comum acordo com os empresários de cada setor produtivo serão definidos acordos setoriais que definirão o modelo de logística reversa e as metas de reciclagem que deverão ser atingidas. A logística reversa será um esforço empresarial, enquanto a implantação da coleta seletiva e dos aterros sanitários continua sendo uma responsabilidade do poder público. A efetiva implementação da PNRS poderá gerar impactos positivos para o Brasil, como por exemplo, a inclusão social de catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e muitos outros retornos já mencionados (TRIGUEIRO, 2012).

Considerando-se aspectos econômicos, sociais e ambientais do processo de reciclagem e reuso do vidro, incluindo atividades de logística reversa, na sequência poderá visto características específicas desse material, possibilidades e vantagens, não de maneira exaustiva, mas exemplificando a potencialidade do uso sustentável desse resíduo.

2.3.1 Reciclagem: vidro

A composição dos resíduos é muito diversificada, de acordo com os países, seus níveis de renda e hábitos de consumo. O Banco Mundial (WORLD BANK, 2014) propõe uma classificação em seis categorias, que se decompõem, cada uma, em vários tipos: lixo orgânico, papel, plástico, **vidros**, metais e outros (ABRAMOVAY; SPERANZA; PETITGAND, 2013). Grande parte desses resíduos poderia gerar renda, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a generalização da reciclagem de aço, alumínio, papel (celulose) e **vidro** geraria o equivalente a 8 bilhões de reais em 2009. Verifica-se na Tabela 1, a composição do resíduo sólido urbano (RSU) no Brasil no ano de 2012.

Tabela 1 – Participação dos principais materiais no total de RSU no Brasil em 2012

Material	Participação (%)	Quantidade (t/ano)
Metais	2,9	1.640.294
Papel, papelão e tetrapak	13,1	7.409.603
Plástico	13,5	7.635.851
Vidro	2,4	1.357.484
Matéria Orgânica	51,4	29.072.794
Outros	16,7	9.445.830
Total	100	56.561.856

Fonte: adaptado de Abramovay, Speranza e Petitgand (2013).

Esses números são importantes para a discussão da logística reversa de embalagens, uma vez que 20% do lixo brasileiro correspondem a embalagens, Hernández, Marins e Castro (2012) indicam que ações de Logística Reversa devem fazer parte dos planos estratégicos gerais das empresas, pois podem gerar diferenciais competitivos. Alguns estudos apresentam vantagens na implementação da logística reversa para embalagens de vidro, como por exemplo, a redução de custos de inventário por meio do reuso de garrafas de cerveja (KO; NOH; HWANG, 2012) e redução de custos na compra de matéria prima devido a reciclagem e remanufatura de embalagens de vidro avariadas (GOLARA et al., 2012).

O Brasil produz em média 980 mil toneladas de embalagens de vidro por ano, usando cerca de 45% de matéria-prima reciclada na forma de cacos. Parte deles foi gerado como refugo nas fábricas e parte retornou por meio da coleta seletiva. O consumo de embalagens de vidro entre os brasileiros é de 12 kg por habitante por ano. Nos países europeus, tais como na França, o consumo *per capita* pode chegar a 65 quilos (CEMPRE, 2014; PINTO-COELHO, 2009).

Cerca de 47% das embalagens de vidro foram recicladas em 2010 no Brasil, somando 470 mil t/ano. Desse total, 40% é oriundo da indústria de envase, 40% do mercado difuso, 10% do canal frio (bares, restaurantes, hotéis etc.) e 10% do refugo da indústria. Na Alemanha, o índice de reciclagem em 2010 foi de 87%, correspondendo a 2,6 milhões de toneladas e em 2009 foi de 81%. Na Suíça o índice foi de 94% e nos EUA 40%, o que sugere que o potencial de expansão da reciclagem é imenso (CEMPRE, 2014; ABRAMOVAY; SPERANZA; PETITGAND, 2013; MEYLAN, G.; SEIDL, R.; SPOERRI, 2013).

O vidro é uma material valioso para a reciclagem, ele é 100% reciclável e pode ser reciclado ilimitadamente (CHAO; LIAO, 2011). Produzido por minerais como, areia, barrilha, calcário e feldspato, com 1 kg de caco pode-se fazer 1 kg de vidro novo (CEBRACE, 2014). Ao se agregar o caco na fusão, é reduzida a retirada de matéria-prima da natureza. Para cada tonelada de vidro reciclado, evita-se a extração de 1.300 kg de areia. Isso significa que se a totalidade dos $2,95 \times 10^9$ kg de vidro produzidos no Brasil em 2007 fosse reciclada seria evitada a extração de $3,83 \times 10^9$ kg de areia. A extração de areia é uma das principais causas da rápida degradação e assoreamento dos rios em diversas partes do Brasil. A extração de areia na várzea do rio Paraíba do Sul, nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro é um bom exemplo disso; a produção de areia dessa região corresponde a 10% de toda a produção nacional (PINTO-COELHO, 2009).

Segundo Furlani, Tonello e Maschio (2010) o vidro reciclado pode ser usado na produção de porcelana, na construção de estradas calçadas e asfalto. A Reciclagem de vidro tem muitas vantagens, como a preservação dos recursos naturais e minerais, a redução no consumo de energia e redução da poluição do ar. Segundo Oliveira Neto et al. (2014) indicam mais benefícios potenciais da reciclagem de vidros incluem: utilização dos resíduos como substituto da matéria prima virgem, resultando em redução de custos; redução de áreas necessárias para aterro uma vez que os resíduos são utilizados novamente como bens de consumo; reciclagem ecoeficiente para maximizar recursos e valorização de resíduos de vidro pós-consumo.

Reciclar vidro é mais econômico do que produzi-lo a partir de matérias-primas virgens, a energia economizada com a reciclagem de uma única garrafa de vidro é suficiente para manter acesa uma lâmpada de 100 W por aproximadamente quatro horas. Em geral, a produção de uma tonelada de vidro requer cerca de 1,8 milhão de kcal de energia térmica o que equivale a 200 m^3 de gás ou 200 kWh/de energia elétrica (VERALLIA, 2014; PINTO-COELHO, 2009).

Ressalta-se, contudo, que a rentabilidade da reciclagem do vidro é menor que a rentabilidade obtida na reciclagem do alumínio, por exemplo. A rentabilidade da reciclagem do vidro é de R\$ 0,21 por kg de vidro enquanto para o alumínio esse valor chega a R\$ 3,70 por kg de latas de alumínio. A indústria paga em média R\$ 210 aos catadores para reciclar uma tonelada de caco, R\$ 40 aos beneficiadores (limpeza); R\$ 80 ao frete (depende do local), R\$ 10 vão para campanhas educacionais e R\$ 10 para custos administrativos dos gestores dessa logística (CEMPRE, 2014; FOLHA DE SÃO PAULO, 2014).

2.3.2 Reuso: vidro

Levando em consideração o reuso das embalagens, segundo a O-I (2014) o vidro é um recurso eficiente, que pode ser reutilizado na sua forma original mais do que embalagem de outros materiais. Garrafas retornáveis podem ser usadas em uma média de 30 vezes. Na América Latina e na Europa Ocidental, garrafas retornáveis representam mais de 60% e 35% do mercado, respectivamente. Ainda considerando as embalagens retornáveis, de acordo com o uso, ela poderá ter um custo muito baixo, o custo para o fabricante do produto envasado vai depender do número de vezes que a embalagem for reaproveitada, podendo chegar a 1/30 do valor de compra. Caso a embalagem seja reutilizada pelo consumidor, também terá esse valor agregado. Como o vidro é considerado uma embalagem nobre, o consumidor tem a percepção de que o produto tem maior valor, o que acaba se refletindo em margem de ganho mais elástica para o fabricante e o distribuidor do produto envasado (VERALLIA, 2014).

O desafio central da gestão sustentável das embalagens de vidro está na implantação de modelos cuja governança permita sua valorização, tanto do ponto de vista da viabilidade econômica quanto da ambiental e da social.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIVIDRO. **Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro**. Disponível em: <<http://www.abividro.org.br/reciclagem-abividro>>. Acesso em: 10 nov. 2014.
- ABRAMOVAY, R.; SPERANZA, J. S.; PETITGAND, C. **Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera**. São Paulo: Planeta Sustentável: Instituto Ethos, 2013. 77 p.
- AGENDA 21. **Ecoeficiência**. Disponível em: <http://www.agenda21empresarial.com.br/?pg=textos_gerais&id=19>. Acesso em: 20 out. 2014.
- ALBUQUERQUE, J. L. **Gestão ambiental e responsabilidade social: conceitos, ferramentas e aplicações**. São Paulo: Atlas, 2009. 326 p.
- BRASIL. Lei no 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, no 147, p. 3, 03 de ago. 2010.
- CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J.; MITSUO II, F. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, v. 20, n. 3, p. 395-403, maio-jun. 1996.
- CHAO, Chien-Wen; LIAO, Ching-Jong. Approaches to eliminate waste and reduce cost for

recycling glass. **Waste Management**, v. 31, n.12, p. 2414–2421, dec. 2011.

CEBRACE. Disponível em: <<http://www.cebrace.com.br/v2>>. Acesso em: 14 out. 2014.

CEMPRE. **Compromisso Empresarial para Reciclagem**. Disponível em: <<http://Vidro/Artigos/CEMPRE%20-%20vidro.webarchive>>. Acesso em: 21 out. 2014.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Indústria propõe a reciclagem total de vidros no Brasil**. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/909693-industria-propoe-reciclagem-total-de-vidros-no-brasil.shtml>>. Acesso em: 19 jun. 2014.

FURLANI, E.; TONELLO, G.; MASCHIO, S. Recycling of steel slag and glass cullet from energy saving lamps by fast firing production of ceramics. **Waste Management**, v. 30, n. 8–9, p. 1714-1719, aug.–sep. 2010.

GOLARA, S; MOUSAVI, N; TAROKH, M.J; HOSSEINZADEH, M. Closed-Loop Supply Chain Network Design with Recovery of Glass Containers. **International Journal of Strategic Decision Sciences**, v.3, n.4, p.1-26, out.–dec. 2012.

HERNÁNDEZ, C. T.; MARINS, F. A. S.; CASTRO, R. C. Modelo de Gerenciamento da Logística Reversa. **Gestão da Produção**, v. 19, n. 3, p. 445-456, 2012.

INSTITUTO AKATU. **Brasil produziu 3 milhões de toneladas a mais de lixo em 2013**. Disponível em <<http://www.akatu.org.br/Temas/Residuos/Posts/Brasil-produziu-3-milhoes-de-toneladas-a-mais-de-lixo-em-2013>>. Acesso em: 05 out. 2014.

IPEA. **Resíduos sólidos: um negócio potencial**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=4512&catid=159&Itemid=75>. Acesso em: 06. out. 2014.

KO, Y. D.; NOH, I.; HWANG, H. Cost benefits from standardization of the packaging glass bottles. **Computers & Industrial Engineering**. v. 62, n. 3, p. 693–702, apr. 2012.

MEYLAN, G.; SEIDL, R.; SPOERRI, A. Transitions of municipal solid waste management. Part I: Scenarios of Swiss waste glass-packaging disposal. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 74, p. 8-19, 2013.

O-I. **Owens Illinois**. Disponível em: <<http://www.o-i.com/Sustainability/Life-Cycle-Assessment/>>. Acesso em 11 nov. 2014.

OLIVEIRA NETO, G. C.; SOUZA, M. T. S.; SILVA, D.; SILVA, L. A. Avaliação das vantagens ambientais e econômicas da implantação da logística reversa no setor de vidros impressos. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, n. 3, p. 199-220, jul.-set. 2014.

PHILIPPI JR, A.; MALHEIROS, T. F. **Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental**. São Paulo: Manole, 2013. 743 p. (Coleção Ambiental, 12).

PINTO-COELHO, R. M. Produção, consumo e reciclagem de vidro no Brasil. In: _____. **Reciclagem e Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Belo Horizonte: Recóleo Editora, 2009. cap. 6. Disponível em:

<http://ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/Livro_Reciclagem/Projeto_Cezar/cap%206%20vidro.pdf>. Acesso em: 15 out. 2014.

TRIGUEIRO, A. **Mundo sustentável 2: novos rumos para um planeta em crise**. São Paulo: Globo, 2012. 399 p.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: ISO 14000**. 4. ed. São Paulo: Editora SENAC, 2002. 193 p.

VERALLIA. Disponível em: <<http://br.verallia.com/o-vidro/>>. Acesso em: 04 nov. 2014.

WORLD BANK. **What a waste** - a global review of solid waste management. Disponível em:
<<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTURBANDEVELOPMENT/0,,contentMDK:23172887~pagePK:210058~piPK:210062~theSitePK:337178,00.html>>. Acesso em: 07 nov. 2014.

WWF. **Relatório Planeta Vivo 2014**. Disponível em:
<http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/sumario_executivo_planeta_vivo_2014.pdf>. Acesso em: 30 set. 2014.