

Uma Análise de Mercado dos Principais Recicláveis no Brasil

GODECKE, Marcos Vinicius

Resumo

Este estudo retrata a situação atual em nível de Brasil dos principais recicláveis: embalagens de alumínio e aço, plásticos, papéis e vidro, sob o enfoque econômico e mercadológico. Levanta quantitativamente a situação atual e potencial da reciclagem brasileira comparativamente às melhores práticas entre países selecionados. Discute os preços dos recicláveis no mercado interno comparativamente ao mercado internacional dos insumos virgens, mostrando que há margem para significativa melhoria nos preços internos, principalmente se as indústrias forem pressionadas a assumir suas responsabilidades, de acordo com o Princípio do Poluidor-Pagador.

Palavras-chave: Reciclagem. Mercado de Reciclagem. Brasil.

Abstract

This paper depicts the main recyclables situation in Brazil: aluminum and steel cans, plastic, paper and glass, under economic and market focus. Raises quantitatively current and potential Brazilian recycling status compared to best practices among selected countries. Discusses the domestic recyclables prices compared to the international virgins inputs market showing that there is margin for significant improvement in domestic prices, especially if industries are pressured to assume their responsibilities in accordance with the Polluter Pays Principle.

Keywords: Recycling. Recycling market. Brazil.

1. Objetivos

Este estudo visa conhecer a situação atual e potencial da reciclagem brasileira, à luz da Lei 12.305/2010 e das melhores práticas entre países selecionados. Para tanto são analisados os mercados dos cinco recicláveis mais comumente encontrados nas Unidades de Triagem: embalagens de alumínio e aço, plásticos, papéis e vidro.

2. Métodos

A pesquisa baseia-se em informações secundárias obtidas por análise documental, sobre produção e consumo aparente dos recicláveis, disponibilizadas principalmente pelas entidades de classe representativas dos segmentos mercadológicos analisados. Utiliza-se de informações levantadas pelo Instituto de Pesquisas Econômicas (IPEA) e pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), colocado para discussão pública em 2011, entre outras publicações, para a análise da situação da Coleta Seletiva no País. Utiliza, também, informações de mercado relativas a preços de comercialização dos recicláveis no mercado brasileiro e os preços dos insumos virgens no mercado internacional, tecendo comparações.



3. Resultados

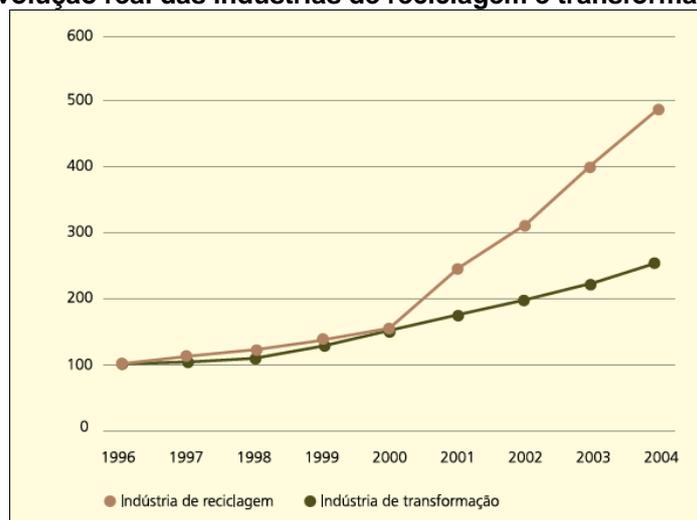
Segundo Grippi (2006, p.35) a reciclagem “é o resultado de uma série de atividades através das quais materiais que se tornariam lixo ou estão no lixo, são desviados, sendo coletados, separados e processados, para serem usados como matéria-prima na manufatura de outros bens, feitos anteriormente apenas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

Estas práticas resultam em aumento na vida útil dos aterros; geração de emprego e renda; e redução na poluição gerada pelos processos produtivos – resíduos, efluentes e emissões. Além destas vantagens, Calderoni (2003) cita aspectos relacionados aos custos: obtenção das matérias-primas pelas indústrias; aterramento sanitário; transporte, na medida em que aumentam as distâncias entre os pontos de coleta e os aterros; e a redução nos custos de produção: energia, matéria-prima e transporte.

O aproveitamento de reciclados é uma realidade em todo o mundo. Quase todo tipo de resíduo está sendo reaproveitado no processo de reciclagem – celulose, vidros, plásticos, metais, embalagens longa vida, pneus e óleos comestíveis. A cadeia produtiva de produtos a partir de reciclados pode ser vista em três etapas: (i) coleta e triagem dos resíduos, de acordo com os diferentes tipos e as diversas fontes; (ii) beneficiamento através da moagem, prensagem, lavagem e secagem; (iii) reutilização em diferentes segmentos produtivos (SEBRAE, 2008).

A reciclagem é uma atividade emergente no Brasil, ocupando uma parte importante das matérias-primas de vários segmentos industriais. As tecnologias e processos industriais têm sido aprimorados visando o reaproveitamento e a reciclagem dos insumos, resultando em redução nos impactos ambientais e climáticos, conjugados com a melhoria no desempenho das empresas. Sebrae (2008) observou maior evolução da indústria de reciclados comparativamente ao conjunto das indústrias de transformação, conforme demonstra o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Evolução real das indústrias de reciclagem e transformação (1996=100)



Fonte: Sebrae (2008)

Pode-se dizer que a reciclagem ocorre por três vias: pré-consumo, quando os rejeitos dos processos produtivos são reaproveitados sem terem resultado em produtos; pós-consumo, dividida entre o resultado das Coletas Seletivas, onde os recicláveis são

encaminhados para entidades de catadores conveniadas com as prefeituras, e a coleta informal, presente nas ruas das cidades e junto aos locais de disposição final.

As informações relativas à Coleta Seletiva no Brasil mostram diferenças significativas entre as fontes. IBGE (2010) levantou 994 municípios praticando-a em 2008, onde em 411 a cobertura abrangia toda a área urbana. A pesquisa Ciclosoft (CEMPRE, 2012b) apurou a existência de coleta seletiva em 766 municípios brasileiros em 2012, cerca de 14% do total. Destes, 52% estão na Região Sudeste e 34% na Região Sul, com a penetração da coleta seletiva nas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Norte, de 10%, 2% e 2%, respectivamente. Por sua vez, ABRELPE (2012) levantou 3326 municípios com alguma iniciativa de Coleta Seletiva: Postos de Entrega Voluntária (PEV) ou convênios com cooperativas de catadores, chegando a 60% dos municípios brasileiros. O fato é que a Coleta Seletiva é pouco praticada no País por ser muito dispendiosa: Cempre (2012b) estimou o custo médio da Coleta Seletiva nas grandes cidades em R\$ 424,00, cerca de 4,5 vezes superior ao da coleta convencional, cujo valor médio foi de R\$ 95,00.

Apesar dos significativos custos para as prefeituras municipais, quando sopesada a contribuição dos programas de Coleta Seletiva em relação ao que é reciclado no país, observa-se, pelos dados apresentados na Tabela 1, que a participação dos resíduos recuperados por estes programas é muito pequena, indicando que as maiores contribuições estão na reciclagem pré-consumo e na coleta informal pós-consumo (BRASIL, 2011).

Tabela 1 – Estimativa da participação dos programas de coleta seletiva formal no Brasil em 2008

Recicláveis	Quantidade de resíduos reciclados no país (mil t/ano)	Quantidade recuperada por programas oficiais de coleta seletiva (mil t/ano)	Participação da coleta seletiva formal na reciclagem total
Metais	9.817,8	72,3	0,7%
Plástico	962,0 ⁽¹⁾	170,3	17,7%
Papel/papelão	3.827,9	285,7	7,5%
Vidro	489,0	50,9	10,4%

Fonte: BRASIL, 2011

Nota: (1) Dado de 2007

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010 – busca estimular a reciclagem através de diversas disposições inseridas no corpo da Lei, como o incentivo à indústria da reciclagem (Artigo 7º); a determinação para que o PNRS estabeleça metas para a reciclagem (Artigo 15º); e a priorização de acesso aos recursos da União para os municípios que implantarem a Coleta Seletiva com a participação de cooperativas de catadores (BRASIL, 2010b). O Decreto 7404/2010, que regulamentou a referida Lei, dedica o Capítulo II à Coleta Seletiva, classificando-a como instrumento essencial para o atingimento da meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Artigo 54º da Lei 12.305) (BRASIL, 2010a).

O estímulo econômico para o desenvolvimento da reciclagem provém da aquisição pela indústria. Somente são recuperados nas plantas de segregação, e na catação de rua, os materiais com condições de mercado para a comercialização. Os demais, mesmo teoricamente passíveis de reaproveitamento, são descartados pelos catadores. Na maioria das vezes são segregados nas Unidades de Triagem: papéis e papelões; plásticos compostos por diversos tipos de polímeros; vidros; metais ferrosos (ferro e aço); e metais não ferrosos (alumínio, cobre, chumbo, níquel e zinco) (GRIPPI, 2006). Os aspectos

mercadológicos relativos aos recicláveis abrangidos por este estudo são abordados a seguir.

3.1 A reciclagem das embalagens de alumínio

A importância da reciclagem do alumínio ganha força quando olhamos para o árduo fluxo de transformação do minério de bauxita em lingotes de alumínio primário, envolvendo diversas etapas nas fases de mineração, beneficiamento, refinaria – fase do processo que transforma a bauxita em alumina calcinada – e redução, que consiste na transformação da alumina em alumínio metálico.

Além da bauxita, o processo de refinaria utiliza cal, soda cáustica, vapor, óleo combustível, floculante sintético, energia elétrica e água. Além da alumina, o processo de redução demanda criolita, fluoreto de alumínio, coque de petróleo, piche, óleo combustível e energia elétrica. Classificadas em vinte tipos diferentes, as sucatas, através de processo de fundição e transformação em lingotes, podem ser reutilizadas infinitas vezes sem que ocorra perda em suas características. No caso das latas de alumínio a reciclagem é particularmente importante em face do curto ciclo consumo, reciclagem, novo consumo, da ordem de 42 dias (ABAL, 2012).

Segundo IPEA (2010), a produção de uma tonelada de alumínio a partir de reciclados, resulta em uma economia de energia elétrica de 14,93 MWh. Com relação às matérias-primas, implica na redução de 18,69 m³ de água, 10 t de bauxita, além de outras como coque, soda cáustica e piche. Evita também as poluições de correntes do processo de fabricação: cinzas e inertes, poluição da água e do ar.

O Brasil é o sétimo maior produtor de alumínio primário. O setor apresentou em 2011 o faturamento de US\$ 18,4 bilhões, equivalente a 0,7% do PIB brasileiro. Naquele ano a produção atingiu 1.440 mil t de alumínio primário, com o consumo doméstico de transformados de alumínio em 1.452 mil t. Foram exportadas 656 mil t e importadas 412 mil t (ABAL, 2012). Contribuiu para este desempenho a recuperação de sucatas, que em 2011 foi de 511 mil toneladas, representando 35,2% do consumo doméstico, superior à média mundial de 28,3% (base 2010). Na reciclagem de latas de alumínio para bebidas, naquele ano o País reciclou 248,7 mil t, equivalente a 98,3% da produção. Este índice, bastante satisfatório, supera países como o Japão (92,6% em 2010), Estados Unidos (65,1%) e a média europeia (66,7%) (ABAL, 2012; ABRALATAS, 2013)

Por tratar-se de setor intensivo no uso de capital, no Brasil os segmentos deste mercado apresentam-se concentrados em poucas empresas. Esta concentração de compradores se reflete no preço pago aos sucateiros: enquanto, na segunda semana de agosto de 2012 a indústria de reciclagem pagava R\$ 2.770,00 por tonelada de latas de alumínio catadas (ABAL, 2012), a tonelada do metal na *London Metal Exchange* era cotada em US\$ 1,820.00, equivalentes a R\$ 3.640,00 na paridade cambial à época (LME, 2012). Esta significativa diferença sinaliza para a existência de margem negocial por parte da indústria.

3.2 A reciclagem das embalagens de aço

No processo de produção do aço, composto por uma liga de ferro e carbono, a primeira etapa é chamada de redução, onde o minério de ferro é liquefeito em combinação com carvão mineral ou vegetal, dando origem ao ferro gusa. A etapa seguinte, de refino, ocorre em fornos de aciarias, pela transformação do ferro gusa em aço. A terceira fase é a



da laminação em chapas, bobinas, vergalhões, etc. (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2012).

Em 2011 o parque produtor de aço no Brasil estava composto por 29 usinas administradas por 11 grupos empresariais, com capacidade instalada de 47,8 milhões t/ano e produção de 35,2 milhões t. O consumo aparente foi de 25,0 milhões de t. Naquele ano o Brasil foi o 12º exportador mundial e o 5º se consideradas as exportações líquidas. A participação do setor de embalagens situava-se em 3,6% (em peso) do total (AÇOBRASIL, 2012).

A exemplo do alumínio e vidro, o aço pode ser reciclado indefinidamente sem sofrer degradação. Para tanto, as sucatas são levadas diretamente aos fornos das aciarias, com múltiplas vantagens em relação ao uso do ferro gusa: redução em 85% da poluição do ar, 76% na poluição da água e 40% no consumo de água; eliminação dos impactos das atividades de mineração do ferro e do carvão; eliminação da queima do carvão vegetal; etc. (INESFA, 2012; CALDERONI, 2003).

A taxa de reciclagem de aço é relevante: tomando-se como exemplo o ano de 2008, para a produção das 33,8 milhões de toneladas de aço bruto no País foram utilizadas cerca de 10,2 milhões de toneladas de sucatas, correspondendo a 30,1% do total (ABEAÇO, 2013). Considerando-se especificamente as embalagens de aço esta relação melhora devido ao menor ciclo de vida da embalagem e a maior facilidade de coleta e envio para a reciclagem: ainda com base no ano de 2008, das 33,8 milhões de toneladas, 575 mil foram destinadas à produção de folhas de aço para embalagens. Sobre esta parcela o índice de reciclagem foi de 47% (ABEAÇO, 2013).

O nível brasileiro na reciclagem de embalagens de aço possui significativa margem para evolução, pois a taxa média desta reciclagem na Europa em 2008 foi de 71%, elevando-se para 72% em 2010, com países como Bélgica, Alemanha e Holanda reciclando 98%, 94% e 88%, respectivamente APEAL (2013).

Assim como a indústria do alumínio, o reduzido número de aciarias e siderúrgicas em nível nacional caracterizam estruturas oligopolistas de mercado. Esta característica se reflete em perda de barganha por preços pelos sucateiros. A perda fica evidenciada quando se compara os preços praticados no mercado nacional com a cotação do aço no mercado internacional: na segunda semana de agosto de 2012 os catadores estavam recebendo valores entre R\$ 140,00 e R\$ 370,00 por tonelada de sucata, enquanto a mesma quantidade do metal estava cotada em US\$ 345,00 na LME, equivalentes a R\$ 690,00 pela paridade cambial à época (CEMPRE, 2012c; LME, 2012).

3.3 A reciclagem dos plásticos

A crescente utilização dos plásticos decorrente da frequente preferência de uso pelos agentes econômicos, tanto de produção como consumo, em face das suas características, que muitas vezes concilia aspectos como leveza, resistência, durabilidade, beleza e preço. A maior produção e consumo faz com que sua participação na gravimetria dos RSU seja relevante, apesar do seu baixo peso relativo frente a metais, papéis e vidros. Por outro lado, demandam elevado consumo energético para a produção dos polímeros; utilizam recursos naturais não renováveis para sua fabricação; e emitem, tanto para a produção como na decomposição, substâncias com propriedades cancerígenas. A demorada decomposição resulta em danos ao meio ambiente, com prejuízos à fauna terrestre e aquática. A poluição do mar por plásticos e os malefícios aos



animais marinhos é relevante (NUCCI, 2010).

A produção de polímeros plásticos tem como matéria-prima essencial as resinas oriundas do petróleo (DECOMTEC, 2009). O consumo aparente de resinas termoplásticas no Brasil em 2011 atingiu 6.502 mil t. Destas, 50,2% foram utilizadas em plásticos de vida curta e 49,8% em plásticos de vida longa. As importações destas resinas, de 1.771 mil t, superaram as exportações, de 1.433 mil t. Com base nestes parâmetros, a produção brasileira de resinas em 2011 pode ser estimada em 6.164 mil t (ABIPLAST, 2011; PLASTIVIDA, 2012).

Além das vantagens relacionadas com a economia de petróleo, insumo para a produção das resinas, o uso de plástico reciclado proporciona redução no dispêndio de energia elétrica de 6,74 MWh/t para 1,44 MWh/t (CALDERONI, 2003). Como a geração de energia implica em aumento nas emissões de GEE, a reciclagem de plásticos, ao economizá-la, está contribuindo para a redução do aquecimento global.

Em 2011 a reciclagem era realizada por 815 indústrias concentradas na região sudeste e sul. Essas indústrias reciclaram 1.077 mil t em 2011, sendo que 32% foram oriundos de aparas da indústria e 68% da reciclagem pós-consumo. Daí pode-se calcular que a quantidade de plásticos pós-consumo processadas pela indústria da reciclagem foi de 732 mil t. O índice de reciclagem mecânica de plásticos pós-consumo (IRmP) foi de 21,7% para o ano de 2011. Embora Plastivida (2012) não traga diretamente a informação, a quantidade de plásticos pós-consumo geradas pode ser calculada como de 3.373 mil t. Naquele ano, no contexto mundial, países como Suécia, Alemanha e Noruega apresentam IRmP de 35,0%, 33% e 33% respectivamente, mostrando que há espaço para o crescimento da reciclagem mecânica de plásticos pós-consumo no Brasil (CEMPRE, 2012a; PLASTIVIDA, 2012).

Em agosto de 2012, Cempre (2012c) informava as cotações relativas aos reciclados politereftalato de etileno (PET), plástico rígido – polietileno de alta densidade (PEAD) e plástico filme – polietileno de baixa densidade (PEBD) e polipropileno (PP) – em diversos municípios brasileiros. Em Porto Alegre a tonelada era comercializada aos preços de R\$ 1.620, R\$ 650 e R\$ 300, respectivamente. Tomando-se o caso do plástico filme como exemplo, no mercado internacional, Platts (2012) informava como cotação de fechamento de julho/2012 os preços de US\$ 1.289/t de PEBD e US\$ 1.136/t de PP (polímeros virgens), equivalentes a cerca de R\$ 2.578 e R\$ 2.272, respectivamente, pela paridade cambial à época. Embora seja natural o preço inferior para os recicláveis, dada a perda de qualidade do material no processo de reciclagem, a grande diferença de preços permite supor que existe margem para a melhoria dos preços pagos aos catadores.

3.4 A reciclagem do papel

Na produção do papel pode ser utilizada celulose de fibra longa ou de fibra curta. A fibra longa é extraída principalmente do pinus e utilizada na fabricação de papéis que demandam resistência, como embalagens e papel jornal. A fibra curta é retirada principalmente do eucalipto e utilizada para a produção de papéis de impressão e de fins sanitários. Além das fibras, o setor produz pastas de alto rendimento (PAR). Os papéis são classificados pela sua finalidade: escrita e impressão; embalagens (inclui diversos papéis, como o ondulado e o seda papel); papelcartão; sanitários e os ditos especiais (autoadesivos, decorativos, crepados, etc.).



O processo de reciclagem do papel é semelhante ao da celulose virgem: mistura com água e trituração (hidrapulper), formando uma pasta de celulose. No caso do reciclável há necessidade de outras operações, como peneiramento, limpeza química, refinamento e branqueamento, previamente à produção do papel. Segundo Calderoni (2003), o uso de reciclados resulta em ganhos energéticos – de 4,98 MWh/t para 1,47 MWh/t – e de consumo de água: redução de de 29.202 l/t.

Segundo Bracelpa (2012), o Brasil possui uma área de floresta plantada de 7 milhões de hectares, onde 2,2 milhões ha são florestas de eucalipto e pinus destinadas à produção de celulose e papel. O Brasil é o quarto maior produtor mundial de celulose e o décimo maior produtor de papel. São 220 empresas em atividade no país com atividade em 540 municípios localizados em 18 estados. A Tabela 2 mostra os dados de produção de celulose e papel relativos ao ano de 2011.

Tabela 2 – Desempenho do setor de celulose e papel em 2011, em mil t.

	Produção	Importações	Exportações	Consumo aparente	Recuperação de aparas	Taxa (%) de recuperação
Celulose	13.922	392	8.478	5.856	-	-
Papel	10.159	1.455	2.052	9.562	4.351	45,5

Fonte: Bracelpa, 2012

O índice de reciclagem brasileiro em 2011 foi de 45,5%, bastante inferior aos índices apresentados em 2010 por países como Coreia do Sul (91,6%), Alemanha (84,8%) e Japão (79,3%), e de países em desenvolvimento, como Indonésia (53,4%) e México (48,8%), demonstrando que há espaço para a evolução dessa reciclagem no país (BRACELPA, 2012).

Embora o número de indústrias seja significativo, o setor apresenta concentração, com poucas empresas respondendo pela maior parte do mercado. Atuam em regime de oligopólio em relação aos consumidores e de oligopsônio em relação aos elos da cadeia de reciclagem (CALDERONI, 2003). O acompanhamento dos preços no mercado interno de recicláveis e a cotação internacional das fibras permite observar grande diferença entre os preços, a exemplo das cotações de 21 de agosto de 2012. Naquele dia a BHKP (fibra curta) estava cotada na Europa a US\$ 765/t e a NBSK (fibra longa), a US\$ 780/t (FOEX, 2012). Convertidos em reais, equivaliam a R\$ 1530 e 1560. Por outro lado, no mercado de Porto Alegre os recicladores eram remunerados em R\$ 450/t de papel branco (fibra curta) e R\$ 290/t do papelão (fibra longa) (CEMPRE, 2012c). Embora esta comparação direta não seja tecnicamente adequada, serve como parâmetro de preços relativos, sinalizando que existe margem para melhoria nos preços pagos aos recicladores.

3.5 A reciclagem do vidro

A fabricação de vidro decorre de operações sobre a massa fundida de vidro - obtida através da fusão da sílica combinada com outros materiais fundentes, estabilizantes, afinantes e corantes – para conformá-la no artigo desejado: chapas, garrafas, pratos, fibras, etc. (AKERMAN, 2000).

O setor vidreiro do Brasil, composto pelos segmentos de embalagem, utensílios domésticos, vidros técnicos e vidros planos, atingiu em 2008 a capacidade instalada de 3.002 mil t. Com relação ao segmento de embalagens, que concentra amplamente a reciclagem pós-consumo, a capacidade instalada era de 1.292 mil t e o consumo aparente:



1.041 mil t (ABRELPE, 2012; BRASIL, 2011).

O vidro pode ser reciclado infinitas vezes sem perda de propriedades e mantida integralmente a equivalência de peso entre os cacos e os novos produtos. Porém à necessidade da retirada de impurezas que possam contaminar o vidro a ser produzido, como rótulos e tampas de embalagens. Os cacos de vidros planos não podem ser misturados aos de embalagens (ABIVIDRO, 2012).

O uso de cacos como matéria-prima requer menos energia para a fusão do que uma nova composição, pois necessita apenas do aquecimento, sem as reações químicas que ocorrem na transformação da composição em vidro. Tem papel estratégico, pois pode ser enfiado em substituição às matérias-primas no caso de falta delas ou pane no sistema de produção da composição (AKERMAN, 2000).

A produção de uma tonelada de vidro demanda areia (720 kg), barrilha (198 kg), calcário (115 kg), dolomita (36 kg) e feldspato (20 kg). Destes, a barrilha tem um custo maior: a proporção citada corresponde a um dispêndio da ordem de R\$ 136 para a indústria (IPEA, 2010). Em agosto de 2012 Cempre (2012c) informava preços pagos aos recicladores pela tonelada de vidro incolor entre R\$ 40 a tonelada em Aracaju (SE) e R\$ 265 em Itabira (MG). São valores que não cobrem sequer o custo da Coleta Seletiva. A baixa remuneração dos recicladores pode estar relacionada com os mecanismos de mercado, pois, enquanto prevalece uma situação de oligopólio na produção de vidros para embalagens e de oligopsonia na compra dos cacos, os sucateiros são numerosos e pouco organizados (CALDERONI, 2003). Se a indústria de vidros gasta R\$ 136 para a aquisição de Feldspato, para citar apenas um dos componentes para a produção de 1 tonelada de vidro, porque remunerar em apenas R\$ 40 reais o catador?

Apesar do evidente desestímulo resultante dos baixos preços, em 2007 a parcela reciclada dos vidros de embalagens atingiu 47%. Estima-se que outra parcela, de 33%, ficou retida nas residências para algum tipo de reuso, com os 20% restantes sendo descartados junto com o lixo domiciliar (ABRELPE, 2012). Na UE o índice desta reciclagem tem se mantido estável em 68% (FEVE, 2012).

4. Conclusões

A Tabela 3 sumariza diversas das informações citadas ao longo do texto. A reciclagem potencial informa os volumes que poderiam estar sendo reciclados caso o Brasil atingisse os melhores desempenhos informados na literatura. O potencial de incremento resulta da diferença entre a quantidade atualmente reciclada (C) e a reciclagem potencial (B). No caso das embalagens de alumínio, como o Brasil lidera o ranking de reciclagem, o potencial de incremento foi considerado zero.

Tabela 3 – Resumo da recuperação atual e potencial de reciclados no Brasil, em mil t

Reciclável/ano	Consumo Aparente (A)	Reciclagem potencial (B)	Reciclagem atual (C)	Potencial de incremento (B-C)
Latas Alumínio (2010)	253	249 (Brasil – 98,3%)	249	0
Latas de Aço (2008)	575	563 (Bélgica – 98%)	270	293
Plásticos (2011)	3.373	1.181 (Suécia – 35%)	732	449
Papéis/papelões (2011)	9.562	8.759 (Coreia – 91,6%)	4.351	4.408
Vidros (2008)	1.041	708 (UE – 68%)	489	219
Totais	14.804	11.460	6.091	5.369

Fonte: Abralatas (2013), Abeaço (2013), Bracelpa (2012), Plastivida (2012), Abrelpe (2012), Brasil (2011).



Os resultados expostos na Tabela 3 servem como estimativas da situação atual brasileira do aproveitamento de recicláveis e o potencial de incremento até os níveis dos melhores desempenhos em nível mundial. Os resultados devem ser tomados com cautela, pois se trata de dados secundários, coletados em diversas fontes, que os apresentam sem explicar as metodologias adotadas na coleta das informações.

Vistos de forma conjunta, os cinco principais recicláveis presentes no lixo do brasileiro resultam em um consumo aparente anual de cerca de 14,8 milhões de toneladas, onde, as melhores práticas permitiriam o reaproveitamento de 11,5 milhões (77%). No entanto, apenas 6,1 milhões estão sendo reciclados (41%). Portanto existe um potencial mínimo de 36%, ou cerca de 1/3 do consumo, para evolução.

Com relação aos custos da Coleta Seletiva, observa-se que, em última análise, são arcados pela sociedade num todo. Como a remuneração auferida pelos catadores na comercialização, apresentados caso a caso nos tópicos anteriores, é significativamente inferior aos preços internacionais dos insumos virgens, fica evidenciado que a sociedade está, indiretamente, subsidiando a indústria. Enquanto a indústria, pelo Princípio do Poluidor-Pagador, deveria arcar financeiramente sobre sua parcela de responsabilidade na geração dos resíduos relativos aos produtos que comercializa, ao contrário, beneficia-se com a barganha que possui sobre a atividade recicladora, pagando preços insuficientes para a sobrevivência dos catadores, que, por sua vez, pressionam os municípios por melhores condições de renda, quando esta pressão deveria recair sobre o segmento industrial. A situação atual poderá ser melhor equalizada na medida da evolução organizacional da atividade recicladora e da percepção do alcance do Princípio do Poluidor-Pagador pelos governos e pela sociedade brasileira.

5. Bibliografia

AKERMAN, M.. **A Elaboração do Vidro**. Saint-Gobain Vidros Brasil. Centro Técnico de Elaboração do Vidro (CETEV). Nov. 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO (ABIPLAST). **Perfil 2011**: Indústria brasileira de transformação de material plástico. Disponível em:

<http://file.abiplast.org.br/download/perfil_2011.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL (BRACELPA). **Dados do Setor**. Julho de 2012. Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/estatisticas/booklet.pdf>>.

Acesso em: 25 ago. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM DE AÇO (ABEAÇO). **Meio Ambiente: reciclagem**.

Disponível em: <<http://www.abeaco.org.br/reciclagemacotexto.html>>. Acesso em: 18 jun. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE FABRICANTES DE LATAS DE ALTA RECICLABILIDADE (ABRALATAS). **Dados da Reciclagem**. Disponível em:

<<http://www.abralatas.org.br/common/html/dadosdareciclagem.php>>. Acesso em: 12 fev. 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO (ABAL). Disponível em: <<http://www.abal.org.br/>>.

Acesso em: 22 ago. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012**. Disponível em:

<<http://www.abrelpe.org.br>>. Acesso em: 18 jun. 2013.

ASSOCIAÇÃO TÉCNICA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE VIDRO (ABIVIDRO). **Benefícios**

Reciclagem do Vidro. Disponível em: <<http://www.abividro.org.br/reciclagem-abividro/beneficios-da-reciclagem-do-vidro>>. Acesso em 27 maio 2013.

ASSOCIATION OF EUROPEAN PRODUCERS OF STEEL FOR PACKAGING (APEAL). **Statistics**.

Disponível em: <<http://www.apeal.org/en/statistics>>. Acesso em: 12 fev. 2013.



BRASIL. **Decreto 7.390**, de 9 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009 e dá outras providências.

_____. **Lei 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.

_____. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos: Versão Preliminar para Consulta Pública**. Brasília : Ministério do Meio Ambiente, setembro de 2011. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/253/publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>.
Acesso em: 12 fev. 2013.

CALDERONI, S. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. 4ª Ed. São Paulo: Humanitas Editora / FFLCH / USP, 2003.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). **Fichas Técnicas**. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/>>. Acesso em 23 Ago. 2012.a

_____. **Pesquisa Ciclosoft 2012: Radiografando a Coleta Seletiva**. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/Ciclosoft2012.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2013.b

_____. **Serviços**. Mercado. Preço do material reciclável. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/servicos_mercado.php>. Acesso em: 23 ago.2012.c

GRIPPI, S. **Lixo: Reciclagem e sua História: Guia para as prefeituras brasileiras**. Rio de Janeiro: Interciência, 2ª ed., 2006.

DEPARTAMENTO DE COMPETITIVIDADE E TECNOLOGIA (DECOMTEC). **Análise Setorial de Mercado: Produtos Transformados de Plástico Para o APL Transformador de Plásticos da Região do Grande ABC Paulista**. FIESP. Abril de 2009.

EUROPEAN CONTAINER GLASS FEDERATION (FEVE). **Press Release: Glass Recycling Figures Steady in 2010**. Disponível

em:<http://www.feve.org/index.php?option=com_content&view=article&id=102&Itemid=14>. Acesso em: 02 abr. 2012.

FOEX INDEXES LTD. **Welcome to FOEX Indexes Ltd**. Disponível em: <<http://www.foex.fi/>>. Acesso em 25 ago.2012

INSTITUTO AÇO BRASIL. Disponível em: <<http://www.acobrasil.org.br/site/portugues/index.asp>>. Acesso em: 23 ago. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão/IBGE. Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISAS APLICADAS (IPEA). **Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos**. Relatório de Pesquisa. Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur). Brasília, 2010.

INSTITUTO NACIONAL DAS EMPRESAS DE SUCATA DE FERRO E AÇO (INESFA). **Reciclagem**. Disponível em: <<http://www.inesfa.org.br/reciclagem.htm>>. Acesso em: 23 ago. 2012.

INSTITUTO SÓCIO-AMBIENTAL DOS PLÁSTICOS (PLASTIVIDA). **Monitoramento dos Índices de Reciclagem Mecânica de Plásticos (IRMP) 2011**. Novembro de 2012. Disponível em: <http://www.plastivida.org.br/2009/pdfs/IRmP/Apresentacao_IRMP2011.pdf>. Acesso em: 14 fev. 2013.

LONDON METAL EXCHANGE (LME). **LME Aluminium**. Disponível em: <<http://www.lme.com/aluminium.asp>>. Acesso em 23 ago.2012.

NUCCI, J. M. R.. **Lixo Marinho com Enfoque em Resíduos Plásticos**. Monografia. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Mackenzie. São Paulo, 2010.

PLATTS. **Platts Global Petrochemical Index**. Disponível em:

<<http://www.platts.com/newsfeature/2012/pgpi/polypropylene>>. Acesso em: 26 ago. 2012.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Cadeia produtiva de produtos reciclados: Cenários econômicos e estudos setoriais**. Recife, 2008.