



# Cadeia produtiva dos materiais recicláveis no Brasil: um panorama

DSc. Eng<sup>a</sup> Jacqueline Rutkowski  
Instituto SUSTENTAR interdisciplinar de Estudos e  
Pesquisas em Sustentabilidade  
OBSERVATÓRIO DA RECICLAGEM SOLIDÁRIA

# Instituto Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Sustentabilidade

## **INSTITUTO SUSTENTAR**

associação civil, sem fins lucrativos e  
econômicos, de caráter científico-sócio-  
educacional, cujo objetivo é desenvolver  
**Tecnologias Sociais de apoio à  
sustentabilidade**



# Observatório da Reciclagem Inclusiva e Solidária



Núcleo Alternativas  
de Produção/ UFMG

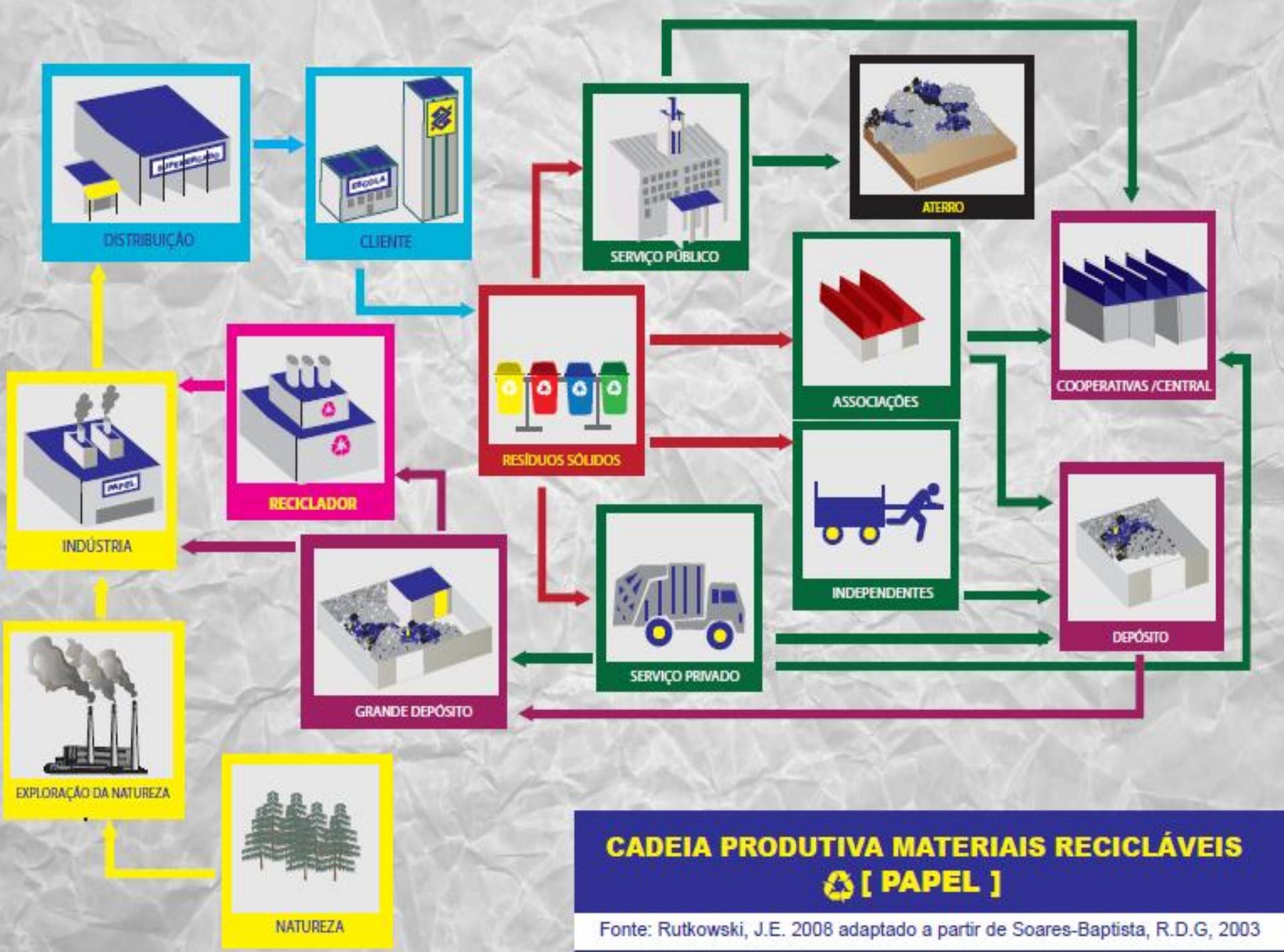


Centro Nacional Defesa Dir.Humanos



DRS/BB-MG

Rede, de reflexão e ação, para  
construir soluções para a promoção  
da reciclagem como alternativa  
ambiental e social ao tratamento do  
lixo urbano, a partir dos saberes  
teóricos e práticos.



# Elo Suprimento: Resíduos Sólidos Urbanos

- PNRS: um novo marco regulatório para o Brasil
  - Gestão integrada e sustentável dos RSU: 3 R's – redução, reutilização e reciclagem e consórcios públicos e/ou público-privados;
  - Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos : princípio produtor-pagador e logística reversa;
  - Inserção de catadores nos sistemas de coleta seletiva e de logística reversa e de suas redes na comercialização de recicláveis .



# Elo Suprimento: Resíduos Sólidos Urbanos

- Coleta de RSU quase universal no Brasil: 97,8% dos domicílios (IBGE, 2010), mas 6,2 milhões de ton/ano não coletadas e 42% com destino inadequado (ABRELPE, 2011);
- Geração crescente de RSU, maior que a taxa de crescimento populacional (ABRELPE, 2011);
- 50% RSU orgânicos, 30% RSU composto por recicláveis e 80% destes são compostos por plástico (7,5 mil ton/ano), papel, papelão e tetrapak (7,3 mil ton/ano) (ABRELPE, 2011);



50°00'W 48°00'W 46°00'W 44°00'W 42°00'W 40°00'W

# Situação de Tratamento e/ou Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos

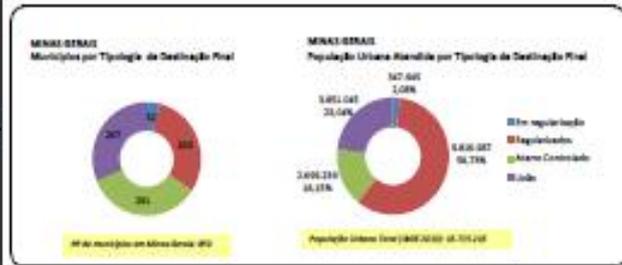
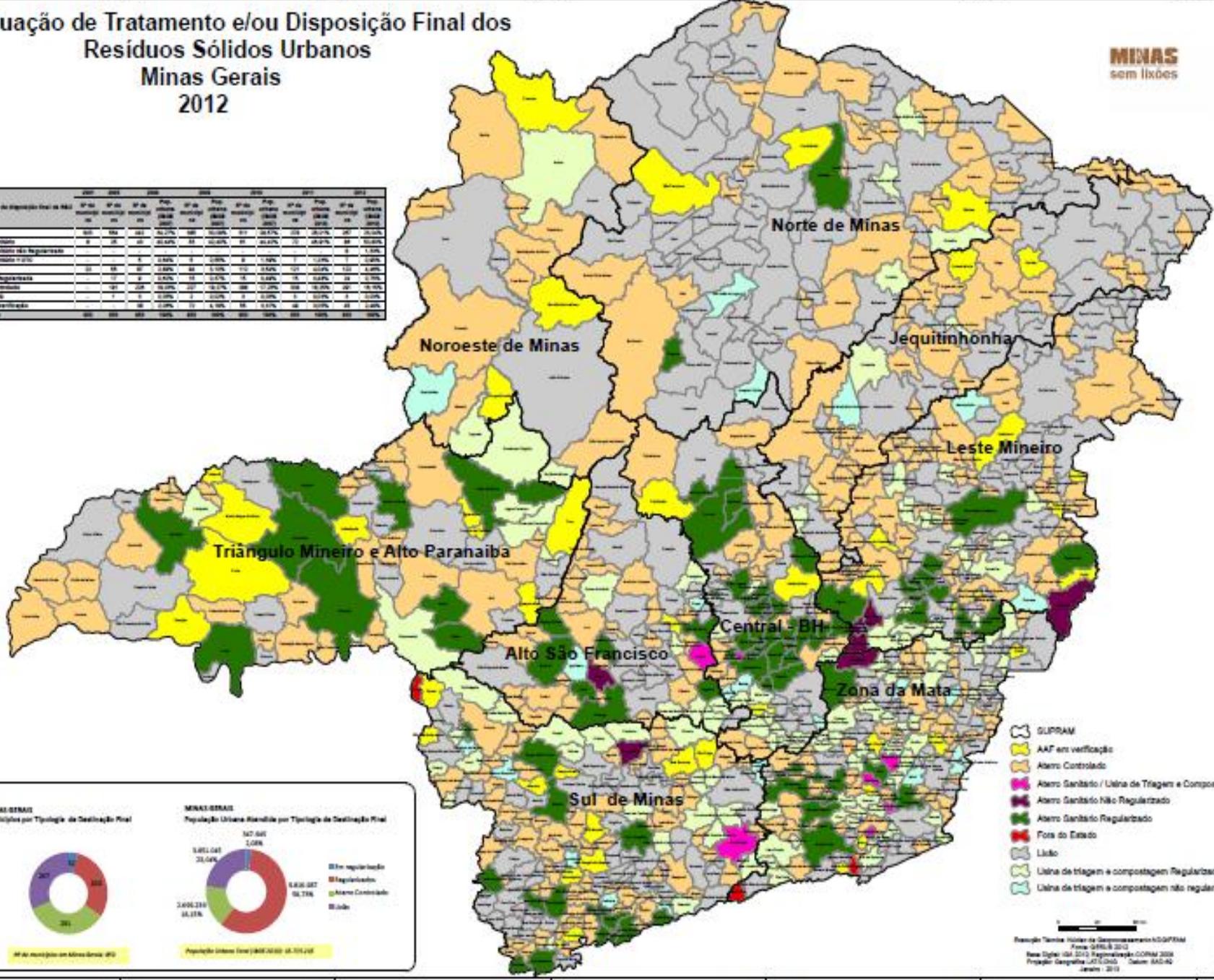
## Minas Gerais

### 2012

**MINAS**  
sem lixões



Tendência de evolução final de RAS	2007		2008		2009		2010		2011		2012	
	Pop. urbana (mil)											
Lixo	501	504	501	501	501	501	501	501	501	501	501	501
Alto Sanitário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alto Sanitário não Regularizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alto Sanitário em Curso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alto Sanitário Regularizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alto Sanitário Controlado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fora do Estado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lixão	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linha de triagem e compostagem Regularizada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linha de triagem e compostagem não regularizada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>501</b>	<b>504</b>	<b>501</b>	<b>501</b>								



- LIXO
- AAF em verificação
- Alto Sanitário Controlado
- Alto Sanitário / Linha de Triagem e Compostagem Regularizada
- Alto Sanitário não Regularizado
- Alto Sanitário Regularizado
- Fora do Estado
- Lixão
- Linha de triagem e compostagem Regularizada
- Linha de triagem e compostagem não regularizada

50°00'W 48°00'W 46°00'W 44°00'W 42°00'W 40°00'W

# Elo Suprimento : Geradores e Coleta Seletiva

## Geradores

- Indústria, grandes geradores urbanos, domicílios;
- Geração pulverizada: PET, PEAD, papel branco IV – residências; PEBD, branco II, papelão – supermercados, comércio, poder público;
- Geram materiais sem mercado (EPS, PS)

## Coleta Seletiva

- 17% dos municípios brasileiros, Sudeste e Sul, parcial (IBGE, 2011);
- 9 de 10 kg de material reciclável chegam às empresas após passar por catadores que ampliam de 3% para 12% RSU reciclado (Valor Econômico, 2010, p.28 e p.43);
- 1200 ACs no Brasil, MG - 197 (IPEA, 2012);
- Decisão de produzir/ catar depende de valor de mercado;
- Atividade intensiva em trabalho, postos de trabalho de baixo grau de especialização formal mas qualificação tácita

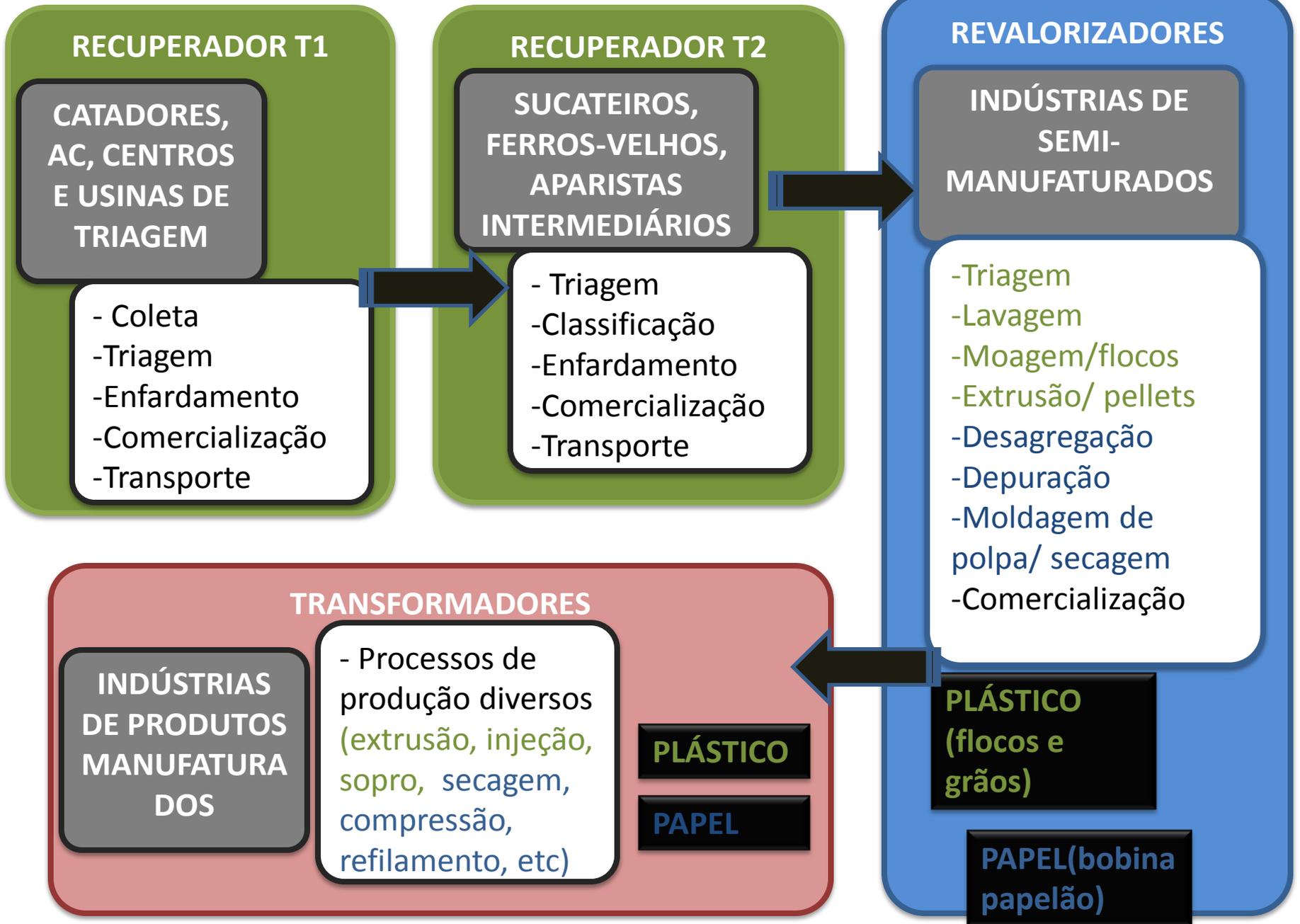


**TI3**

## Estimativa da participação dos programas de coleta seletiva formal - 2008

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

Fontes: Elaborado a partir de MCidades (2010), Brazeipa (2009), MME (2010), Vasques (2009), Abal (2011), Abiplast (2010), Abiquim (2008) e Plastivida (2005/2008). \* Dado de 2007.



# Elo: Produção

T21

## Proporção de material reciclado em atividades industriais selecionadas no Brasil

Em %

Ano	Latas de alumínio	Papel	Vidro	Embalagens PET	Latas de aço	Embalagens longa vida
1993	50,0	38,8	25,0	-	20,0	-
1994	56,0	37,5	33,0	18,8	23,0	-
1995	62,8	34,6	35,0	25,4	25,0	-
1996	61,3	37,1	37,0	21,0	32,0	-
1997	64,0	36,3	39,0	16,2	33,0	-
1998	65,2	36,6	40,0	17,0	34,0	-
1999	72,0	37,9	40,0	20,4	37,0	10,0
2000	78,2	38,3	41,0	26,5	40,0	15,0
2001	85,0	41,1	42,0	32,9	45,0	15,0
2002	87,0	43,9	44,0	35,0	49,5	15,0
2003	89,0	44,7	45,0	43,0	47,0	20,0
2004	95,7	45,8	45,0	47,0	45,0	22,0
2005	96,2	46,9	45,0	47,0	44,0	23,0
2006	94,4	45,4	46,0	51,5	49,0	24,2
2007	96,5	43,7	47,0	53,5	49,0	25,5
2008	91,5	43,7	47,0	54,8	46,5	26,6

• Crescimento consistente da reciclagem de materiais: 7,1 milhões de ton. em 2008; 375 mil pessoas ocupadas na reciclagem contra 150 mil em 1999 (IBGE, 2008);

# Produção: Revalorizador

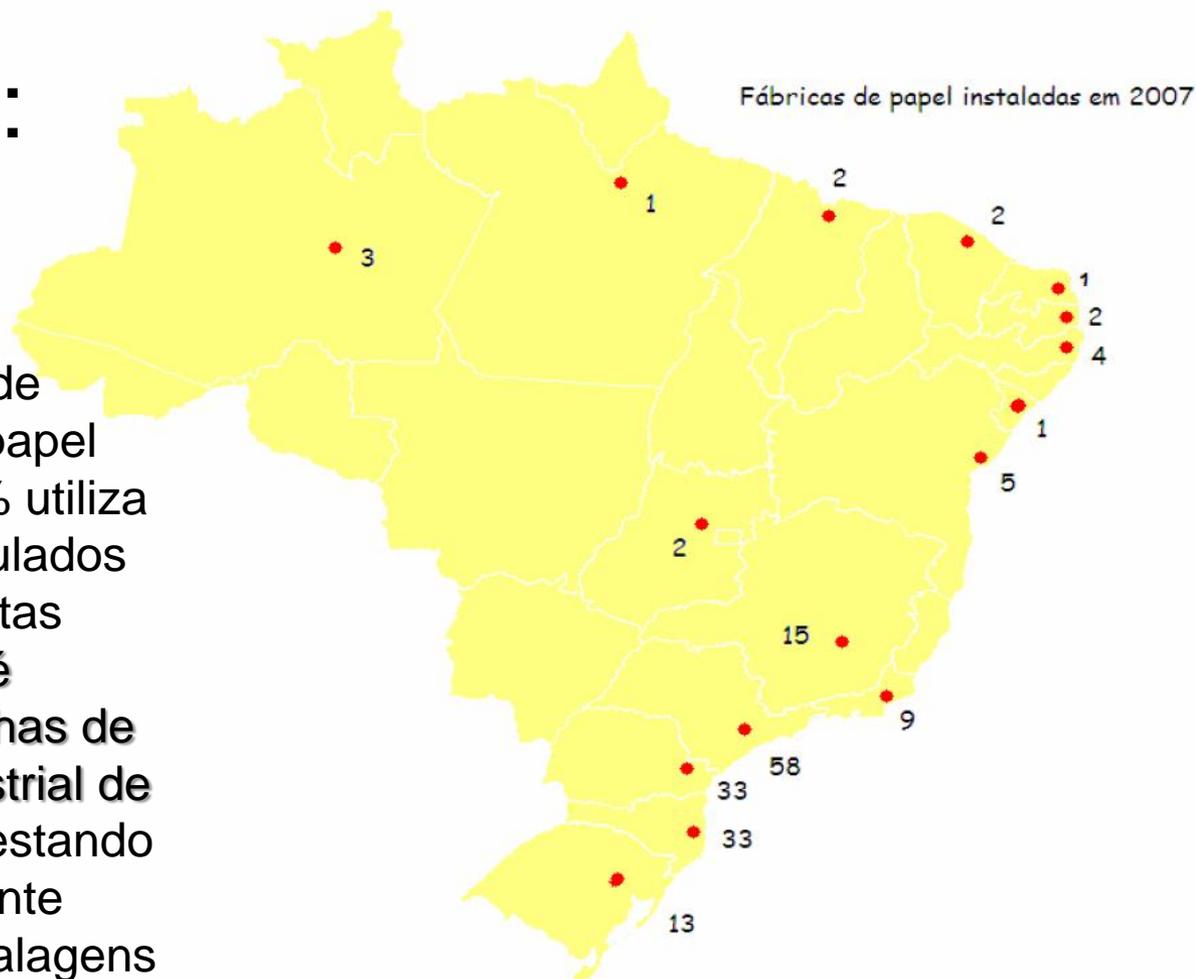
- Produtos não homogêneos e características de qualidade (cor, grau de impurezas, compactação, etc.) influenciam muito o preço.
- Valor agregado é muito pequeno, preço transporte muito relevante.
- A ausência de programas de CS bem estruturados reflete na dificuldade dos recicladores de conseguirem matéria prima, em quantidade desejada. A indústria de plástico opera com 30% de sua capacidade ociosa por falta de matéria prima (ABID, Plastivida,2008)
- Brasil tem o menor custo mundial de produção de celulose (BNDES,2011)
- Atividade economicamente viável, se: garantia de fornecimento contínuo de material reciclável; tecnologias apropriadas para os diferentes produtos .



# Papel:

Na fabricação de ondulados de papel cerca de 63,6% utiliza aparas de ondulados recicladas, destas cerca de 50% é oriunda das linhas de produção industrial de embalagens, restando aproximadamente 13,6% de embalagens pós-consumo. Fonte: BRACELPA

Fábricas de papel instaladas em 2007

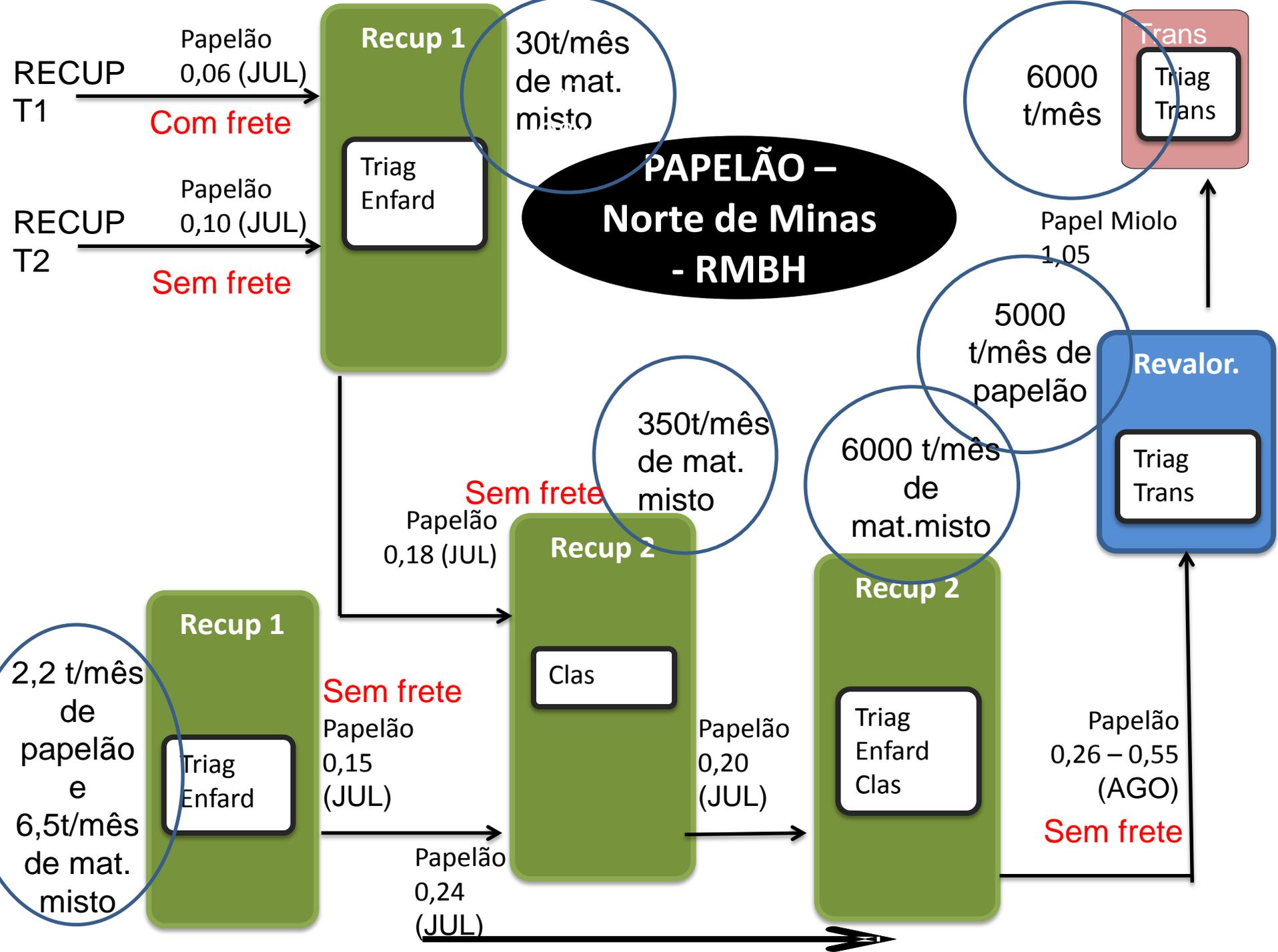


175 indústrias produtoras de papel no Brasil :grandes fábricas de papel nos estados SP, PR e BA. Fábricas de menor porte, as que utilizam fibras recicladas, espalhadas em todas as regiões do país

# Quantidade de empresas recicladoras\* por Estado (BRACELPA, 2007) e consumo anual de aparas (BRACELPA, 2009)

Estado	Recicladora	Não recicladora	Consumo de aparas
Amazonas	2	0	71 mil
Bahia	4	1	133 mil
Ceará	2	0	10 mil
Goiás	1	0	62 mil
Maranhão	1	0	6 mil
<b>Minas Gerais</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>360 mil</b>
Pará	1	0	34 mil
Paraíba	2	0	34 mil
Paraná	20	12	<b>497 mil</b>
Pernambuco	3	0	143 mil
Rio de Janeiro	7	2	180 mil
Rio Grande do Norte	1	0	7 mil
Rio Grande do Sul	9	4	69 mil
Santa Catarina	24	7	<b>906 mil</b>
São Paulo	40	17	<b>1395 mil</b>
Sergipe	1	0	8 mil
<b>Total Brasil</b>	<b>132</b>	<b>43</b>	

\*Empresa que tem em seu mix de produção mais de 50% de produtos originados na reciclagem de papéis



# Reciclagem Plásticos

- 11.524 empresas de transformados de plástico, maioria micro e pequenas, muitas informais – 72,5% empregam até 20 pessoas (ABIPLAST, 2012)
- Origem reciclados: 68% pós-consumo
- Sazonalidade na oferta de matéria prima e na venda dos granulados , preço do reciclável relacionado ao preço da resina virgem (máx. 80%)

Tipo	Total Brasil(%)	% Reciclagem
PET	7	54
PEAD	21	12,7
PEBD	22,5	13,2
PP	25	10,8
PVC	16	15,1
PS/EPS	6,5	14,3
OUTROS	-	8,1

Fonte: Plastivida, 2012



Número de empresas e de empregados no setor de plásticos por Unidade da Federação - 2007				
UF e Brasil	Empresas	(%)	Empregados	(%)
SP	5.113	45,4	135.483	45,4
RS	1.255	11,1	27.535	9,2
PR	902	8,0	20.845	7,0
SC	879	7,8	31.038	10,4
MG	875	7,8	19.265	6,5
RJ	638	5,7	15.379	5,2
BA	270	2,4	8.547	2,9
PE	230	2,0	6.426	2,2
GO	210	1,9	4.565	1,5
CE	157	1,4	3.660	1,2
AM	117	1,0	11.489	3,9
ES	114	1,0	3.021	1,0
PB	86	0,8	2.282	0,8
MT	73	0,6	1.308	0,4
RN	52	0,5	1.255	0,4
MS	41	0,4	802	0,3
AL	39	0,3	1.571	0,5
DF	38	0,3	489	0,2
PA	32	0,3	758	0,3
PI	31	0,3	567	0,2
MA	30	0,3	567	0,2
SE	27	0,2	782	0,3
RO	24	0,2	154	0,1
TO	17	0,2	275	0,1
AC	8	0,1	88	0,0
AP	4	0,0	18	0,0
RR	1	0,0		0,0
<b>BRASIL</b>	<b>11.263</b>	<b>100,0</b>	<b>298.169</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Abiplast. Perfil da indústria brasileira de transformação de material plástico: 2007.

Cerca de 20% dos plásticos produzidos no Brasil são reciclados, percentual relativamente elevado quando comparado aos índices de outros países – na reciclagem mecânica o Brasil é o 4º maior reciclador.

A localização da indústria de transformados de plástico associa-se às regiões mais densamente industrializadas/ mercado consumidor e APLs (ligados a moldes). Em MG, metade dos empregos desta indústria localiza-se na RMBH : cerca de 42 empresas recicladoras, aprox. 5% do total brasileiro (Plastivida, 2012)

Maioria de mercados secundários: baixa qualidade e especificidade técnica e pequeno valor- utilidades domésticas, embalagens

# Considerações finais

- Principal gargalo é a coleta seletiva devido a produção dispersa e qualidade;
- Reciclagem é primariamente um problema de canais de distribuição, maior custo da reciclagem de RSU é de coleta, seleção e transporte;

Investimento em informação: levar ao grande público o conhecimento sobre a reciclabilidade dos materiais e descarte correto de embalagens;

Investimento em Coleta Seletiva com catadores \_  
TS CSS traz eficácia técnica e econômica  
(Rutkowski, *et all*, 2013)



# Considerações finais

- Concentração geográfica da indústria reduz preço, inviabiliza comercialização de alguns materiais e justifica presença atravessadores (escala, qualidade e capital de giro: REC II e Redes ACs);
- Escalas de produção dos TRANS: papel- 4.000 ton/mês; PET – 1000 ton/mês; PP/PEAD/PEBD – 150 t/mês, com elevados custos de processos;
- Mercado segmentado e com diversos atores com papéis e interesses diferenciados.



# Considerações finais

- Mercado de recicláveis é atrelado a commodities instáveis e há pouca competição (mercado oligopsônico);
- Muita informalidade e semi-informalidade – preços muito variáveis
- Dificuldade de diálogo entre economia formal e economia social e solidária: construir estratégias e instrumentos

Investimento público para organização dos catadores e para estoques de materiais e monitoramento de preços e produção: regulação mercado, preço mínimo para materiais recicláveis, compras públicas?



# Considerações finais

- **Programas públicos de promoção à reciclagem:**
  - mecanismos para remunerar essas atividades de maneira estável, buscando alternativas que amenizem ou eliminem a ciclicidade que predomina na atividade: Contratos Coleta Seletiva Solidária, Logística Reversa, Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos;
  - arcabouço legal (tributário, incluso) para percentual mínimo de recicláveis nos produtos e para metas de reciclagem (países OCDE);
  - desenvolvimento de tecnologias para produtos e materiais mais fáceis de reciclar e com melhor qualidade: design para reciclagem (ABIPET);
  - disponibilização de serviços tecnológicos e outros benefícios atrelados à volume de recicláveis utilizados como matéria-prima.





# Grata !!!

Jacqueline.rutkowski@gmail.com

## **Agradecimentos:**

À FBB – Fundação Banco do Brasil pelo financiamento à pesquisa

Aos parceiros :

Núcleo Alternativas de Produção do DEP/UFMG

INSEA

MNCR