

Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos

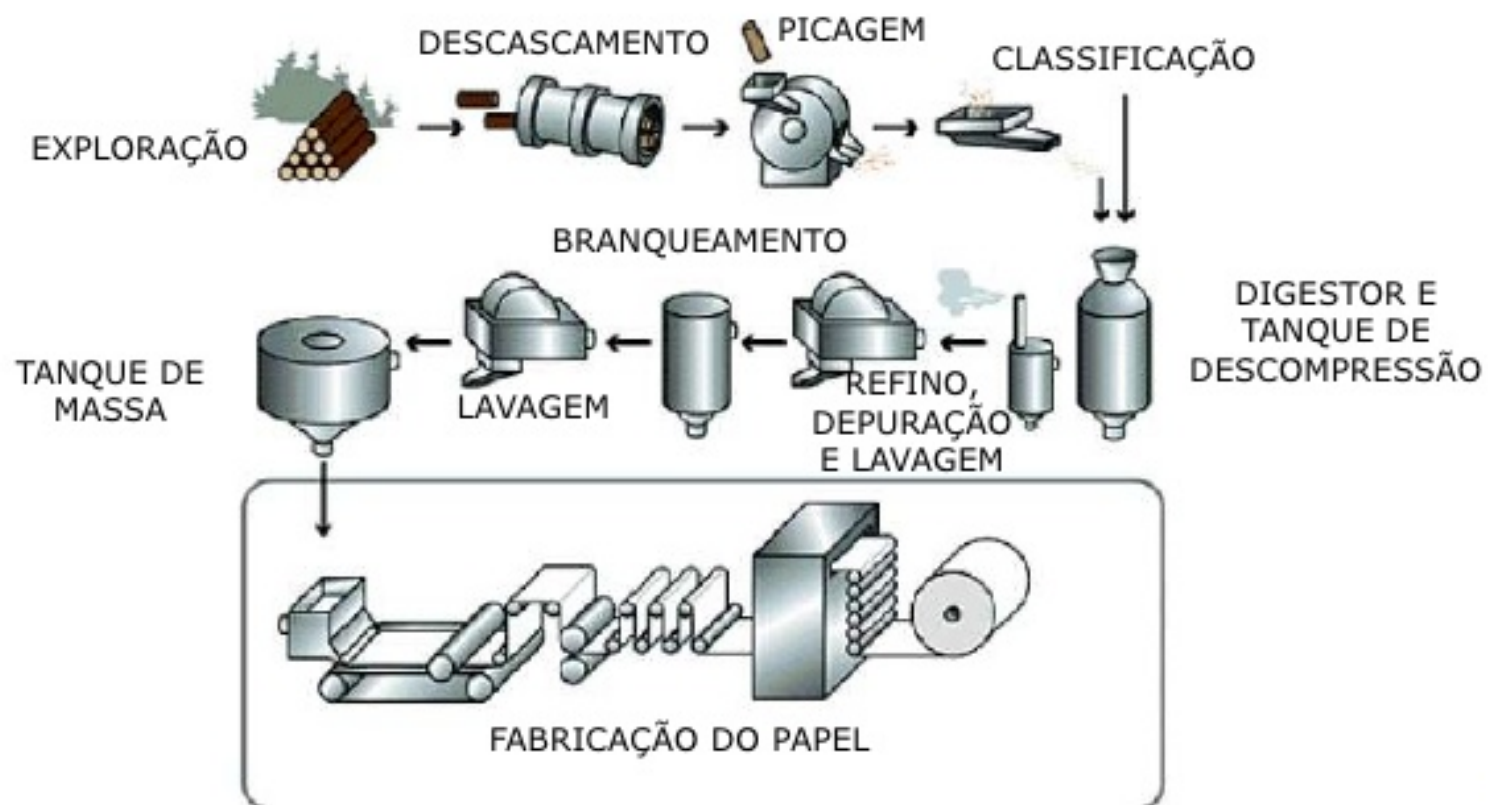
caso de estudo
Empresa Recicladora
de Papel

Tadeu Malheiros

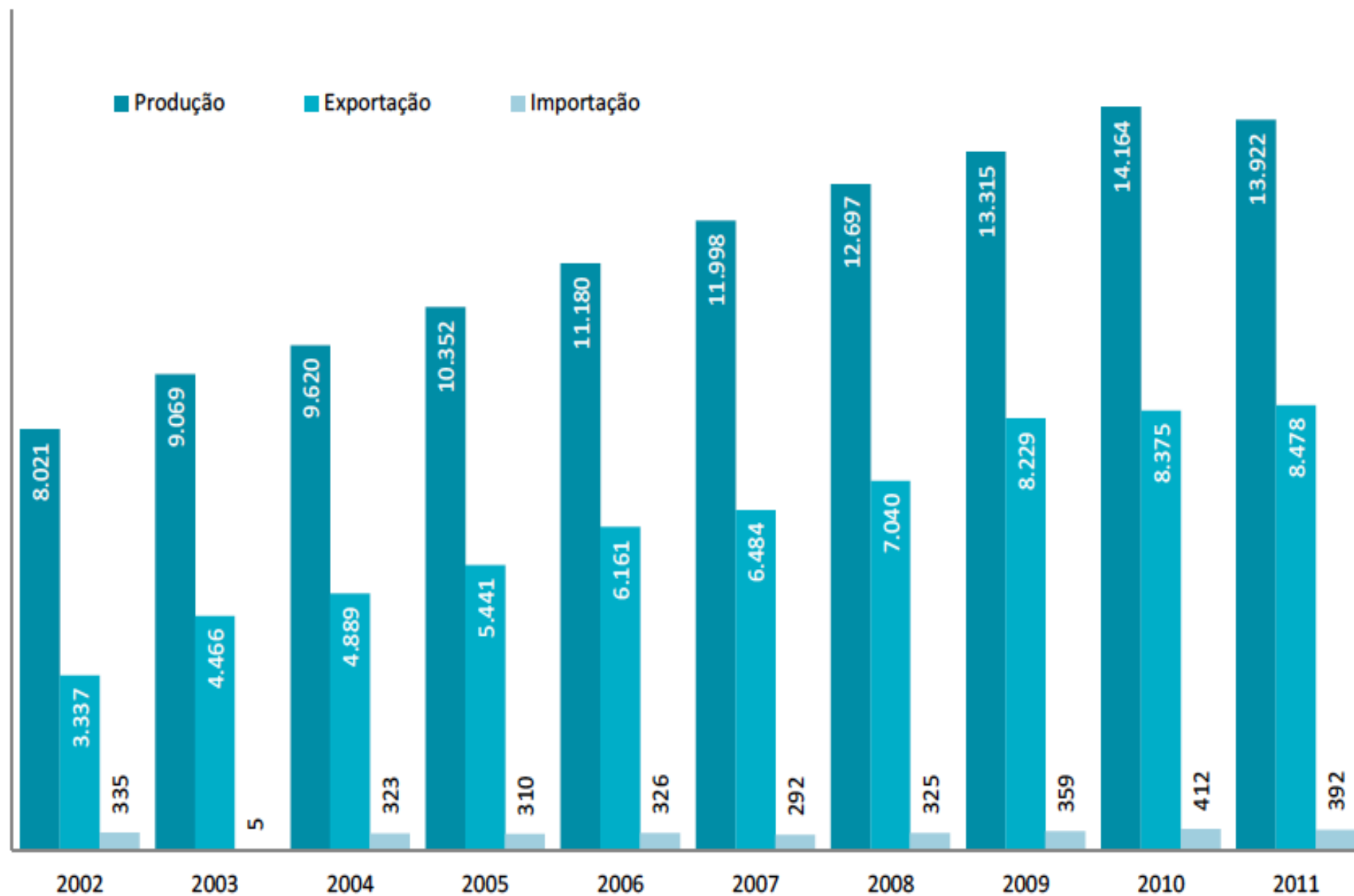
2018

FABRICAÇÃO DO PAPEL

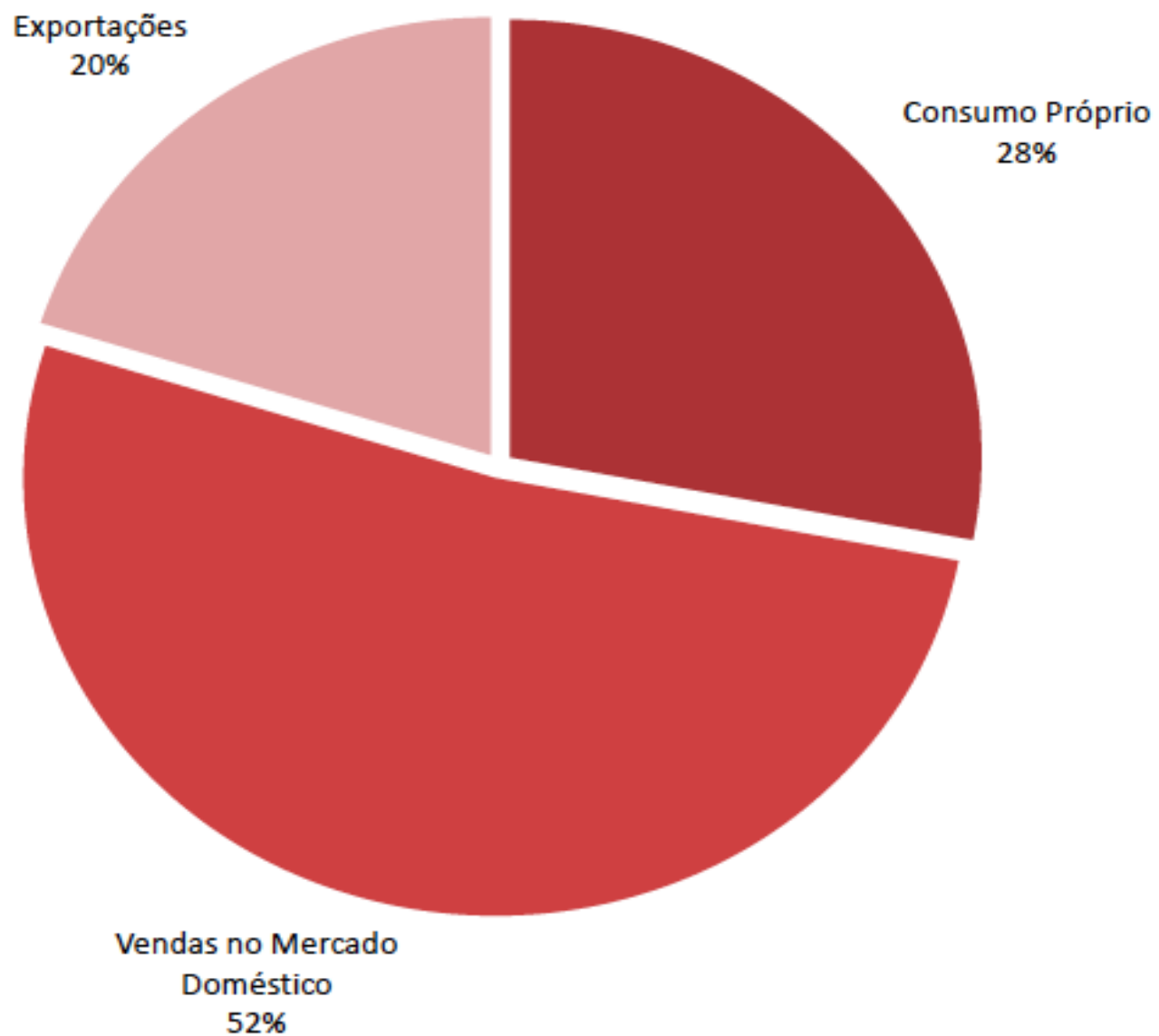
- FABRICAÇÃO DO PAPEL:



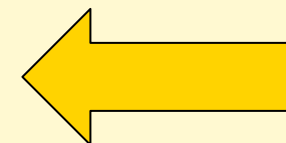
Evolução Anual da Produção, Exportação e Importação de celulose em mil toneladas



Composição do Destino da Produção de Papel



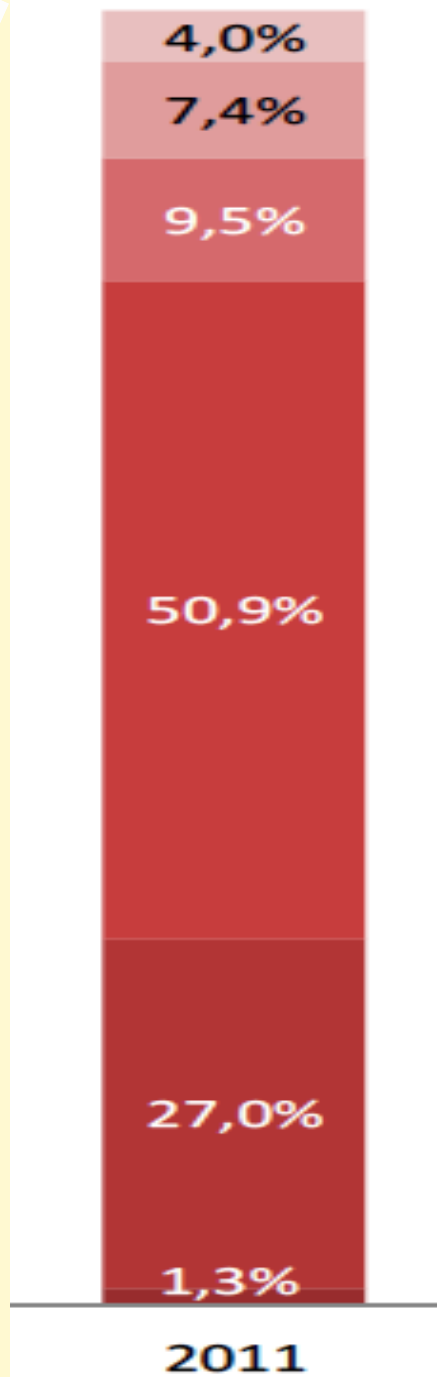
	2011
Papel - Total	
Produção	10.159
Importação	1.455
Exportação	2.052
Consumo Aparente	9.562
Consumo <i>Per Capita</i> (kg/hab.)	50



(1/2 árvore de eucalipto por ano)

Composição da Produção de Papéis

Brasil.
Total = 10.159 mil toneladas

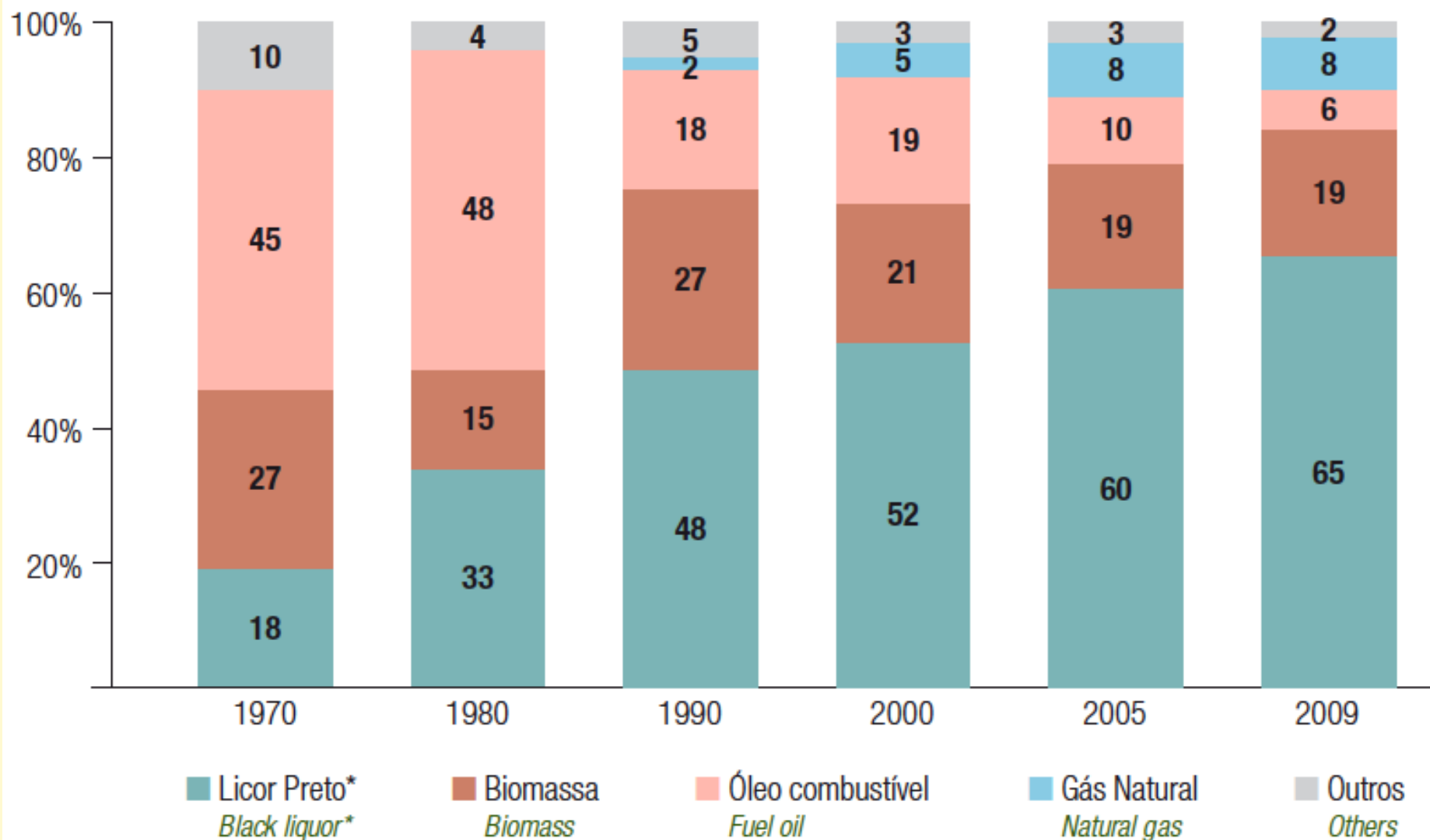


- Demais
- Papelcartão
- Fins Sanitários
- Embalagem
- Imprimir e Escrever
- Imprensa

MATRIZ ENERGÉTICA DA INDÚSTRIA DE CELULOSE E PAPEL /

ENERGY MATRIX – PULP AND PAPER INDUSTRY

Consumo direto / Direct consumption



*Resultado do cozimento da madeira para extração de celulose / Resulting from cooking wood for pulp extraction

Fonte / Source: Balanço Energético Nacional / National Energy Report



Consumo de 25 - 30 m³ de água
para cada 1 tonelada de papel

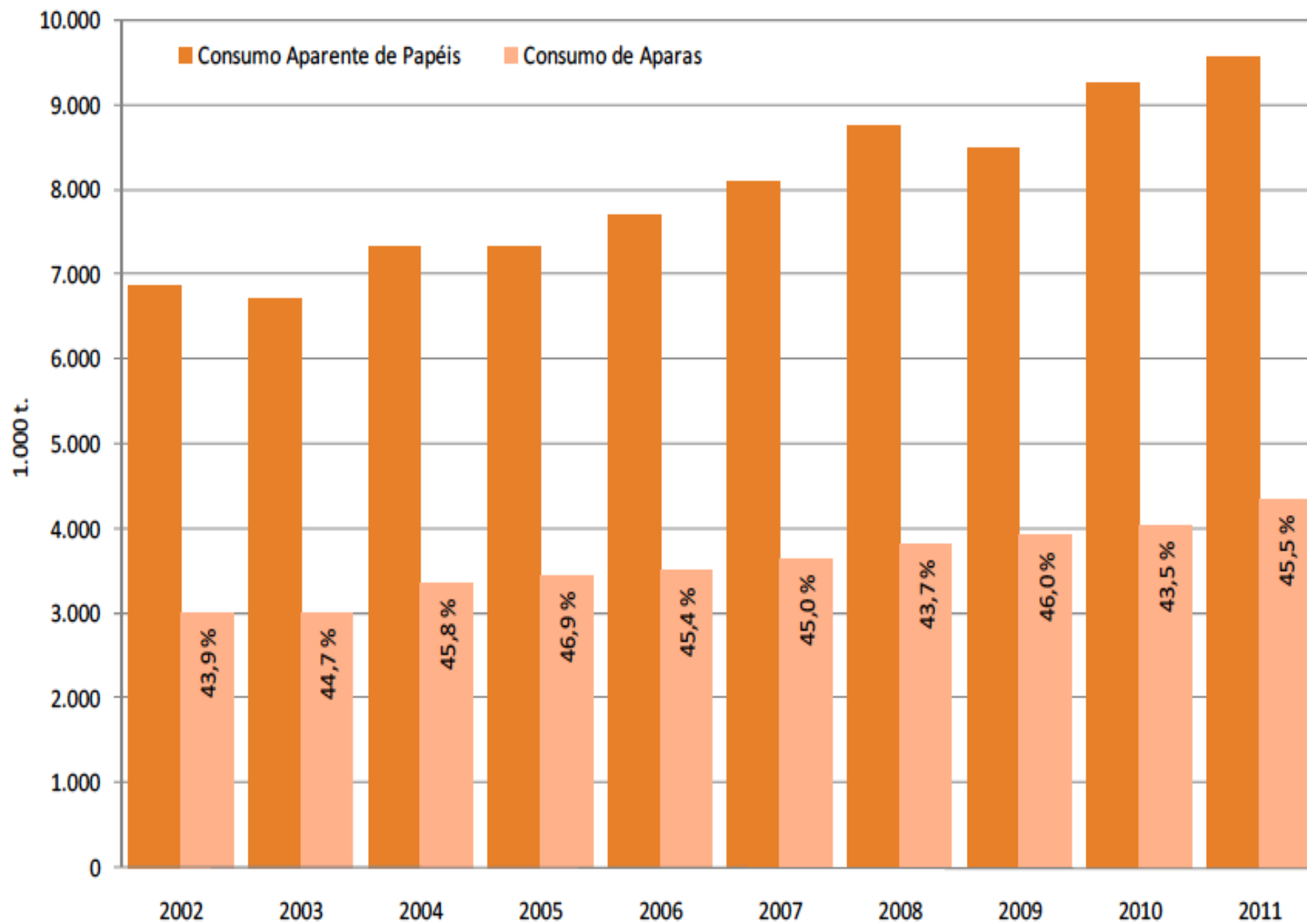
40% de reúso de água

Papéis Recicláveis - Aparas e Papéis Usados

Evolução do Consumo Nacional de Aparas para Produção de Papel por Tipos em mil toneladas

Tipos	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Aparas Paraná	11,6	10,9	12,8	13,2	11,4	11,2	10,4	9,2	6,6	6,4
Branca I	104,9	105,1	106,2	98,6	98,2	94,2	77,0	98,8	94,2	73,4
Branca II	128,8	133,4	138,6	124,7	124,9	154,7	169,2	110,2	111,3	152,4
Branca III	31,1	32,3	31,6	24,4	25,8	24,7	23,5	23,7	24,5	23,2
Branca IV	88,1	104,8	138,5	159,4	167,1	165,5	174,7	272,3	240,8	237,2
Branca V	11,7	11,6	13,2	13,7	15,6	12,5	8,9	8,0	34,9	11,6
Branca VI	2,5	2,4	2,8	3,3	3,3	3,3	2,1	2,1	2,4	3,8
Cartolina I	69,0	62,7	73,6	55,4	62,8	34,0	60,1	76,7	85,7	73,6
Cartolina II	39,8	27,0	31,4	24,8	25,6	22,9	25,1	23,4	24,4	22,9
Cartolina III	7,2	10,0	10,9	7,7	7,0	7,0	7,0	9,1	8,9	10,7
Jornais	124,2	127,0	137,0	157,7	157,1	160,8	153,7	125,2	124,0	120,4
Kraft I	131,0	134,8	146,2	144,8	153,1	150,2	192,1	262,6	276,7	269,6
Kraft II	90,5	97,8	99,2	99,4	103,8	110,9	82,4	66,9	73,6	77,4
Kraft III	13,3	14,0	15,5	17,9	18,1	18,0	14,1	8,3	9,6	12,2
Misto I	101,9	99,1	110,4	111,0	114,4	94,3	97,1	104,9	105,9	99,2
Misto II	69,2	66,5	67,0	68,1	70,7	77,5	78,6	65,6	70,9	77,8
Misto III	34,8	37,8	41,0	40,7	43,6	41,9	43,9	34,6	28,4	33,4
Ondulado I	689,9	712,5	740,3	789,1	799,7	917,1	948,5	875,4	837,5	910,8
Ondulado II	994,2	950,4	1.108,0	1.131,5	1.134,2	1.152,9	1.276,6	1.331,6	1.423,4	1.626,5
Ondulado III	178,3	176,3	221,7	228,2	227,6	245,9	248,1	262,7	291,3	361,2
Revistas	23,7	23,0	35,7	43,4	42,9	44,3	39,3	44,3	45,6	45,3
Tetrapak	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	5,0	1,2	16,5	27,4	39,1
Tipografia	71,7	65,3	78,6	80,8	83,6	93,7	94,3	82,3	80,6	59,4
Total	3.017,4	3.004,7	3.360,2	3.437,8	3.496,5	3.642,5	3.827,9	3.914,4	4.028,6	4.347,5
Crescimento Anual	8,7%	-0,4%	11,8%	2,3%	1,7%	4,2%	5,1%	2,3%	2,9%	7,9%

Taxa de Recuperação de Aparas - Consumo de Aparas sobre Consumo Aparente de Papéis



Consumo Aparente de Aparas e de Papéis de Origem em 2011

Por Grupos de Aparas em mil toneladas

Família de Aparas	Consumo Aparente de Aparas	Consumo Aparente de Papéis de Origem*	Taxa de Recuperação
Ondulados + Kraft	3.393	4.626	73,3%
Imprimir / Escrever	600	2.081	28,8%
Imprimir / Escrever com Pastas	189	862	21,9%
Papelcartão/Cartolinas	166	572	29,0%
Sanitários	-	962	-
Especiais	-	459	-
Total	4.348	9.562	45,5%
Total sem Papéis Não Recicláveis	4.348	8.141	53,4%

* Estimado

TAXA DE RECUPERAÇÃO DE PAPÉIS RECICLÁVEIS EM 2009 / PAPER RECOVERY RATE IN 2009

PAÍSES SELECIONADOS / SELECTED COUNTRIES	TAXA DE RECUPERAÇÃO* / RECOVERY RATE*
Coreia do Sul / <i>South Korea</i>	91,60%
Alemanha / <i>Germany</i>	84,80%
Japão / <i>Japan</i>	79,30%
Reino Unido / <i>United Kingdom</i>	78,70%
Espanha / <i>Spain</i>	73,80%
Estados Unidos / <i>United States</i>	63,60%
Itália / <i>Italy</i>	62,80%
Indonésia / <i>Indonesia</i>	53,40%
Finlândia / <i>Finland</i>	48,90%
México / <i>Mexico</i>	48,80%
Brasil ⁽¹⁾ / Brazil ⁽¹⁾	46,00%
Argentina / <i>Argentina</i>	45,80%
China / <i>China</i>	40,00%
Rússia / <i>Russia</i>	36,40%
Índia / <i>India</i>	25,90%

*Volume de aparas recuperadas no país dividido pelo consumo aparente de papel / *Volume of recovered scrap divided by the apparent paper consumption
Fonte/Source: RISI ⁽¹⁾Fonte/Source: Bracelpa





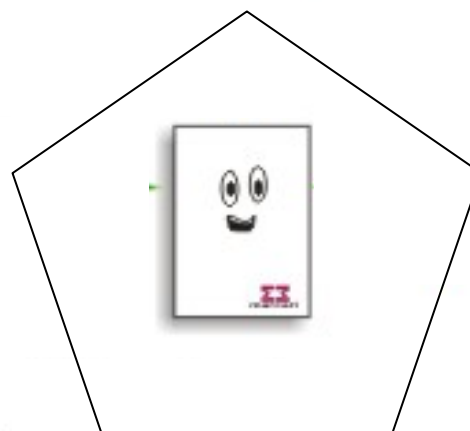
Entrega das aparas (fardo) na fábrica recicladora de papel



Passa pelo controle de qualidade e é classificado



O hidrapulper desagrega o papel, juntamente com água industrial



O Papel é transformado em pasta, e são removidas toda a tinta, cola e impurezas



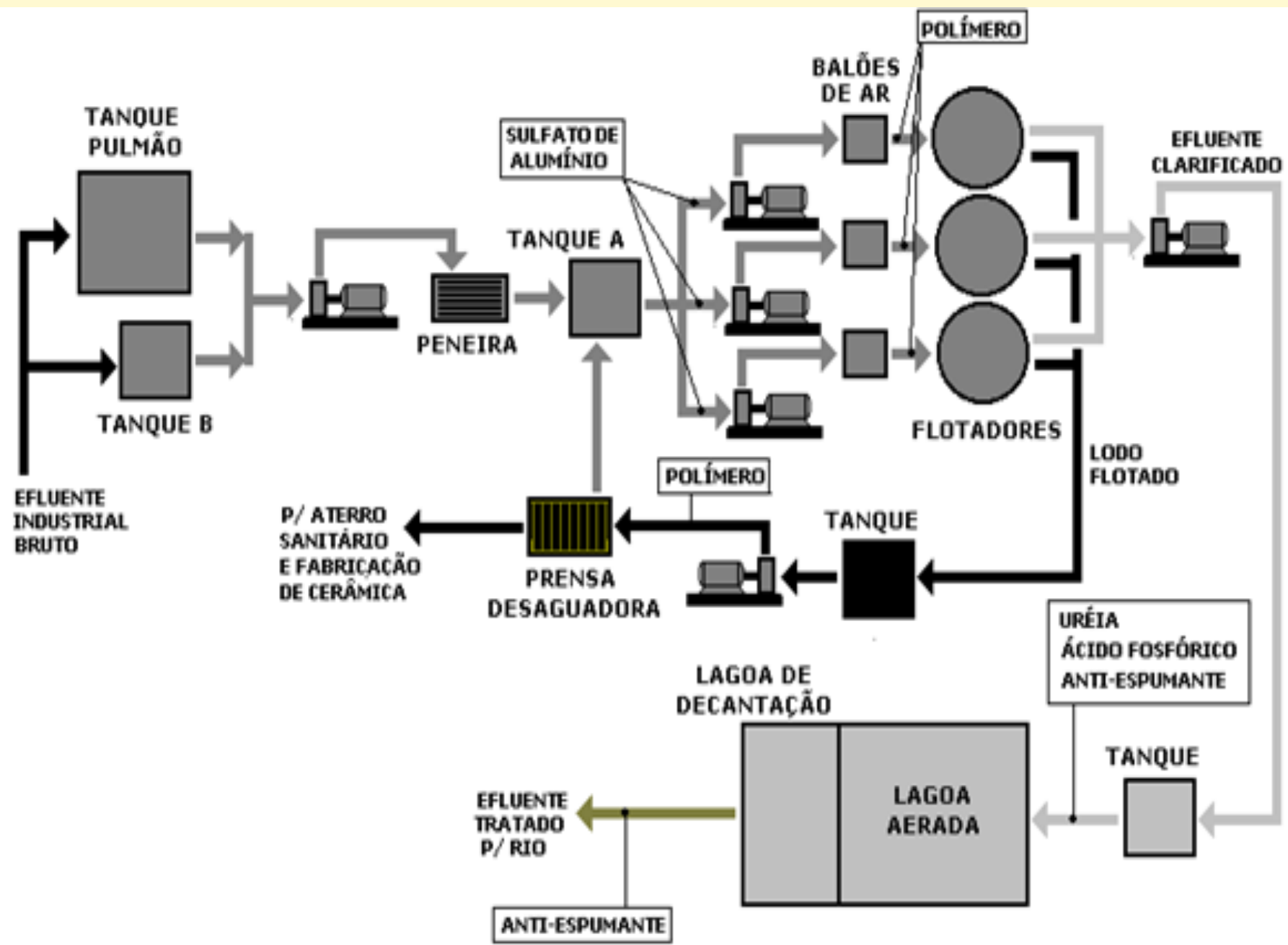
A pasta é esticada e água é espremida



A pasta de papel é transformada em folhas









Questões para o Relatório:

1. Problema central
2. Atores e partes interessadas
3. Contexto da bacia hidrográfica onde a empresa está instalada
4. Questões técnicas e de gestão ambiental da empresa
5. Soluções possíveis – vantagens e dificuldades