

BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL – 2011

USIMINAS
Usina de Ipatinga – MG
Usina de Cubatão – SP

Balanço Energético Global da USIMINAS - 2011

*Luciano Nogueira Cardoso*¹
*Moisés Hofer Bastos*²
*André Luiz Pereira Frias*³

Resumo

Objetivo:

Apresentar o Balanço Energético Global da USIMINAS em 2011 - Usina de Ipatinga e de Cubatão, com os principais indicadores de consumo das áreas produtoras.

Além dos indicadores energéticos globais, o balanço apresenta os consumos físicos específicos de cada insumo nas diversas áreas, permitindo a análise de cada setor das Usinas, isoladamente.

Metodologia:

São apresentados gráficos com os indicadores de consumo energético por um período de cinco anos, bem como a sua distribuição percentual nas áreas produtoras. Nestes gráficos, é evidenciada a evolução dos indicadores ao longo dos anos. É também elaborada justificativa para a variação do indicador em relação ao ano anterior.

Resultados (alcançados ou esperados):

O trabalho permite uma análise da Usina de Ipatinga e de Cubatão em relação à evolução do consumo energético e da sua distribuição percentual nas áreas produtoras. Também permite a análise de cada setor das Usinas isoladamente.

¹ Engenheiro Eletricista, CQE, Green Belt, Engenheiro de Produção Sênior da Gerência Técnica de Energia e Utilidades da Usiminas, Ipatinga, MG.

² Técnico em Mecânica, Técnico de Gestão III da Gerência Técnica de Energia e Utilidades da Usiminas, Ipatinga, MG.

³ Analista de Gestão Pleno da Gerência Técnica de Energia e Utilidades da Usiminas, Cubatão, SP.

BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL – 2011

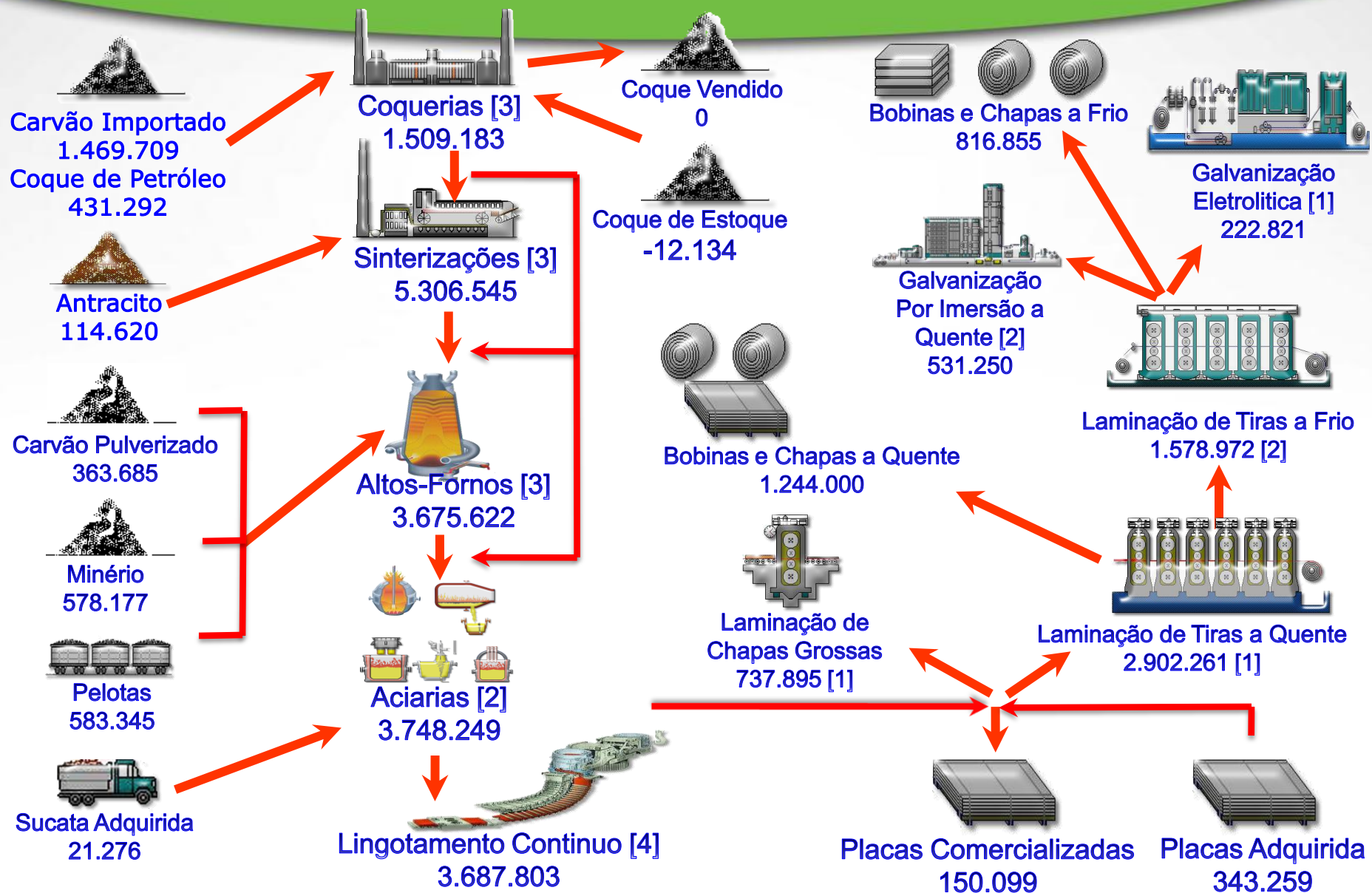
**USINA DE IPATINGA/MG
Gerência-Geral de
Energia e Utilidades**

Destaques - 2011

- Entrada em operação do RH3 (desgaseificação a vácuo) da Aciaria n.º 2 em 01/08/2011, aumentando-se o consumo de vapor de baixa pressão.
- Entrada em operação da CGL2 (Galvanização por Imersão a Quente) em 04/04/2011.
- Aumento de carga em 25/09/2011 nas oficinas devido à modernização da Fundição da Usiminas Mecânica.
- Aumento de carga na Laminação de Chapas Grossas devido à troca de Motores e Automação do Finishing Mill.
- Entrada do gás natural nas linhas de Laminação a Frio (Recozimento Contínuo e CGL1) e Aciarias (Manuseio de Placas, Preparação de Sucata e RH3).
- Substituição total do óleo combustível por óleo derivado de alcatrão nas caldeiras da central termoelétrica n.º 1.

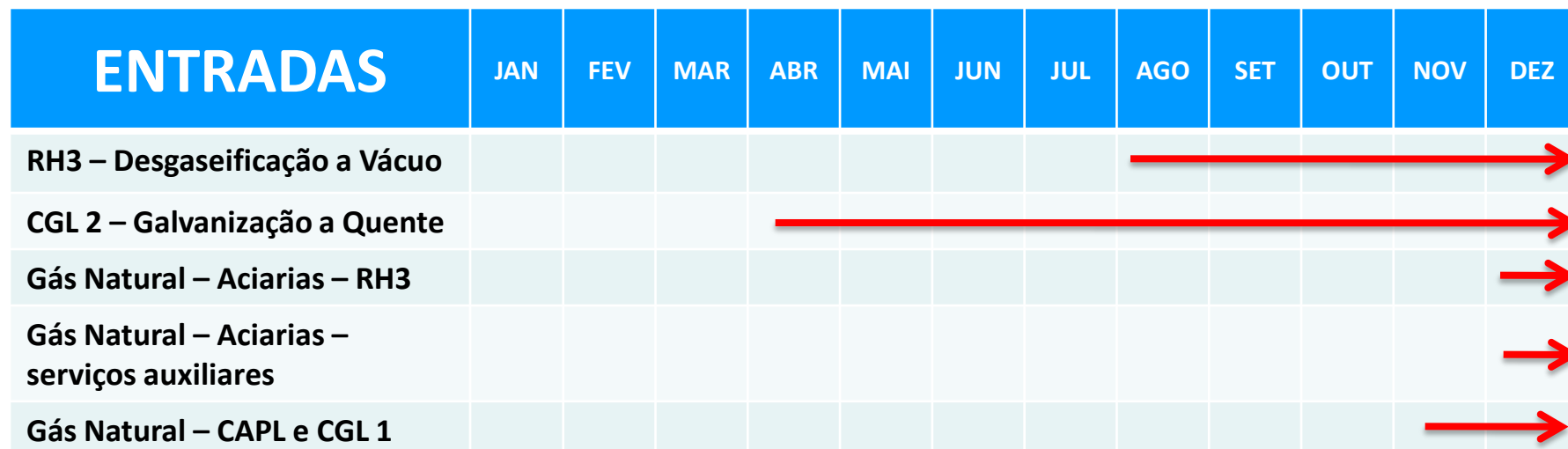
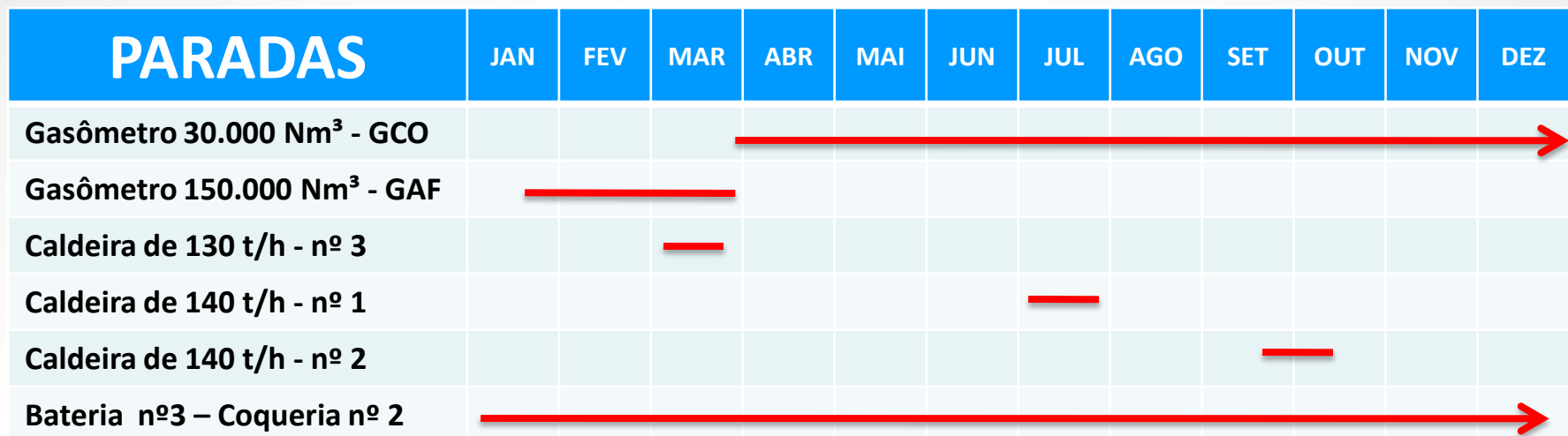
Fluxograma dos principais produtos e insumos t / ano

- Figura 1



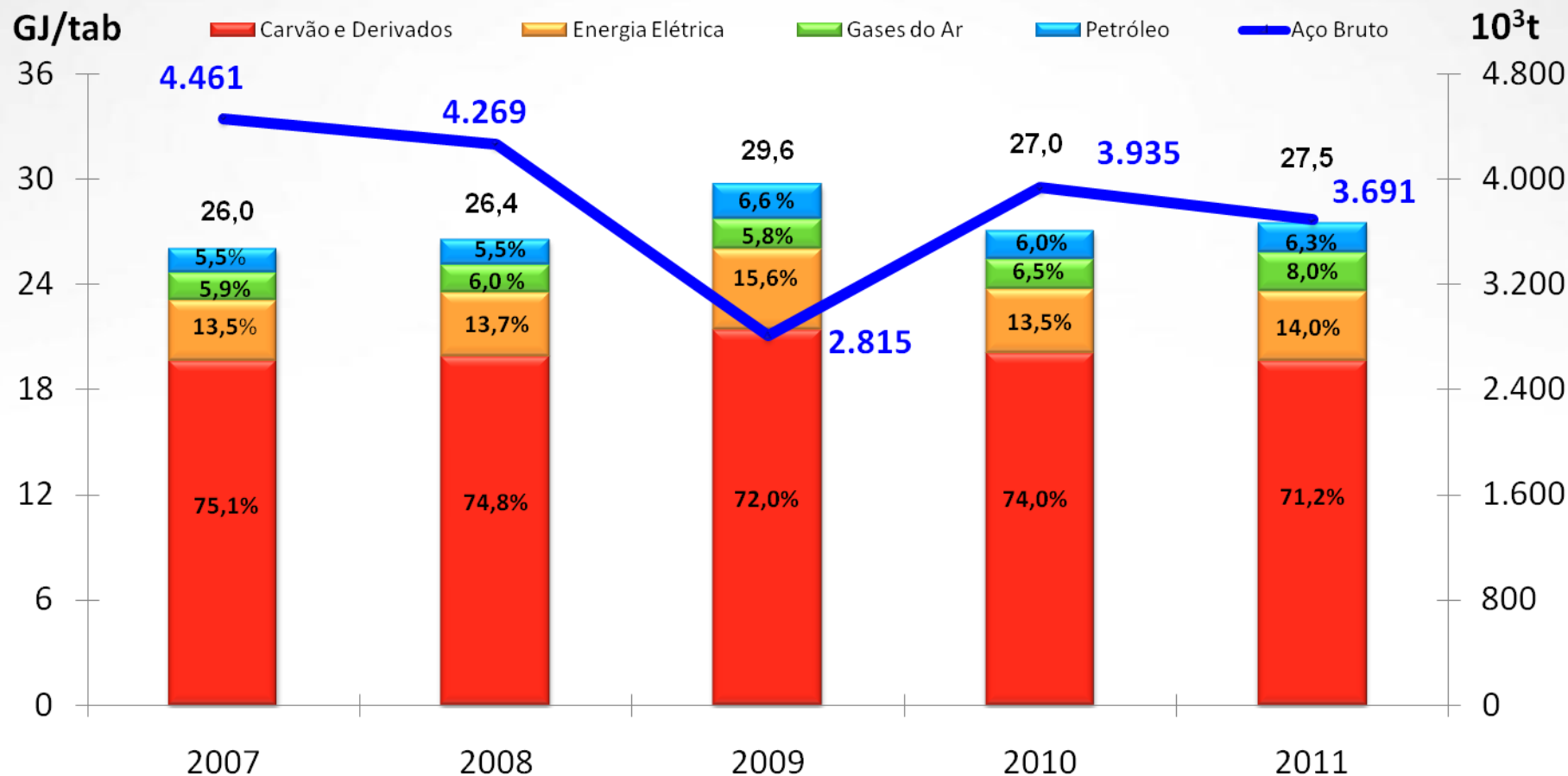
Cronograma dos principais eventos

- Figura 2



Evolução do Consumo da Energia Primária

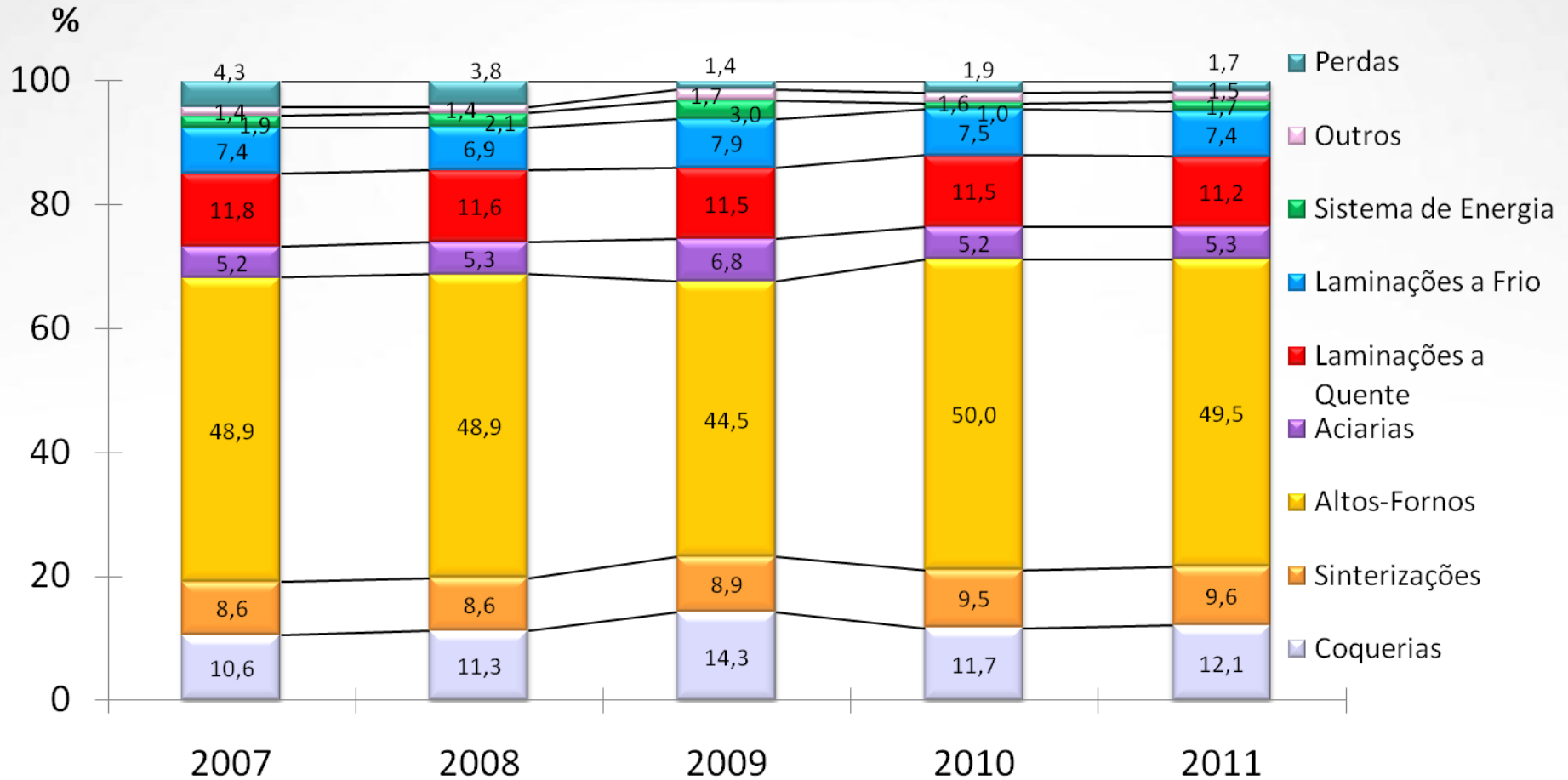
– Figura 3



O consumo de Energia Primária em 2011 (27,52 GJ/tab) manteve-se estável em relação a 2010 (27,06 GJ/tab). Ressalta-se a maior utilização do gás natural em substituição ao carvão mineral consumido no Alto-Forno n.º 3 e a maior participação dos gases do ar devido maior consumo de nitrogênio na CGL2.

Evolução do Consumo de Energia Primária por Processo

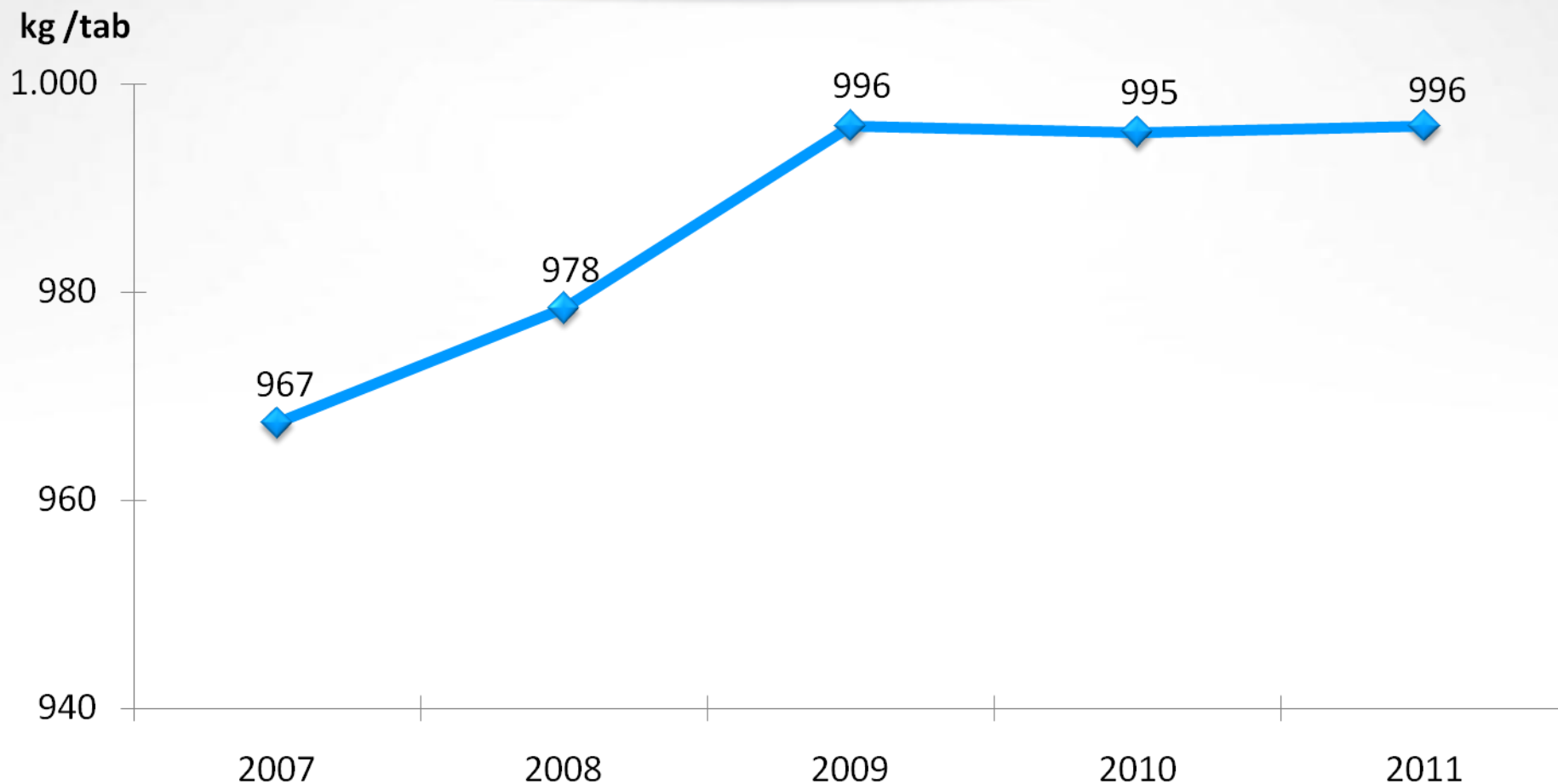
- Figura 4



O consumo de Energia Primária por Processo em 2011 manteve-se estável em relação a 2010.

Evolução da Relação Gusa/Aço

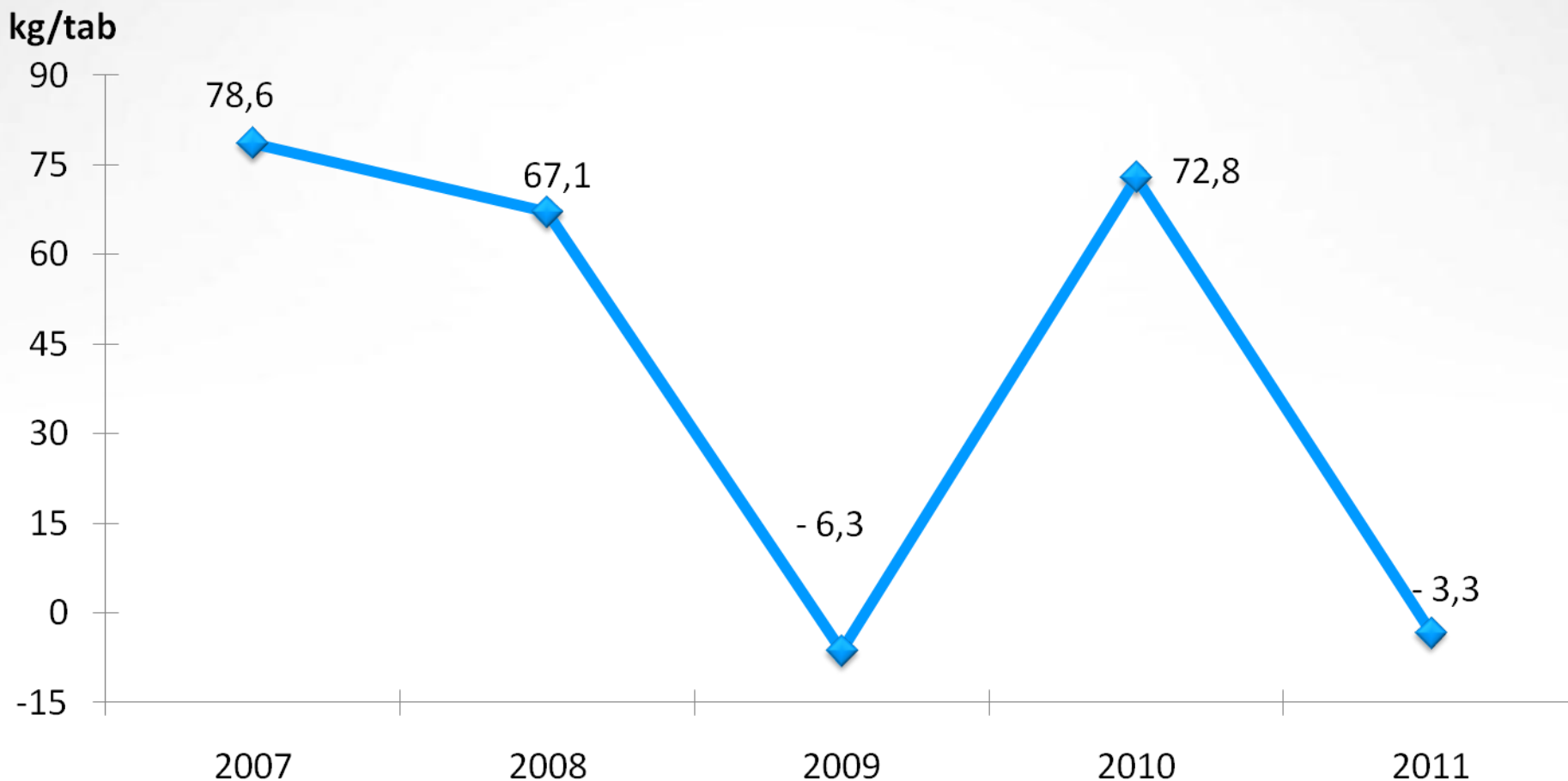
– Figura 5



A relação Gusa/Aço em 2011 manteve-se estável em relação a 2010.

Evolução do consumo de Coque de Estoque

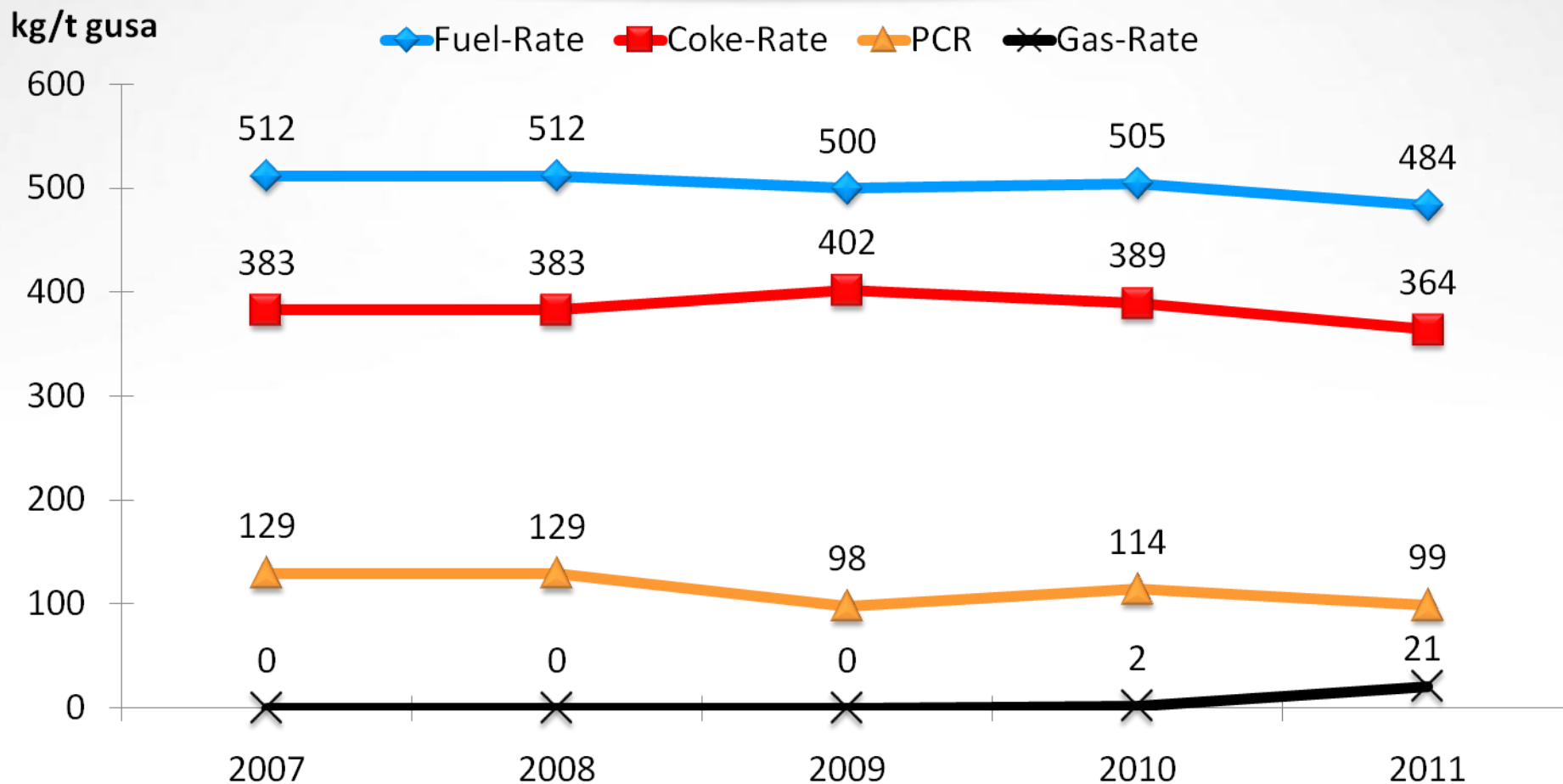
– Figura 6



O menor consumo de coque de estoque, em relação a 2010, foi decorrente do menor consumo de coque nos Altos-Fornos, nas Sinterizações e na Aciaria motivado pela queda de produção de gusa, sínter e aço líquido. Ressalta-se que a produção de coque em 2011 foi maior em relação a 2010.

Evolução do consumo de Combustíveis dos Altos Fornos

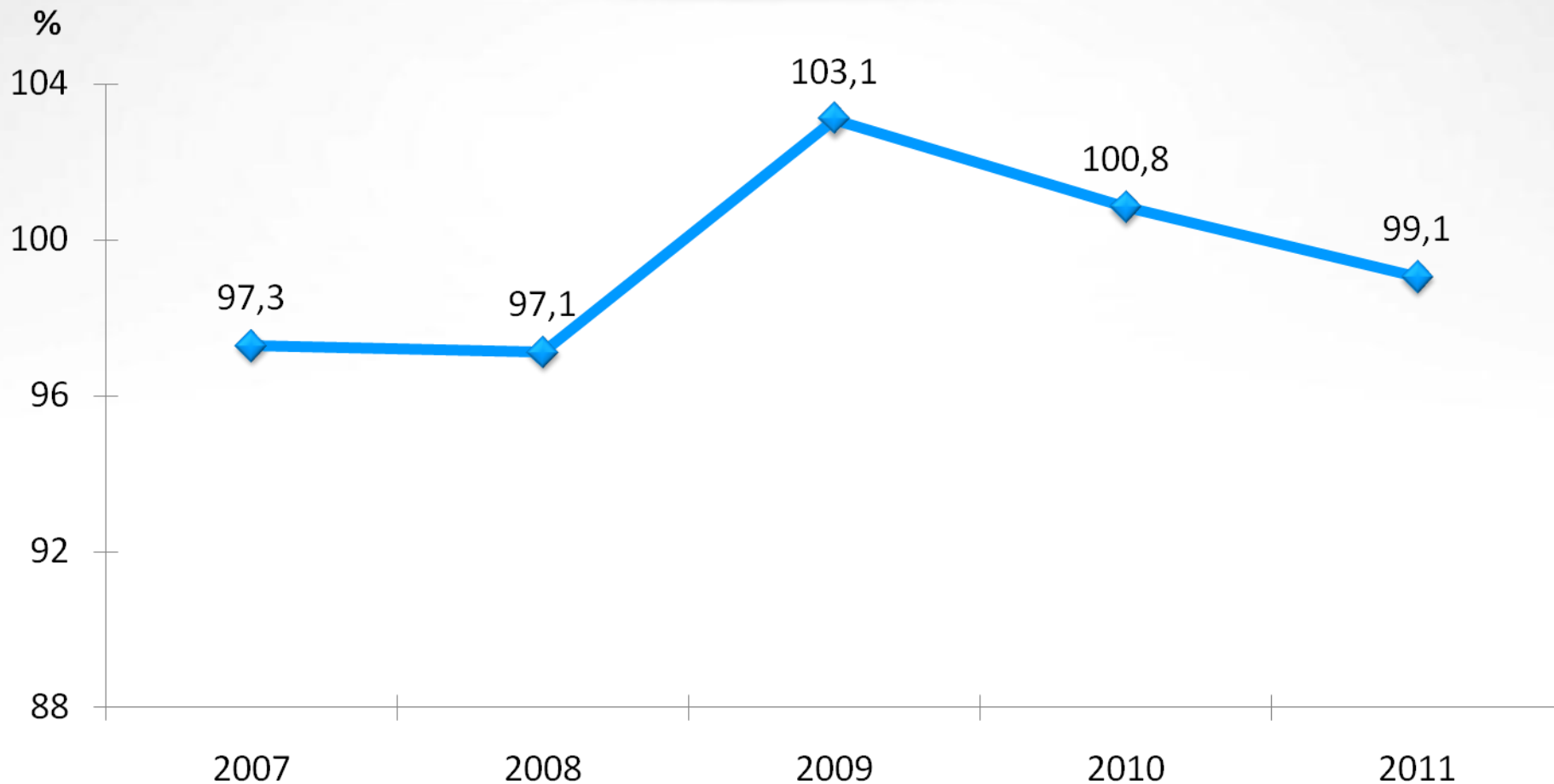
– Figura 7



Destaca-se o menor consumo de combustíveis nos Altos-Fornos, em função do aumento de utilização do gás natural no Alto-Forno nº 3 e, conseqüentemente, redução do consumo de finos de carvão. Tal fato possibilitou uma maior injeção de PCR nos Altos-Fornos n.º 1 e 2, reduzindo-se o coque-rate. Ressalta-se o consumo de coque de melhor qualidade, em função da plena operação da Coqueria n.º 3 em 2011.

Evolução da Relação Produto Acabado / tab

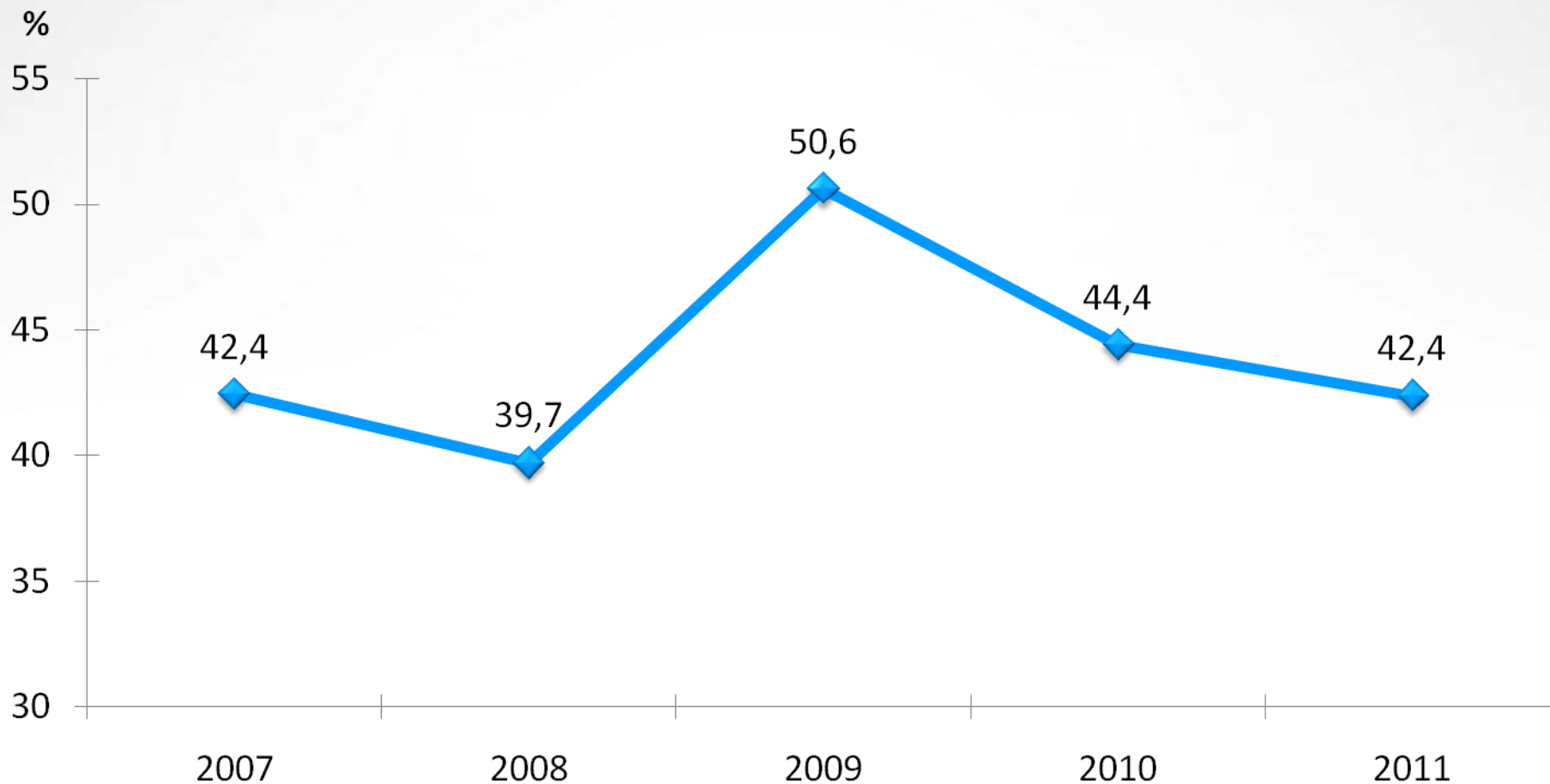
– Figura 8



Houve uma redução de produção de aço bruto e de produto acabado em relação a 2010. No entanto, a geração de produtos acabados apresentou uma redução maior do que a produção de aço bruto, reduzindo-se a relação Produto Acabado/Aço Bruto.

Evolução da Relação Produto Acabado a Frio / tab

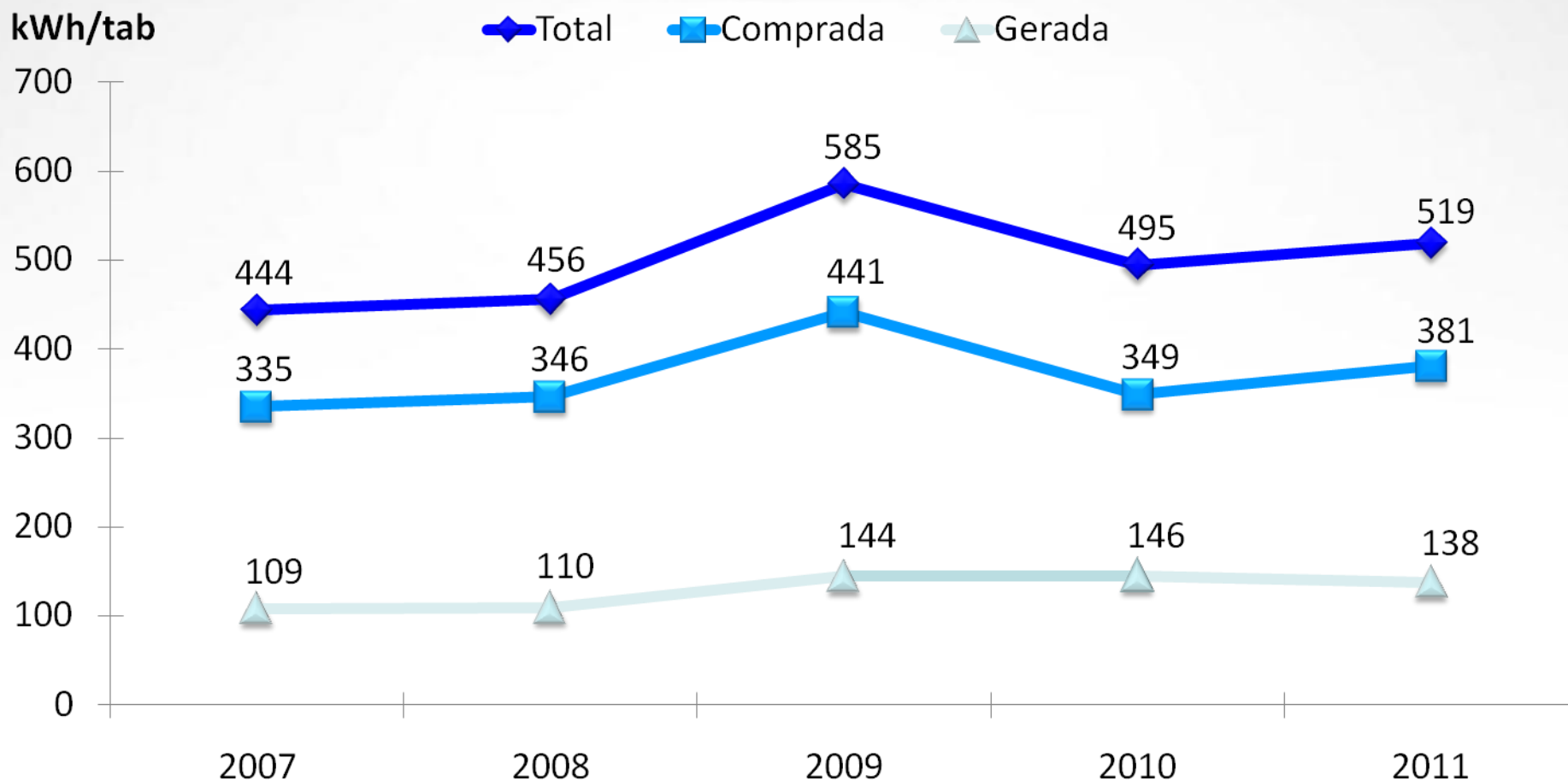
– Figura 9



Houve uma redução de produção de aço bruto e de produto acabado a frio em relação a 2010. No entanto, a geração de produtos acabados a frio apresentou uma redução maior do que a produção de aço bruto, reduzindo-se a relação Produto Acabado a Frio/Aço Bruto.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica Comprada, Gerada e Total

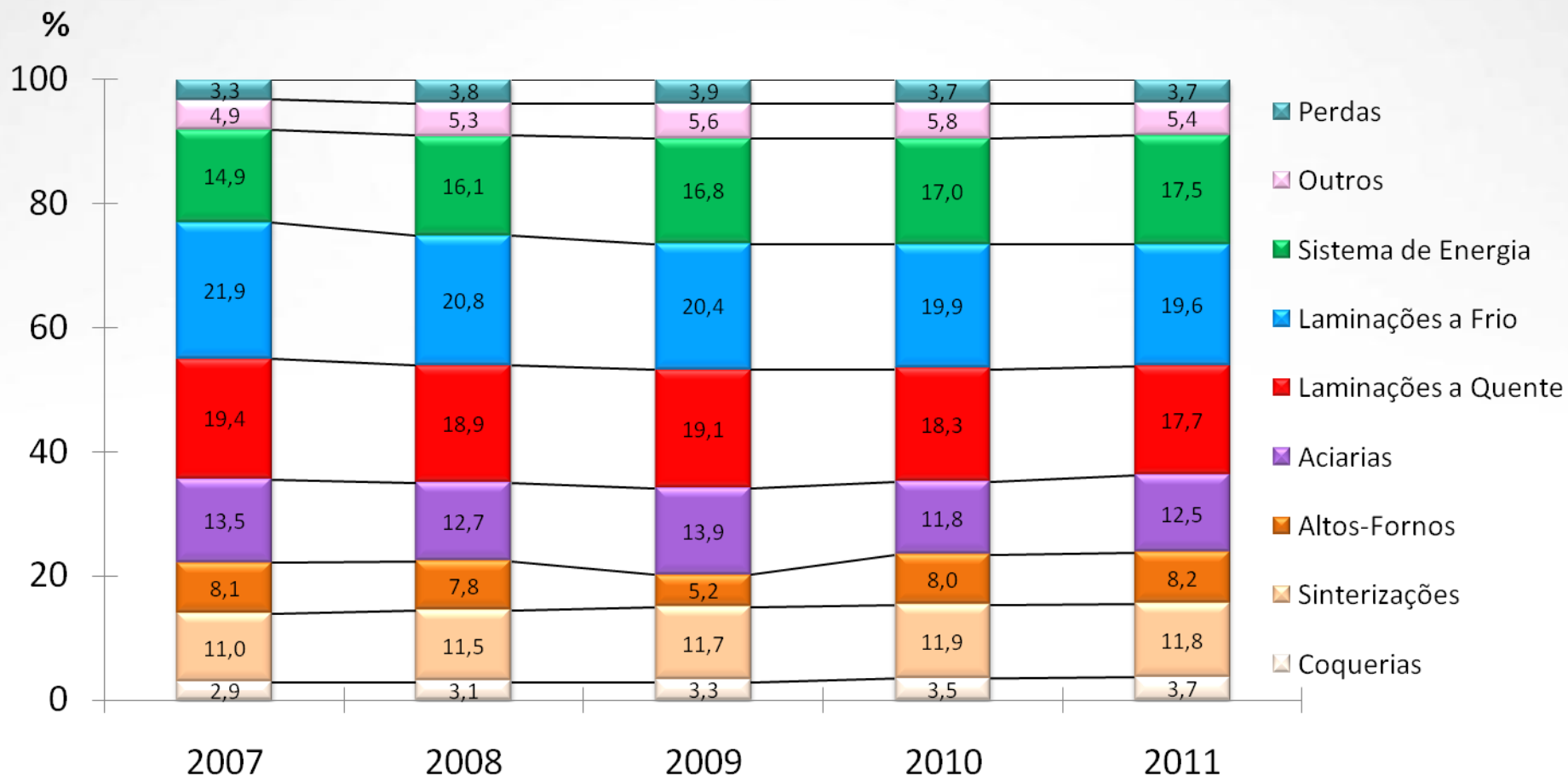
– Figura 10



Houve uma redução de produção de aço bruto, consumo, compra e geração de energia elétrica em relação a 2010. No entanto, a produção de aço bruto apresentou uma redução maior do que o consumo e compra de energia elétrica, aumentando-se a relação kWh/tab. Já com relação à geração de energia elétrica própria, o efeito da produção de aço bruto foi menos relevante, reduzindo-se a relação kWh/tab.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica por Processo

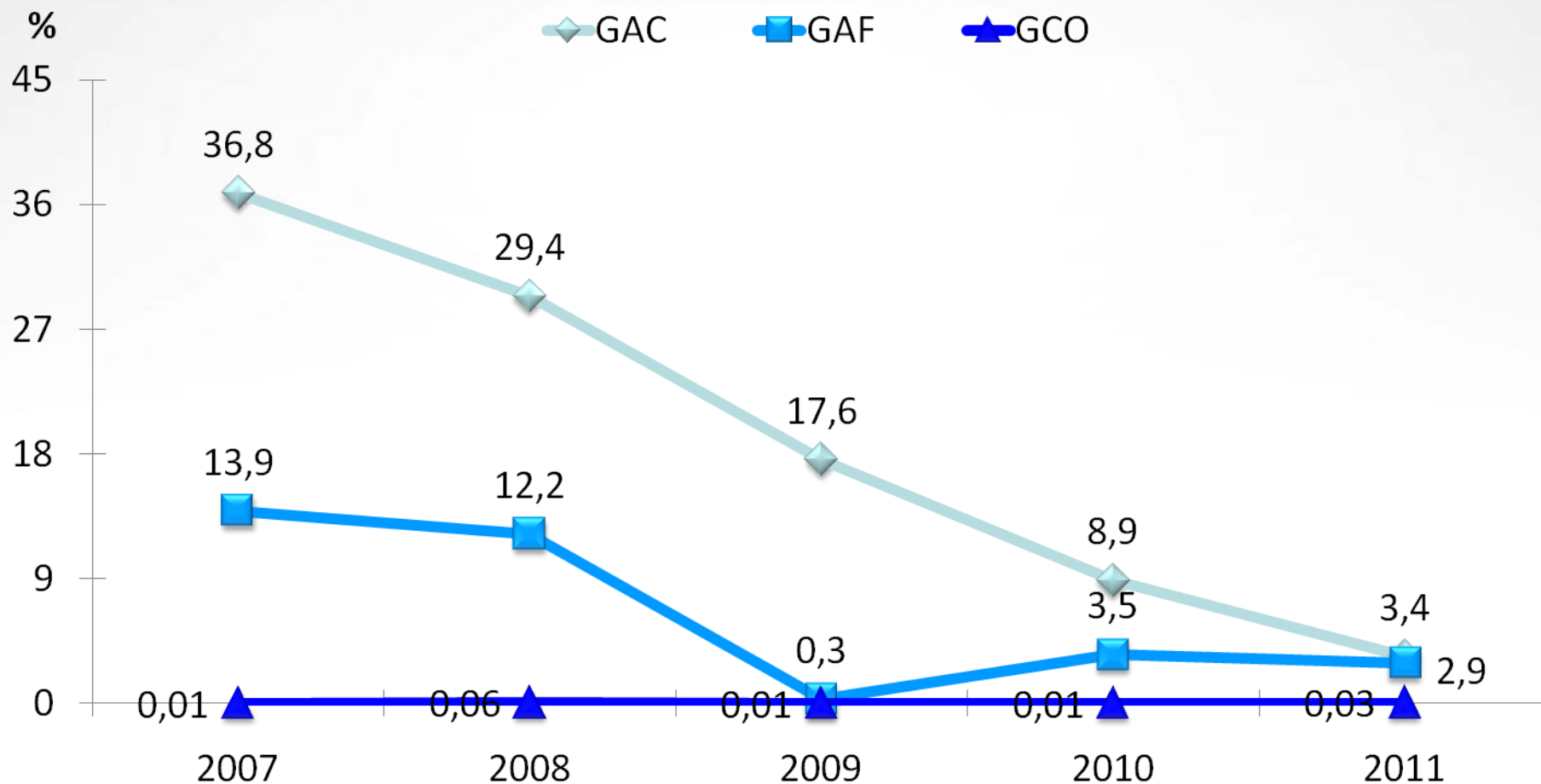
– Figura 11



A participação do consumo de energia elétrica por processo em 2011 manteve-se estável em relação a 2010.

Evolução das Perdas de GCO, GAF e GAC

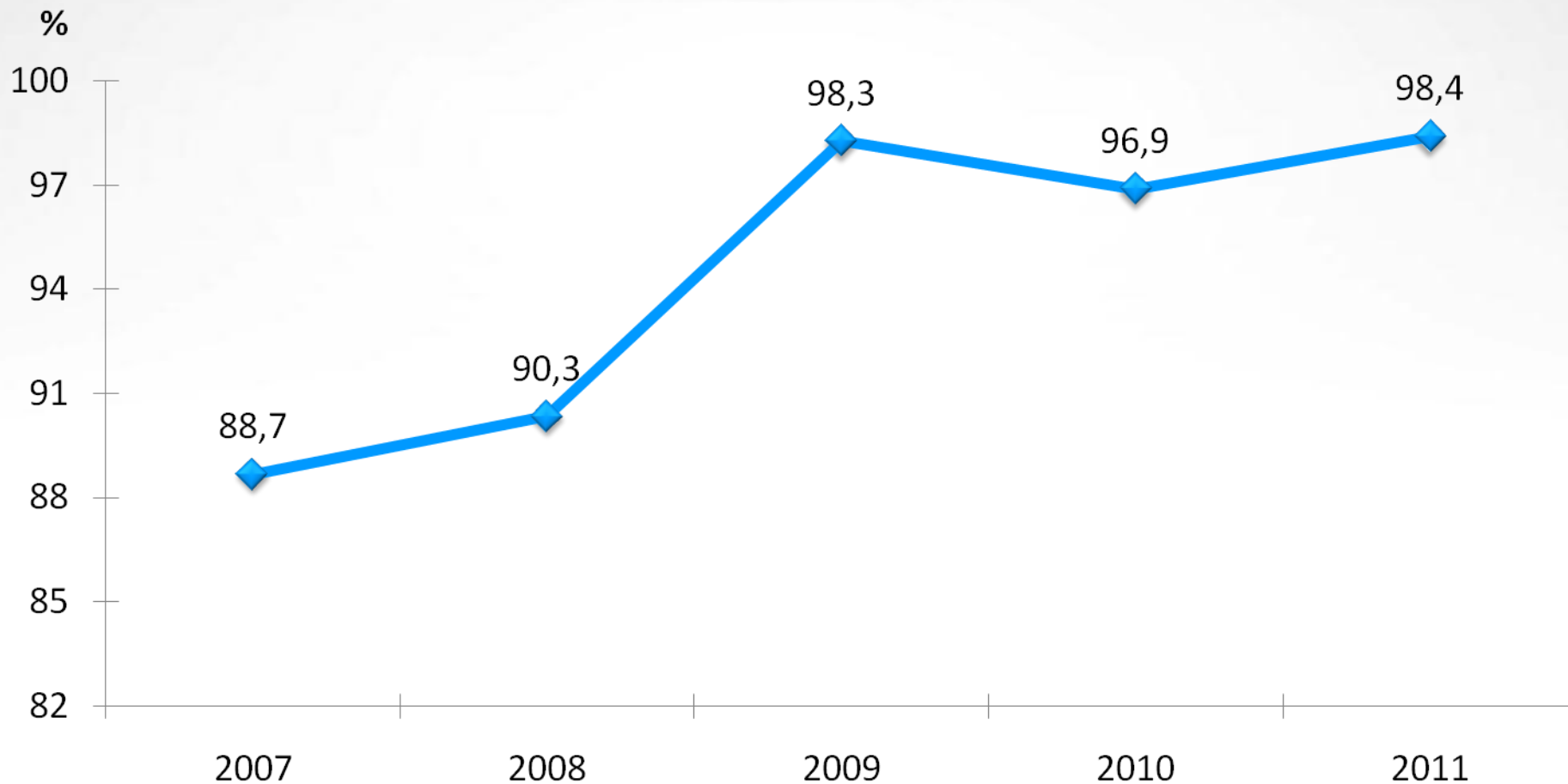
– Figura 12



Destaca-se a menor perda de GAC em relação a 2010, em função do aprimoramento da predição e menor geração pelas Aciarias. A menor perda de GAF em relação a 2010 refere-se à menor geração pelos Altos-Fornos. A maior perda de GCO em relação a 2010 refere-se à parada do gasômetro de 30.000 m³ de Abril a Dezembro/2011, prejudicando a estocagem do gás em períodos de sobra.

Evolução do Aproveitamento Global dos Gases

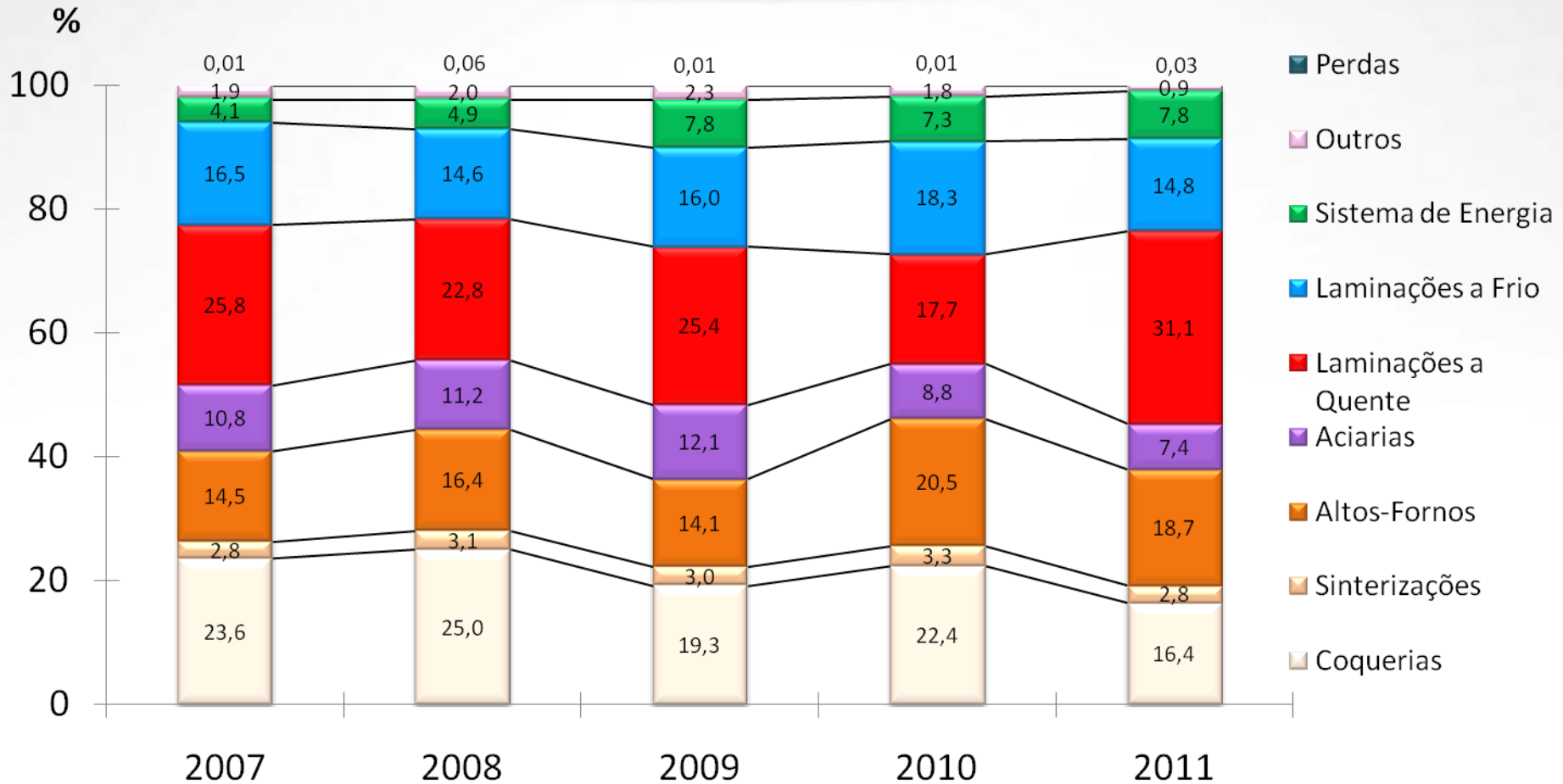
– Figura 13



Destaca-se o maior aproveitamento global dos gases em relação a 2011, em função do maior aproveitamento de GAF devido à menor produção de gusa e do maior aproveitamento de GAC devido ao aprimoramento da predição e menor produção de gusa.

Evolução do Consumo de GCO por Processo

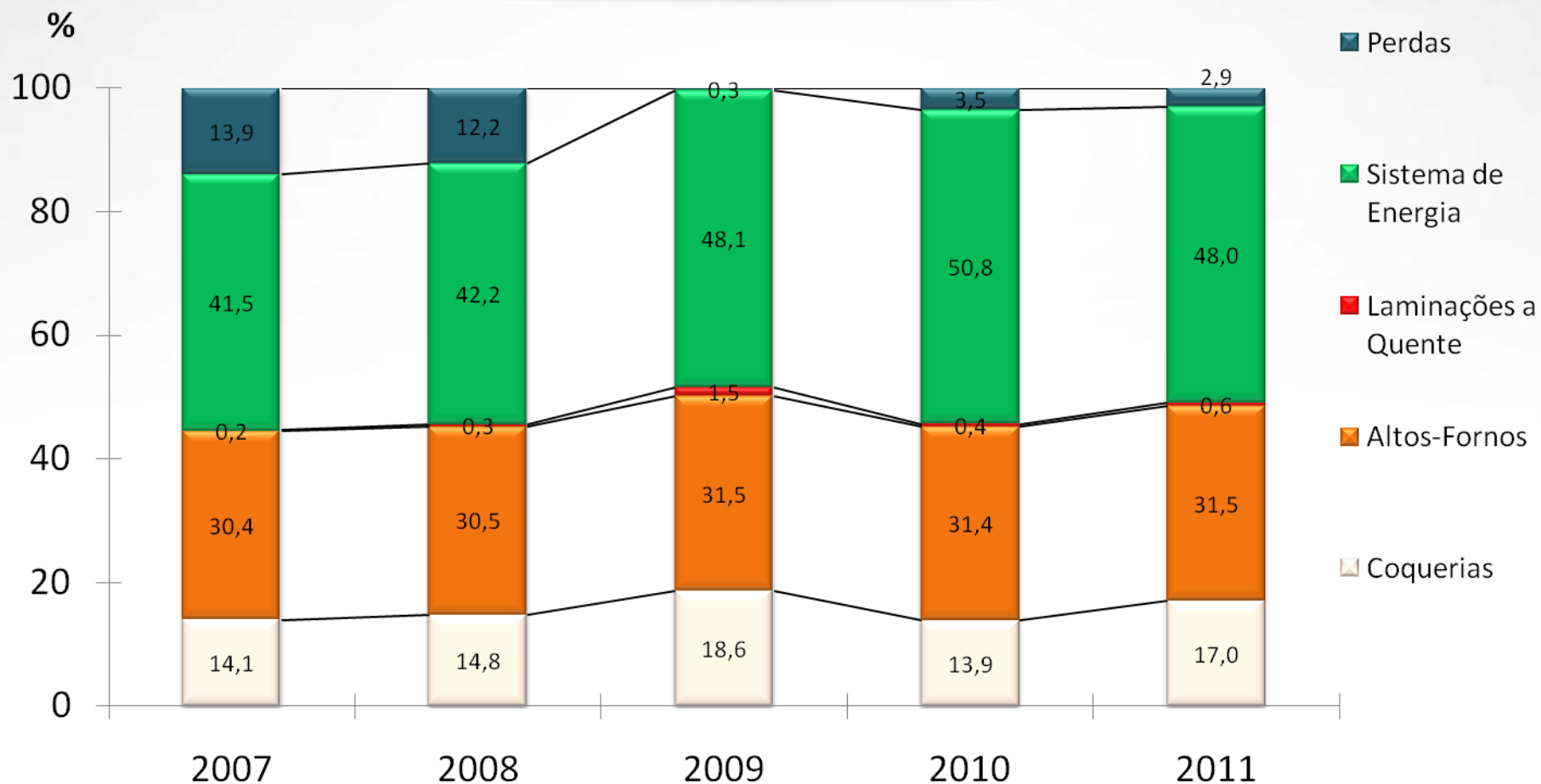
- Figura 14.1



Destaca-se o aumento da participação de GCO na Laminação a Quente em relação a 2010 devido à maior geração pelas Coquerias e maior disponibilização pela Laminação a Frio, em função da entrada do gás natural.

Evolução do Consumo de GAF por Processo

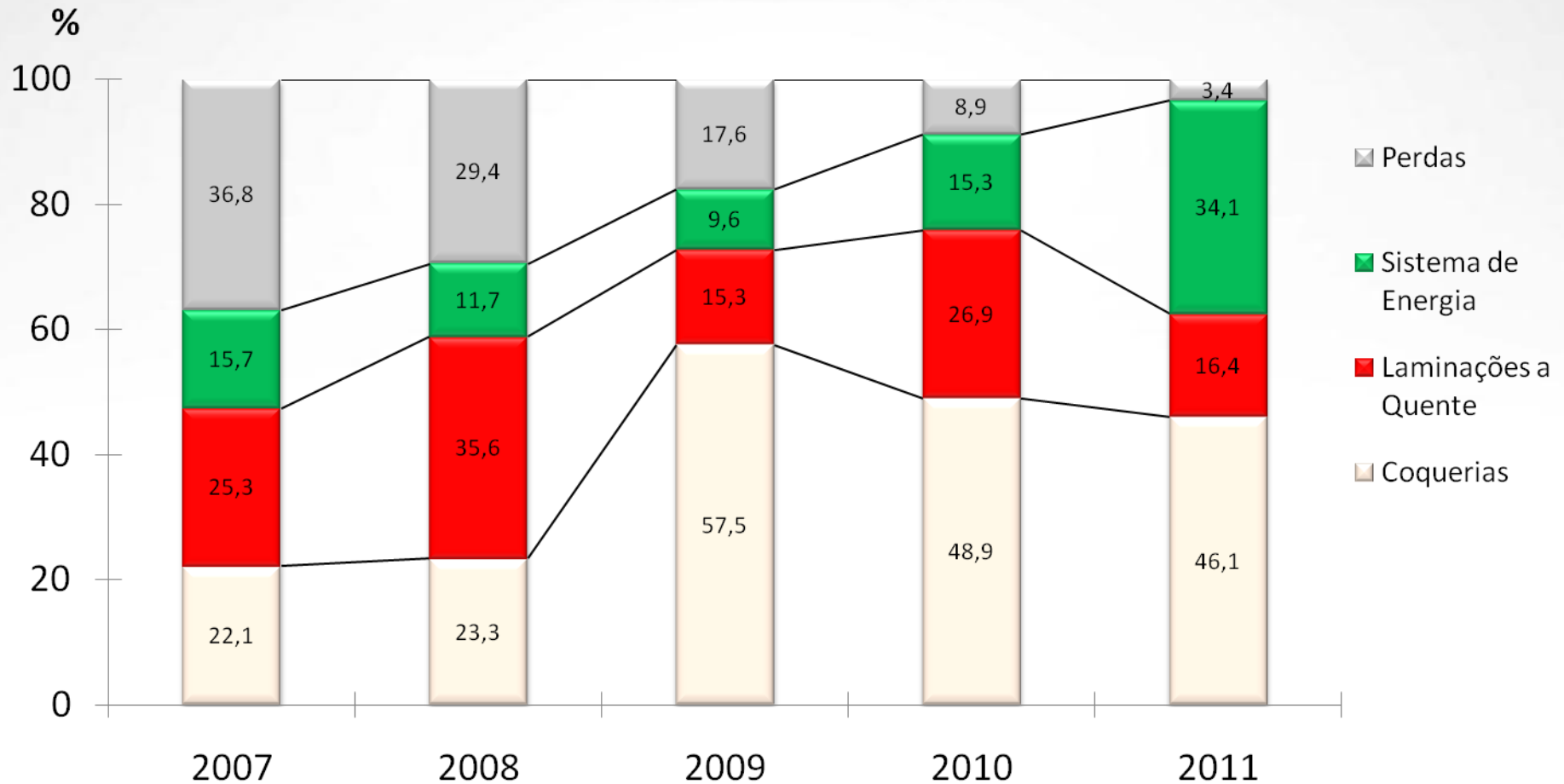
– Figura 14.2



Destaca-se o aumento da participação das Coquearias em relação a 2010, em função da maior utilização do GAF na Coqueria n.º 3. Destaca-se a queda da participação do Sistema de Energia em relação a 2010, em função da menor utilização do GAF na CTE 2 devido paradas ocorridas durante o ano.

Evolução do Consumo de GAC por Processo

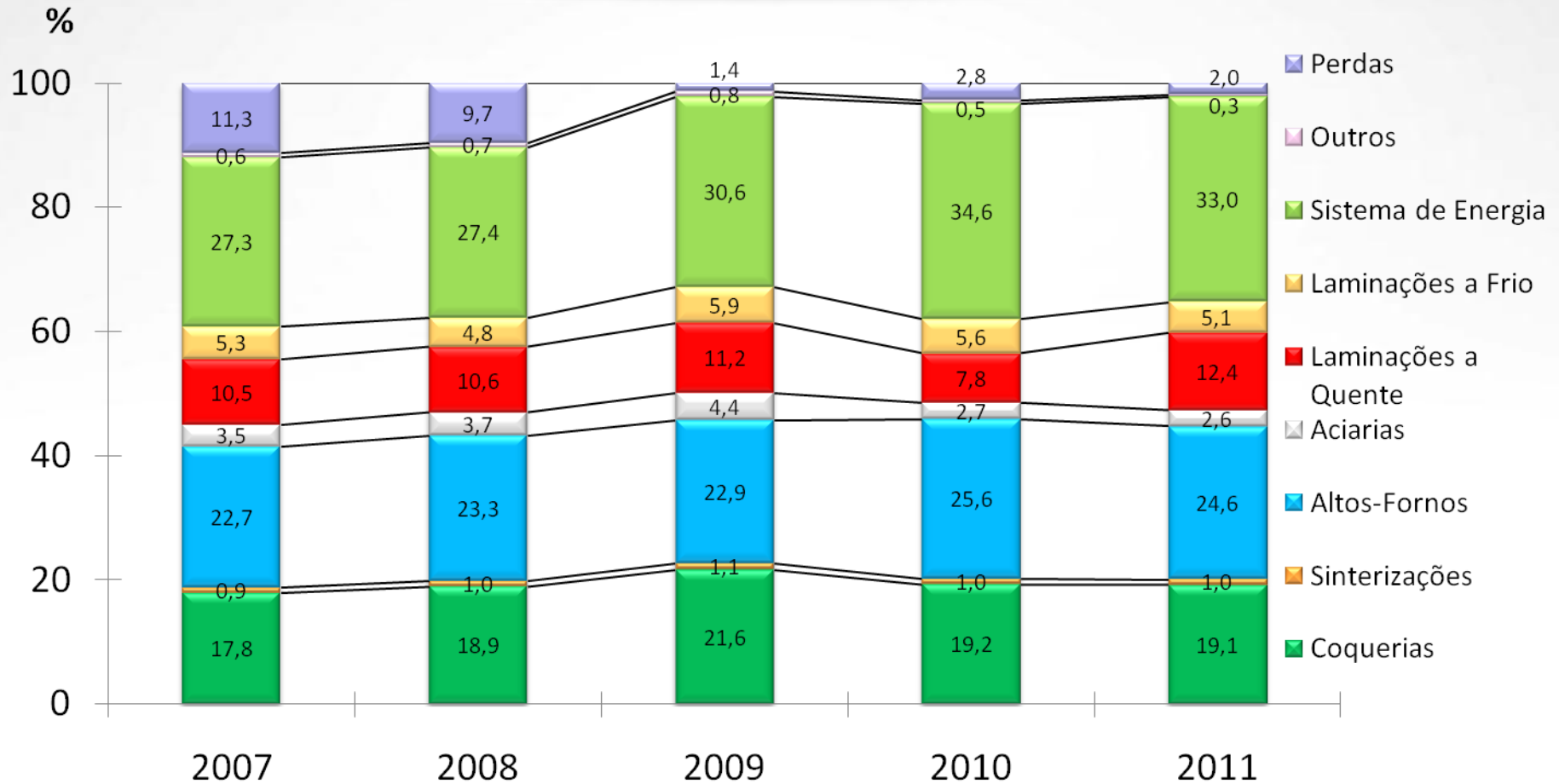
– Figura 14.3



Destaca-se a redução da participação das perdas, em relação a 2010, em função do aprimoramento da predição e menor geração pelas Aciarias. Ressalta-se a maior utilização do GAC na CTE 2, para substituição do óleo combustível e a menor utilização deste gás na Laminação a Quente devido ajuste do valor de poder calorífico na estação misturadora dos fornos de reaquecimento.

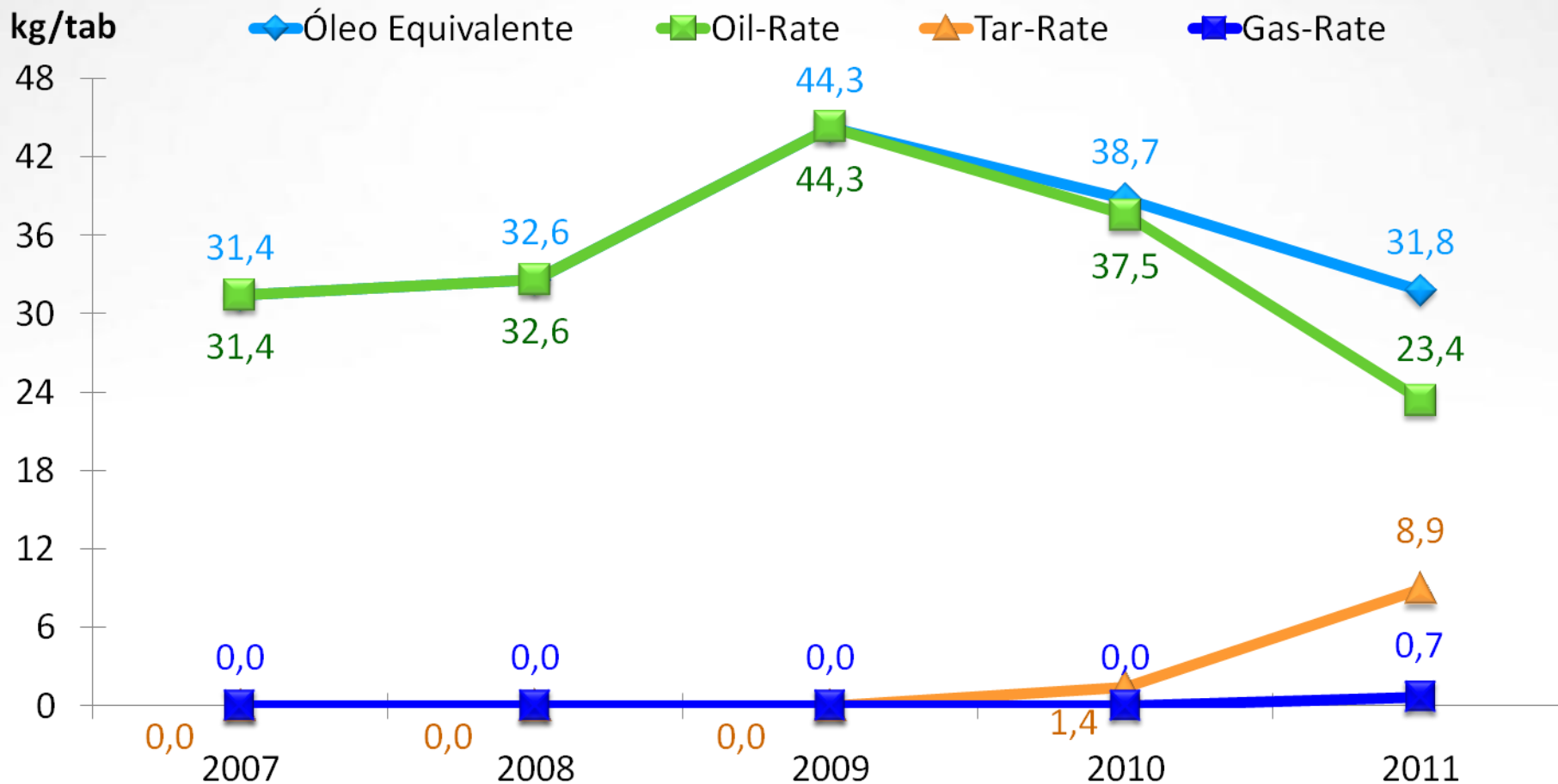
Evolução do Consumo Global dos Gases por Processo

- Figura 15



Destaca-se o aumento da participação da Laminação a Quente em relação a 2010 devido à maior geração de GCO pelas Coquearias e maior disponibilização deste gás pela Laminação a Frio, em função da entrada do gás natural.

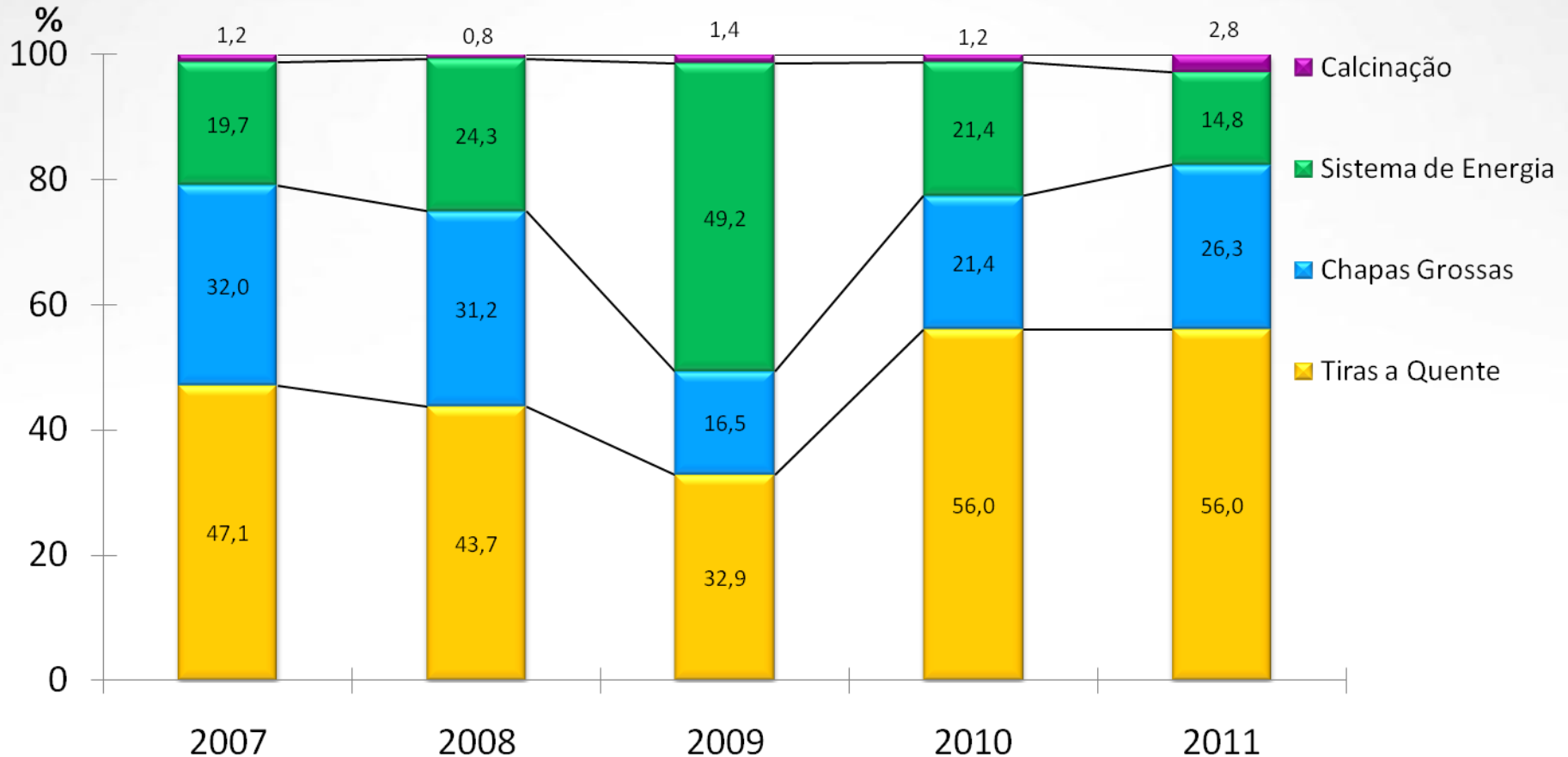
Evolução do Consumo de Combustível Complementar – Figura 16



Destaque-se a substituição total do óleo combustível por ODA nas Caldeiras de 130 t/h em 2011 e a entrada do gás natural em substituição ao GCO na Laminação a Frio, disponibilizando-o para a Laminação a Quente, reduzindo-se o óleo combustível. Ressalta-se o menor consumo de óleo equivalente em relação a 2010 devido à menor geração de produtos acabados.

Evolução do Consumo de Óleo Combustível por Processo

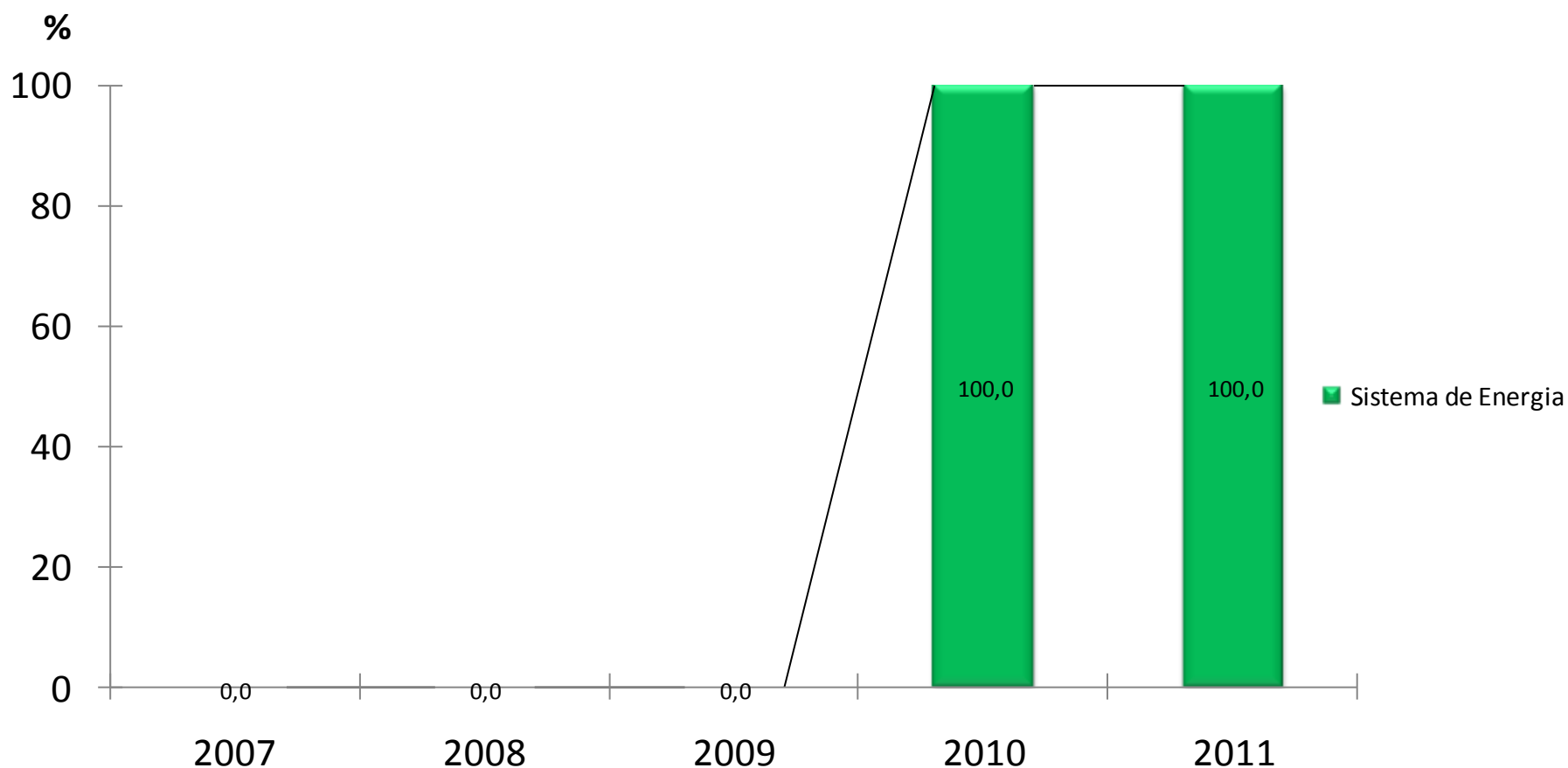
- Figura 17.1



Destaca-se a redução da participação do Sistema de Energia no consumo de óleo combustível por processo, em função do aumento considerável de GAC na CTE2 e substituição total do óleo combustível por ODA nas Caldeiras de 130 t/h. Ressalta-se que a participação da Laminação de Tiras a Quente permaneceu constante devido maior consumo de GCO disponibilizado pelas Coquerias e Laminação a Frio com a entrada do gás natural.

Evolução do Consumo de Alcatrão por Processo

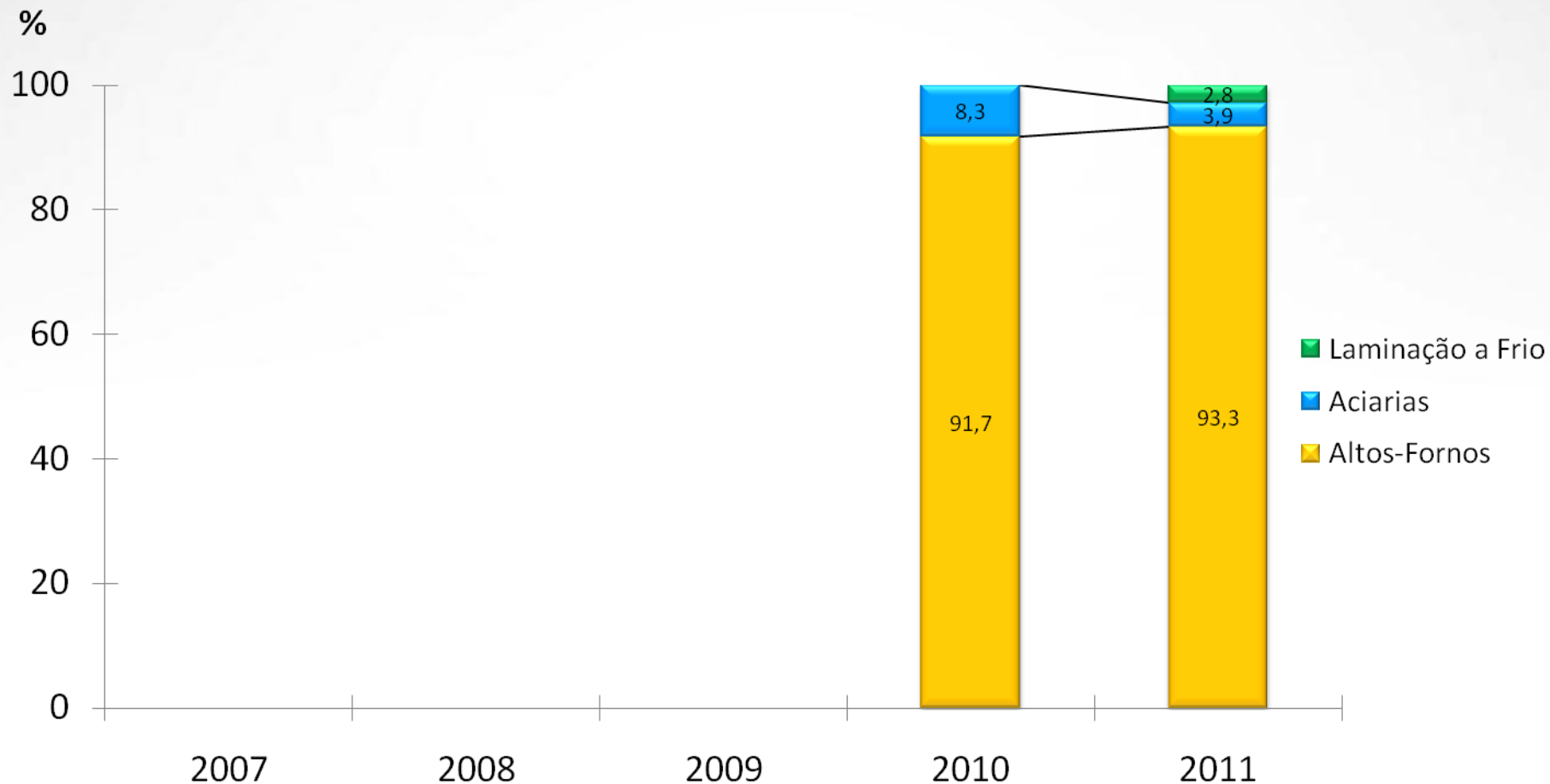
– Figura 17.2



Destaque-se a permanência do consumo de ODA (Óleo Derivado de Alcatrão) em substituição ao óleo combustível nas Caldeiras de 130 t/h em 2011.

Evolução do Consumo de Gás Natural por Processo

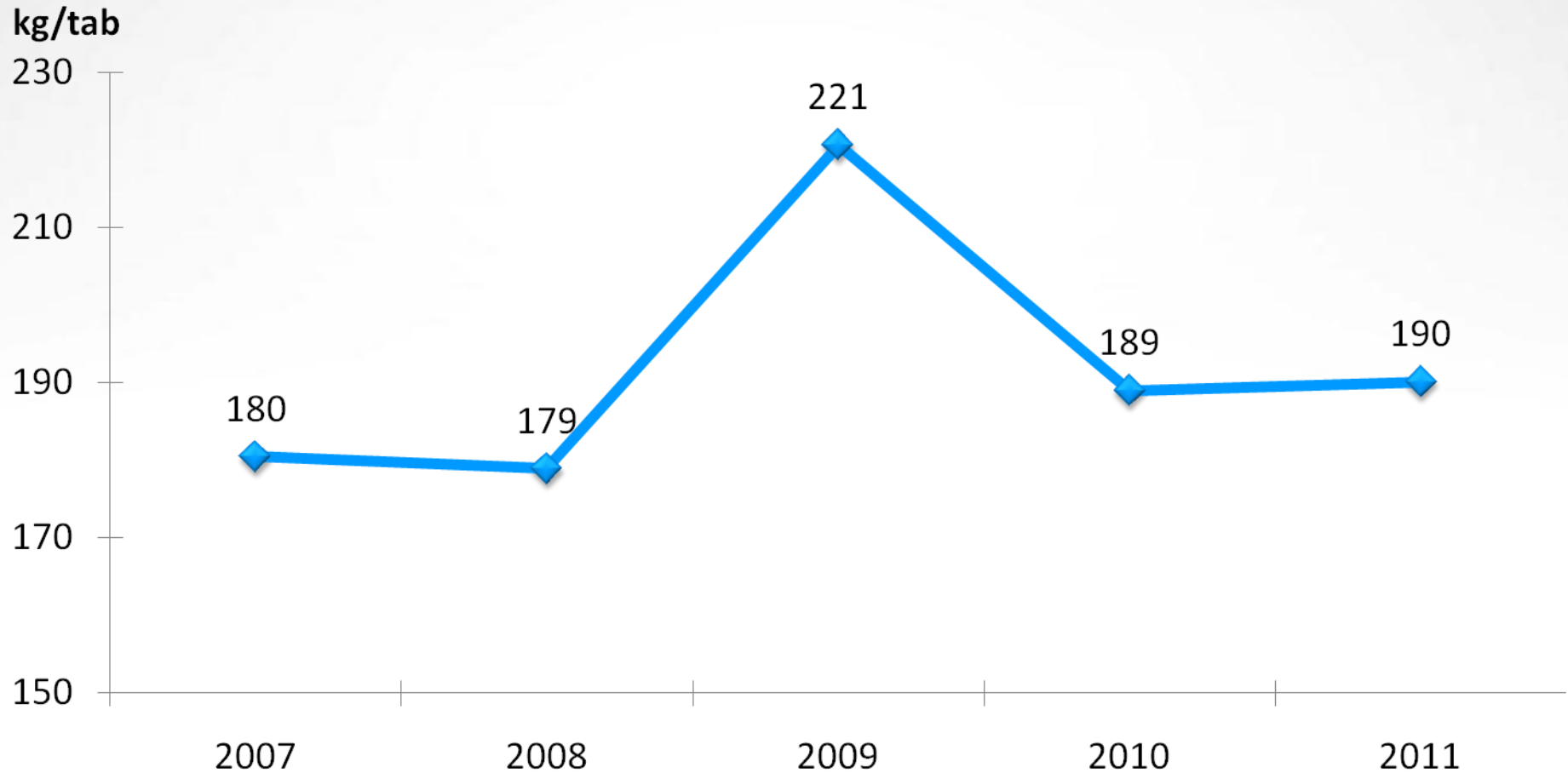
– Figura 17.3



Destaque-se a entrada do gás natural na Laminação a Frio (CAPL e CGL1) em 2011 e a elevação do seu consumo no Alto-Forno 3 em substituição parcial ao PCR.

Evolução do Consumo de Vapor de Processo

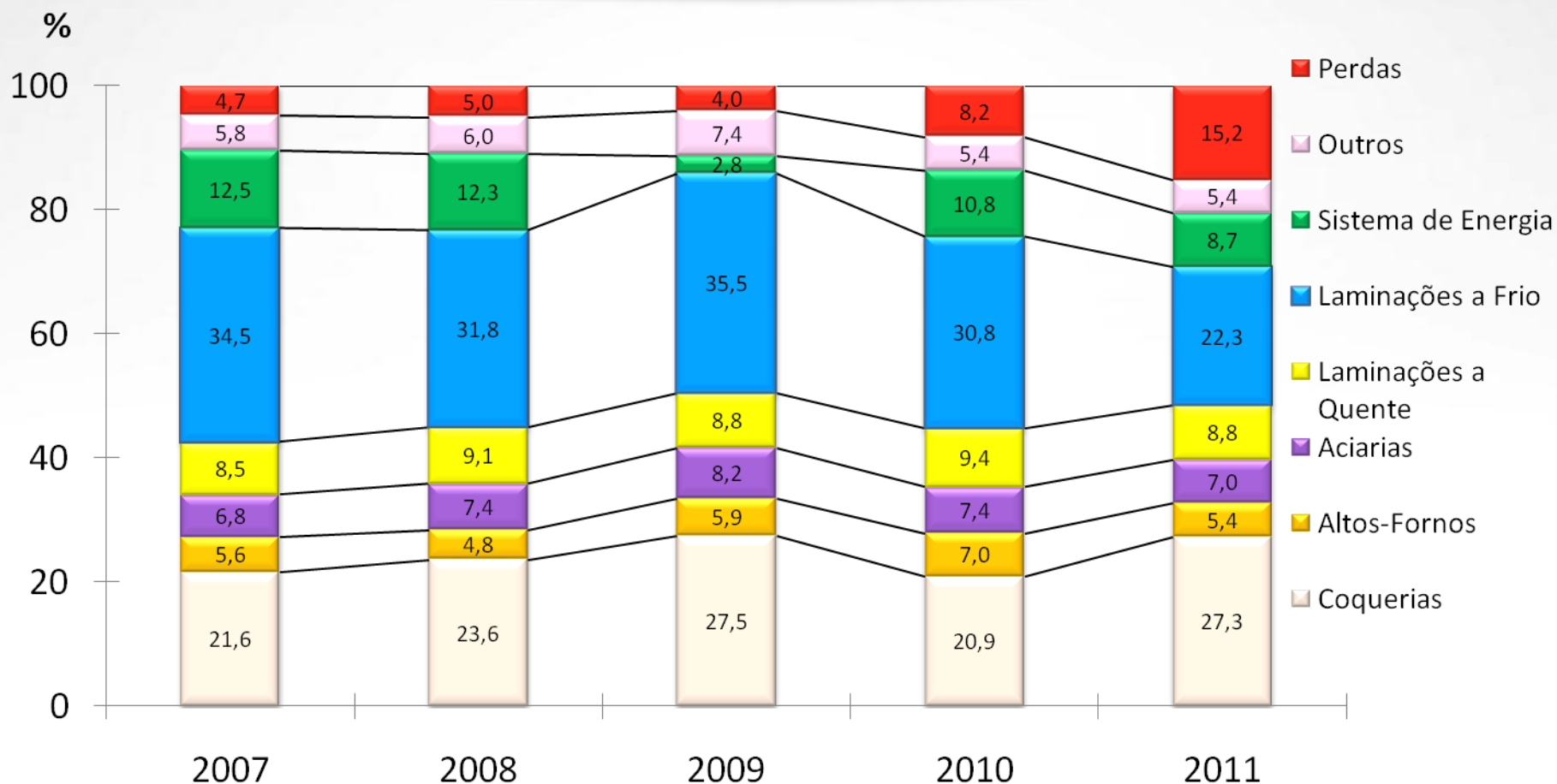
– Figura 18



Houve uma redução de produção de aço bruto e de consumo de vapor de processo em relação a 2010. Como estas reduções apresentaram relevâncias similares, a relação kg/tab manteve-se estável.

Evolução do Consumo de Vapor de Processo por área

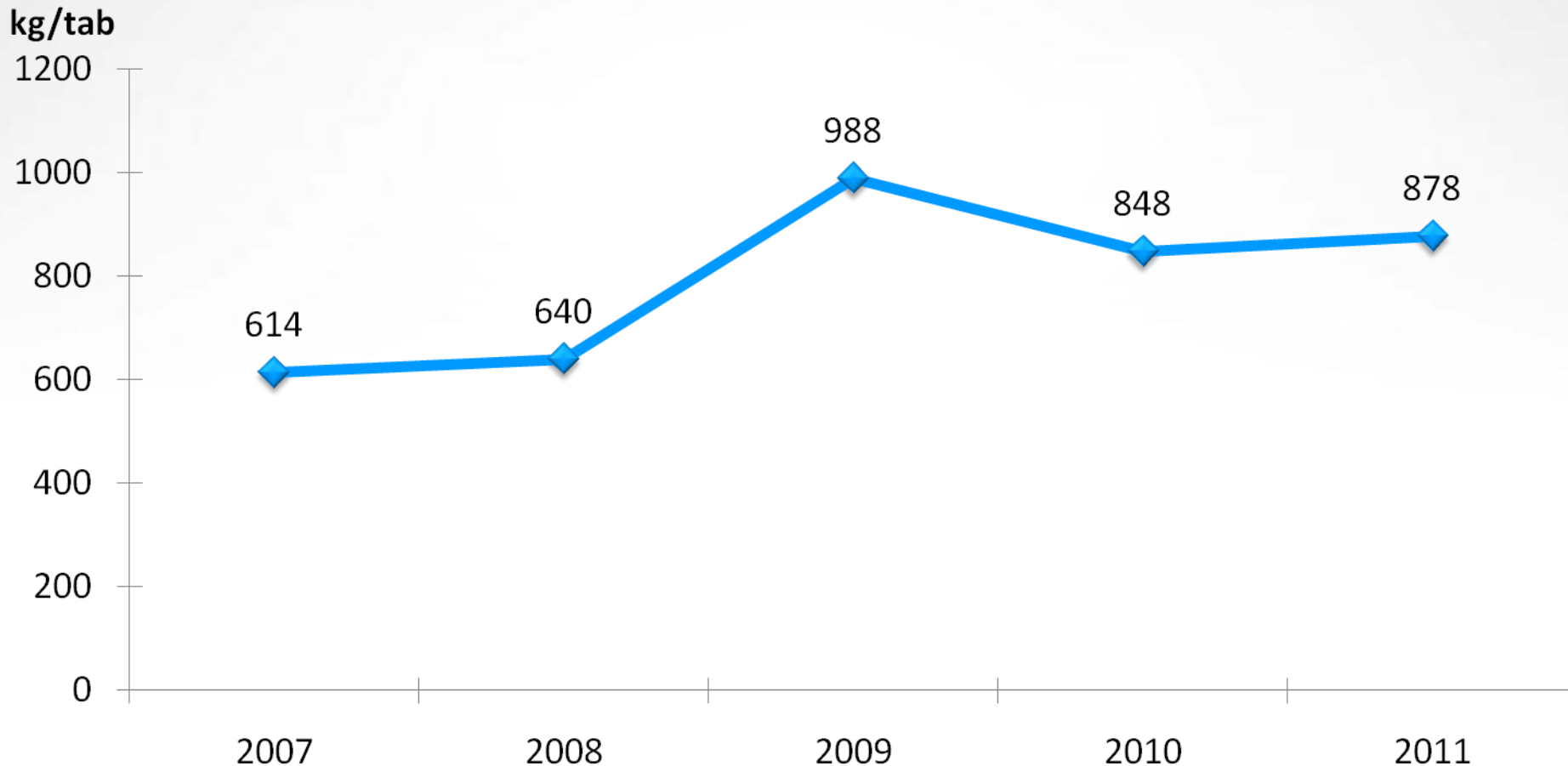
– Figura 19



Destaca-se o aumento da participação pelas Coquearias, em função do aumento de consumo de vapor na nova planta de Produtos Carboquímicos e a redução da participação pela Laminação a Frio, em função da redução de consumo de vapor pelas Decapagens (menor ritmo de produção) e instalação de medidores para verificação de oportunidades de melhoria. Ressalta-se a alteração da metodologia de determinação das perdas.

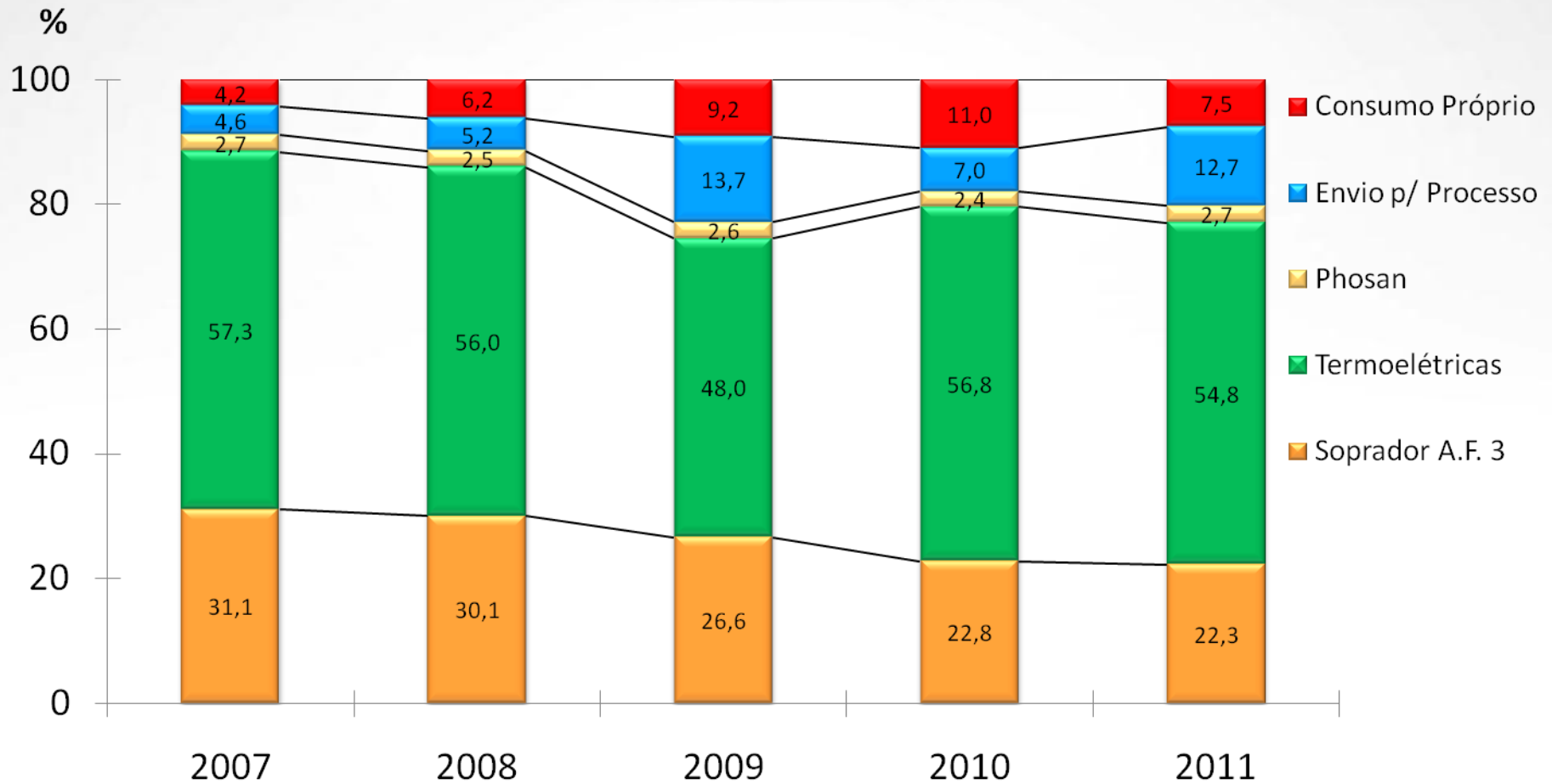
Evolução do Consumo de Vapor em Alta Pressão

– Figura 20



Houve uma redução de produção de aço bruto e de consumo de vapor de alta pressão em relação a 2010. No entanto, a produção de aço bruto apresentou uma redução maior do que o consumo de vapor de alta pressão, aumentando-se a relação kg/tab.

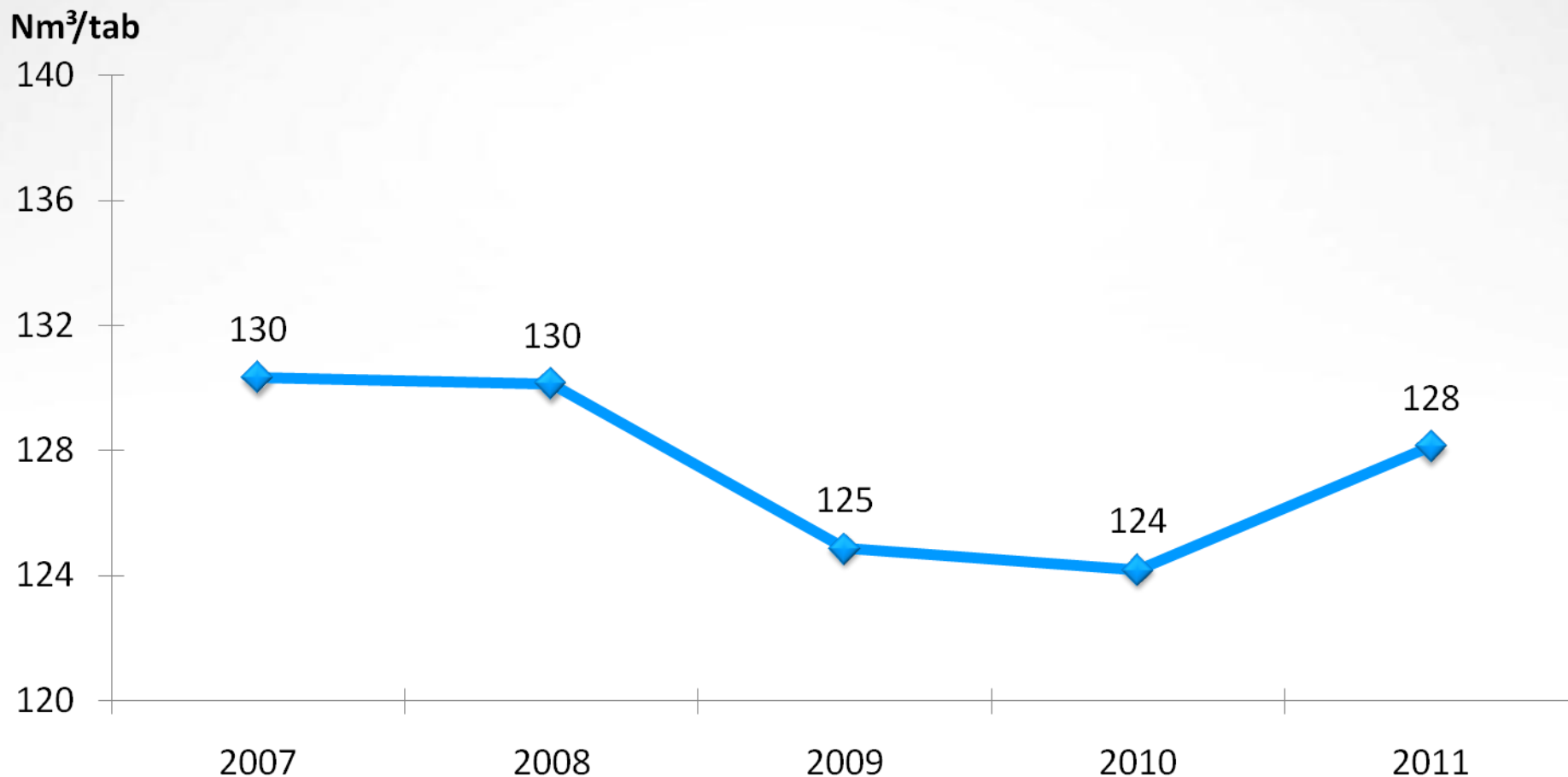
Evolução do Consumo de Vapor em Alta Pressão por Processo – Figura 21



Apesar de o consumo de vapor de processo em baixa pressão ter sido menor em relação a 2010, houve aumento das perdas nas redes de distribuição, aumentando a participação do envio para processo em 2011.

Evolução do Consumo de Oxigênio

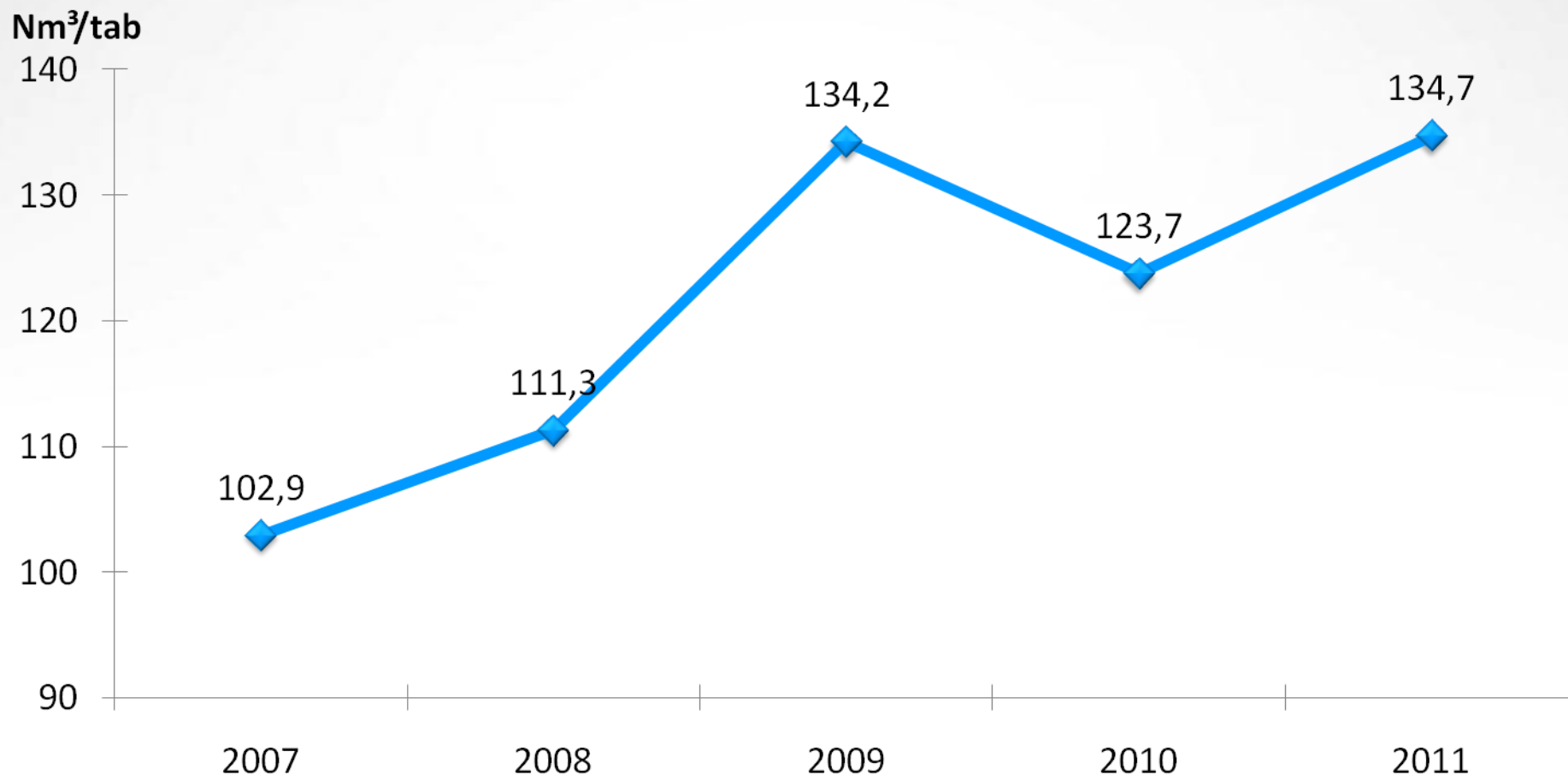
– Figura 22.1



Houve uma redução de produção de aço bruto e de consumo de oxigênio em relação a 2010. No entanto, a produção de aço bruto apresentou uma redução maior do que o consumo de oxigênio, aumentando-se a relação Nm³/tab. Ressalta-se o maior consumo de oxigênio nas ventaneiras do Alto-Forno n.º 3, em função da elevação do consumo de gás natural.

Evolução do Consumo de Nitrogênio

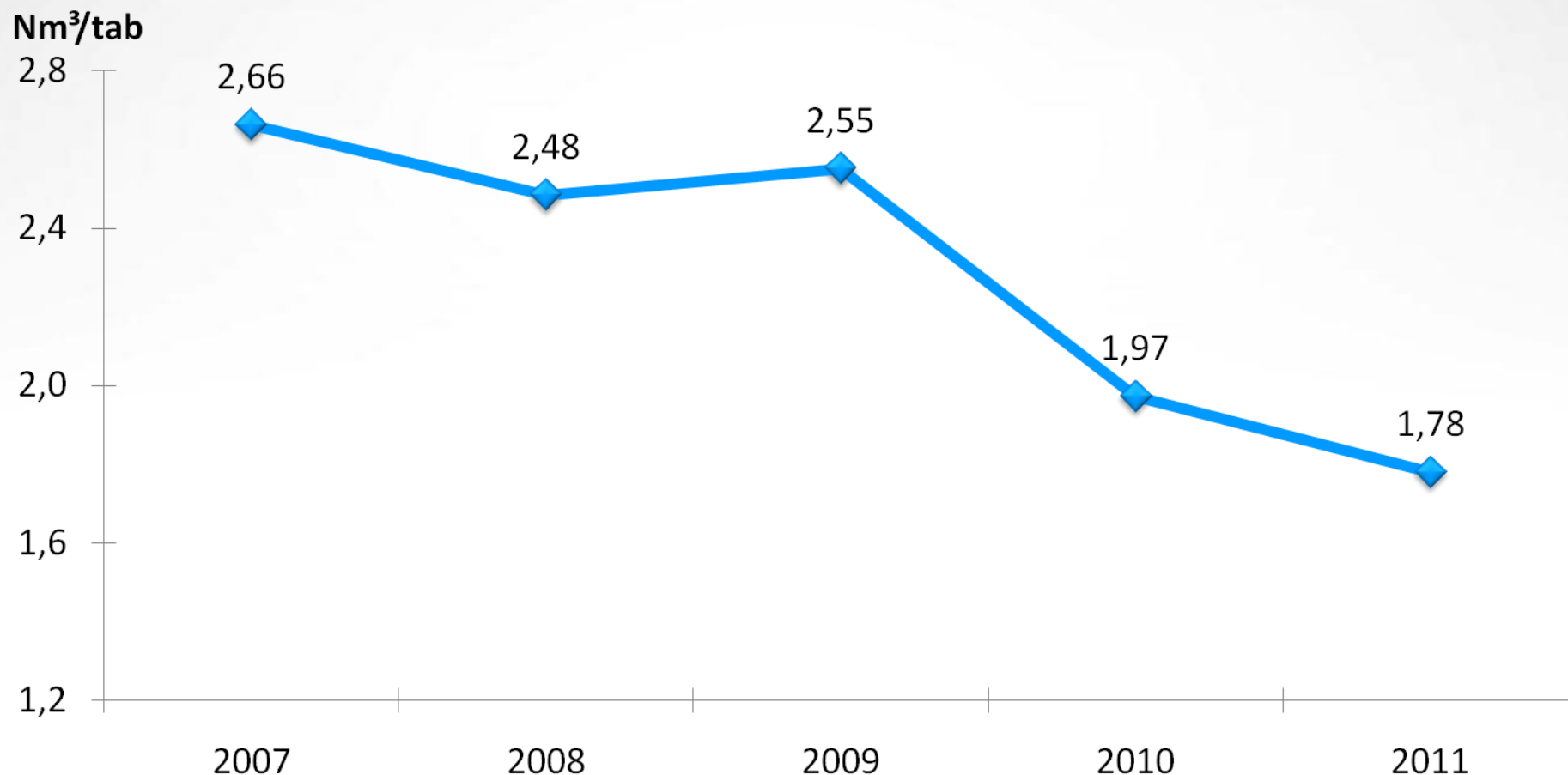
– Figura 22.2



Houve uma redução de produção de aço bruto e de consumo de nitrogênio em relação a 2010. No entanto, a produção de aço bruto apresentou uma redução maior do que o consumo de nitrogênio, aumentando-se a relação Nm³/tab. Ressalta-se o maior consumo de nitrogênio nas linhas de galvanização por imersão a quente, em função da entrada em operação da CGL2.

Evolução do Consumo de Argônio

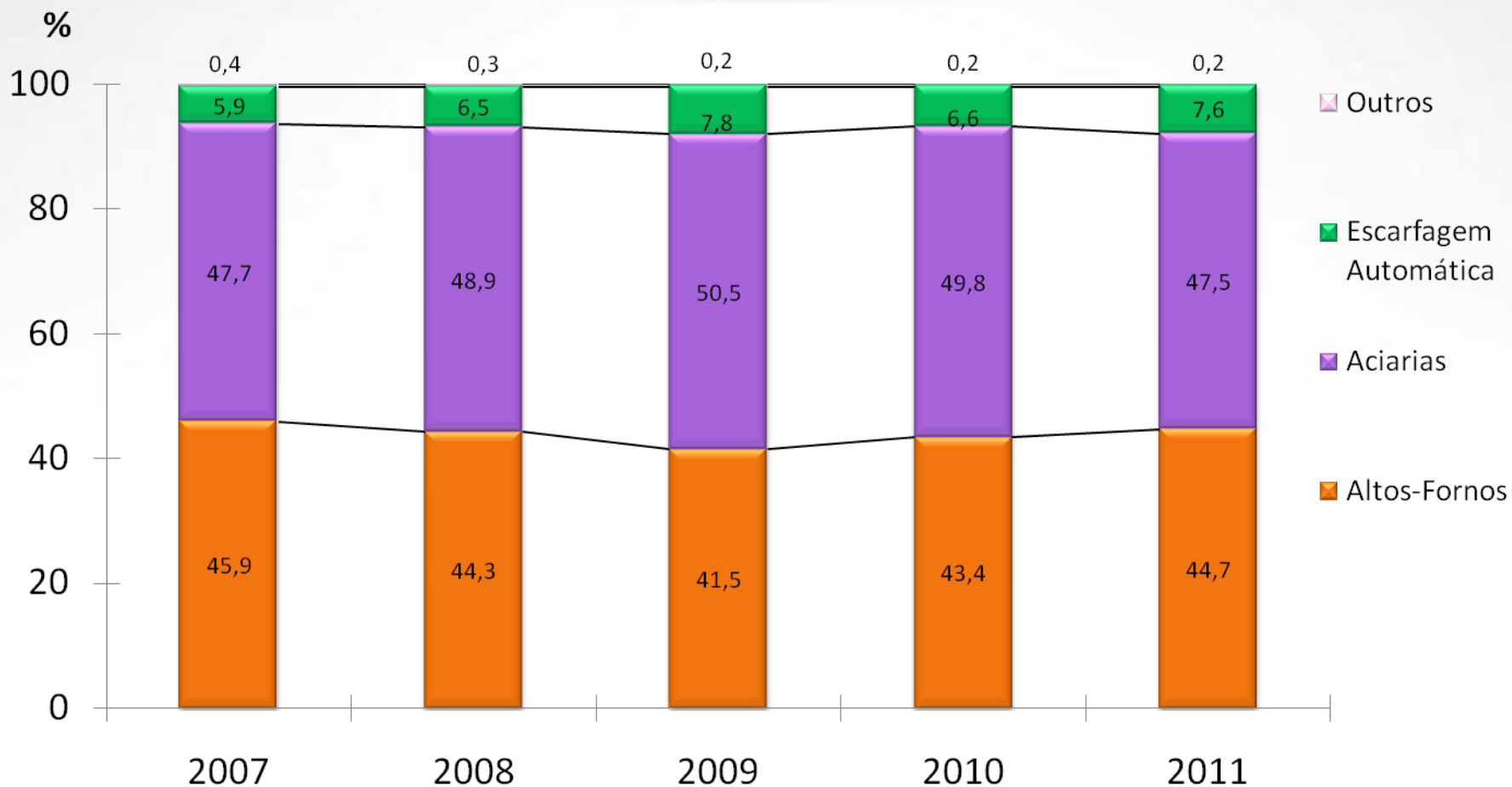
– Figura 22.3



Houve uma redução de produção de aço bruto e de consumo de argônio em relação a 2010. No entanto, o consumo de argônio apresentou uma redução maior do que a produção de aço bruto, reduzindo-se a relação Nm³/tab. Ressalta-se o menor consumo de argônio em alta pressão no sopro combinado da Aciaria n.º 2.

Evolução do Consumo de Oxigênio por Processo

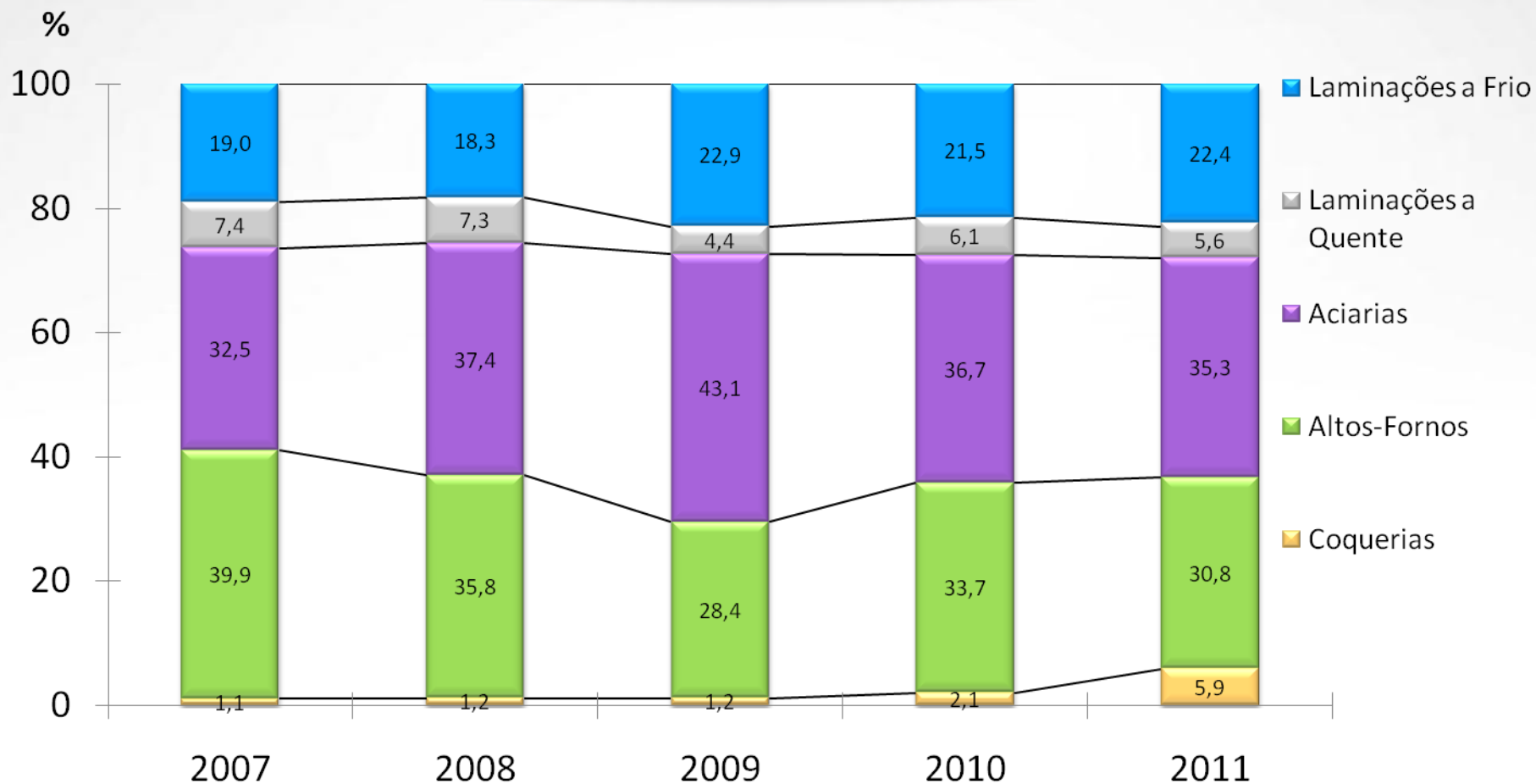
– Figura 23.1



Destaca-se o aumento da participação dos Altos-Fornos em relação a 2010, em função da maior injeção de oxigênio nas ventaneiras do Alto-Forno n.º 3 devido à elevação do consumo de gás natural.

Evolução do Consumo de Nitrogênio por Processo

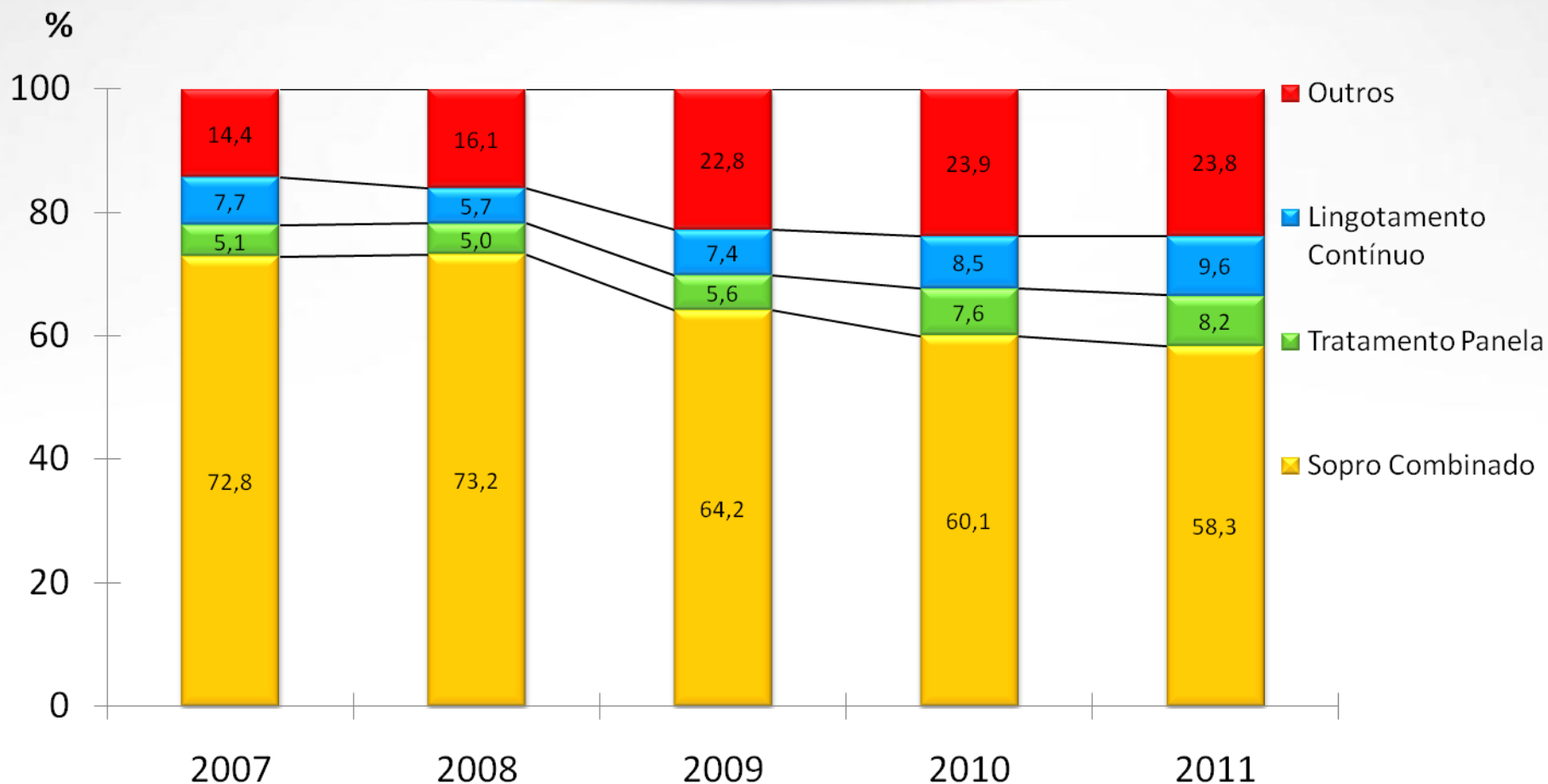
– Figura 23.2



Destaca-se aumento da participação das Coquerias, em função da plena operação da Coqueria n.º 3 em relação a 2010, a redução da participação dos Altos-Fornos devido à injeção de gás natural em substituição aos finos de carvão (a injeção/transporte de finos de carvão para os Altos-Fornos é realizada com nitrogênio) e o aumento da participação da Laminação a Frio, em função da entrada em operação da CGL2

Evolução do Consumo de Argônio por Processo

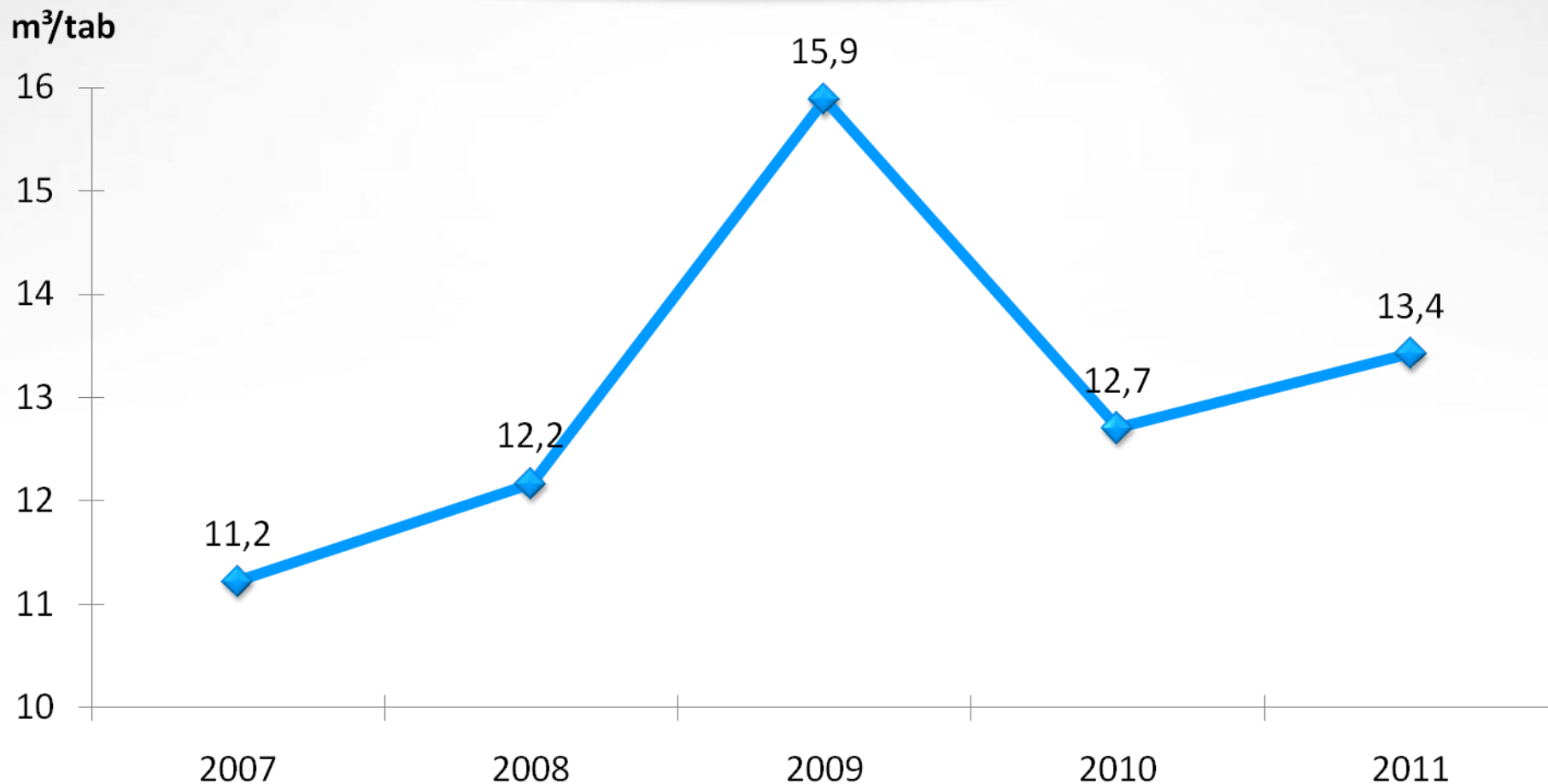
– Figura 23.3



Destaca-se a menor participação do sopro combinado em função de ajustes no processo das Aciarias.

Evolução da Captação de Água

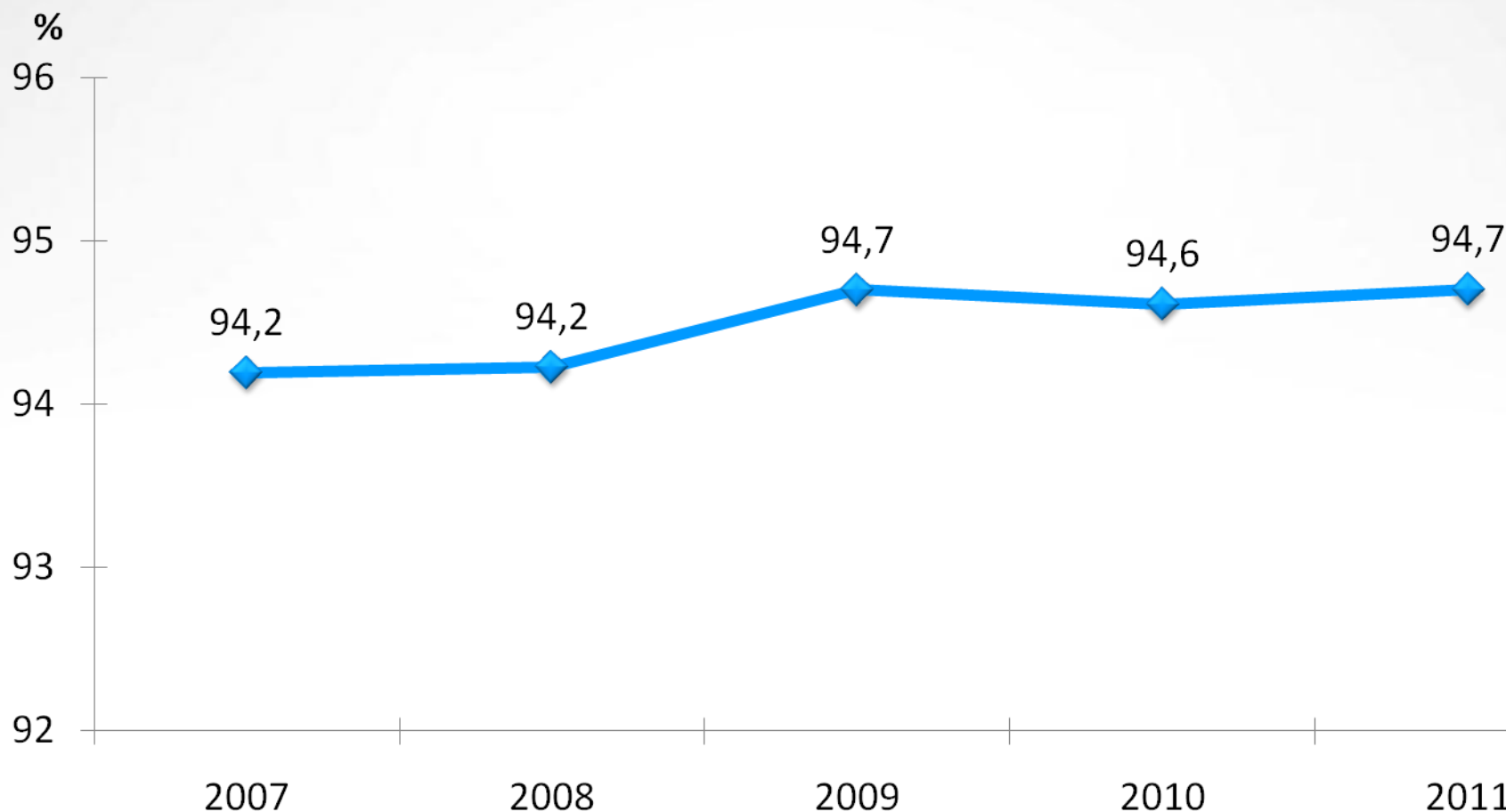
– Figura 24



Destaca-se o aumento do índice m³/tab de captação de água em relação a 2010, em função da menor produção de aço bruto, já que a captação de água (m³) manteve-se estável.

Evolução do Índice de Recirculação

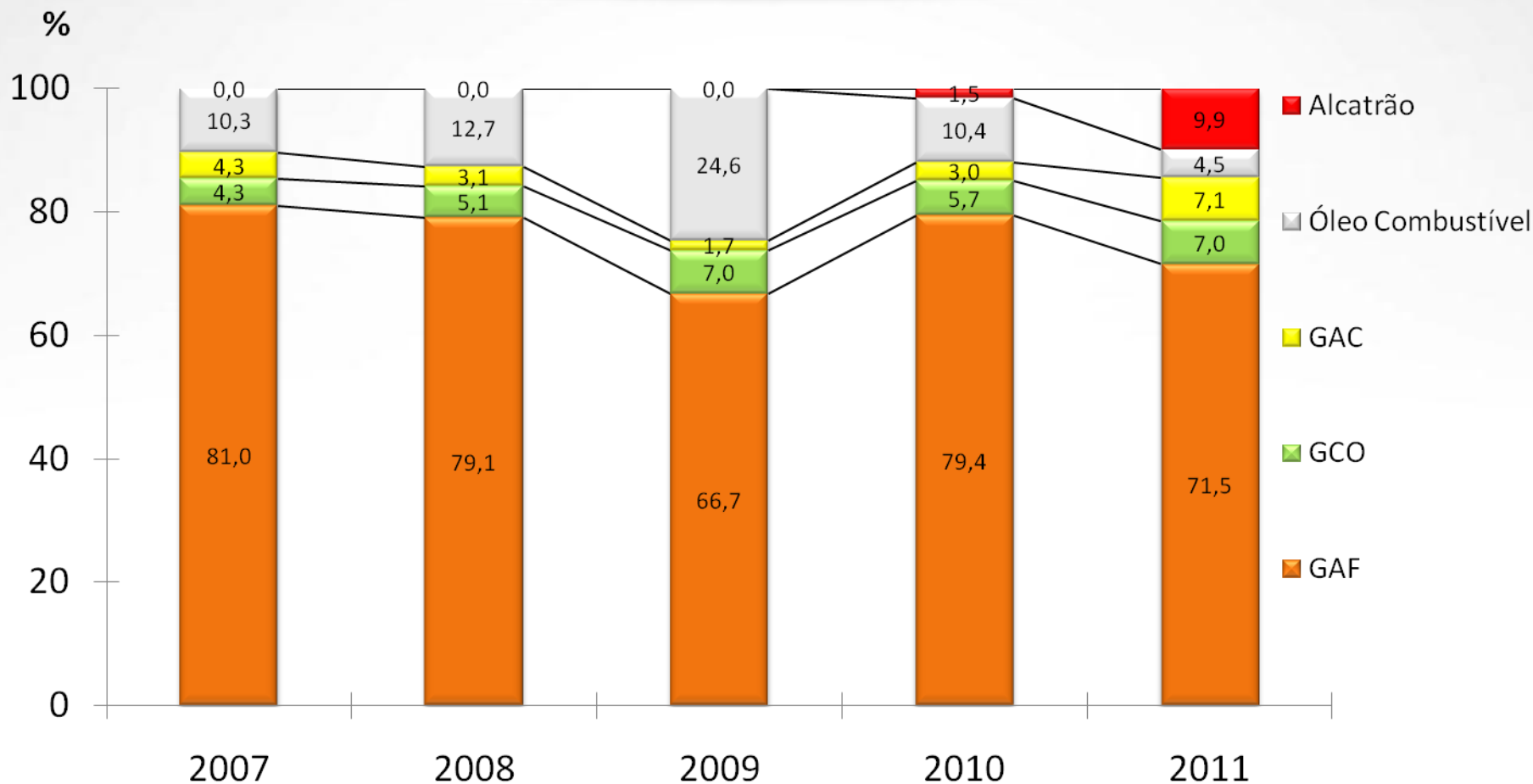
– Figura 25



O Índice de Recirculação de Água em 2011 manteve-se estável em relação a 2010. Ressalta-se a plena operação do novo centro de recirculação de água das Coquearias (CRACOQ2) e do centro de recirculação de água do Resfriamento Acelerado (CRARA) na Laminação de Chapas Grossas, contribuindo para a pequena elevação em relação a 2010.

Evolução do Consumo de Combustíveis para Geração de Vapor

– Figura 26



Destaca-se a redução da participação do óleo combustível em relação a 2010, em função da maior utilização de ODA nas Caldeiras de 130 t/h e da maior utilização de GAC nas Caldeiras de 140. Ressalta-se a menor participação do GAF em relação a 2010, em função da menor disponibilização pelos Altos-Fornos devido menor ritmo de produção de gusa.

Balanco Energético Global Simplificado

– Figura 27

BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL SIMPLIFICADO

FONTE ENERGÉTICA		UNIDADE	QUANTIDADE	ENERGIA (GJ/ano)
CONSUMO	CARVÃO NACIONAL	t	0	0
	CARVÃO IMPORTADO	t	1.469.709	46.756.739
	FINOS DE CARVÃO MINERAL	t	363.685	10.256.323
	COQUE GROSSO	t	1.358.379	39.234.617
	COQUE FINO	t	138.670	3.773.070
	COQUE DE PETRÓLEO	t	32.855	1.169.013
	ODA	t	114.620	3.235.760
	ANTRACITO	t	431.292	13.720.957
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	1.916.262	20.053.686
	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	86.411	3.617.147
	ÓLEO DIESEL	t	1.893	79.252
	GÁS NATURAL	Ndam ³	111.209	4.319.573
	GLP	t	2.761	138.685
	GASOLINA	m ³	16	543
	ÁLCOOL HIDRATADO	m ³	4	84
	OXIGÊNIO	Ndam ³	472.875	3.091.114
	NITROGÊNIO	Ndam ³	497.192	3.250.071
ARGÔNIO	Ndam ³	6.572	42.961	
TOTAL CONSUMO				152.739.594
PRODUÇÃO	COQUE GROSSO	t	1.388.449	40.103.115
	COQUE FINO	t	120.735	3.285.069
	ODA	t	50.769	1.806.400
	ÓLEO LEVE	t	15.171	654.102
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	509.981	5.336.953
	COQUE VENDIDO	t	0	0
TOTAL PRODUÇÃO				51.185.639
CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA		$\frac{\text{CONSUMO} - \text{PRODUÇÃO}}{\text{t aço bruto}} = \frac{101.553.955}{3.690.567} = 27,52 \text{ GJ/tab}$		

Balanco Energético Global de Combustíveis

– Figura 28

BALANÇO ENERGÉTICO DE COMBUSTÍVEIS

PRODUÇÃO AÇO BRUTO:		MJ/tab																
FUNÇÕES INDUSTRIAIS	PRODUÇÃO (t)	CARVÃO		COQUE		COMBUSTÍVEIS SECUNDÁRIOS				PETRÓLEO				ÁLCOOL	TOTAL DE COMBUSTÍVEIS	% COMB SOBRE O CONSUMO TOTAL DE ENERGIA		
		MIN	VEG	MET	PETR	GCO	GAF	GAC	ODA	GLP	GASOLINA	OC	GN				DIESEL	
COQUERIAS	1.509.183	12.669,26			3.717,85	472,83	812,82	309,02								17.981,77	96,48	
				-11.756,51		-2.878,46			-666,70							-15.301,67		
SINTERIZAÇÕES	5.306.545	876,77		1.022,36		81,26										1.980,38	75,34	
ALTOS-FORNOS	3.675.622	2.779,06		10.479,25		538,61	1.508,41						1.092,27			16.397,59	88,26	
							-4.781,81									-4.781,81		
ACIARIAS	3.748.249			151,81		213,68				35,92		27,65	45,23			474,29	22,21	
								-670,52								-670,52		
LAMINAÇÕES A QUENTE	3.599.073					896,19	26,49	110,20		1,65		806,92				1.841,46	59,64	
LAMINAÇÕES A FRIO	1.578.972					426,58										459,52	22,67	
OUTROS						24,85					0,15			21,47	0,02	46,49	10,99	
SISTEMA DE ENERGIA						223,68	2.294,28	228,37				145,53				3.208,62	43,15	
PERDAS						0,79	139,81	22,93								163,53	34,43	
TOTAL	CONSUMO (+)	16.325,09		11.653,41	3.717,85	2.878,46	4.781,81	670,52		37,58	0,15	980,11	1.170,44	21,47	0,02	42.553,65	76,77	
	PRODUÇÃO (-)			-11.756,51		-2.878,46	-4.781,81	-670,52	-666,70							-20.754,00		
BALANÇO	COMPRA (+)	16.325,09		-103,10	3.717,85					37,58	0,15	980,11	1.170,44	21,47	0,02	22.149,60	79,48	
	VENDA (-)								-349,94							-349,94		

Balanco Energético Global de Utilidades

– Figura 29

BALANÇO ENERGÉTICO DE UTILIDADES

PRODUÇÃO AÇO BRUTO: 3.690.567 t		MJ/tab													
FUNÇÕES INDUSTRIAIS	PRODUÇÃO (t)	ENERGIA ELÉTRICA	ÁGUA				AR COMP	VAPOR		GASES DO AR			TOTAL DE UTILIDADES	% UTILID SOBRE O CONSUMO TOTAL DE ENERGIA	
			CRUA	CLAR	TRAT	REC		BP	AP	O ₂	N ₂	Ar			
COQUERIAS	1.509.183	200,00		4,83		38,87	6,14	83,57	269,77			51,96		655,14	3,52
SINTERIZAÇÕES	5.306.545	643,10		4,33			0,94							648,36	24,66
ALTOS-FORNOS	3.675.622	446,92 -181,72		1,85		119,02	6,47	16,54	944,52	374,46	271,11			2.180,89 -181,72	11,74
ACIARIAS	3.748.249	680,05		7,60	0,17	102,09	17,06	21,38	48,51	461,77	311,02	11,64		1.661,29	77,79
LAMINAÇÕES A QUENTE	3.599.073	960,55		3,46		117,45	27,03	26,82	60,88	0,67	49,33			1.246,20	40,36
LAMINAÇÕES A FRIO	1.578.972	1.063,26		2,58	0,25	45,67	40,82	68,29	149,78		197,21			1.567,87	77,33
OUTROS		291,40		3,86	14,76	12,22		16,39	37,21	0,67	0,00			376,52	89,01
SISTEMA DE ENERGIA		949,77 -1.264,39	24,30 -24,30	18,39 -49,99	2,02 -17,21	112,09 -610,53	3,34 -101,80	26,71 -806,50	3.090,80 -4.101,12					4.227,42 -6.975,84	56,85
PERDAS		198,72		3,09		63,12		46,46						311,39	65,57
TOTAL	CONSUMO (+) PRODUÇÃO (-)	5.433,77 -1.446,11	24,30 -24,30	49,99 -49,99	17,21 -17,21	610,53 -610,53	101,80 -101,80	306,15 -806,50	4.601,47 -4.101,12	837,57	880,64	11,64		12.875,07 -7.157,56	23,23
BALANÇO	COMPRA (+) VENDA (-)	3.987,66								837,57	880,64	11,64		6.217,87	22,31

Balanco Energético Global

– Figura 30

BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL

PRODUÇÃO AÇO BRUTO: 3.690.567 t		MJ/tab													
FUNÇÕES INDUSTRIAIS	PRODUÇÃO (t)	COMBUSTÍVEIS					UTILIDADES					TOTAL	BALANÇO	%	
		CARVÃO	COQUE	SEC	PETR	ÁLCOOL	ENERGIA ELÉTRICA	ÁGUA	AR COMP	GASES DO AR	VAPOR			TOTAL	BALANÇO
COQUERIAS	1.509.183	12.669,26	3.717,85 -11.756,51	1.594,67 -3.545,16			200,00	43,70	6,14	51,96	353,33	18.636,91 -15.301,67	3.335,24	33,62	12,12
SINTERIZAÇÕES	5.306.545	876,77	1.022,36	81,26			643,10	4,33	0,94			2.628,74	2.628,74	4,74	9,55
ALTOS-FORNOS	3.675.622	2.779,06	10.479,25	2.047,01 -4.781,81			446,92 -181,72	120,87	6,47	645,57	961,06	18.578,48 -4.963,53	13.614,95	33,52	49,48
ACIARIAS	3.748.249		151,81	213,68 -670,52	108,81		680,05	109,86	17,06	784,43	69,88	2.135,58 -670,52	1.465,06	3,85	5,32
LAMINAÇÕES A QUENTE	3.599.073			1.032,88	808,57		960,55	120,91	27,03	50,01	87,71	3.087,65	3.087,65	5,57	11,22
LAMINAÇÕES A FRIO	1.578.972			426,58			1.063,26	48,51	40,82	197,21	218,06	2.027,39	2.027,39	3,66	7,37
OUTROS				24,85	21,62	0,02	291,40	30,84		0,67	53,60	423,01	423,01	0,76	1,54
SISTEMA DE ENERGIA				3.063,09	145,53		949,77 -1.264,39	156,80 -702,03	3,34 -101,80			7.436,04 -6.975,84	460,20	13,42	1,67
PERDAS				163,53			198,72	66,21				474,92	474,92	0,86	1,73
TOTAL	CONSUMO (+) PRODUÇÃO (-)	16.325,09	15.371,25 -11.756,51	8.647,55 -8.997,49	2.209,74	0,02	5.433,77 -1.446,11	702,03 -702,03	101,80 -101,80	1.729,85	4.907,62	55.428,73 -27.911,56	27.517,17	100,00	100,00
BALANÇO	COMPRA (+) VENDA (-)	16.325,09	3.614,75	-349,94	2.209,74	0,02	3.987,66				#VALOR!	27.867,11 -349,94	27.517 MJ/tab		
% DO CONSUMO SOBRE O TOTAL		29,45	27,73	15,60	3,99	0,00	9,80	1,27	0,18	3,12	8,85	100,00			
ENERGIA INCORPORADA ÀS MATÉRIAS-PRIMAS												495,65	28.013 MJ/tab		
CONSUMO PARA EQUIVALENTE CALORÍFICO DA ENERGIA ELÉTRICA = 3.600 MJ/MWh												2.138,95	25.668 MJ/tab		

Equivalentes Caloríficos dos Combustíveis

– Figura 31

EQUIVALENTES CALORÍFICOS DOS COMBUSTÍVEIS

DISCRIMINAÇÃO	FONTE ENERGÉTICA	UNIDADE	GJ/UNIDADE
COMBUSTÍVEIS	CARVÃO METALÚRGICO NACIONAL	t	28,046
	CARVÃO METALÚRGICO IMPORTADO	t	31,814
	COQUE METALÚRGICO	t	28,883
	CARVÃO PULVERIZADO	t	28,201
	COQUE DE PETRÓLEO	t	31,814
	LINHITO	t	18,837
	ODA	t	35,581
	ÓLEO LEVE	t	4,186
	GLP	t	50,232
	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	41,860
	ÓLEO DIESEL	t	41,860
	GÁS NATURAL	dam ³	38,842
	GASOLINA	m ³	34,325
	ÁLCOOL HIDRATADO	m ³	23,023
	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	17,406
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam ³	3,274	
GÁS DE ACIARIA	Ndam ³	7,320	

Equivalentes Caloríficos das Utilidades

– Figura 32

EQUIVALENTES CALORÍFICOS DAS UTILIDADES

DISCRIMINAÇÃO	FONTE ENERGÉTICA	UNIDADE	GJ/UNIDADE
UTILIDADES	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10,465000
	ÁGUA CRUA	dam ³	1,810018
	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	3,755060
	ÁGUA TRATADA	dam ³	10,194207
	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	2,753407
	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	0,998668
	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	3,998282
	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	4,282247
	OXIGÊNIO, NITROGÊNIO E ARGÔNIO	Ndam ³	6,536858
MATÉRIAS-PRIMAS	PELOTA	t	043,115800
	GUSA GRANULADO	t	000,000000
	SUCATA	t	000,000000

Sistemas de Equações dos Equivalentes Caloríficos das Utilidades

– Figura 33

SISTEMA DE EQUAÇÕES DOS EQUIVALENTES CALORÍFICOS DAS UTILIDADES

SÍMBOLO	DISCRIMINAÇÃO	CÁLCULO	UNIDADE	GJ/UNIDADE
A	ÁGUA CRUA	$49.553 \times A = 89.693$	dam ³	1,810018
B	ÁGUA CLARIFICADA	$49.135 \times B = 49.553 \times A + 184.506$	dam ³	3,755060
C	ÁGUA TRATADA	$6.229 \times C = 7.046 \times B + 37.040$	dam ³	10,194207
D	ÁGUA RECIRCULADA	$818.334 \times D = 11.019 \times B + 135 \times C + 2.205.414$	dam ³	2,753407
E	AR COMPRIMIDO	$376.196 \times E = 183 \times B + 4 \times C + 3.205 \times D + 366.147$	Ndam ³	0,998668
F	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	$720.166 \times F = 596 \times C + 334 \times E + 711.790$	t	3,998282
G	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	$3.534.465 \times G = 12.018 \times E + 11.329.191$	t	4,282247

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

COQUERIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		46.535	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
CARVÃO NACIONAL	t	0	0
CARVÃO IMPORTADO	t	262.874	8.362.970
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	302.950	991.995
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	23.984	417.460
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	10.027	73.397
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	114.607	114.607
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	5.685	22.730
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	19.161	82.053
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	283	1.061
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	1.472	4.053
AR COMPRIMIDO	Ndam3	4.069	4.064
COQUE DE PETRÓLEO	t	74.347	2.365.261
CARVÃO VEGETAL	t	0	0
ODA	t	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	2.591	16.938
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
PRODUÇÃO:	267.682 t	TOTAL:	12.456.588

COQUERIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		44.592	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
CARVÃO NACIONAL	t	0	0
CARVÃO IMPORTADO	t	488.788	15.550.093
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	169.555	555.201
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	17.838	310.487
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	137.579	1.007.089
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	17.231	180.326
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	11.216	44.845
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	30.583	130.962
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	326	1.226
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	2.761	7.601
AR COMPRIMIDO	Ndam3	7.540	7.530
COQUE DE PETRÓLEO	t	144.676	4.602.654
CARVÃO VEGETAL	t	0	0
ODA	t	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	2.456	16.052
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
PRODUÇÃO:	502.643 t	TOTAL:	22.414.066

COQUERIA 3			
CONSUMO ENERGÉTICO =		43.909	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
CARVÃO NACIONAL	t	0	0
CARVÃO IMPORTADO	t	718.047	22.843.675
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	443.606	1.452.569
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	39.303	684.088
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	8.192	59.969
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	32.090	335.821
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	15.831	63.295
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	17.454	74.743
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	219	823
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	30.799	84.801
AR COMPRIMIDO	Ndam3	11.083	11.068
COQUE DE PETRÓLEO	t	212.269	6.753.042
CARVÃO VEGETAL	t	0	0
ODA	t	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	12.069	78.894
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
PRODUÇÃO:	738.858 t	TOTAL:	32.442.788

PRODUTOS CARBOQUÍMICOS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		20.660	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	19.131	332.979
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	44.403	177.537
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	185.296	707.839
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10.258	107.353
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	3.920	14.718
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	17.073	47.009
NITROGÊNIO	Ndam3	12.220	79.880
PRODUÇÃO:	71.022 t	TOTAL:	1.467.316

SINTERIZAÇÕES			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.828	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
COQUE FINO	t	138.670	3.773.070
COQUE DE PETRÓLEO	t	0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	17.229	299.880
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	226.793	2.373.389
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	4.252	15.966
AR COMPRIMIDO	Ndam3	3.482	3.477
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0
CARVÃO VEGETAL	t	0	0
ANTRACITO	t	114.620	3.235.760
LINHITO	t	0	0
PRODUÇÃO:	5.306.545 t	TOTAL:	9.701.543

ALTO-FORNO 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		18.026	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
COQUE METALÚRGICO	t	235.710	6.808.103
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	242.719	794.771
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	27.544	479.419
ODA	t	0	0
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	43.947	459.910
OXIGÊNIO	Ndam3	31.157	203.666
NITROGÊNIO	Ndam3	16.973	110.950
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	11.596	49.656
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	5.471	21.876
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	140	525
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	30.742	84.646
AR COMPRIMIDO	Ndam3	3.312	3.307
CARVÃO PULVERIZADO	t	87.351	2.463.397
CARVÃO VEGETAL	t	0	0
PRODUÇÃO:	636.863 t	TOTAL:	11.480.225

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

ALTO-FORNO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		18.084	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
COQUE METALÚRGICO	t	239.332	6.912.716
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	287.627	941.822
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	27.921	485.374
ODA	t	0	0
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	49.341	516.355
OXIGÊNIO	Ndam3	30.828	201.517
NITROGÊNIO	Ndam3	16.973	110.950
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	11.596	49.656
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	5.471	21.876
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	183	689
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	26.121	71.921
AR COMPRIMIDO	Ndam3	3.369	3.364
CARVÃO PULVERIZADO	t	85.051	2.398.519
CARVÃO VEGETAL	t	0	0
PRODUÇÃO:	647.825 t	TOTAL:	11.715.358

ALTO-FORNO 3			
CONSUMO ENERGÉTICO =		18.523	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
COQUE METALÚRGICO	t	863.941	24.953.548
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	1.119.169	3.664.668
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	58.173	1.012.530
ODA	t	0	0
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	34.597	362.055
OXIGÊNIO	Ndam3	149.427	976.782
NITROGÊNIO	Ndam3	27.953	182.722
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	790.827	3.386.516
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	4.326	17.295
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	1.499	5.630
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	102.660	282.666
AR COMPRIMIDO	Ndam3	17.215	17.192
CARVÃO PULVERIZADO	t	191.284	5.394.407
CARVÃO VEGETAL	t	0	0
GÁS NATURAL	Ndam3	103.782	4.031.079
PRODUÇÃO:	2.390.934 t	TOTAL:	44.287.090

SIST. INJEÇÃO DE FINOS NOS ALTOS-FORNOS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.085	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
CARVÃO PULVERIZADO	t	363.685	10.256.323
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	29.723	311.051
NITROGÊNIO	Ndam3	91.165	595.933
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	566	9.843
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	50.579	165.619
GÁS NATURAL	Ndam3	0	0
PRODUÇÃO:	3.675.622 t	TOTAL:	11.338.769

CONVERTEDORES ACIARIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.274	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	41.161	430.755
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	287	1.078
OXIGÊNIO	Ndam3	59.868	391.351
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	2.531	44.059
NITROGÊNIO	Ndam3	58.594	383.017
COQUE FINO	t	0	0
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	5.757	5.750
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	9.339	25.715
COQUE GROSSO	t	0	0
ARGÔNIO	Ndam3	734	4.797
PRODUÇÃO:	1.010.064 t	TOTAL:	1.286.522

LINGOTAMENTO CONTÍNUO ACIARIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		220	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10.797	112.988
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	14.308	39.396
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	1.363	23.724
OXIGÊNIO	Ndam3	1.535	10.035
AR COMPRIMIDO	Ndam3	5.273	5.266
ARGÔNIO	Ndam3	246	1.607
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	36	135
PRODUÇÃO:	878.884 t	TOTAL:	193.151

FORNO PANELA ACIARIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.899	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	27.486	287.644
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	Ndam3	6	26
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	2.696	2.693
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	1.884	5.187
ARGÔNIO	Ndam3	492	3.213
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0
PRODUÇÃO:	103.040 t	TOTAL:	298.762

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

CONVERTEDORES ACIARIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		876	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
OXIGÊNIO	Ndam3	157.339	1.028.504
NITROGÊNIO	Ndam3	113.047	738.971
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	48.567	508.254
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	2.252	8.456
ÁGUA TRATADA	dam3	60	612
ÁGUA RECICLADA	dam3	27.246	75.020
COQUE GROSSO	t	0	0
COQUE FINO	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	15.608	15.587
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ARGÔNIO	Ndam3	3.590	23.468
PRODUÇÃO:	2.738.185 t	TOTAL:	2.398.872

LINGOTAMENTO CONTINUO ACIARIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		407	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	42.919	449.149
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	338	1.269
ÁGUA RECICLADA	dam3	60.803	167.414
GLP	t	0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	27.726	482.593
OXIGÊNIO	Ndam3	3.523	23.032
AR COMPRIMIDO	Ndam3	16.853	16.831
ARGÔNIO	Ndam3	386	2.525
PRODUÇÃO:	2.808.919 t	TOTAL:	1.142.815

FORNO PANELA E DESGASEIFICAÇÃO ACIARIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.111	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
OXIGÊNIO	Ndam3	1.617	10.573
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	32.059	335.493
NITROGÊNIO	Ndam3	230	1.504
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	40.628	173.980
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	19.170	76.646
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	4.293	16.119
AR COMPRIMIDO	Ndam3	15.109	15.089
ARGÔNIO	Ndam3	227	1.483
ÁGUA RECICLADA	Ndam3	3.810	10.489
ENER ELÉT FORNO PANELA	MWh	21.177	
ENER ELÉT DESGASEIFICAÇÃO	MWh	86.187	
PRODUÇÃO:	577.433 t	TOTAL:	641.376

SERVIÇOS AUXILIARES ACIARIAS 1 e 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		248	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
COQUE GROSSO	t	0	0
COQUE FINO	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	29.079	304.316
OXIGÊNIO	Ndam3	36.819	240.682
NITROGÊNIO	Ndam3	3.726	24.359
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	103	387
ÁGUA RECICLADA	dam3	19.452	53.558
AR COMPRIMIDO	Ndam3	610	609
ARGÔNIO	Ndam3	898	5.867
GLP	t	2.639	132.583
GÁS NATURAL	Ndam3	4.298	166.934
PRODUÇÃO:	3.748.249 t	TOTAL:	929.295

CALCINAÇÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		4.967	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	2.438	102.066
ÓLEO DIESEL	t	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	166	622
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	1.177	5.039
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	555	2.220
COQUE GROSSO	t	19.397	560.250
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	7.757	81.174
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	13.686	238.216
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	1.137	1.135
ÁGUA RECICLADA	dam3	0	0
RESÍDUO OLEOSO	t	0	0
PRODUÇÃO:	199.468 t	TOTAL:	990.712

FORNOS DE TIRAS A QUENTE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.779	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	133.154	2.317.622
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	29.856	97.762
GLP	t	0	0
ODA	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	15.487	162.068
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	16.650	66.573
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	35.289	151.115
ÁGUA RECICLADA	dam3	22.075	60.782
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	3	20
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	55.561	406.710
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	48.383	2.025.324
PRODUÇÃO:	2.971.911 t	TOTAL:	5.287.976

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

LAMINAÇÃO DE TIRAS A QUENTE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.072	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	261.468	2.736.261
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	104.977	289.043
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	1.639	6.379
AR COMPRIMIDO	Ndam3	80.102	79.996
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	84	361
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	40	159
ENERGIA ELÉTRICA LINHA	Mwh	284.404	
PRODUÇÃO:	2.902.261 t	TOTAL:	3.112.199

FORNOS DE CHAPAS GROSSAS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.389	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	22.759	952.673
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	38.316	666.312
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	260	2.719
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	8.068	32.256
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	17.098	73.220
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	8.549	23.540
ODA	t	0	0
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	1.786	11.673
PRODUÇÃO:	737.895 t	TOTAL:	1.762.993

LAMINAÇÃO DE CHAPAS GROSSAS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.027	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	61.126	639.688
AR COMPRIMIDO	Ndam3	19.789	19.763
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	17.395	47.897
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
GLP	t	121	6.102
OXIGÊNIO	Ndam3	380	2.486
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
ENERGIA ELÉTRICA LINHA	Mwh	33.872	
NITROGÊNIO	Ndam3	0	
PRODUÇÃO:	696.812 t	TOTAL:	715.936

FORNOS DE NORMALIZAÇÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		5.775	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	18.552	322.914
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	404	4.228
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	4.430	12.198
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	26.063	170.373
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	1.639	6.381
PRODUÇÃO:	89.371 t	TOTAL:	516.092

DECAPAGENS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		595	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	12.030	48.099
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	25.496	109.181
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	18.686	195.553
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	1.139	4.277
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	11.732	204.209
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	226	226
PRODUÇÃO:	943.238 t	TOTAL:	561.546

LAMINAÇÃO DE TIRAS A FRIO 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.556	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	61.679	645.472
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	7.602	30.395
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	16.112	68.995
AR COMPRIMIDO	Ndam3	34.098	34.052
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	39	147
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	6.033	16.612
ENERGIA ELÉTRICA LINHA	Mwh	64.850	
PRODUÇÃO:	511.207 t	TOTAL:	795.673

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

RECOZIMENTO EM CAIXA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.152	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	21.685	377.447
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	12.537	131.205
NITROGÊNIO	Ndam3	20.534	134.230
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	154	578
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	3.454	3.510
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	1.705	1.703
PRODUÇÃO:	568.479 t	TOTAL:	654.673

LIMPEZA ELETROLÍTICA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		844	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	2.267	23.723
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	3.592	14.361
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	7.612	32.598
AR COMPRIMIDO	Ndam3	6	6
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	92	345
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0
PRODUÇÃO:	84.142 t	TOTAL:	71.032

GALVANIZAÇÃO ELETROLÍTICA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.647	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	67.597	707.399
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	5.411	21.635
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	11.468	49.109
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	64	239
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	12.447	34.273
AR COMPRIMIDO	Ndam3	11	11
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
PRODUÇÃO:	222.821 t	TOTAL:	812.665

LAMINAÇÃO DE TIRAS A FRIO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.183	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	93.803	981.651
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	99	370
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	14.879	40.963
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	71.220	71.125
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	12.892	51.545
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	27.323	117.004
PRODUÇÃO:	1.067.765 t	TOTAL:	1.262.665

RECOZIMENTO CONTÍNUO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.320	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	29.908	520.572
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	33.897	354.730
NITROGÊNIO	Ndam3	36.012	235.407
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	234	878
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	11.757	32.373
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	37.918	37.867
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	10.488	41.934
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	22.228	95.186
GÁS NATURAL	dam3	974	37.823
PRODUÇÃO:	568.479 t	TOTAL:	1.318.946

GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.720	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	23.400	407.286
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	49.871	521.897
NITROGÊNIO	Ndam3	39.501	258.212
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	399	1.499
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	7.291	20.076
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	142	142
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	6.471	25.875
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	13.716	58.733
ÁGUA TRATADA	dam3	91	925
GÁS NATURAL	dam3	2.156	83.738
PRODUÇÃO:	476.006 t	TOTAL:	1.294.646

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		6.852	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	3.723	64.798
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	18.773	196.463
NITROGÊNIO	Ndam3	15.295	99.982
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	321	1.206
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	2.752	7.578
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	16	16
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	2.125	8.495
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
PRODUÇÃO:	55.244 t	TOTAL:	378.539

LINHA DE ACABAMENTO TIRAS A FRIO 1 e 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		424	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	15.958	165.957
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	2.419	9.673
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	5.128	21.958
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	2.605	7.172
AR COMPRIMIDO	Ndam3	5.499	5.492
ÁGUA TRATADA	dam3	1	7
PRODUÇÃO:	495.447 t	TOTAL:	210.259

CALDEIRAS DE ALTA PRESSÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		4.143	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	2.462.812	8.064.366
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	47.427	825.494
ODA	t	32.855	1.169.013
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	11.177	467.855
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	63.985	669.606
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	739.378	3.166.199
ÁGUA TRATADA	dam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	12.018	12.002
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	88.192	645.573
E.E. CALDEIRA TERMOELÉTRICA	Mwh	3.316	
PRODUÇÃO:	3.625.471 t	TOTAL:	15.020.108

CALDEIRAS DE BAIXA PRESSÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.095	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
CALOR		0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ÁGUA TRATADA	dam3	596	6.078
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	4.058	42.471
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	24.267	97.028
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	1.654	69.238
AR COMPRIMIDO	Ndam3	334	334
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	123.026	402.844
ODA	t	0	0
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	26.945	197.238
RESÍDUO OLEOSO	t	0	0
PRODUÇÃO:	744.433 t	TOTAL:	815.229

AR COMPRIMIDO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		999	Mcal/Ndam3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	34.988	366.147
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	183	687
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	3.205	8.824
ÁGUA TRATADA	dam3	4	37
PRODUÇÃO:	376.196 t	TOTAL:	375.695

ÁGUA CRUA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.810	Mcal/dam3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	8.571	89.693
PRODUÇÃO:	49.553 t	TOTAL:	89.693

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

ÁGUA CLARIFICADA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.755	Mcal/dam3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ÁGUA CRUA	dam3	49.553	89.693
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	9.060	94.814
PRODUÇÃO:		49.135 t	TOTAL: 184.506

ÁGUA TRATADA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		10.194	Mcal/dam3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	3.539	37.040
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	7.046	26.457
PRODUÇÃO:		6.229 t	TOTAL: 63.497

ÁGUA RECIRCULADA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.747	Mcal/dam3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	210.742	2.205.414
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	11.019	41.378
ÁGUA TRATADA	dam3	135	1.372
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
PRODUÇÃO:		818.334 t	TOTAL: 2.248.163

GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		16.919	Mcal/MWh
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	1.918.304	8.214.651
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	150.245	413.685
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	8	31
ÓLEO DIESEL	t	0	0
PRODUÇÃO:		509.981 t	TOTAL: 8.628.368

MANUTENÇÃO GERAL			
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10.608	111.016
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	5.269	91.708
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	1.600	6.007
OXIGÊNIO	Ndam3	97	636
AR COMPRIMIDO	Ndam3	0	0
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	2.144	9.179
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	1.011	4.044
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
ÁGUA TRATADA	dam3	3	27
PRODUÇÃO:		TOTAL: 222.617	

OUTROS			
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	87.282	913.403
ÓLEO DIESEL	t	1.893	79.252
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	5.603	22.402
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	11.875	50.852
ÁGUA TRATADA	dam3	5.340	54.439
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	16.376	45.090
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	3.793	14.243
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
OXIGÊNIO	Ndam3	103	674
AR COMPRIMIDO	Ndam3	0	0
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	0	2
ARGÔNIO	Ndam3	0	0
ÁLCOOL	m3	4	84
GASOLINA	m3	16	543
QUEROSENE	m3	0	0
PRODUÇÃO:		TOTAL: 1.180.984	

BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL – 2011

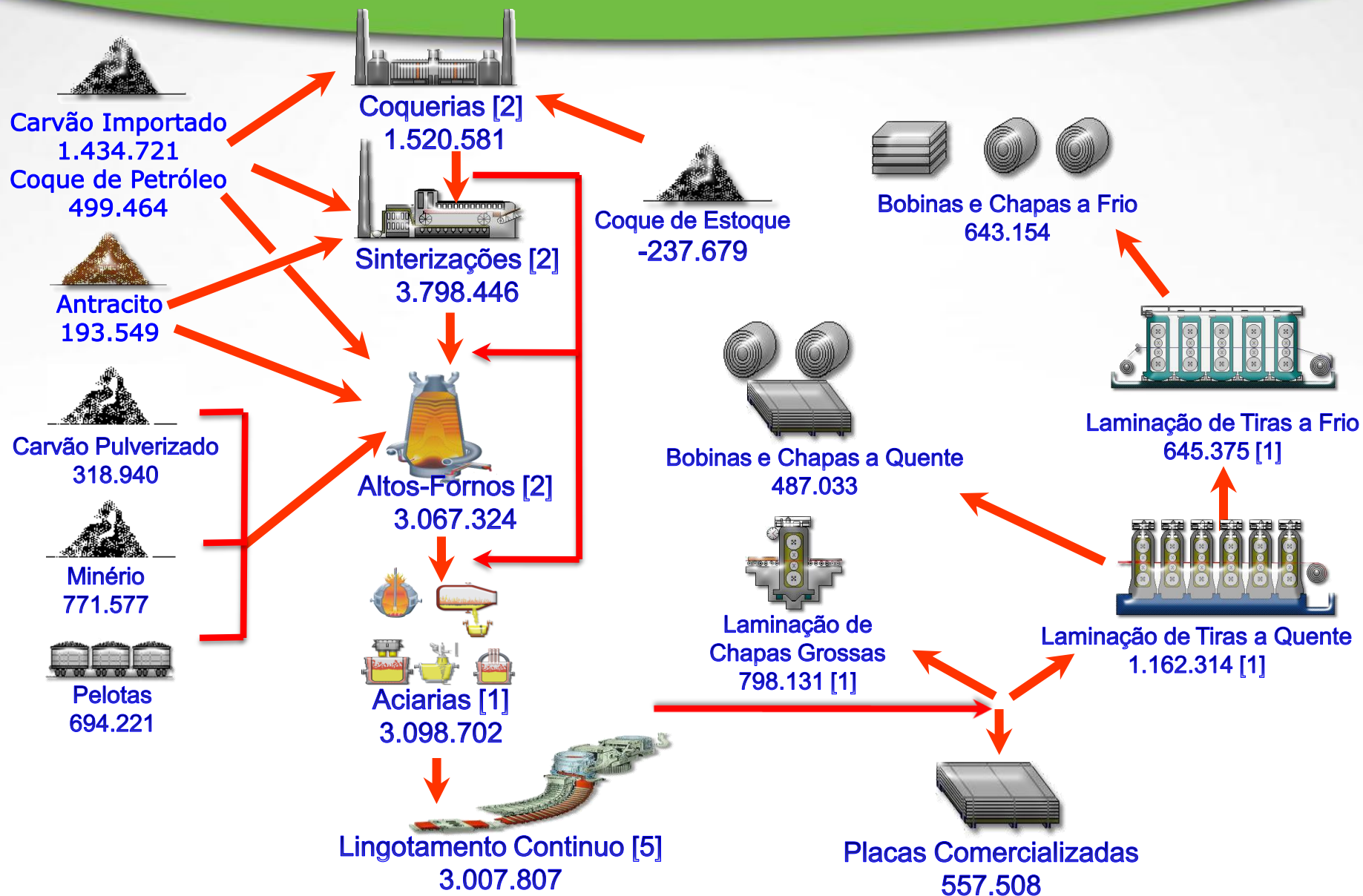
**USINA DE CUBATÃO/SP
Gerência-Geral de
Energia e Utilidades**

Destques - 2011

- Reforma no Sistema de Refrigeração do Alto Forno nº 2 por 25 dias a partir de 29/08/2011.
- Grande parada do Turbo Gerador nº 2 da Central Termoelétrica por 81 dias a partir de 10/05/2011.
- Retorno em operação da Caldeira nº 3 em 21/02/2011, após reforma.

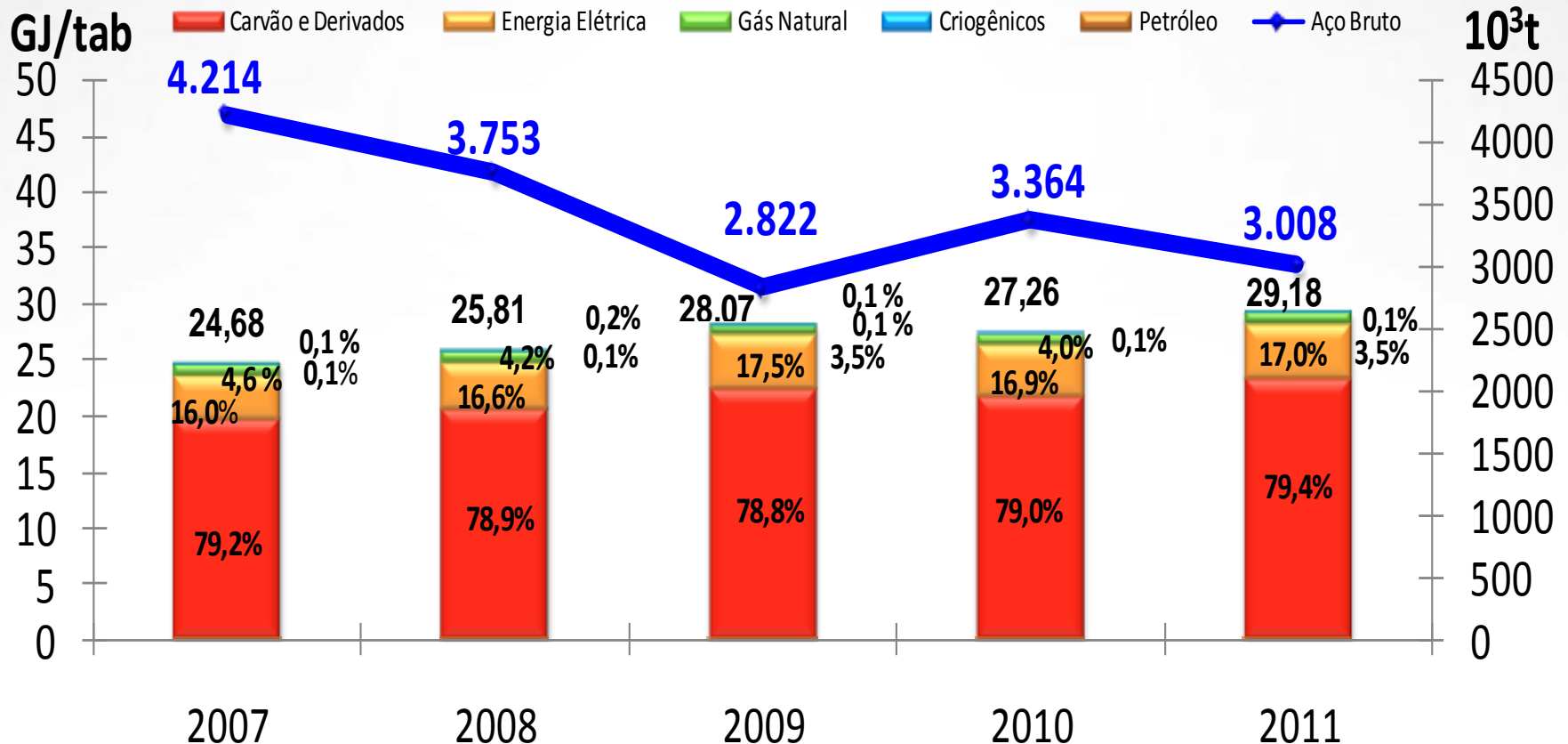
Fluxograma dos principais produtos e insumos t / ano

– Figura 1



Evolução do Consumo da Energia Primária

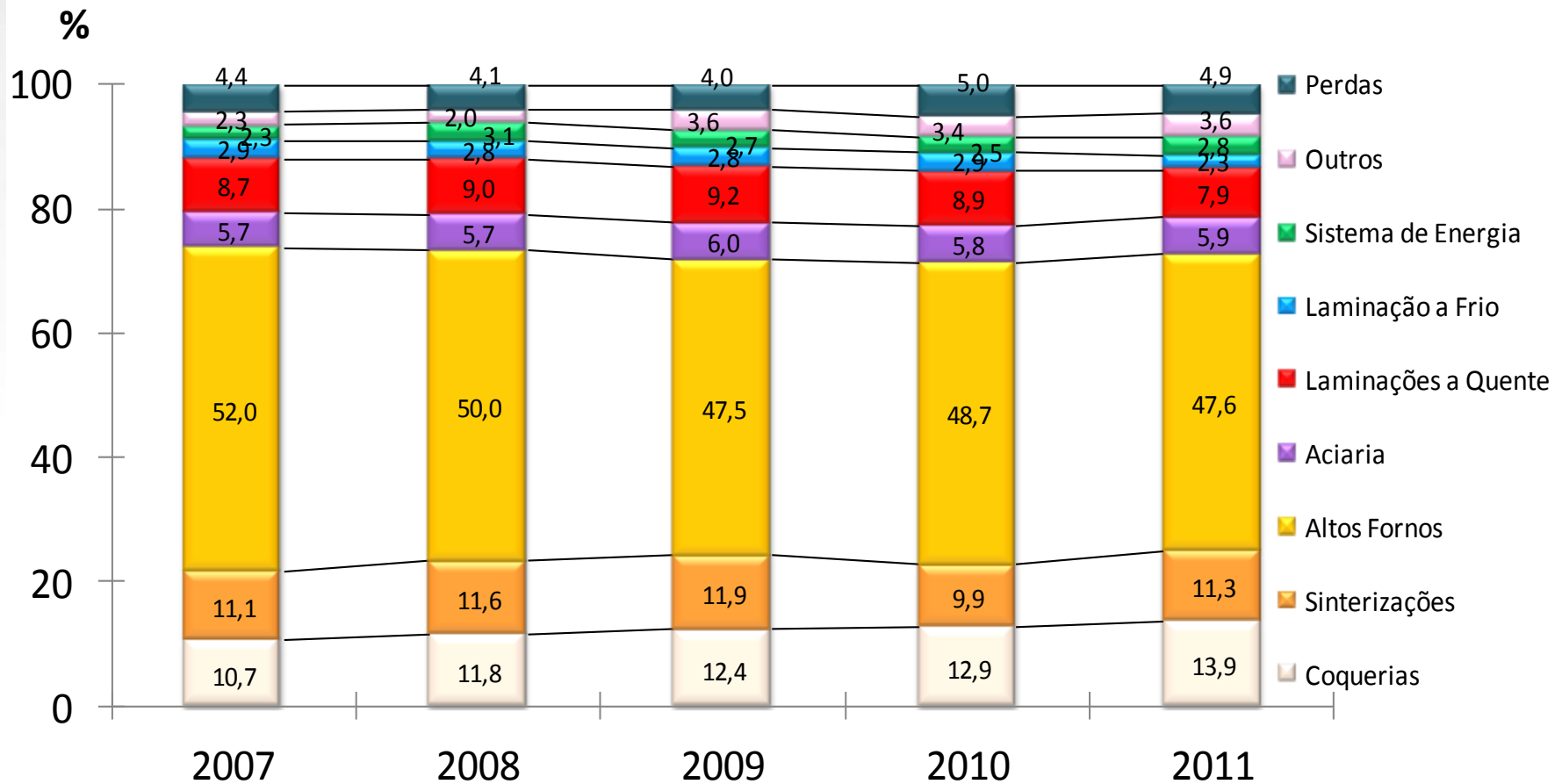
– Figura 3



Verifica-se a elevação do consumo específico de Energia Primária na Unidade de Cubatão a partir de 2009, em função da menor produção de aço.

Evolução do Consumo de Energia Primária por Processo

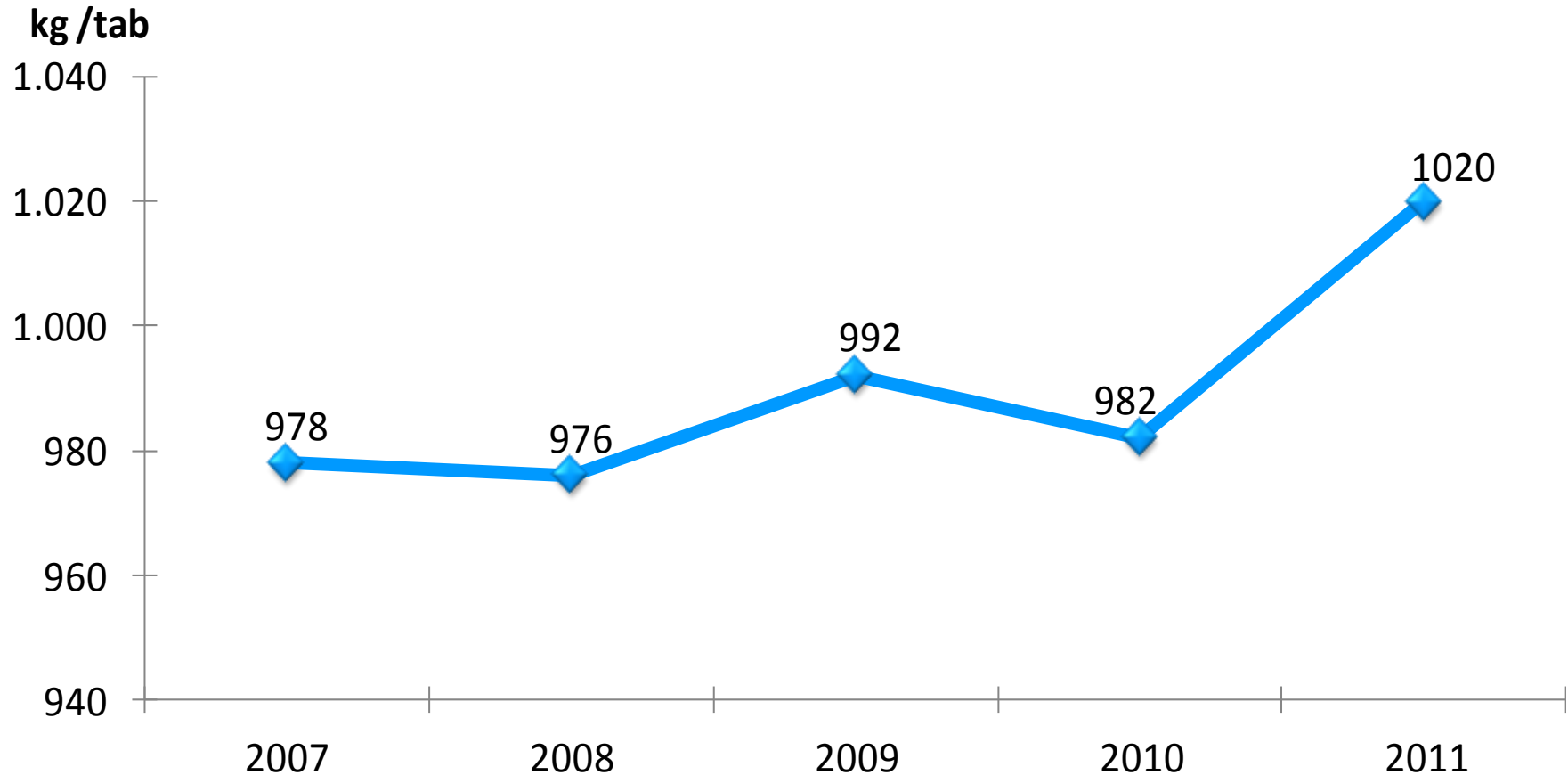
- Figura 4



O consumo de Energia Primária por Processo em 2011 manteve-se estável em relação a 2010.

Evolução da Relação Gusa/Aço

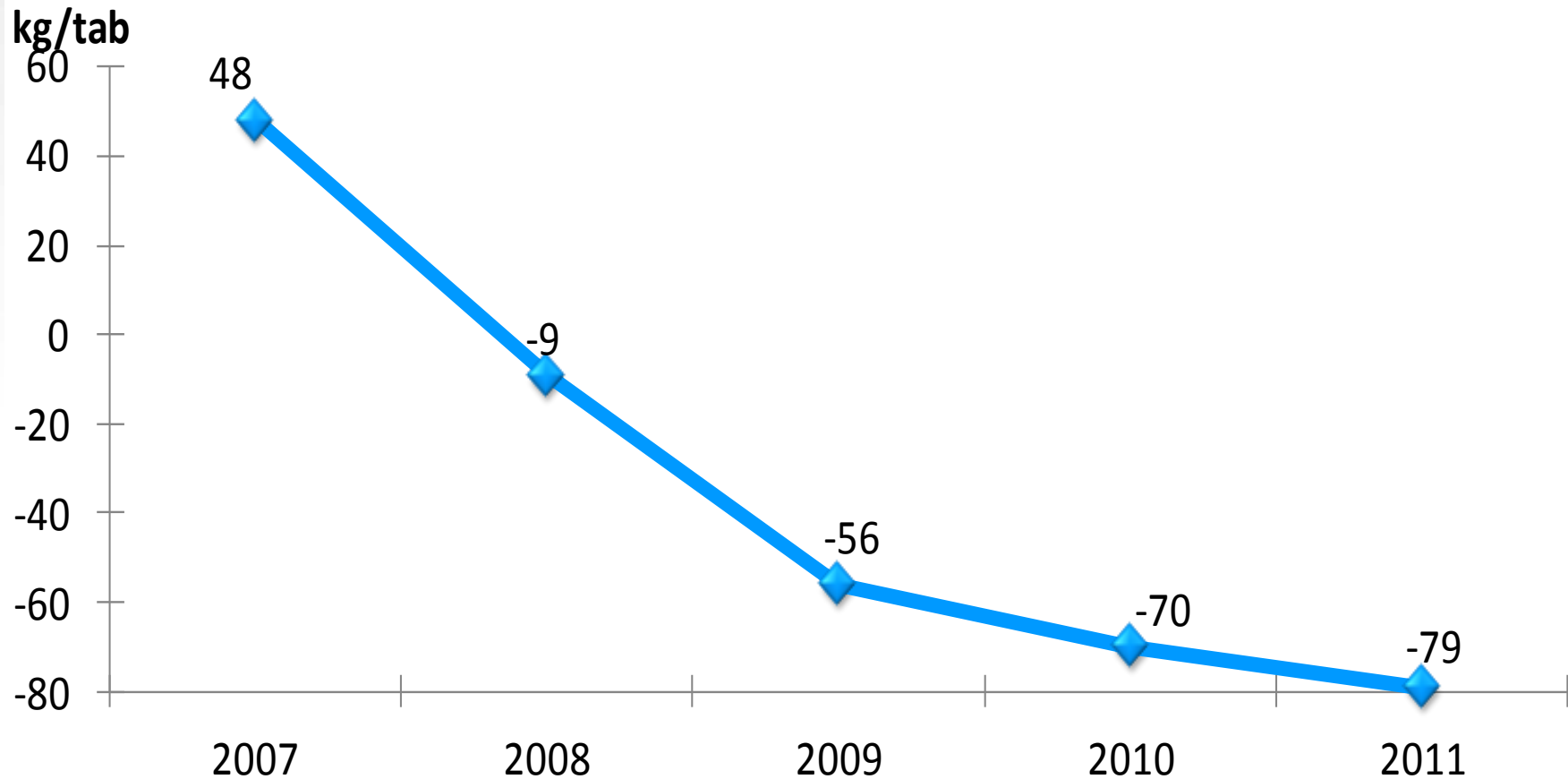
– Figura 5



O índice demonstra elevação na relação gusa/aço bruto em 2011, devido a redução na participação de carga sólida na Aciaria.

Evolução do consumo de Coque de Estoque

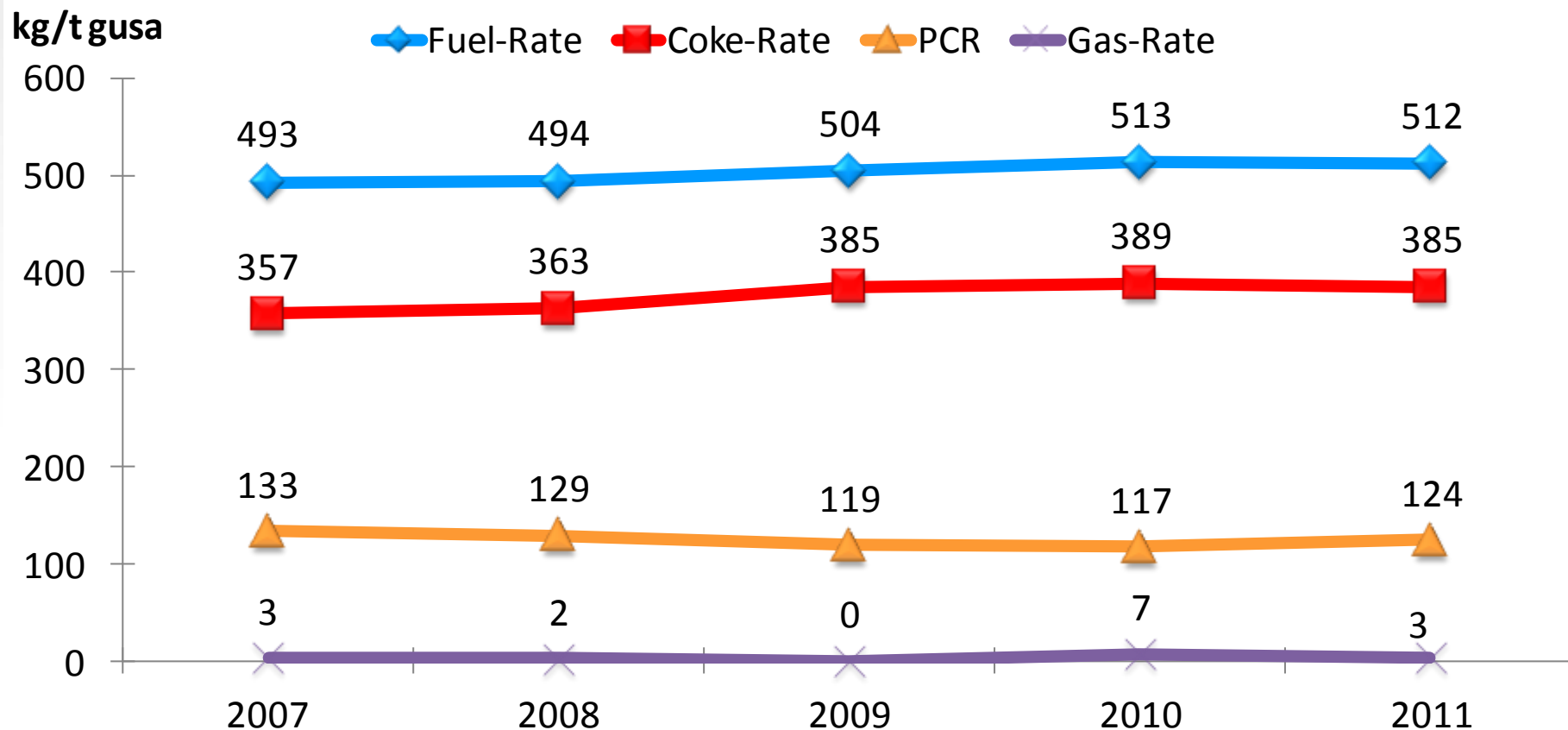
– Figura 6



A significativa redução do consumo de coque de estoque a partir de 2008, deu-se pela menor produção de gusa no período.

Evolução do consumo de Combustíveis dos Altos Fornos

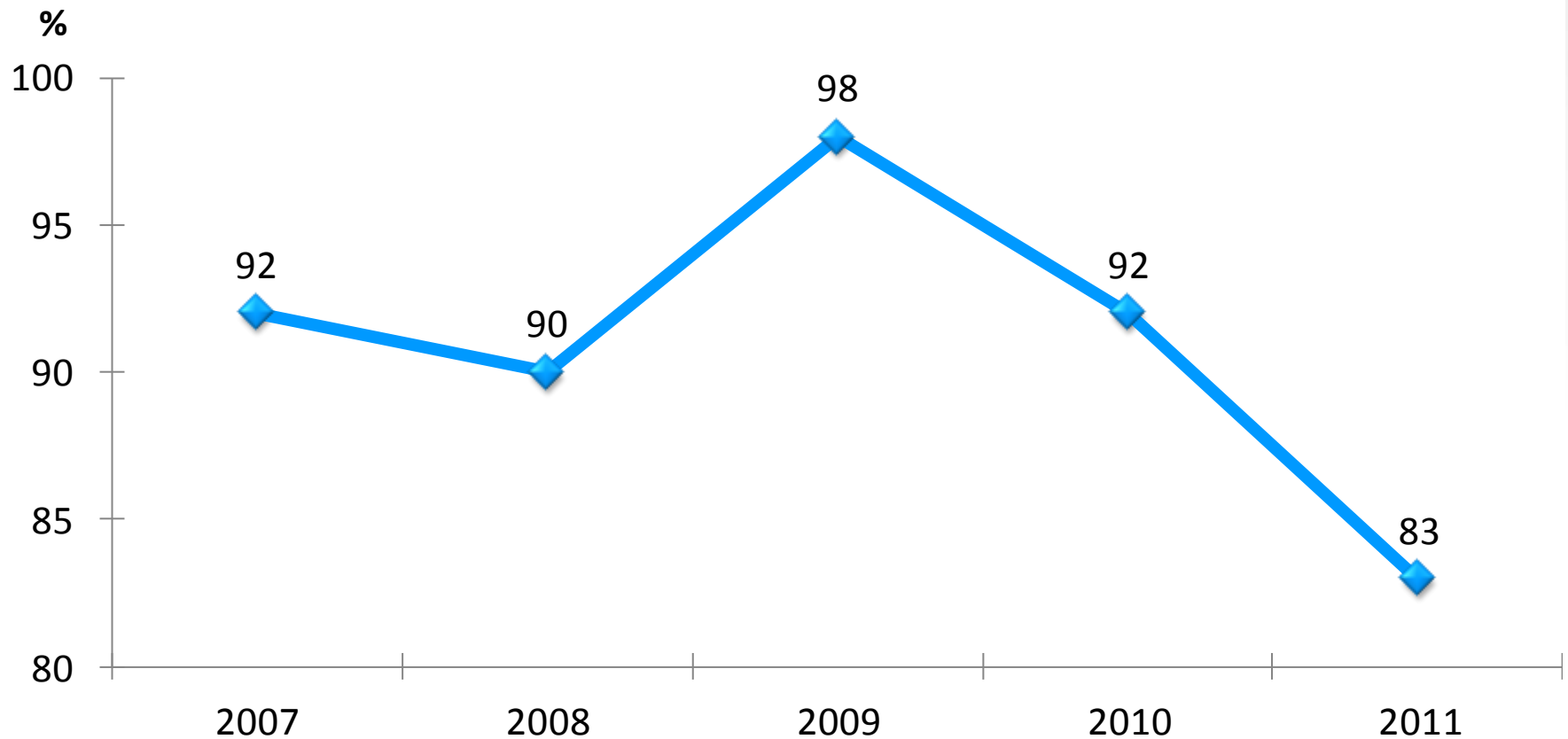
– Figura 7



Destaca-se a elevação no *Fuel-Rate* a partir de 2009.
A elevação do *Coke-Rate* deu-se pela maior disponibilidade de *Coke*.

Evolução da Relação Produto Acabado / tab

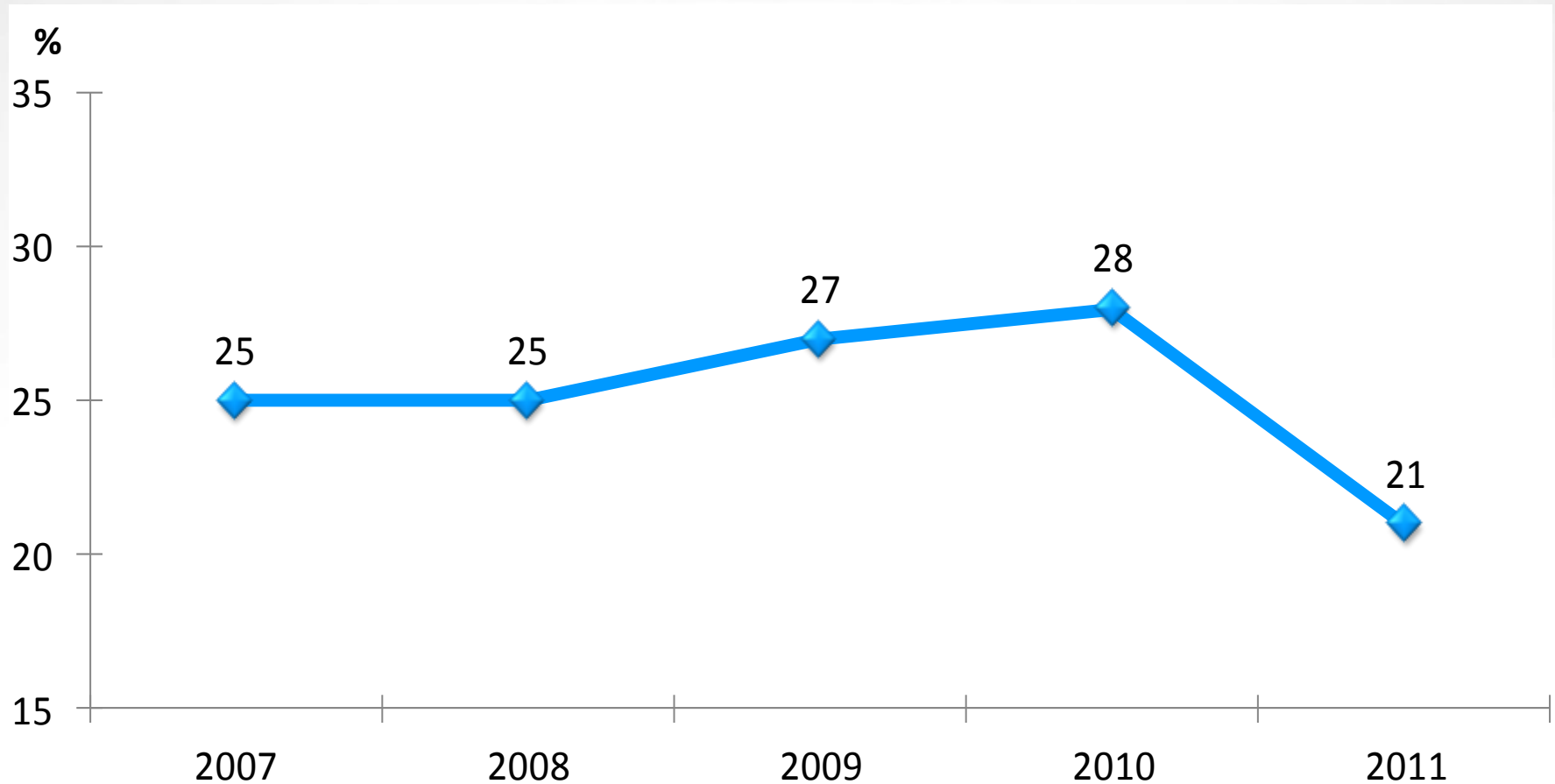
– Figura 8



A redução na relação produto acabado/aço bruto em 2011 deu-se pelo grande volume de placas de aço processadas para estoque no período.

Evolução da Relação Produto Acabado a Frio / tab

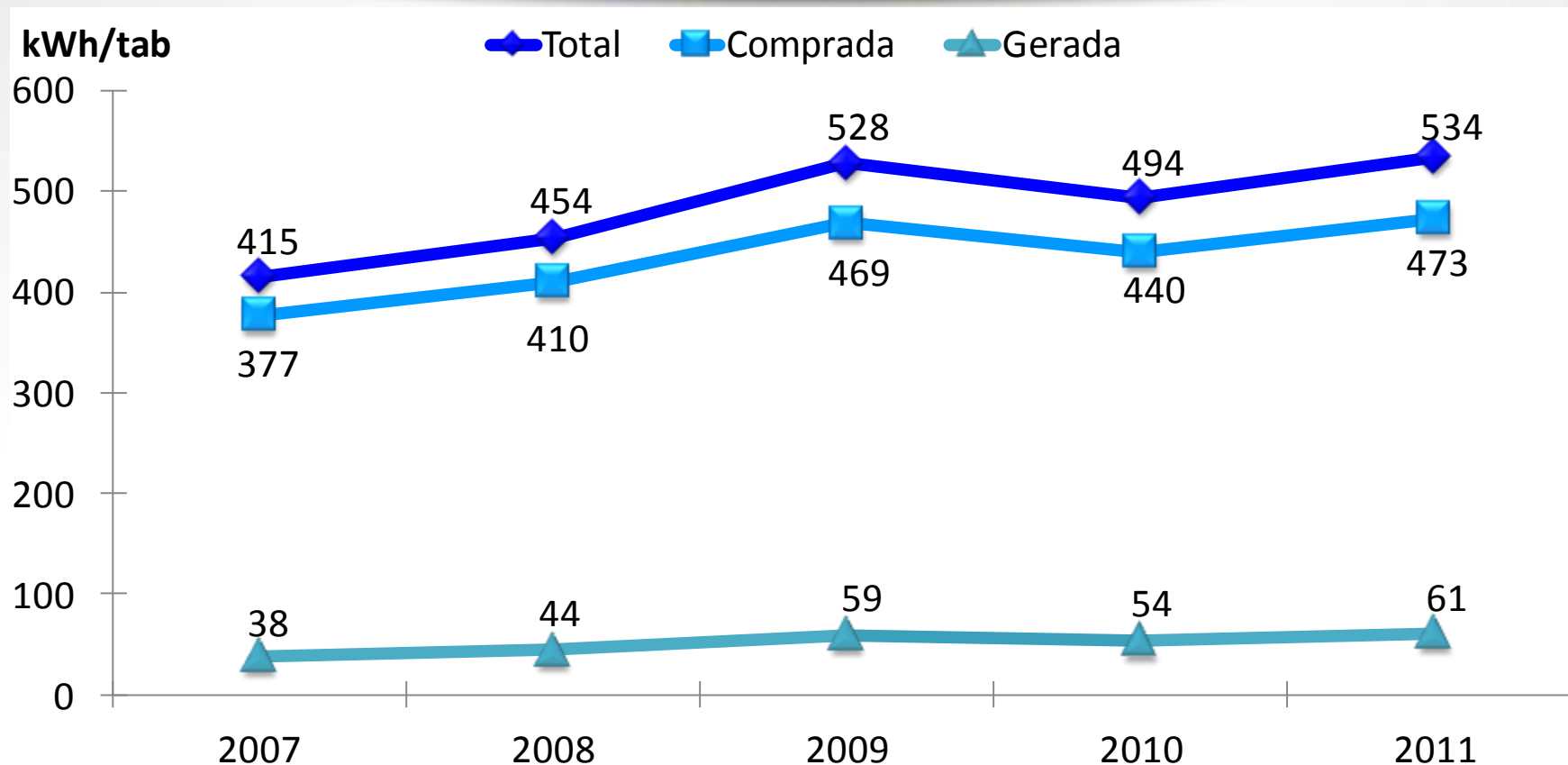
– Figura 9



Este quadro demonstra a significativa redução na participação de produtos Laminados a Frio em 2011.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica Comprada, Gerada e Total

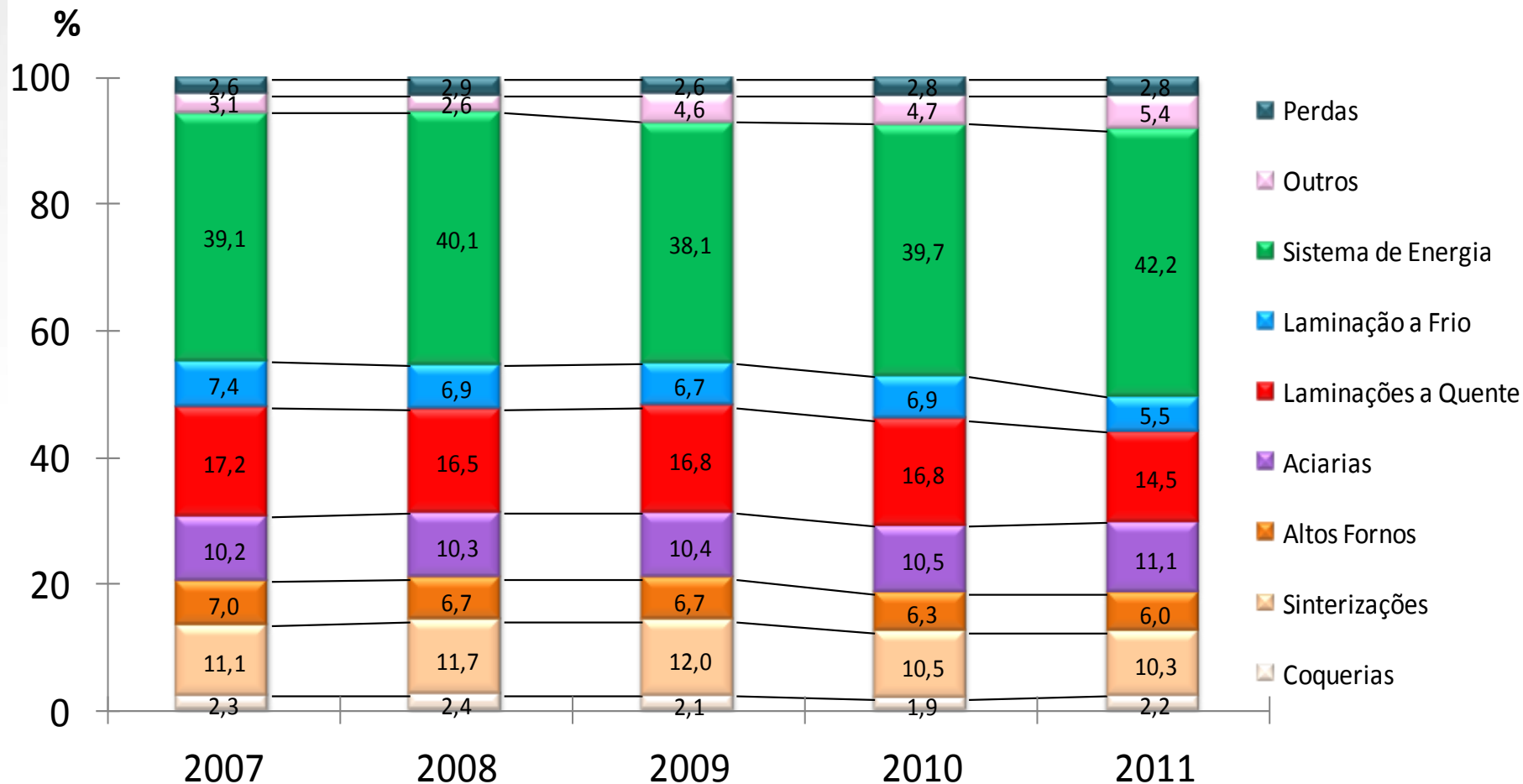
– Figura 10



A elevação dos indicadores a partir de 2009 deu-se pela menor produção de aço bruto. A entrada em operação da Turbina de Topo do Alto Forno 2 em novembro de 2008, contribuiu para elevação da geração de energia elétrica.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica por Processo

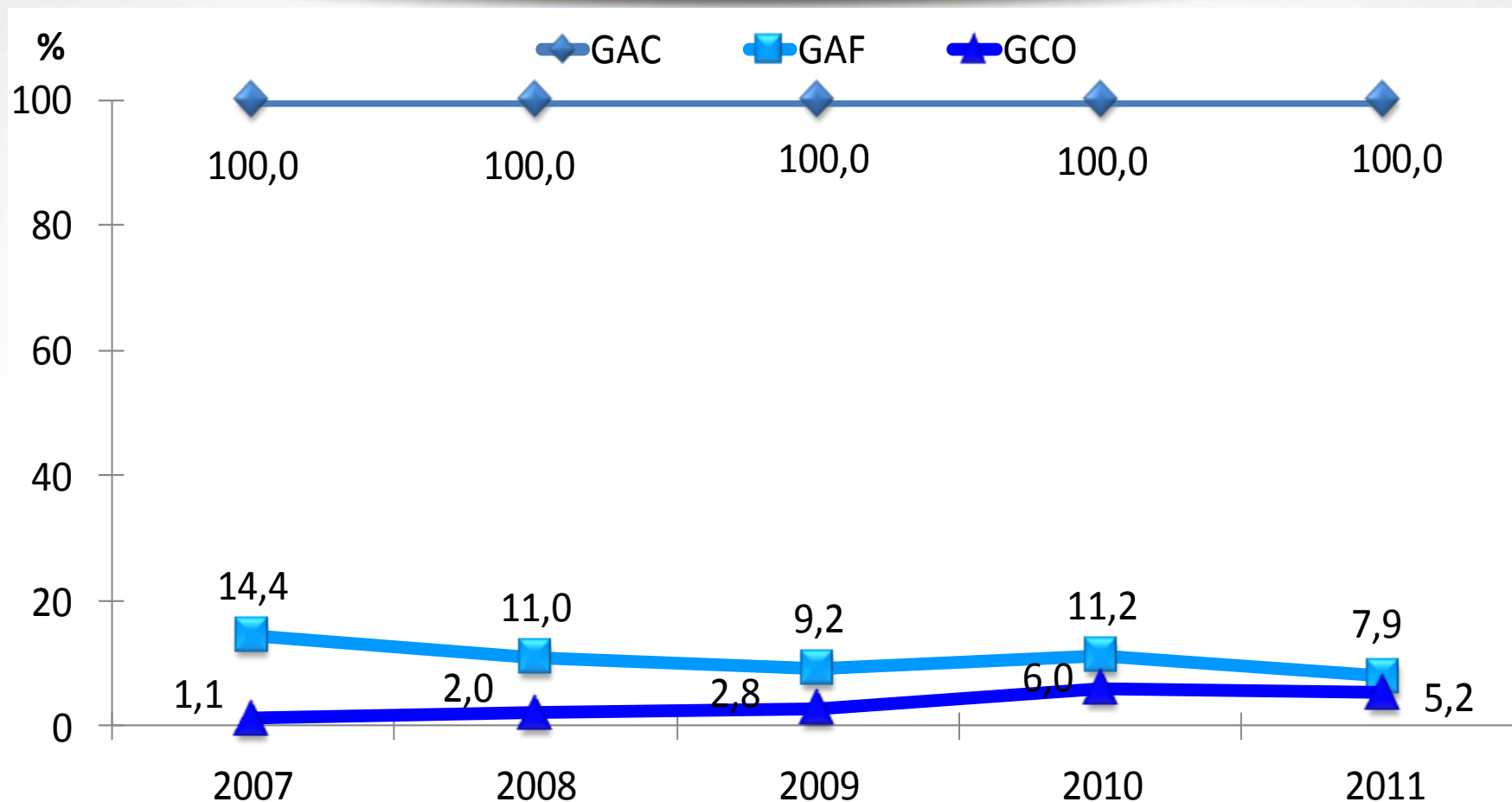
– Figura 11



Nota-se a redução na participação das Laminações em 2011.

Evolução das Perdas de GCO, GAF e GAC

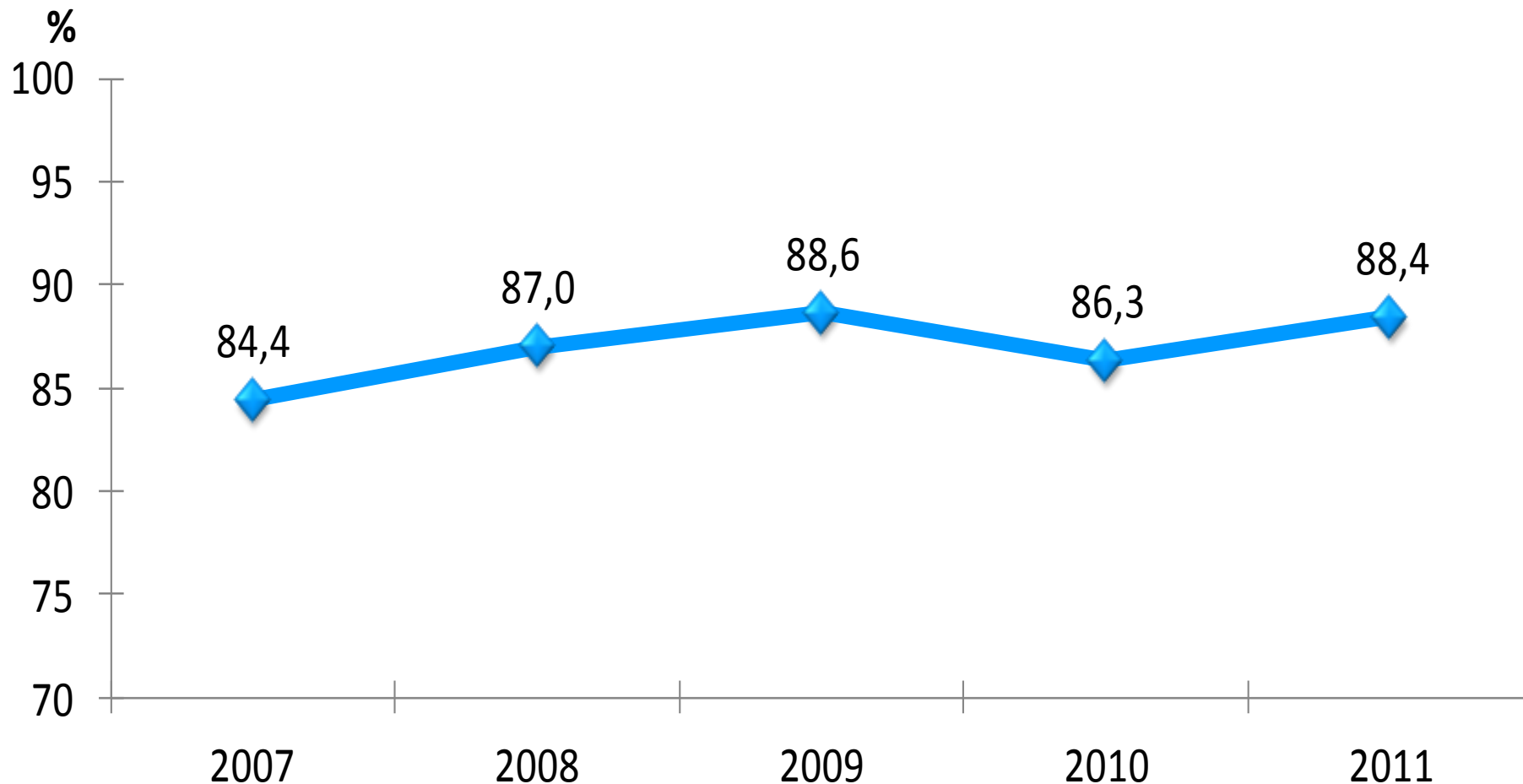
- Figura 12



A redução da perda de Gás de Alto Forno 2011 deu-se pela menor produção deste gás, em função da menor produção de gusa.

Evolução do Aproveitamento Global dos Gases

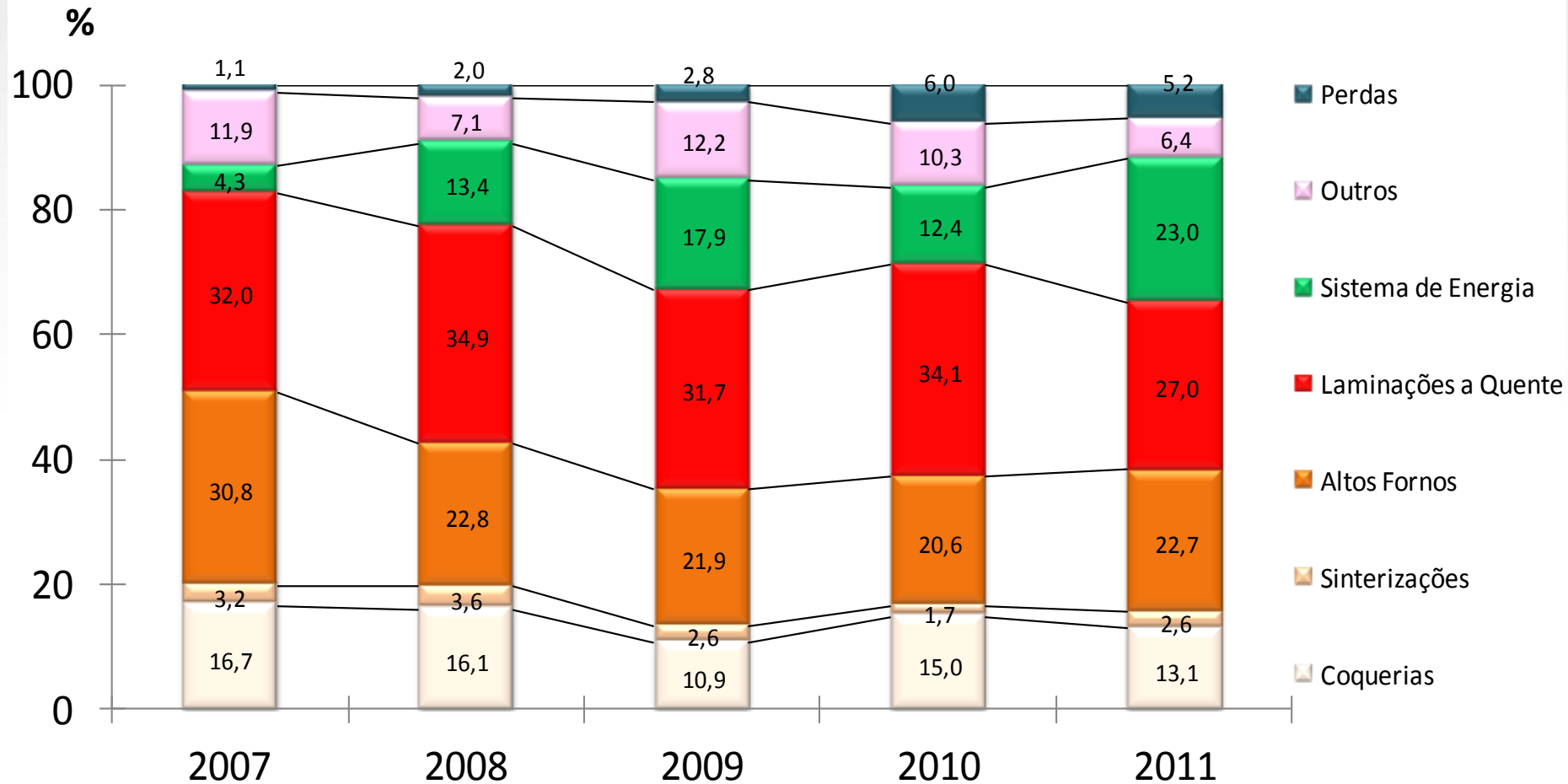
– Figura 13



O baixo rendimento global dos gases deve-se ao não aproveitamento do Gás de Aciaria (GAC), sendo totalmente queimado na atmosfera, pois não dispõe de sistema de distribuição.

Evolução do Consumo de GCO por Processo

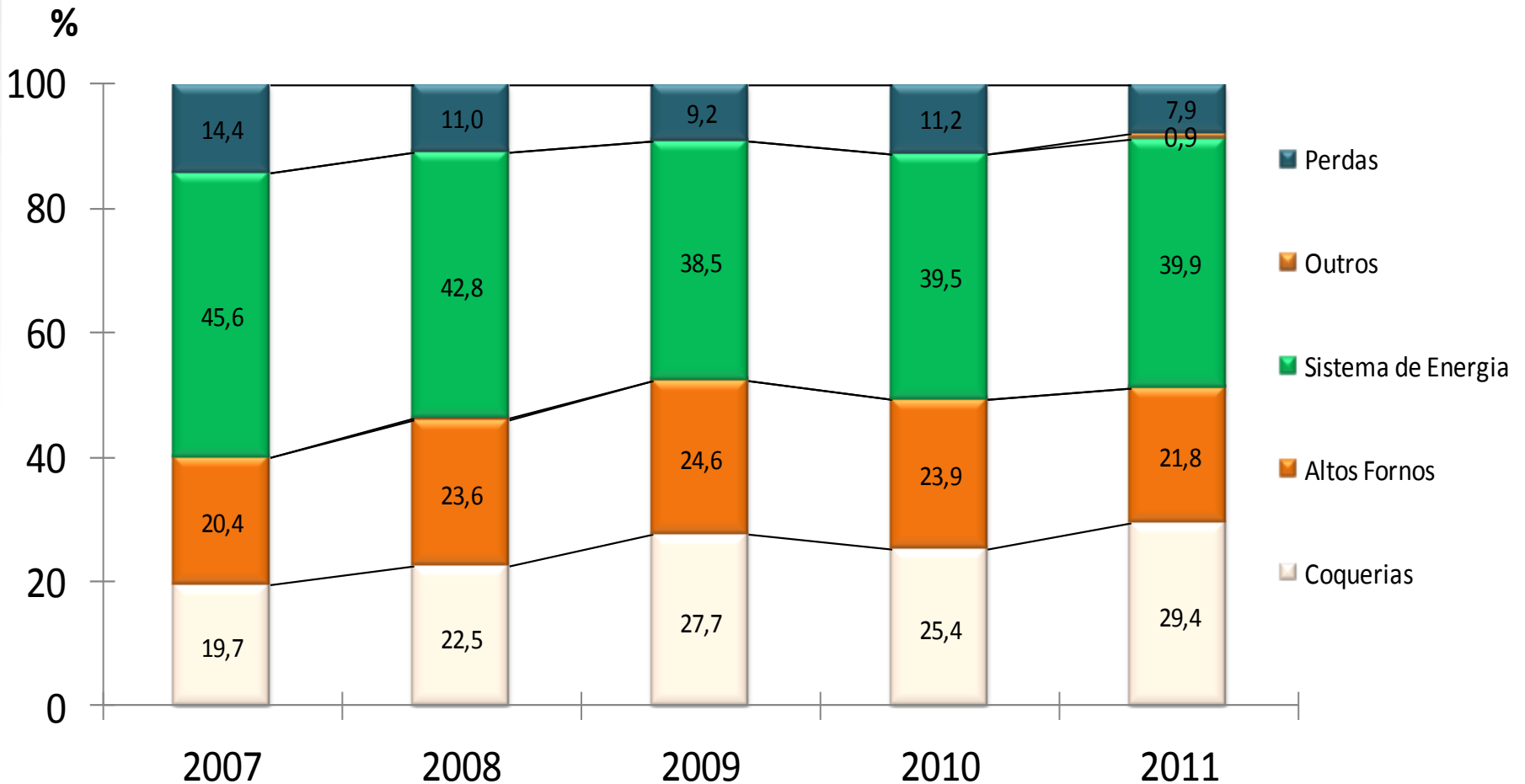
- Figura 14.1



Destaca-se a elevação da participação das Caldeiras da Central Termoelétrica (Sistema de Energia) em 2011, em função da menor disponibilidade de Gás de Alto Forno.

Evolução do Consumo de GAF por Processo

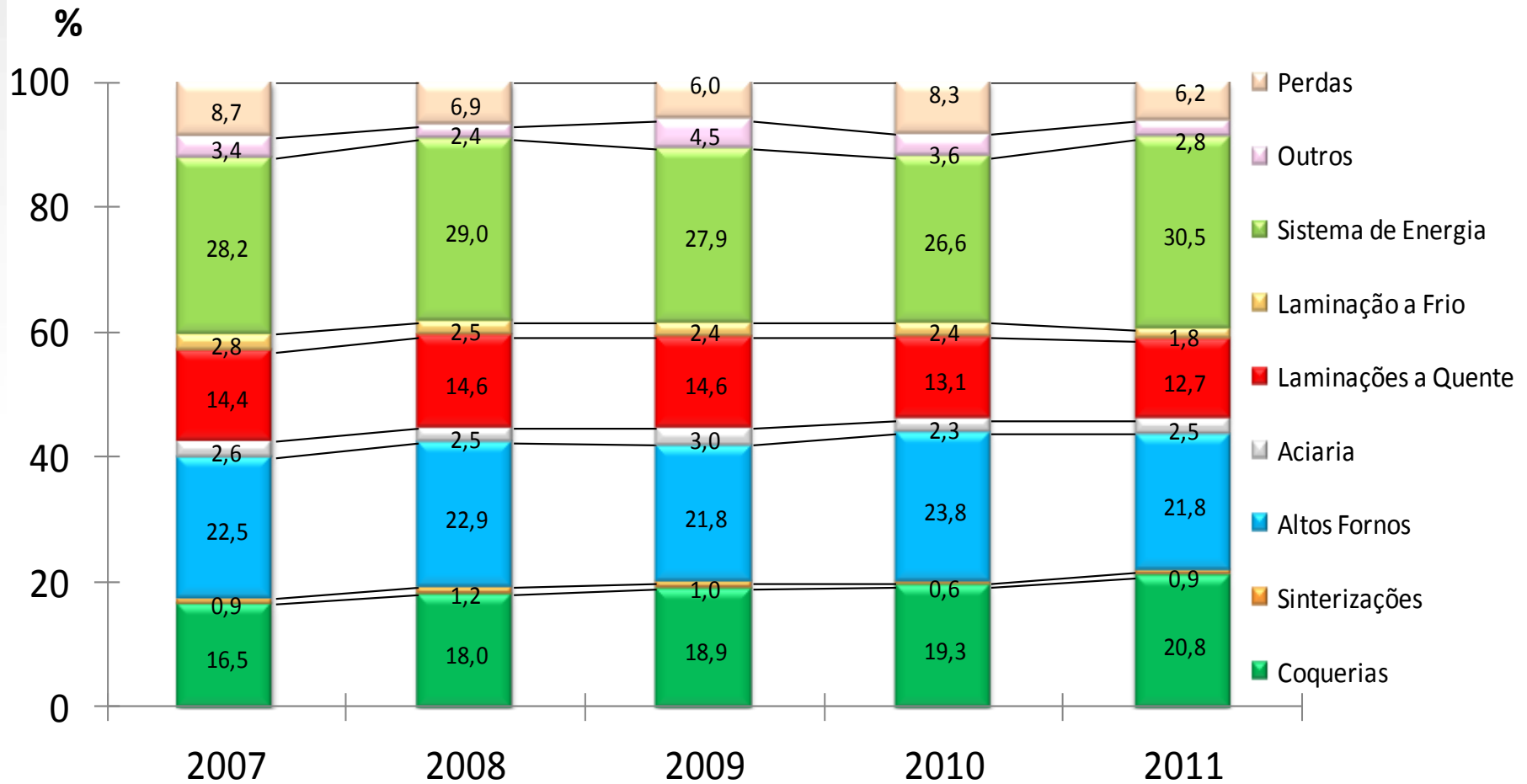
– Figura 14.2



No gráfico acima, destaca-se a redução da participação das perdas, em função da menor disponibilidade de Gás de Alto Forno.

Evolução do Consumo Global dos Gases por Processo

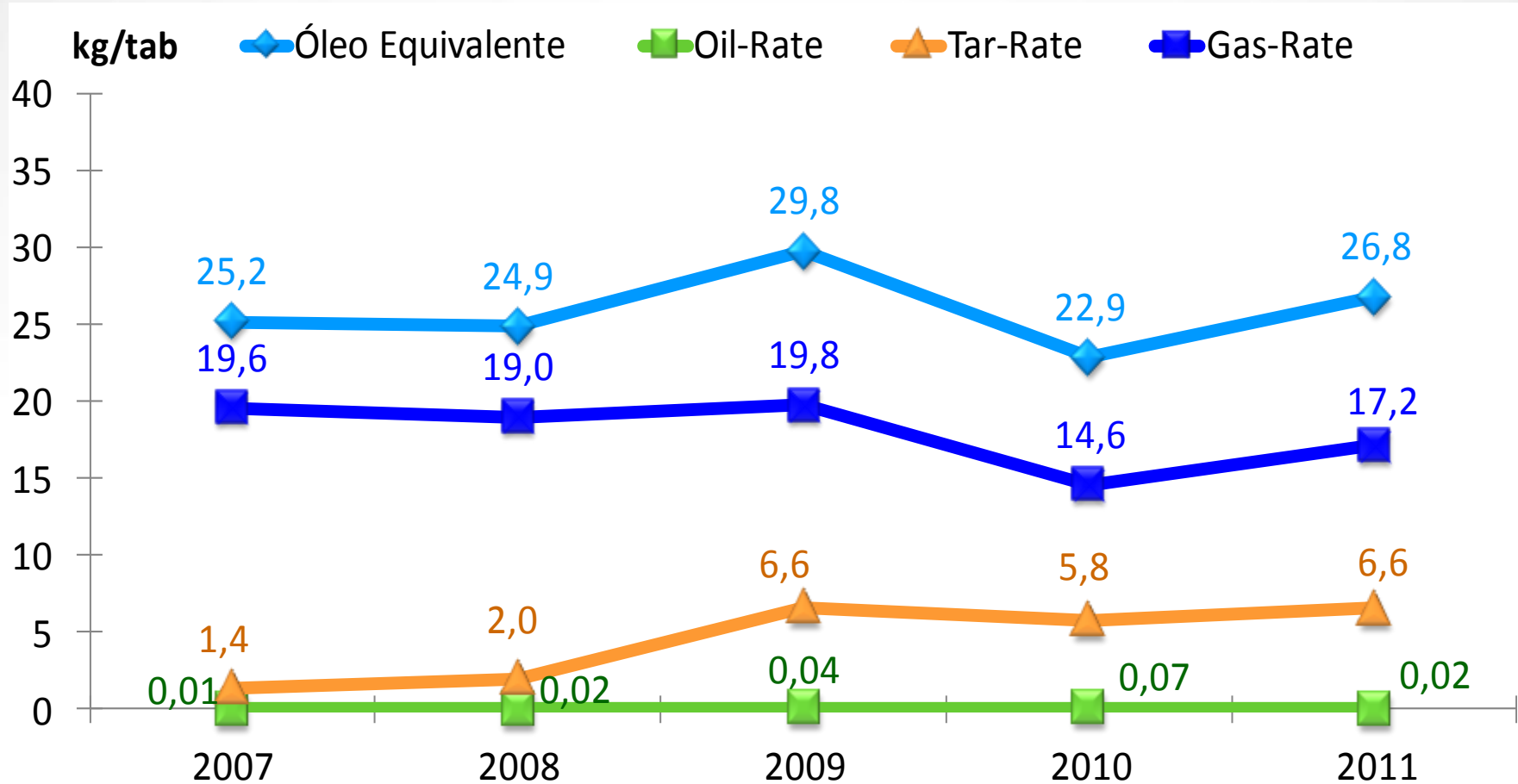
– Figura 15



Destaca-se a menor participação das perdas em 2011.

Evolução do Consumo de Combustível Complementar

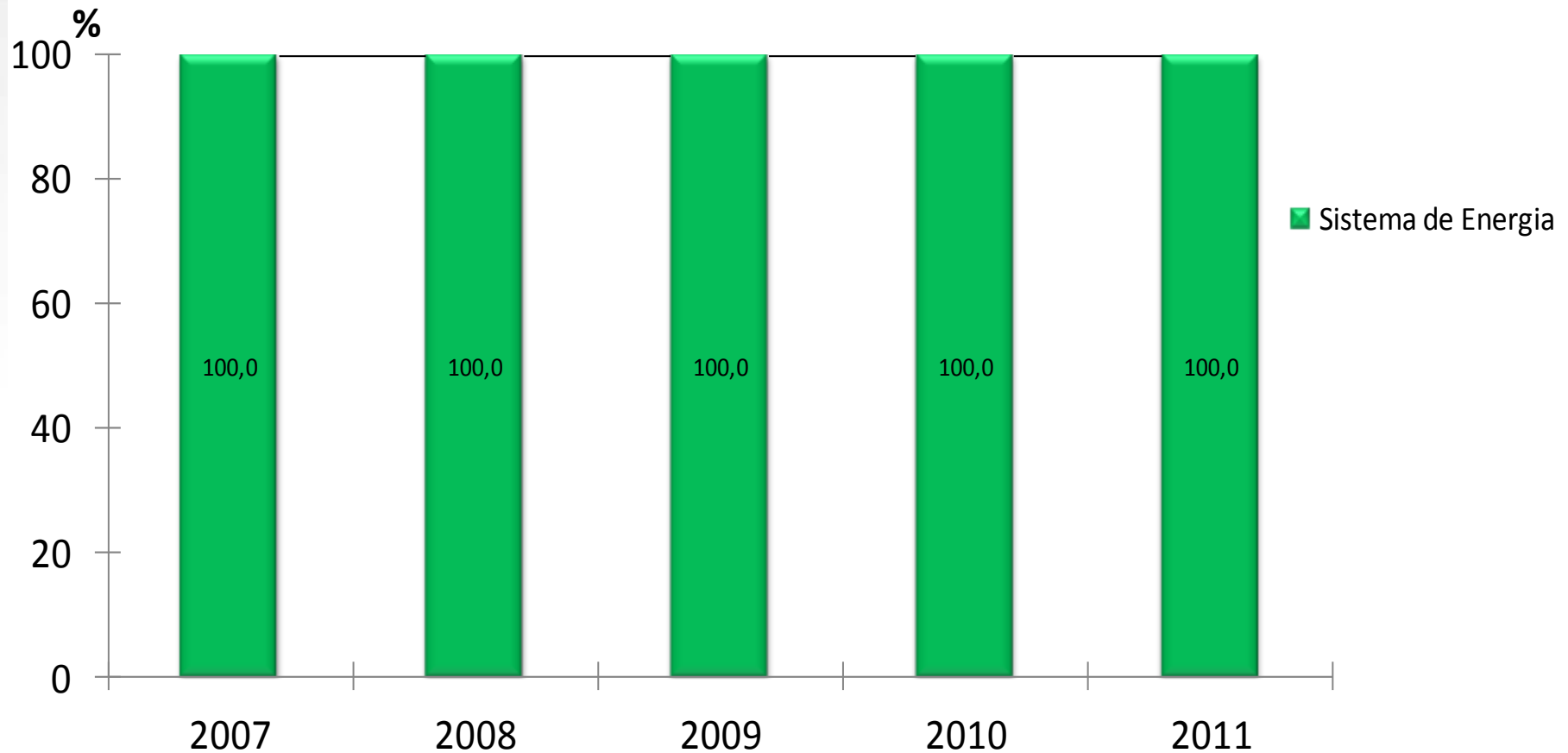
– Figura 16



A elevação do índice de Combustível Complementar em 2011 deu-se principalmente, pela menor produção de aço. O maior consumo de alcatrão nas Caldeiras da Central Termoelétrica evitou a elevação do consumo de gás natural nos últimos três anos.

Evolução do Consumo de Óleo Combustível por Processo

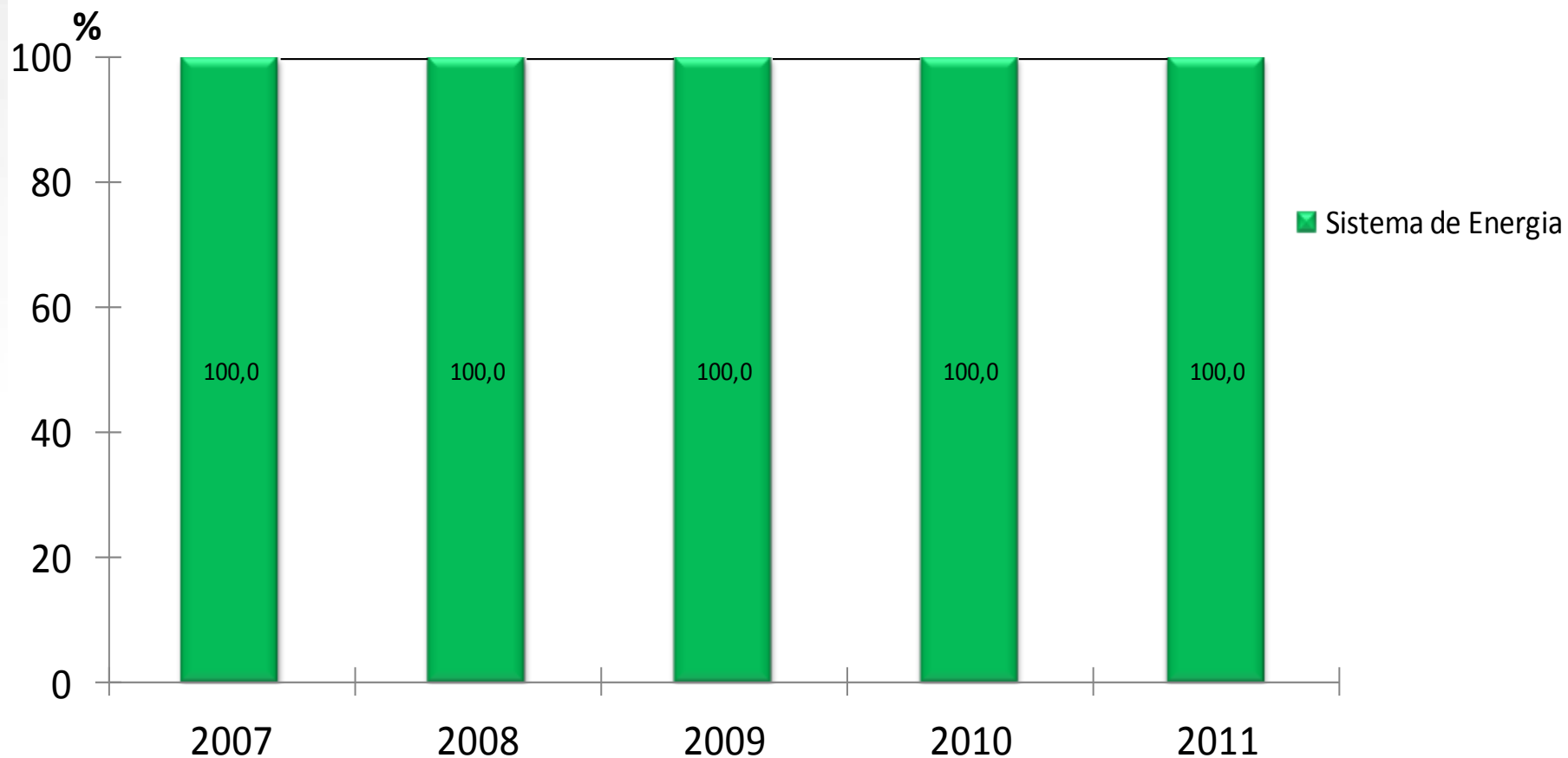
- Figura 17.1



As Caldeiras da Central Termoelétrica de Cubatão são atualmente, os únicos consumidores de Óleo Combustível na Usina.

Evolução do Consumo de Alcatrão por Processo

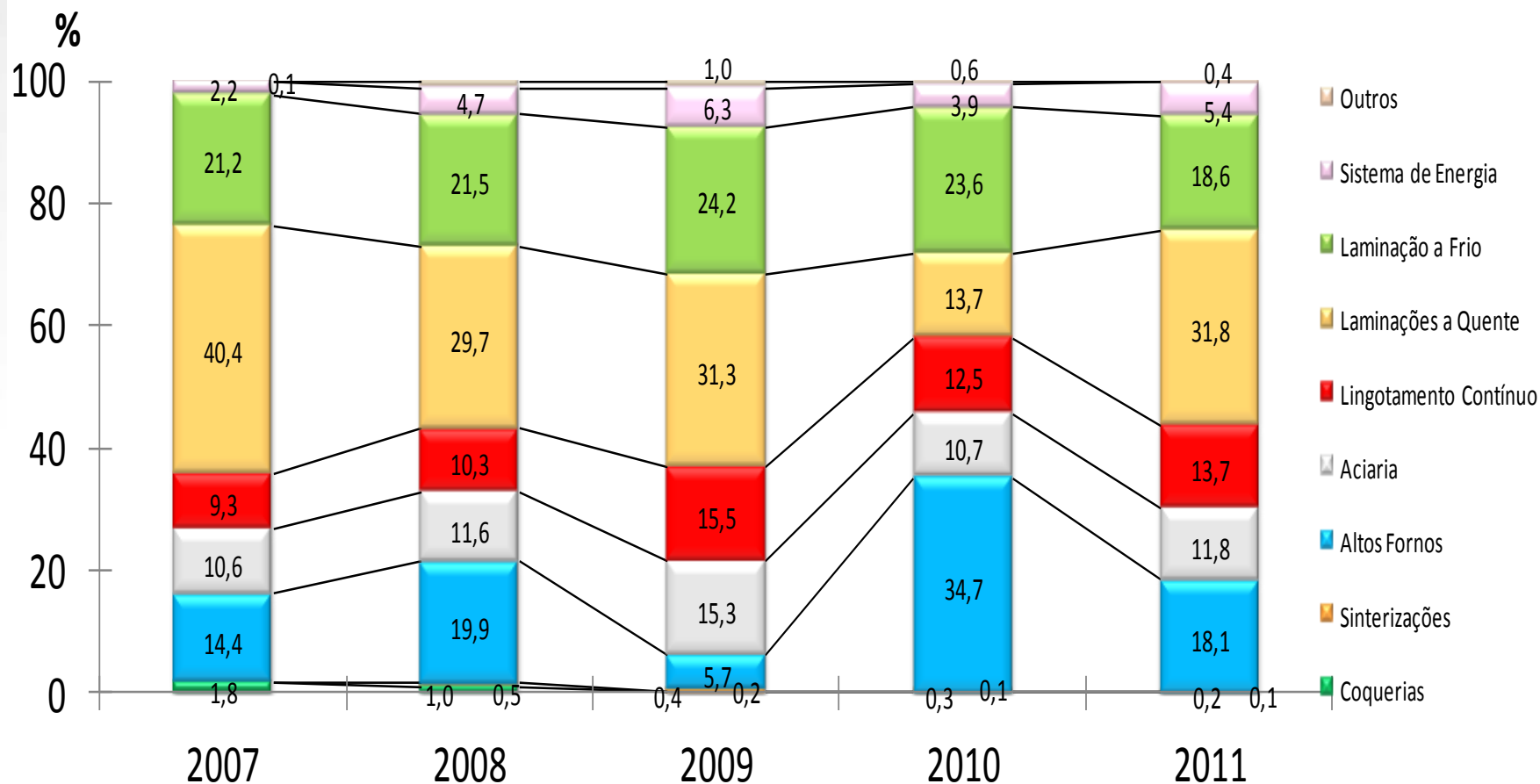
– Figura 17.2



As Caldeiras da Central Termoelétrica de Cubatão são atualmente, os únicos consumidores de Alcatrão na Usina.

Evolução do Consumo de Gás Natural por Processo

– Figura 17.3

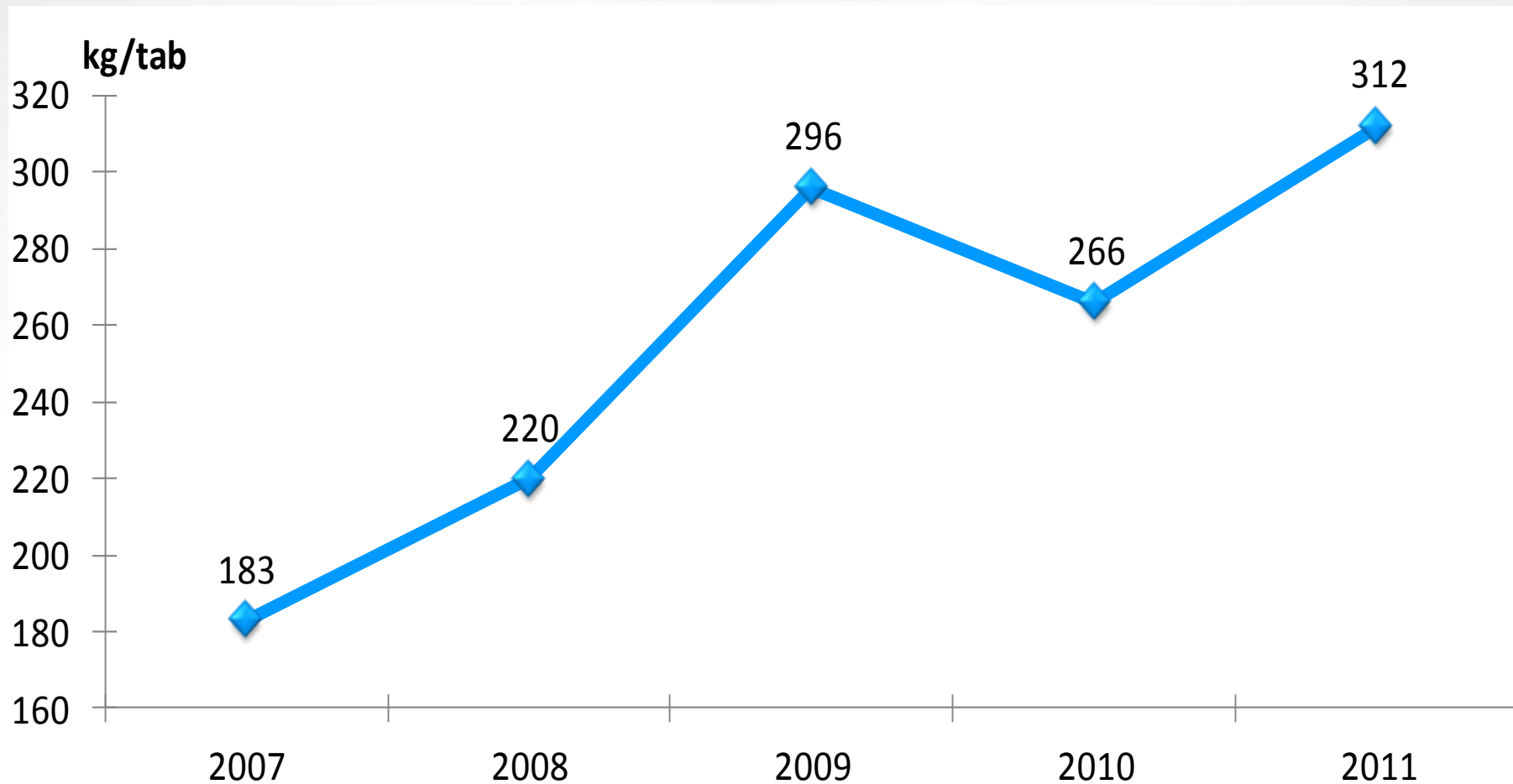


Destaca-se a elevação da participação da Laminação a Quente no consumo de Gás Natural em 2011, em função da menor disponibilidade de Gás de Coqueria.

Destaca-se também, a redução da injeção de Gás Natural nas Ventaneiras dos Altos Fornos no último ano.

Evolução do Consumo de Vapor de Processo

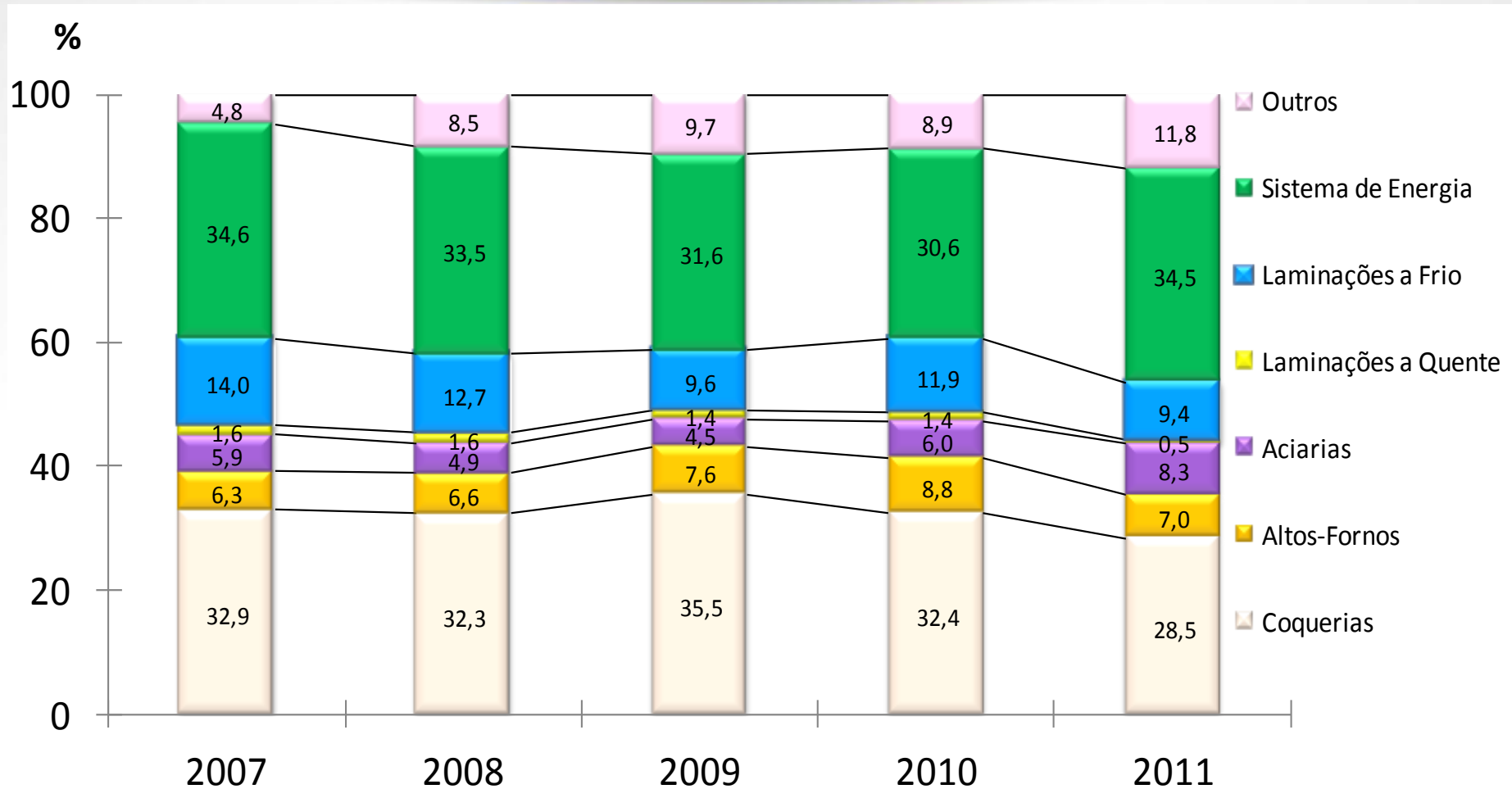
– Figura 18



Verifica-se a elevação do índice em 2011, em razão da menor produção de aço bruto.

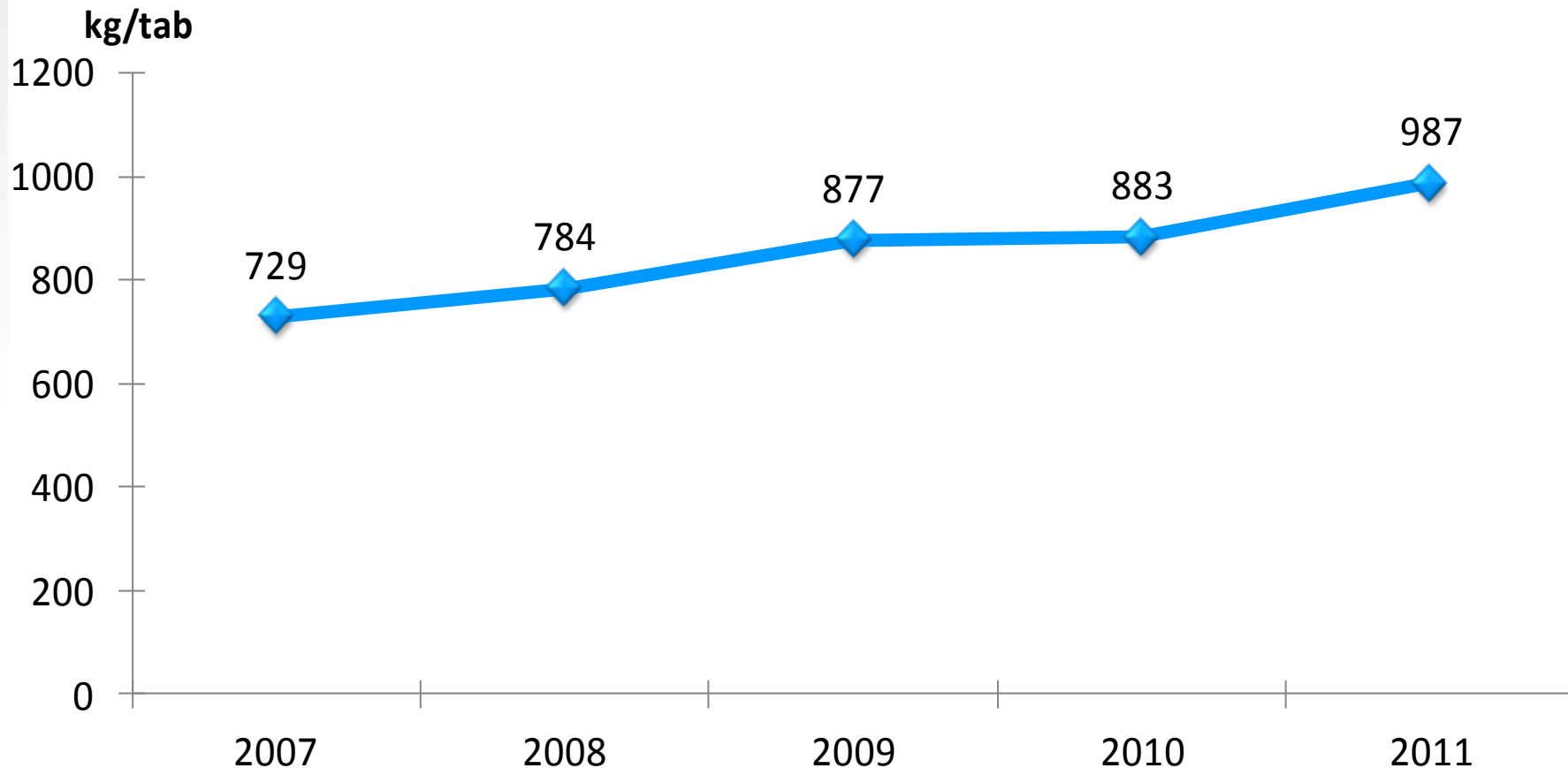
Evolução do Consumo de Vapor de Processo por área

– Figura 19



Evolução do Consumo de Vapor em Alta Pressão

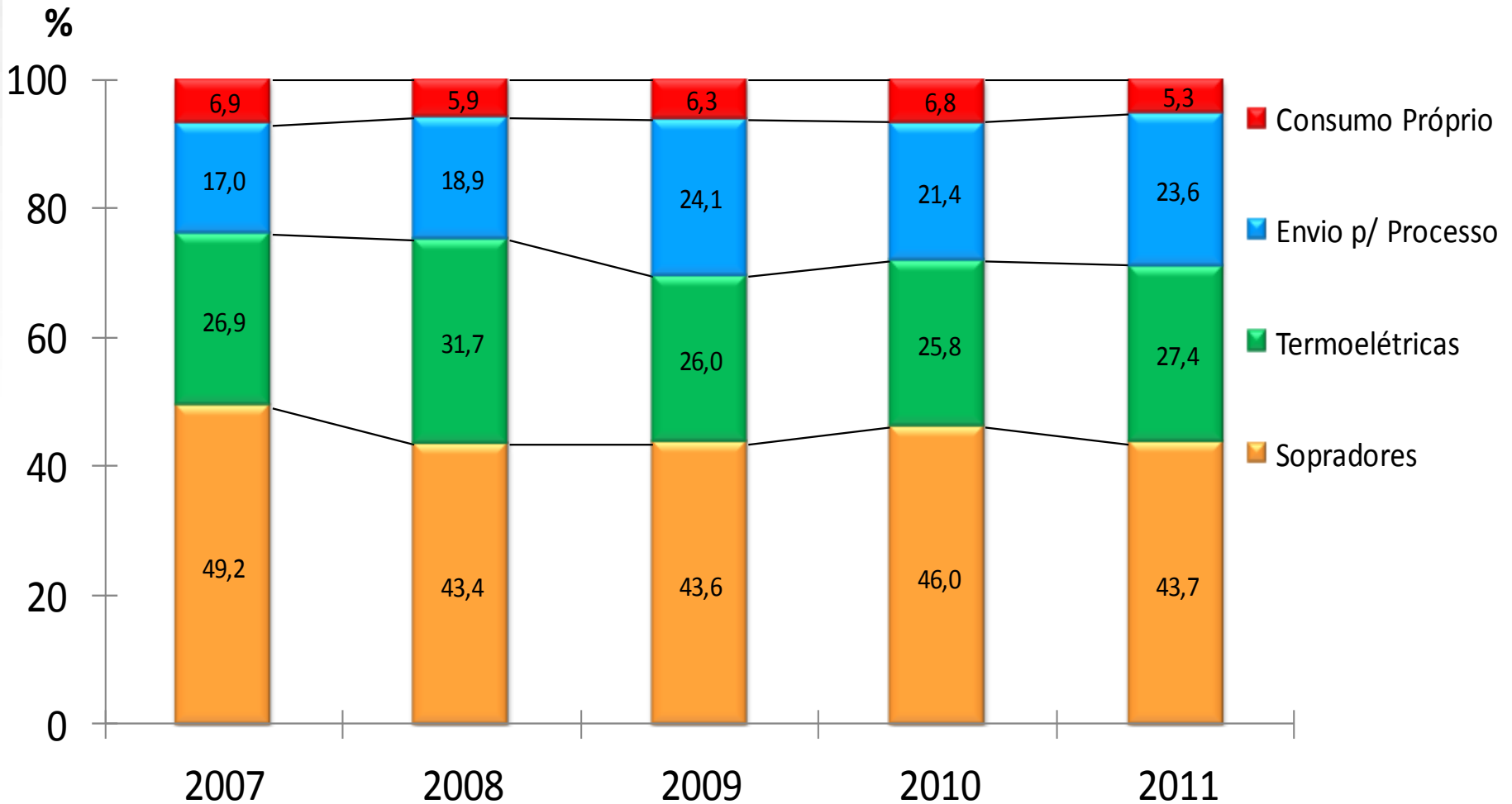
– Figura 20



Verifica-se a acentuada elevação do índice a partir de 2009, em razão da menor produção de aço bruto. A maior relação gusa/aço bruto contribuiu para a elevação do índice em 2011.

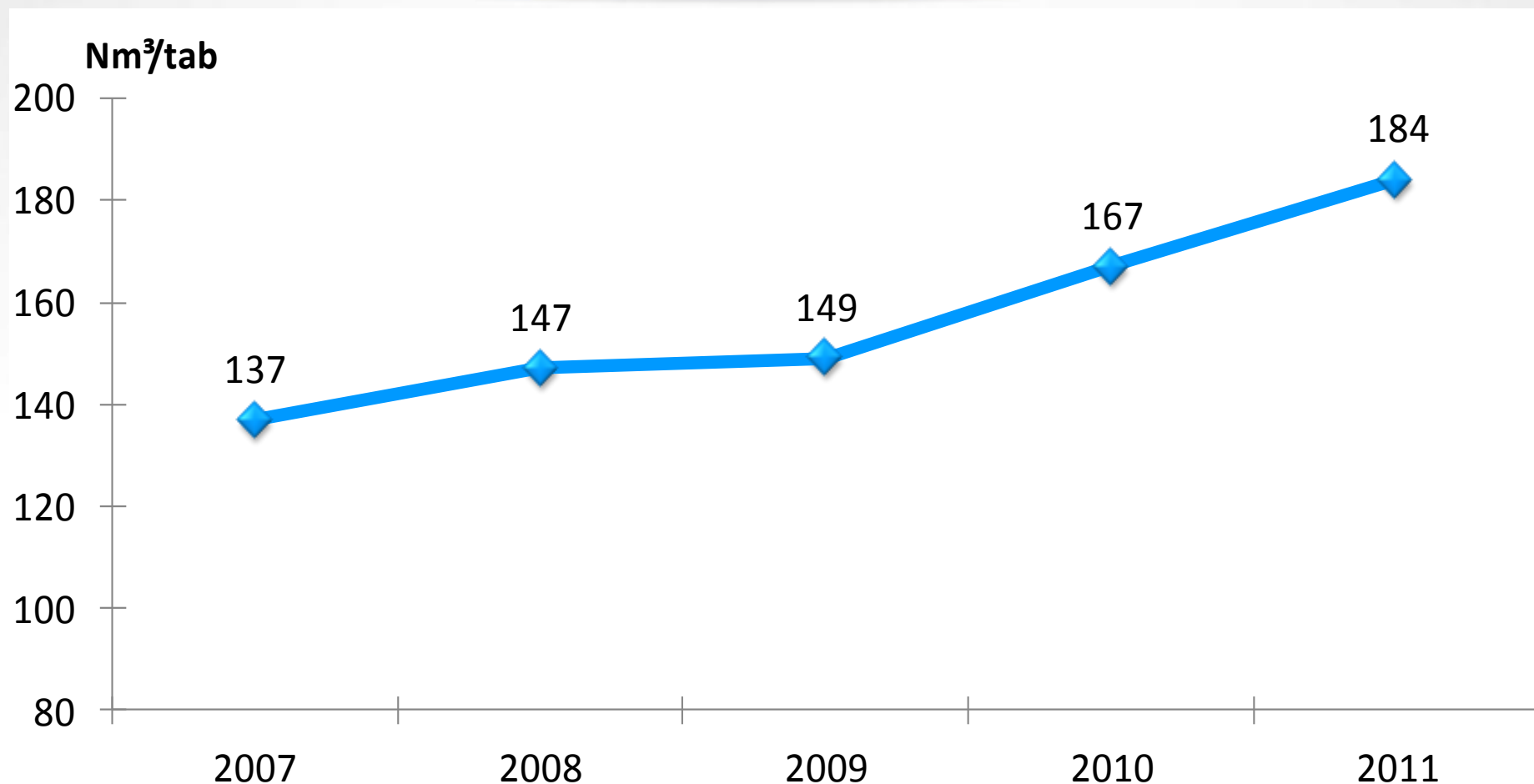
Evolução do Consumo de Vapor em Alta Pressão por Processo

- Figura 21



Evolução do Consumo de Oxigênio

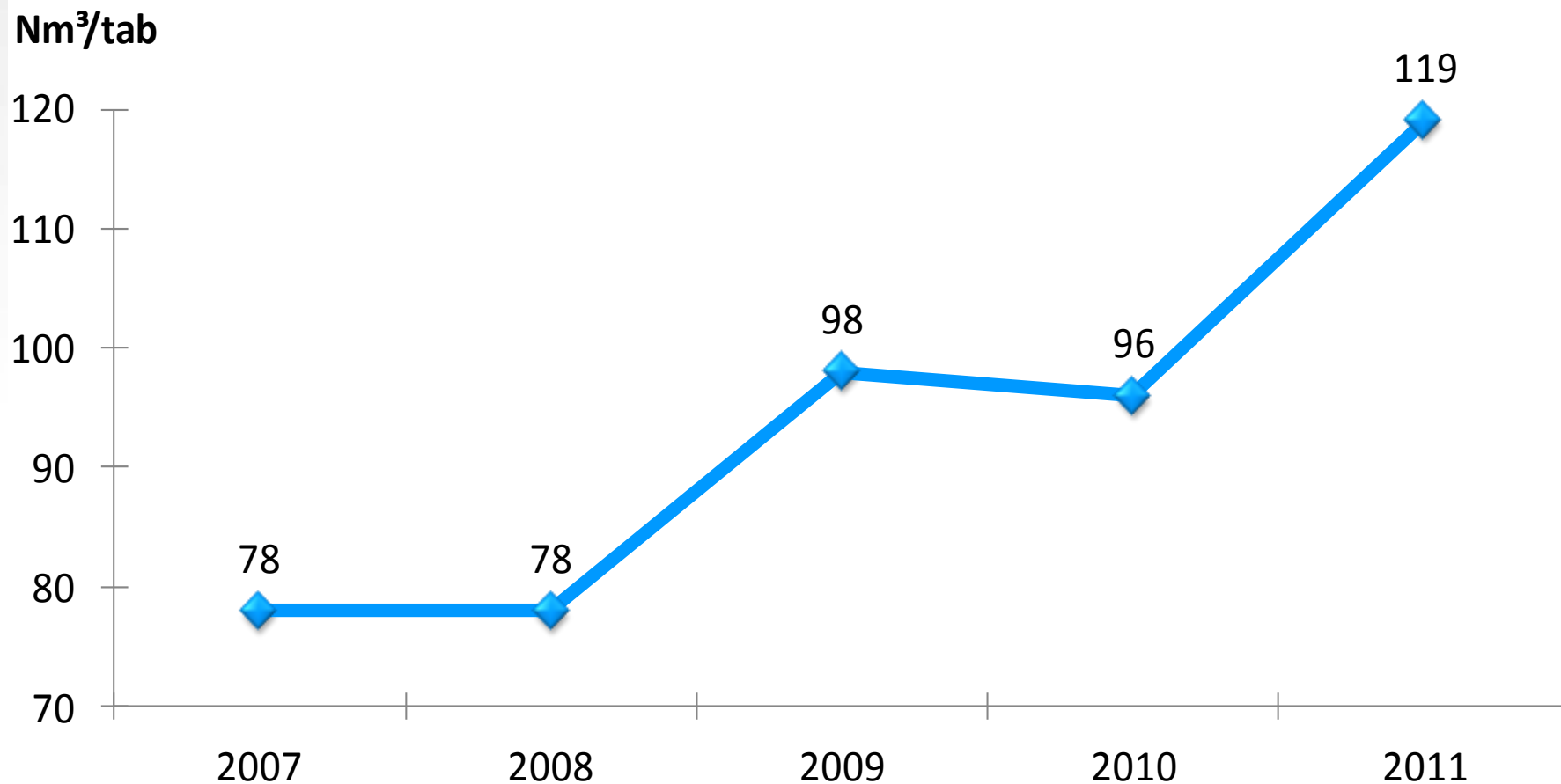
– Figura 22.1



Verifica-se a elevação do índice a partir de 2010 em função dos testes de performance da Fábrica de Oxigênio n° 7 (em operação a partir de setembro de 2010).

Evolução do Consumo de Nitrogênio

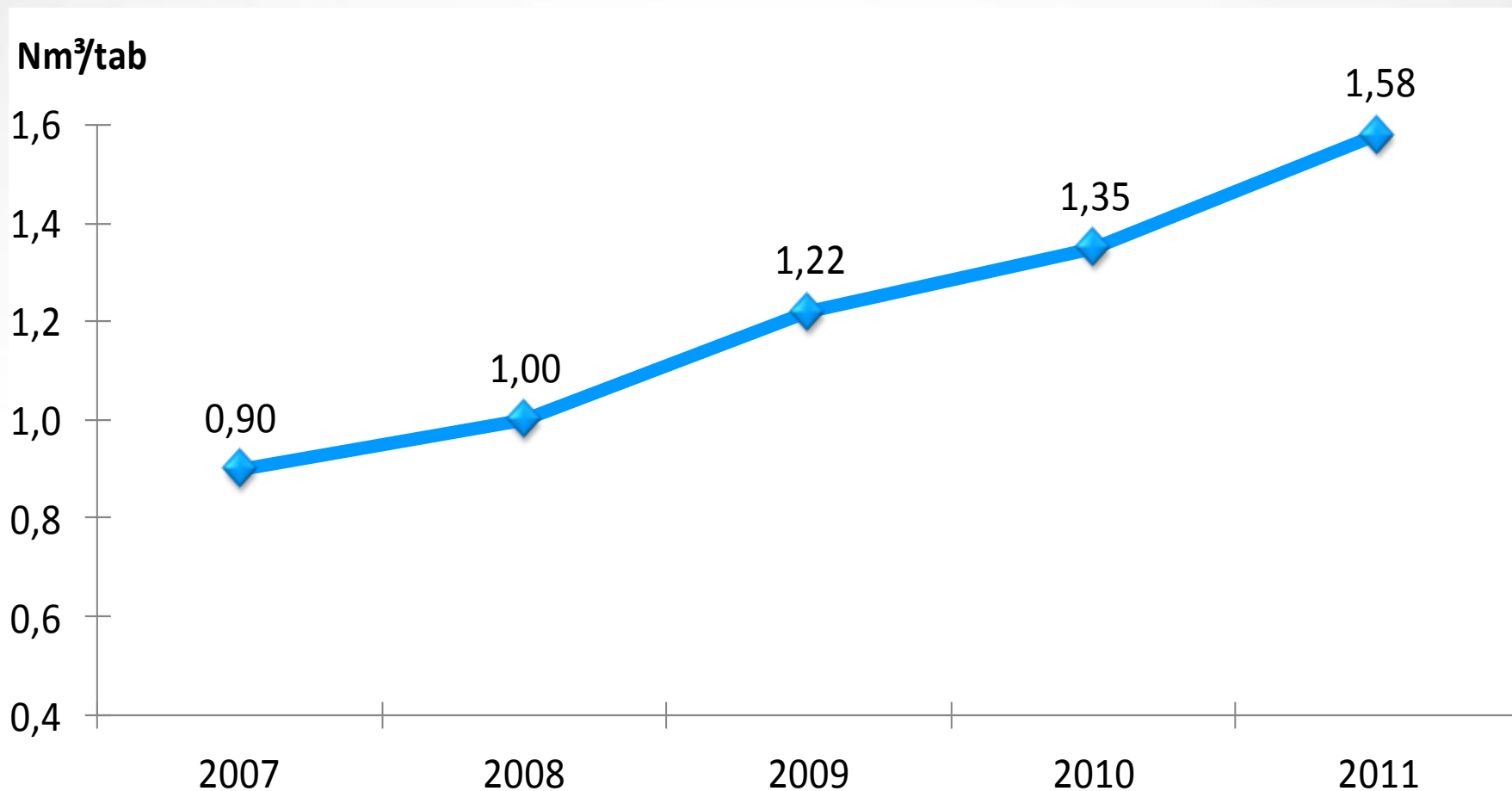
– Figura 22.2



Verifica-se a elevação do índice a partir de 2009, em razão da menor produção de aço bruto.

Evolução do Consumo de Argônio

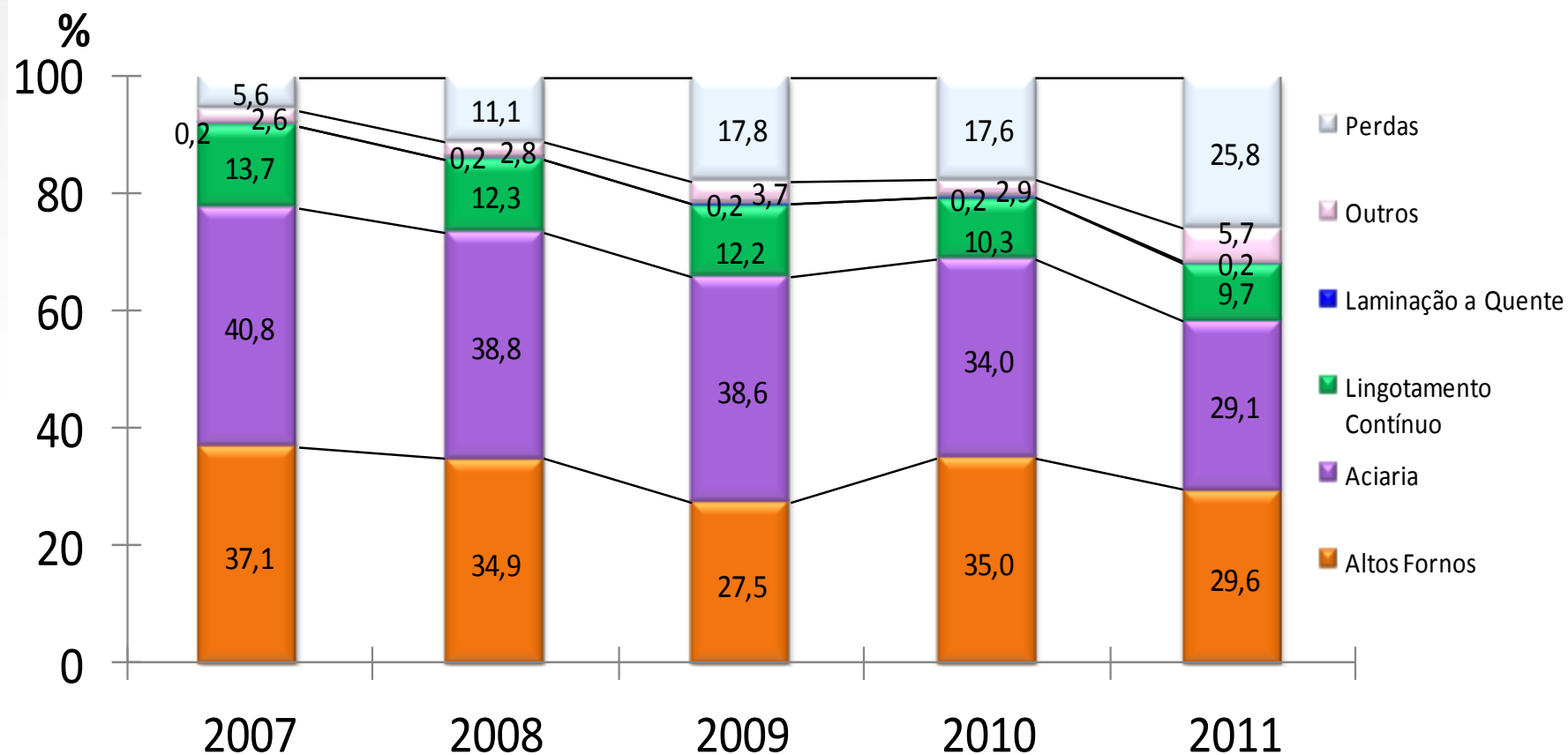
– Figura 22.3



Verifica-se a elevação do índice em 2011 em razão da menor produção de aço. A implantação do processo de sopro combinado nos Convertedores n° 5 e 6 em 2010 também contribuiu para elevação do índice nos últimos dois anos.

Evolução do Consumo de Oxigênio por Processo

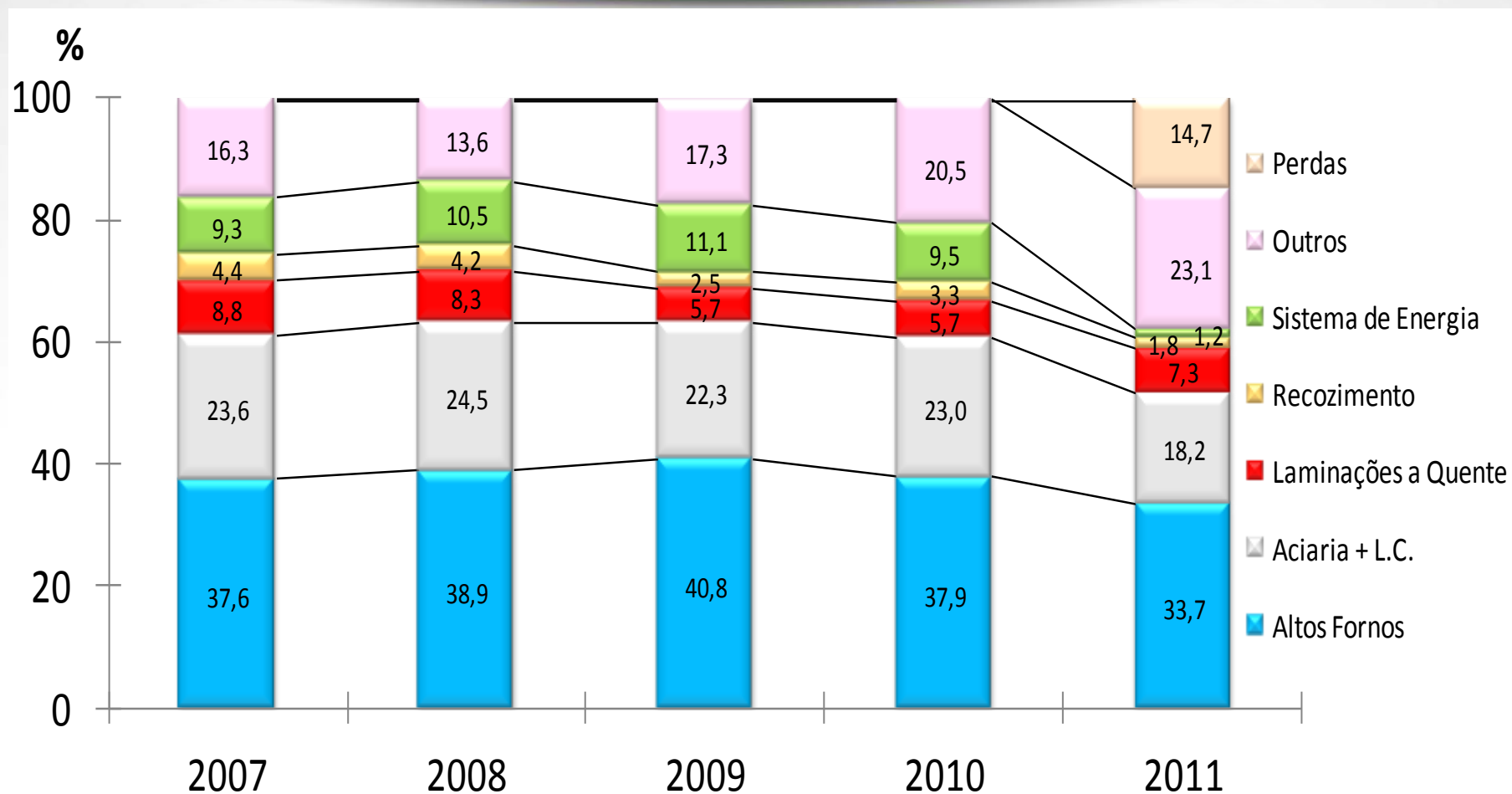
– Figura 23.1



Verifica-se a elevação da participação das perdas a partir de 2009, em razão da menor produção de aço bruto.

Evolução do Consumo de Nitrogênio por Processo

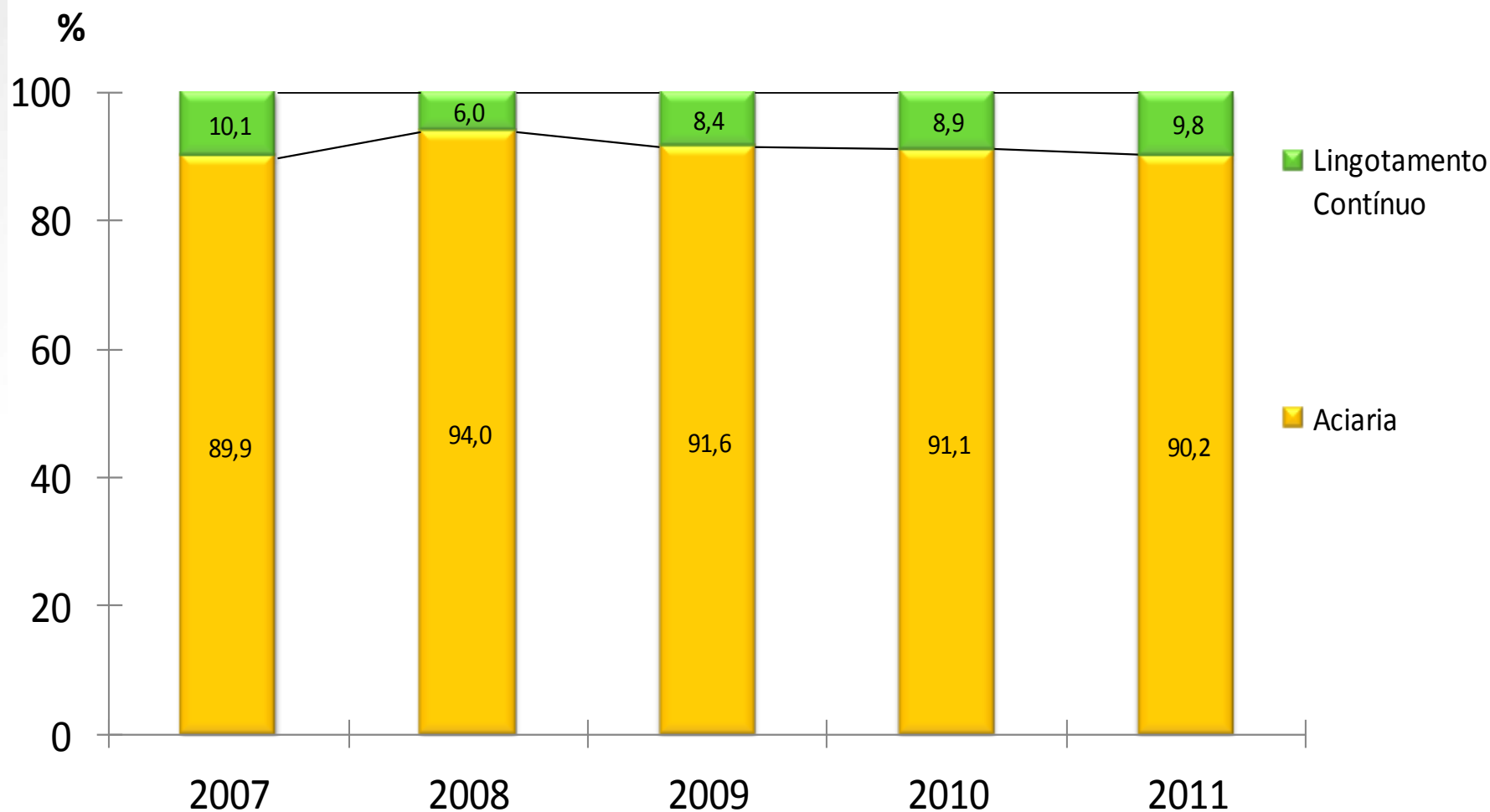
– Figura 23.2



Verifica-se a identificação da participação das perdas em 2011, em razão de melhorias no sistema de medição. A redução da participação do Sistema de Energia deu-se pela eliminação do uso nas Fábricas de Oxigênio.

Evolução do Consumo de Argônio por Processo

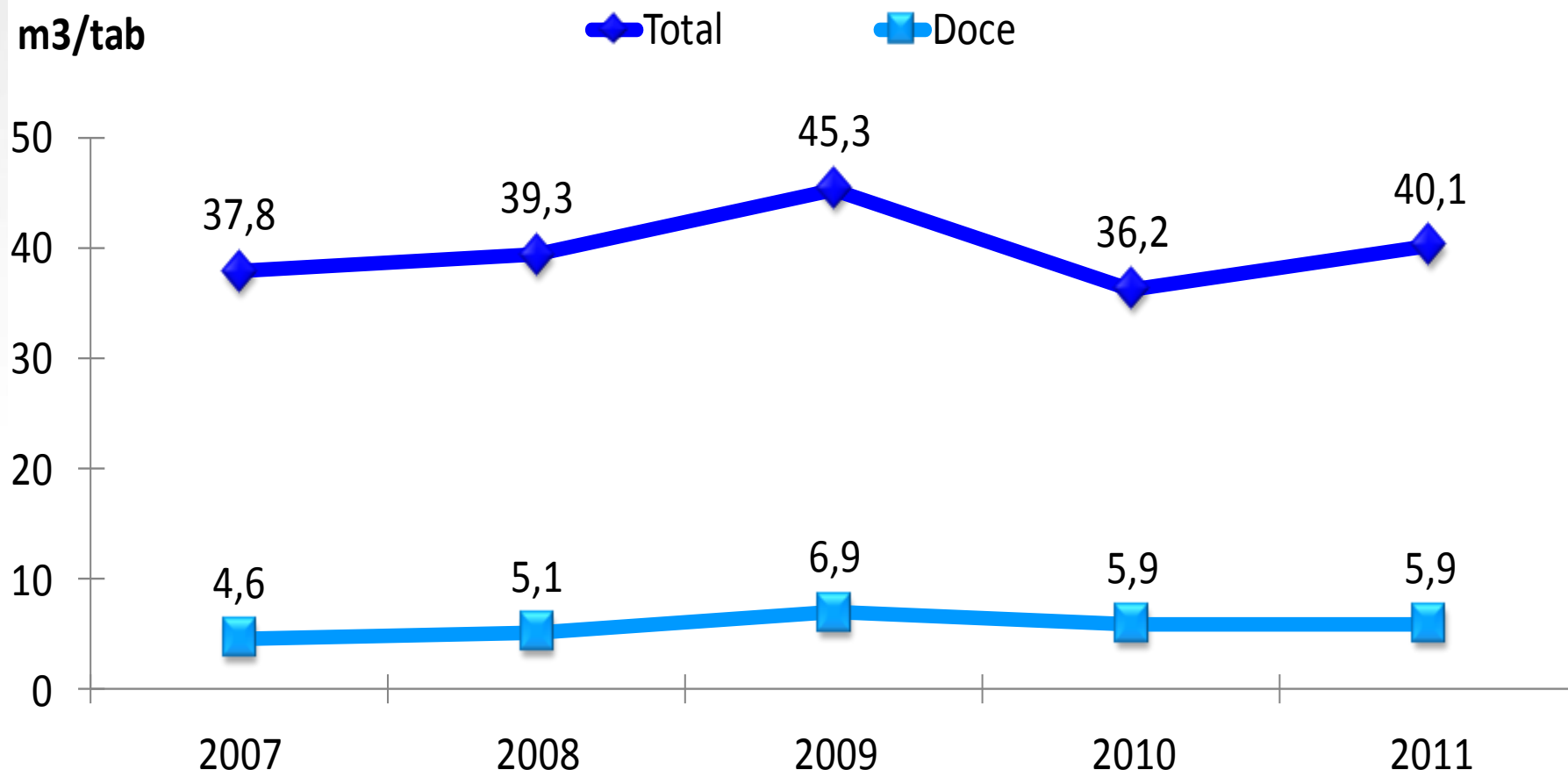
– Figura 23.3



Evolução da Captação de Água

– Figura 24

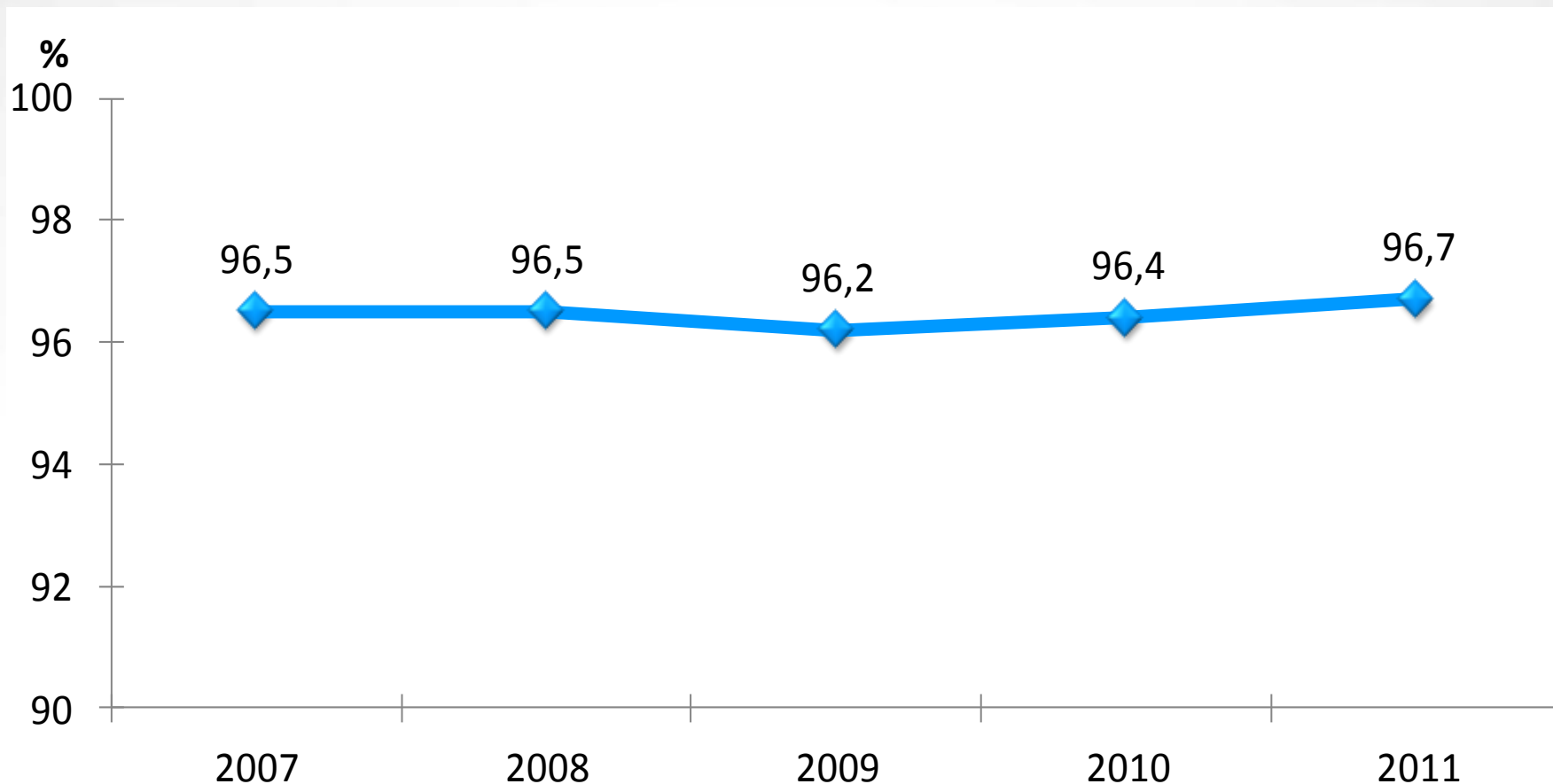
m³/tab



Verifica-se a redução do índice de Captação Total de Água em 2010, em função do fechamento do Circuito Secundário de Água dos Trocadores de Calor dos Convertedores 5 e 6. A elevação em 2011 deu-se pela menor produção de aço.

Evolução do Índice de Recirculação de Água Doce

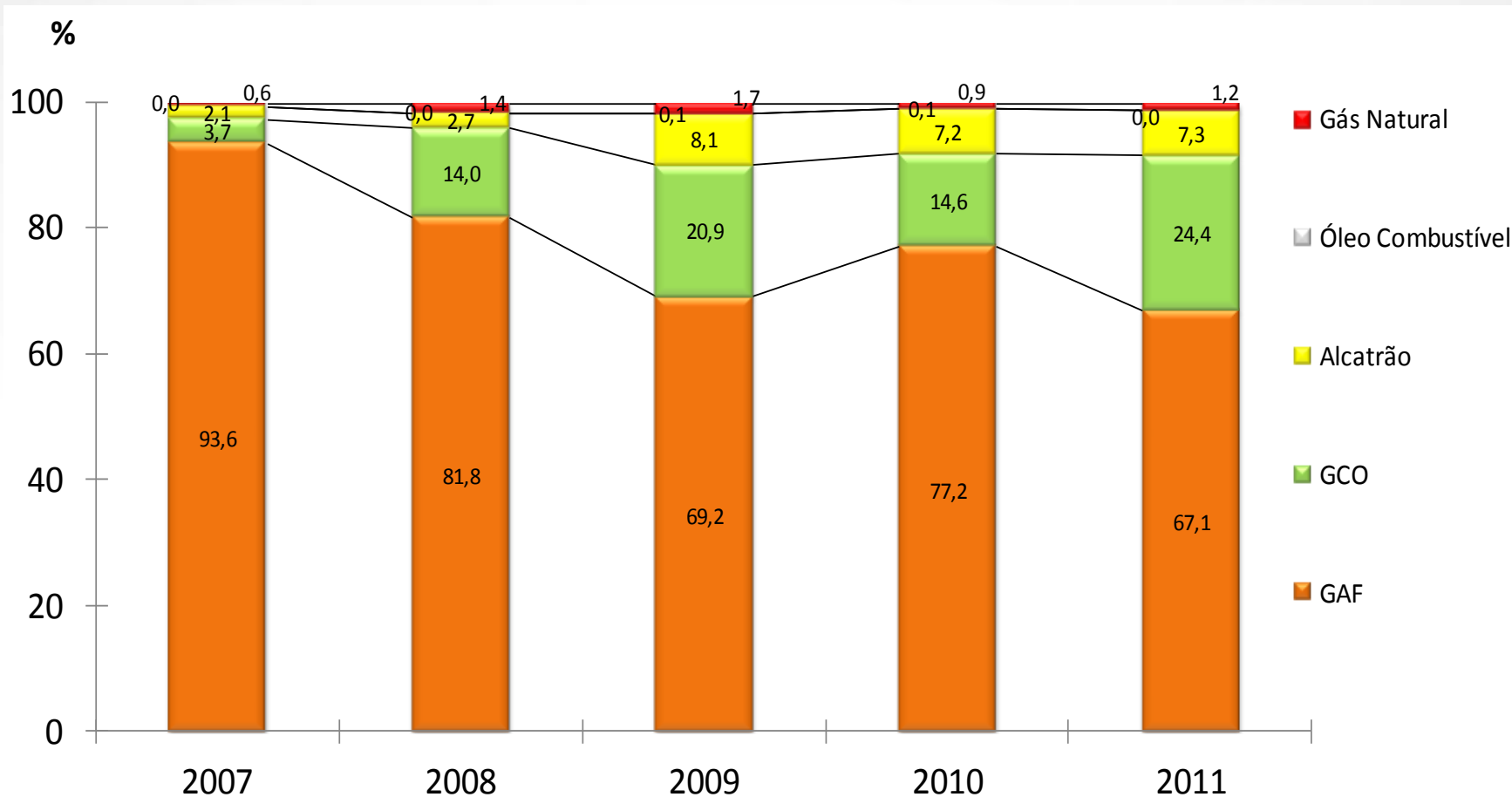
- Figura 25



A queda do indicador em 2009 deu-se pelas melhorias implantadas no Sistema de Medição de Água do Rio Quilombo.

Evolução do Consumo de Combustíveis para Geração de Vapor

– Figura 26



A elevação da participação de Gás de Coquera (GCO) para geração de vapor a partir de 2009 deu-se pela redução da produção de gusa e pela menor produção das Laminações a Quente em alguns períodos.

Balanço Energético Global Simplificado

- Figura 27

FONTE ENERGÉTICA		UNIDADE	QUANTIDADE	ENERGIA (GJ/ano)
CONSUMO	CARVÃO METALÚRGICO IMPORTADO	t	1.434.721	45.643.647
	CARVÃO PULVERIZADO	t	318.940	9.479.076
	COQUE DE PETRÓLEO	t	499.464	15.889.732
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	1.606.931	16.816.533
	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	50	2.094
	GÁS NATURAL	Ndam ³	78.944	3.097.681
	COQUE GROSSO	t	1.181.314	34.120.358
	COQUE FINO	t	101.589	2.764.123
	ANTRACITO	t	193.549	6.886.662
	GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO	t	0	0
	ÓLEO DIESEL	t	2.100	87.924
	GASOLINA	t	52	2.159
	OXIGÊNIO	Ndam ³	554.416	3.216.312
	NITROGÊNIO	Ndam ³	358.531	2.079.936
	ARGÔNIO	Ndam ³	4.746	27.530
	HIDROGÊNIO	Ndam ³	936	10.064
	ALCATRÃO	t	19.752	744.144
TOTAL CONSUMIDO				140.867.976
PRODUÇÃO	COQUE GROSSO	t	1.354.391	39.119.424
	COQUE FINO	t	166.190	4.521.856
	ALCATRÃO	t	50.353	1.896.999
	ÓLEO LEVE	t	7.928	341.822
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	182.514	1.910.009
	OXIGÊNIO	Ndam ³	554.416	3.216.312
	NITROGÊNIO	Ndam ³	358.531	2.079.936
	ARGÔNIO	Ndam ³	0	0
TOTAL PRODUZIDO				53.086.359
CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA: $\frac{\text{CONSUMO} - \text{PRODUÇÃO}}{\text{t de aço bruto}} = \frac{140.867.976 - 53.086.359}{3.007.807} = 29,18 \text{ Gjoule/tab (6.972 Mcal/tab)}$				

Balanço Energético Global de Combustíveis

– Figura 28

3.007.807 t de aço bruto															MJ/t ab	
FUNÇÕES INDUSTRIAIS	PRODUÇÕES ANUAIS (t/a)	CARVÕES		COQUE			COMBUSTÍVEIS SECUNDÁRIOS			PETRÓLEO			GÁS NATURAL	TOTAL	% SOBRE TOTAL DA ENERGIA CONS. NAS UNIDADES	
		METALURGICO	ANTRACITO	GROSSO	FINO	PETRÓLEO	ALCATRÃO	GÁS DE COQUERIA	GÁS DE ALTO FORNO	ÓLEO		GASOLINA				
										COMBUST.	DIESEL					
1	COQUERIA	1520.581	15.175	0	--	--	5.163	--	479	1.677	--	0	--	2	22.496	97,9%
			--	--	-13.006	-1.503	--	-744	-3.665	--	--	--	--	--	-18.919	
2	SINTERIZAÇÕES	3.798.446	--	1.696	--	919	0	--	94	0	--	--	--	1	2.710	82,4%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3	ALTOS FORNOS	3.067.324	3.151	594	11.344	--	120	--	832	1.243	--	--	--	186	17.471	88,4%
			--	--	--	--	--	--	--	-5.694	--	--	--	--	-5.694	
4	ACIARIA LD	3.098.702	--	--	--	0	--	--	0	--	--	--	--	121	121	10,9%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
5	LINGOTAMENTO CONTÍNUO	3.007.807	--	--	--	--	--	--	0	--	--	--	--	141	141	23,7%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6	LAMINAÇÃO A QUENTE	2.016.265	--	--	--	--	--	--	991	0	--	--	--	328	1.319	57,6%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7	LAMINAÇÃO A FRIO	645.375	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	192	192	28,7%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8	OUTROS		--	--	--	--	--	--	234	53	--	29	1	4	321	30,5%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9	SISTEMA DE ENERGIA		--	--	--	--	--	247	843	2.271	1	--	--	56	3.418	31,4%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10	PERDAS		--	--	--	--	--	--	192	450	--	--	--	--	642	45,4%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
TOTAL CONSUMIDO			18.327	2.290	11.344	919	5.283	247	3.665	5.694	1	29	1	1.030	48.830	76,3%
TOTAL PRODUZIDO			--	--	13.006	1.503	--	744	3.665	5.694	--	--	--	--	24.614	70,7%
BALANÇO			18.327	2.290	-1.662	-584	5.283	-497	0	0	1	29	1	1.030	24.216	83,0%

Balço Energético Global de Utilidades

– Figura 29

3.007.807 t de aço bruto																MJ/tab % SOBRE TOTAL DA ENERGIA CONS.NAS UNIDADES	
FUNÇÕES INDUSTRIAIS	PRODUÇÕES ANUAIS (t/a)	ENERGIA ELÉTRICA	ÁGUA				AR		GASES DO AR				VAPOR		TOTAL		
			CRUA	POTÁVEL	RECIRCUL.	INDUSTRIAL	COMPRESSADO	SOPRADO	OXIGÊNIO	NITROGÊNIO	ARGÔNIO	HIDROG.	42 kg/cm ²	15 kg/cm ²			
1	COQUERIA	1520.581	122	1	--	33	7	2	--	--	5	--	--	--	300	471	2,1%
2	SINTERIZAÇÕES	3.798.446	573	0	--	--	6	0	--	--	0	--	--	--	0	580	17,6%
3	ALTOS FORNOS	3.067.324	338	--	0	124	0	19	1.178	316	233	--	--	--	74	2.282	11,6%
4	ACIARIA LD	3.098.702	419	2	0	42	0	12	--	311	114	8	--	--	87	996	89,1%
5	LINGOTAMENTO CONTINUO	3.007.807	202	0	0	122	--	12	--	103	12	1	--	--	-	452	76,3%
6	LAMINAÇÃO A QUENTE	2.016.265	810	0	--	94	0	10	--	2	51	--	--	--	5	971	42,4%
7	LAMINAÇÃO A FRIO	645.375	307	0	0	30	1	24	--	--	12	--	3	--	99	476	71,3%
8	OUTROS		303	3	11	--	0	73	--	61	155	--	--	--	124	730	69,5%
9	SISTEMA DE ENERGIA		2.360	42	8	--	5	4	215	--	9	--	0	4.449	363	7.453	68,6%
10	PERDAS		157	0	--	--	40	--	199	276	101	0	--	--	--	772	54,6%
TOTAL CONSUMIDO			5.591	48	19	443	59	157	1.591	1.069	692	9	3	4.449	1.052	15.182	23,7%
TOTAL PRODUZIDO			635	48	19	443	59	157	1.591	1.069	692	0	0	4.449	1.052	10.214	29,3%
BALANÇO			4.956	0	0	0	0	0	0	0	0	9	3	0	0	4.968	17,0%

Balço Energético Global

- Figura 30

3.007.807 t de aço bruto																
FUNÇÕES INDUSTRIAIS	PRODUÇÕES ANUAIS (t/a)	COMBUSTÍVEIS						UTILIDADES					TOTAL	BALANÇO	MJ/tab	
		CARVÃO	COQUE	SECUNDÁRIO	PETRÓLEO	GÁS NATURAL	ENERGIA ELÉTRICA	ÁGUA	AR	VAPOR	GASES DO AR	% SOBRE TOTAL			BALANÇO	
1	COQUERIA	15.175	5.163	2.156	0	2	122	41	2	300	5	22.967	4.047	35,9%	13,3%	
2	SINTERIZAÇÕES	1.636	919	94	--	1	573	6	0	0	0	3.289	3.289	5,1%	11,3%	
3	ALTOS FORNOS	3.746	11.464	2.075	--	186	338	124	1.197	74	549	19.753	13.903	30,9%	47,6%	
4	ACIARIA LD	--	0	0	--	121	419	44	12	87	433	1.117	1.117	1,7%	3,8%	
5	LINGOTAMENTO CONTINUO	--	--	0	0	141	202	122	12	0	116	592	592	0,9%	2,0%	
6	LAMINAÇÃO A QUENTE	--	--	991	--	328	810	94	10	5	52	2.290	2.290	3,6%	7,8%	
7	LAMINAÇÃO A FRIO	--	--	--	--	192	307	31	24	99	15	668	668	1,0%	2,3%	
8	OUTROS	--	--	287	30	4	303	14	73	124	216	1.050	1.050	1,6%	3,6%	
9	SISTEMA DE ENERGIA	--	--	3.362	1	56	2.360	54	219	4.812	9	10.871	813	17,0%	2,8%	
10	PERDAS	--	--	642	0	--	157	40	199	--	377	1.414	2.829	2,2%	4,8%	
TOTAL		20.616	17.546	9.607	31	1.030	5.591	569	1.748	5.501	1.773	64.012		100,0%	100,0%	
BALANÇO		20.616	3.036	-497	31	1.030	4.956	0	0	0	12		29.185			
% DO CONSUMO TOTAL		32,2%	27,4%	15,0%	0,0%	1,6%	8,7%	0,9%	2,7%	8,6%	2,8%	100,0%				
ENERGIA INCORPORADA AS MATERIAS PRIMAS											2.491 MJ/tab	26.694				
CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E.C. = 3.600 MJ/MWh											1.705 MJ/tab	25.050				

Equivalentes Caloríficos dos Combustíveis

– Figura 31

	FONTE ENERGÉTICA	UNIDADE	GJ/Unidade	Gcal/Unidade
C O M B U S T Í V E L	GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO	t	50,232	12,000
	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	41,860	10,000
	ÓLEO DIESEL	t	41,860	10,000
	GÁS NATURAL	Ndam3	39,239	9,374
	GASOLINA	t	41,860	10,000
	ALCATRÃO	t	37,674	9,000
	ÓLEO LEVE	t	43,116	10,300
	ANTRACITO	t	35,581	8,500
	CARVÃO METALÚRGICO IMPORTADO	t	31,814	7,600
	CARVÃO PULVERIZADO	t	29,721	7,100
	COQUE METALÚRGICO	t	28,883	6,900
	COQUE DE PETRÓLEO	t	31,814	7,600
	MOINHA DE COQUE	t	27,209	6,500
	GÁS DE COQUERIA	Ndam3	18,152	4,336
	GÁS DE ALTO FORNO	Ndam3	3,397	0,812

Equivalentes Caloríficos das Utilidades

– Figura 32

	FONTE ENERGÉTICA	UNIDADE	GJ/Unidade	Gcal/Unidade
U T I L I D A D E S	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10,465000	2,500000
	OXIGÊNIO / NITROGÊNIO / ARGÔNIO	Ndam3	5,801266	1,385873
	HIDROGÊNIO	Ndam3	10,754943	2,569265
	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	4,508035	1,076931
	ÁGUA RECIRCULADA	dam3	4,091418	0,977405
	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	3,369180	0,804869
	ÁGUA POTÁVEL	dam3	6,305682	1,506374
	ÁGUA INDUSTRIAL	dam3	3,463353	0,827366
	ÁGUA CRUA	dam3	1,184508	0,282969
	AR SOPRADO	Ndam3	1,153427	0,275544
AR COMPRIMIDO	Ndam3	1,010219	0,241333	
M A P T R É R M I A A	GUSA COMPRADO	t	13,983958	3,340649
	SUCATA COMPRADA	t	9,984546	2,385224
	PELOTA	t	2,787384	0,665882

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

COQUERIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		5.028 MJt	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam³	463.219	1.573.781
GÁS DE COQUERIA	Ndam³	34.163	620.102
VAPOR DE 15 kg/cm²	t	83.519	281.391
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	13.225	138.400
ÁGUA RECIRCULADA	dam³	3.464	38.721
GÁS NATURAL	Ndam³	125	4.923
NITROGÊNIO	Ndam³	703	4.076
AR COMPRIMIDO	Ndam³	2.385	2.409
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam³	165	607
CARVÃO METAL. IMPORT.	t	500.467	-
COQUE DE PETRÓLEO	t	169.453	-
PRODUÇÃO (t): 529.890		TOTAL GJ: 2.664.410	

COQUERIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		5.071 MJt	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam³	1.021.373	3.470.104
GÁS DE COQUERIA	Ndam³	40.374	732.846
VAPOR DE 15 kg/cm²	t	165.132	556.359
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	18.013	188.510
ÁGUA RECIRCULADA	dam³	15.070	61.656
NITROGÊNIO	Ndam³	1.484	8.607
AR COMPRIMIDO	Ndam³	4.458	4.504
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam³	308	1.136
CARVÃO METAL. IMPORT.	t	934.255	-
COQUE DE PETRÓLEO	t	318.653	-
PRODUÇÃO (t): 990.691		TOTAL GJ: 5.023.723	

UNIDADE DE ÓLEOS LEVES (UOL)			
CONSUMO ENERGÉTICO =		27.583 MJt	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam³	4.838	87.918
VAPOR DE 15 kg/cm²	t	19.224	64.769
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	3.935	41.175
ÁGUA INDUSTRIAL	dam³	5.950	20.605
NITROGÊNIO	Ndam³	567	3.290
GÁS NATURAL	Ndam³	22	882
AR COMPRIMIDO	Ndam³	105	106
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam³	9	32
PRODUÇÃO (t): 7.928		TOTAL GJ: 218.678	

SINTERIZAÇÕES E PATIO DE MINÉRIOS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.605 MJt	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ANTRACITO	t	143.332	5.099.900
COQUE FINO	t	101.589	2.764.123
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	164.752	1.724.129
GÁS DE COQUERIA	Ndam³	15.575	282.703
ÁGUA INDUSTRIAL	dam³	5.098	17.655
GÁS NATURAL	Ndam³	75	2.951
AR COMPRIMIDO	Ndam³	1.193	1.205
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam³	184	679
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam³	31	107
PRODUÇÃO (t): 3.798.446		TOTAL GJ: 9.893.451	

INJEÇÃO DE FINOS (PCI)			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.957 MJt	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
NITROGÊNIO WASTE	Ndam³	55.148	319.329
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	17.761	185.869
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam³	42.225	143.458
NITROGÊNIO	Ndam³	11.880	68.919
GÁS NATURAL	Ndam³	672	26.355
ÁGUA POTÁVEL	dam³	15	92
CARVÃO METALÚRGICO	t	318.940	-
COQUE DE PETRÓLEO	t	11.358	-
PRODUÇÃO (t): 380.514		TOTAL GJ: 744.622	

ALTO FORNO 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		18.837 MJt	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
COQUE GROSSO	t	449.944	12.995.921
FINOS DE CARVÃO	t	132.419	3.935.577
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam³	491.349	1.669.352
AR SOPRADO	Ndam³	1.140.889	1.315.932
GÁS DE COQUERIA	Ndam³	49.989	907.377
ANTRACITO	t	21.656	770.533
OXIGÊNIO	Ndam³	76.886	446.036
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	38.959	407.703
ÁGUA RECIRCULADA	dam³	38.535	157.661
COQUE DE PETRÓLEO	t	4.623	147.069
NITROGÊNIO	Ndam³	13.879	80.515
VAPOR DE 15 kg/cm²	t	14.609	49.220
AR COMPRIMIDO	Ndam³	27.582	27.864
GÁS NATURAL	Ndam³	203	7.983
PELOTAS	t	231.745	-
PRODUÇÃO (t): 1.216.681		TOTAL GJ: 22.918.742	

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

ALTO FORNO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		19.317	MJ/t
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
COQUE GROSSO	t	731.369	21.124.438
FINOS DE CARVÃO	t	186.520	5.543.498
AR SOPRADO	Ndam ³	1.930.284	2.226.441
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam ³	567.126	1.926.806
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	87.848	1.594.573
ANTRACITO	t	28.561	1.016.229
GÁS NATURAL	Ndam ³	13.407	526.080
OXIGÊNIO	Ndam ³	87.001	504.716
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	40.285	421.581
NITROGÊNIO	Ndam ³	40.082	232.523
COQUE DE PETRÓLEO	t	6.735	214.272
ÁGUA RECICLADA	dam ³	52.310	214.023
VAPOR DE 15 kg/cm ²	t	51.385	173.125
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	30.292	30.602
ÁGUA POTÁVEL	dam ³	17	107
PELOTAS	t	462.476	-
PRODUÇÃO (t):		1.850.644	TOTAL GJ: 35.749.014

ACIARIA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.084	MJ/t
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	120.562	1.261.684
OXIGÊNIO	Ndam ³	161.292	935.698
GÁS NATURAL	Ndam ³	9.295	364.729
NITROGÊNIO	Ndam ³	58.924	341.835
VAPOR DE 15 kg/cm ²	t	78.078	263.059
ÁGUA RECICLADA	dam ³	30.633	125.331
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	35.765	36.130
ARGÔNIO	Ndam ³	4.280	24.831
ÁGUA CRUA DOCE - MOGI	dam ³	1.337	4.930
ÁGUA INDUSTRIAL	dam ³	168	581
ÁGUA POTÁVEL	dam ³	67	424
SUCATA DE AÇO	t	436.782	-
GUSA SÓLIDO	t	30.633	-
PRODUÇÃO (t):		3.098.702	TOTAL GJ: 3.359.232

LINGOTAMENTO CONTÍNUO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		592	MJ/t
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	58.001	606.982
GÁS NATURAL	Ndam ³	10.783	423.098
ÁGUA RECICLADA	dam ³	89.355	365.588
OXIGÊNIO	Ndam ³	53.636	311.157
NITROGÊNIO	Ndam ³	6.216	36.062
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	35.501	35.863
ARGÔNIO	Ndam ³	457	2.651
ÁGUA POTÁVEL	dam ³	13	82
PRODUÇÃO (t):		3.007.807	TOTAL GJ: 1.781.483

FORNOS DE PLACAS E LAM. DE CHAPAS GROSSAS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.077	MJ/t
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	66.711	1.210.900
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	84.171	880.845
GÁS NATURAL	Ndam ³	10.144	398.031
ÁGUA RECICLADA	dam ³	26.609	108.869
NITROGÊNIO	Ndam ³	3.558	20.643
OXIGÊNIO	Ndam ³	873	5.065
VAPOR DE 15 kg/cm ²	t	868	2.924
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam ³	118	402
PRODUÇÃO (t):		853.951	TOTAL GJ: 2.627.680

FORNO DE TRATAMENTO TÉRMICO - CHAPAS GROSSAS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		6.240	MJ/t
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	7.091	128.711
NITROGÊNIO	Ndam ³	17.679	102.560
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	5.993	62.721
GÁS NATURAL	Ndam ³	1.030	40.431
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam ³	15	51
PRODUÇÃO (t):		53.599	TOTAL GJ: 334.474

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

FORNOS DE PLACAS E LAM. DE TIRAS A QUENTE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.378 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	90.406	1.641.002
ENERGIA ELÉTRICA (LTQ 1)	MWh	136.723	1.430.804
ENERGIA ELÉTRICA (LTQ 2)	MWh	6.038	63.188
GÁS NATURAL	Ndam ³	13.933	546.705
ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	42.259	172.898
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	30.479	30.790
NITROGÊNIO	Ndam ³	4.974	28.855
VAPOR DE 15 kg/cm ²	t	3.379	11.384
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam ³	161	548
ÁGUA CRUA DOCE MOGI	dam ³	135	497
PRODUÇÃO (t): 1.162.314		TOTAL GJ: 3.926.672	

DECAPAGENS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		469 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
VAPOR DE 15 kg/cm ²	t	57.059	192.242
GÁS NATURAL	Ndam ³	2.376	93.227
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	39.853	40.260
ÁGUA INDUSTRIAL	dam ³	1.051	3.641
PRODUÇÃO (t): 701.783		TOTAL GJ: 329.370	

LAMINAÇÃO A FRIO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.603 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	88.268	923.729
GÁS NATURAL	Ndam ³	12.318	483.343
VAPOR DE 15 kg/cm ²	t	30.979	104.374
ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	21.766	89.054
NITROGÊNIO	Ndam ³	6.295	36.516
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	32.269	32.599
HIDROGÊNIO	Ndam ³	936	10.064
ÁGUA POTÁVEL	dam ³	10	63
PRODUÇÃO (t): 645.375		TOTAL GJ: 1.679.742	

FÁBRICAS DE OXIGÊNIO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		5.801 MJ/dam ³	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	450.793	4.717.553
AR SOPRADO	Ndam ³	559.913	645.819
VAPOR DE 15 kg/cm ²	t	13.761	46.363
GÁS NATURAL	Ndam ³	652	25.568
ÁGUA POTÁVEL	dam ³	780	4.919
AR PARA ANEL DE AR COMP.	Ndam ³	146.357	-143.373
PRODUÇÃO (Ndam ³): 912.947		TOTAL GJ: 5.296.249	

VAPOR EM ALTA PRESSÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		4.508 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam ³	2.010.777	6.831.595
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	136.898	2.484.903
CONDENSADO	t	1.871.836	1.332.349
VAPOR DE 42 kg/cm ²	t	157.647	710.677
ALCATRÃO	t	19.752	744.144
VAPOR DE 15 kg/cm ²	t	230.544	776.745
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	34.306	359.013
GÁS NATURAL	Ndam ³	3.140	123.207
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	50	2.094
ÁGUA INDUSTRIAL	dam ³	2.847	9.860
ÁGUA POTÁVEL	dam ³	756	4.770
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	2.628	2.655
NITROGÊNIO	Ndam ³	47	272
PRODUÇÃO (t): 2.968.541		TOTAL GJ: 13.382.285	

VAPOR EM BAIXA PRESSÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.369 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
VAPOR DE EXTRAÇÃO TG 1	t	510.128	1.558.839
VAPOR DE EXTRAÇÃO TG 3	t	240.122	753.863
VAPOR DE 42 kg/cm ² (ERP)	t	188.808	851.155
PRODUÇÃO (t): 939.058		TOTAL GJ: 3.163.857	

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

GERADORES DE ELETRICIDADE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		19.123 MJ/MWh	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
VAPOR DE 42 kg/cm²	t	1.325.077	5.973.493
ÁGUA CRUA SALOBRE	dam³	35.045	38.082
ÁGUA POTÁVEL	dam³	2.015	12.705
CONDENSADO	t	-574.827	-221.449
VAPOR DE EXTRAÇÃO TG 3	t	-240.122	-753.863
VAPOR DE EXTRAÇÃO TG 1	t	-510.128	-1.558.839
PRODUÇÃO (MWh):		182.514	TOTAL GJ: 3.490.128

AR SOPRADO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.153 MJ/Dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
VAPOR DE 42 kg/cm²	t	1.297.009	5.846.960
ÁGUA CRUA SALOBRE	dam³	46.381	50.400
CONDENSADO	t	-1.297.009	-1.110.900
PROD. (Ndam³):		4.149.774	TOTAL GJ: 4.786.461

ÁGUA CRUA SALOBRE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.087 MJ/dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10.693	111.902
PROD. (dam³):		102.978	TOTAL GJ: 111.902

ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.687 MJ/dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	2.967	31.054
PROD. (dam³):		8.423	TOTAL GJ: 31.054

ÁGUA CRUA DOCE - RIO QUILOMBO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		0 MJ/dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
(POR GRAVIDADE)	-	-	0
PROD. (dam³):		9.287	TOTAL GJ: 0

ÁGUA POTÁVEL			
CONSUMO ENERGÉTICO =		6.306 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	4.530	47.401
AR COMPRIMIDO	Ndam³	8.760	8.850
ÁGUA CRUA - QUILOMBO	dam³	8.921	0
PROD. (dam³):		8.921	TOTAL GJ: 56.251

ÁGUA INDUSTRIAL			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.463 MJ/dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	14.680	153.626
ÁGUA CRUA SALOBRE	dam³	21.553	23.421
ÁGUA SALOBRE (REUSO)	dam³	27.943	0
ÁGUA CRUA - QUILOMBO	dam³	366	0
ÁGUA POTÁVEL (REUSO)	dam³	1.258	0
PROD. (dam³):		51.120	TOTAL GJ: 177.047

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

ÁGUA RECICLADA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		4.091 MJ/dam ³	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	125.660	1.315.032
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam ³	3.665	13.514
ÁGUA INDUSTRIAL	dam ³	1.457	5.045
ÁGUA POTÁVEL	dam ³	33	210
PRODUÇÃO (dam ³):		326.000	TOTAL GJ: 1.333.801

SISTEMA DE AR COMPRIMIDO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.010 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	31.357	328.164
AR DE PROCESSO - FOX	Ndam ³	146.357	143.973
PROD. (Ndam ³):		467.351	TOTAL GJ: 472.127

DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		-	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
VAPOR DE 15 kg/cm ²	t	79.470	267.749
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	2.871	52.118
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	3.294	34.466
NITROGÊNIO	Ndam ³	4.380	25.410
GÁS NATURAL	Ndam ³	469	18.402
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam ³	6	19
-		TOTAL GJ: 398.164	

TRANSPORTES			
CONSUMO ENERGÉTICO =		-	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	8.772	159.231
ÓLEO DIESEL	t	2.100	87.924
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	5.819	60.896
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	8.760	8.850
GÁS NATURAL	Ndam ³	58	2.295
GASOLINA	t	52	2.159
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam ³	26	88
-		TOTAL GJ: 321.443	

PERDAS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		-	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam ³	398.381	1.353.497
OXIGÊNIO	Ndam ³	142.990	829.524
AR SOPRADO	Ndam ³	518.688	598.269
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	31.805	577.312
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	44.993	470.855
NITROGÊNIO	Ndam ³	52.556	304.892
ÁGUA INDUSTRIAL	dam ³	34.550	119.660
ARGÔNIO	Ndam ³	8	49
-		TOTAL GJ: 4.254.056	

DIVERSOS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		-	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	81.153	849.261
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	30.037	545.210
NITROGÊNIO GASOSO	Ndam ³	80.160	465.031
VAPOR DE 15 kg/cm ²	t	111.051	374.151
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	208.515	210.646
OXIGÊNIO GASOSO	Ndam ³	31.738	184.118
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam ³	46.528	158.077
ÁGUA POTÁVEL	dam ³	5.214	32.879
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam ³	2.629	9.692
GÁS NATURAL	Ndam ³	241	9.471
-		TOTAL GJ: 2.838.535	

FIM