

# **Balanço Energético Global 2008**

**Usina José Bonifácio de Andrada e Silva  
Cubatão - SP**

Agosto/2009

**USIMINAS** 

*André Luiz Pereira Frias <sup>2</sup>*

## **RESUMO**

É apresentado o Balanço Energético Global da Usiminas - Usina de Cubatão - em 2008, com os principais indicadores de consumo energético 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 da Usina, isoladamente.

<sup>1</sup> Contribuição Técnica ao 30º Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades da ABM, São Paulo, SP, 19 a 21 de agosto de 2009.

<sup>2</sup> Membro da ABM, Supervisor Industrial da Superintendência de Energia e Utilidades da Usiminas, Cubatão, SP.

Fig. 1 – CRONOGRAMA DOS PRINCIPAIS EVENTOS

Eventos	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Reforma das Baterias de Coque – Grupo II												
Reforma do Alto Forno nº 1												
Reforma do Convertedor nº 5												
Reforma do Convertedor nº 6												
Modernização da Máq. de Ling. Contínuo nº 3												
Ampliação da Desgaseificação nº 3												
Operação da Turbina de Topo do Alto Forno nº 2												

Fig. 2 – FLUXOGRAMA DOS PRINCIPAIS PRODUTOS E INSUMOS

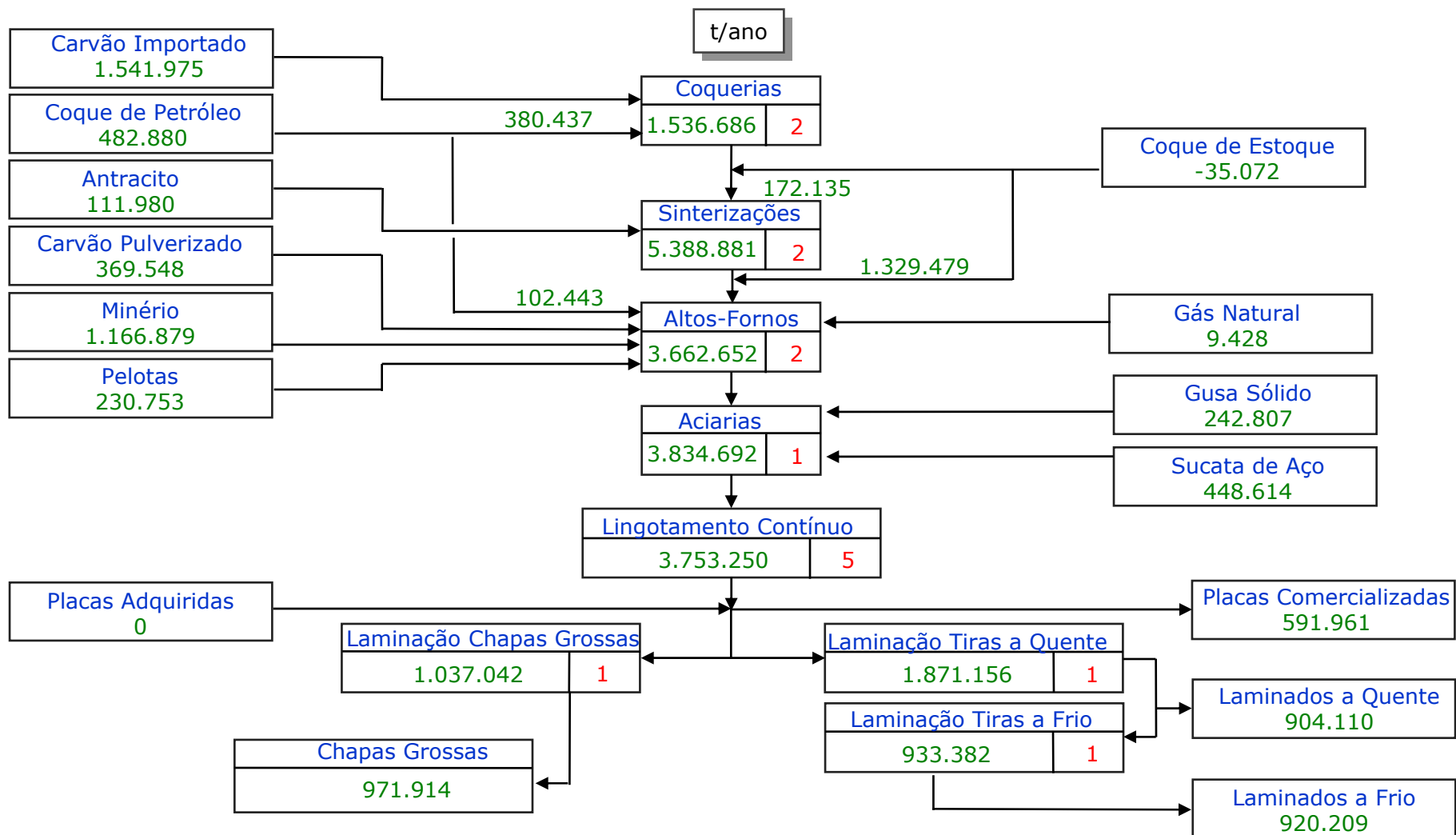
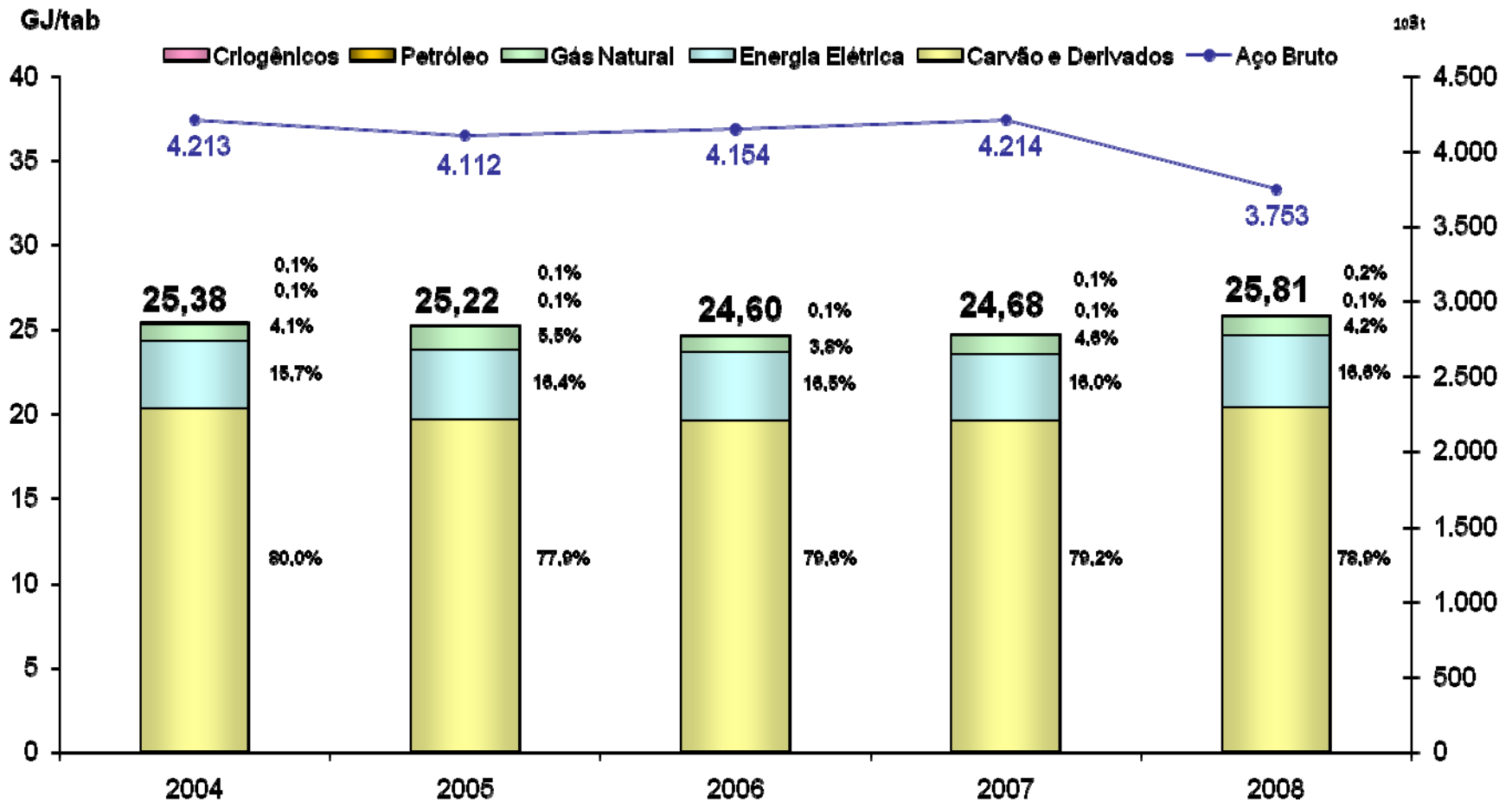
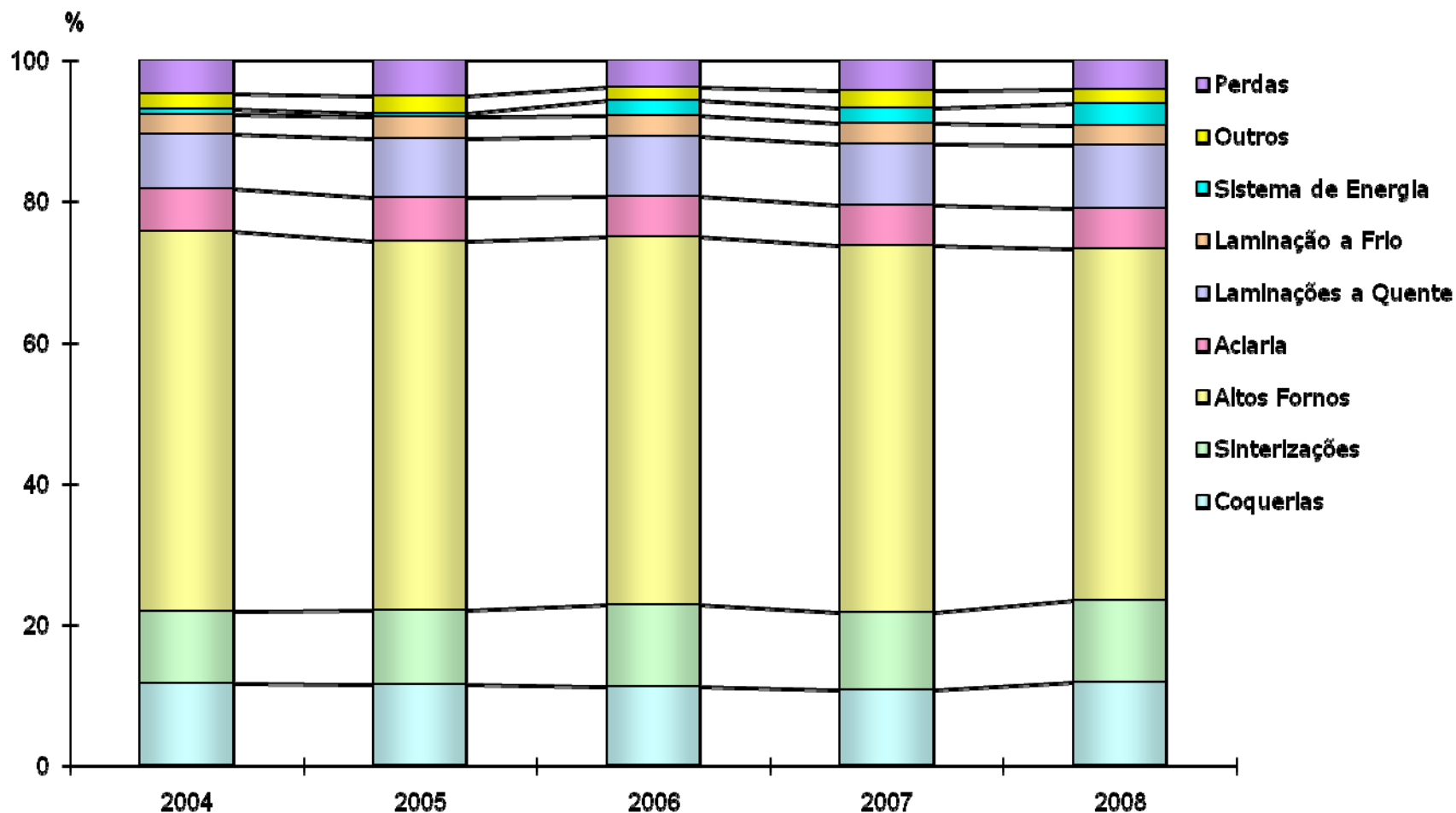


Fig. 3 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA



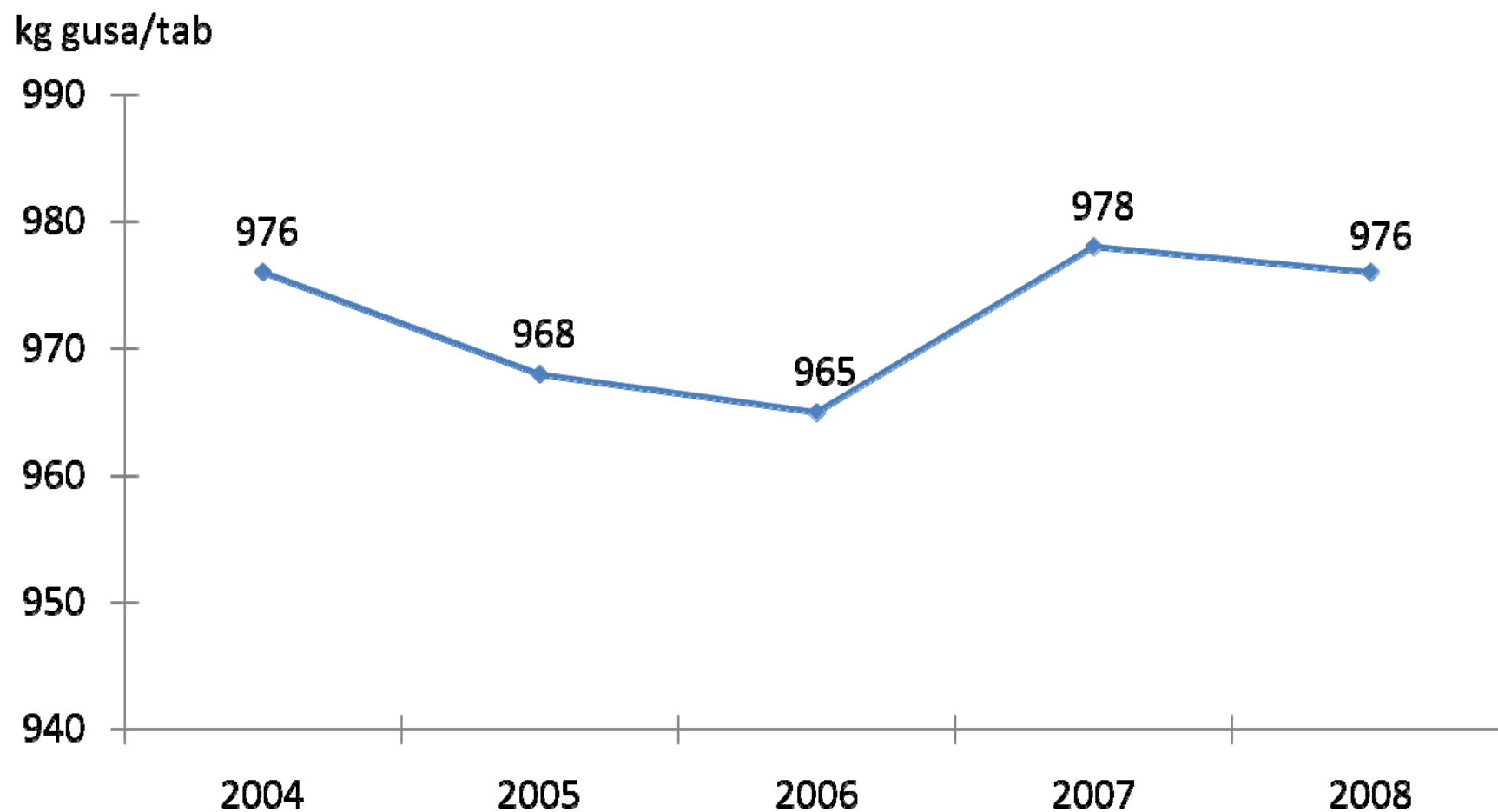
No gráfico acima, verificamos a estabilidade do consumo de Energia Primária da Unidade de Cubatão nos últimos anos, com elevação em 2008, em função da menor produção de aço.

Fig. 4 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA POR PROCESSO



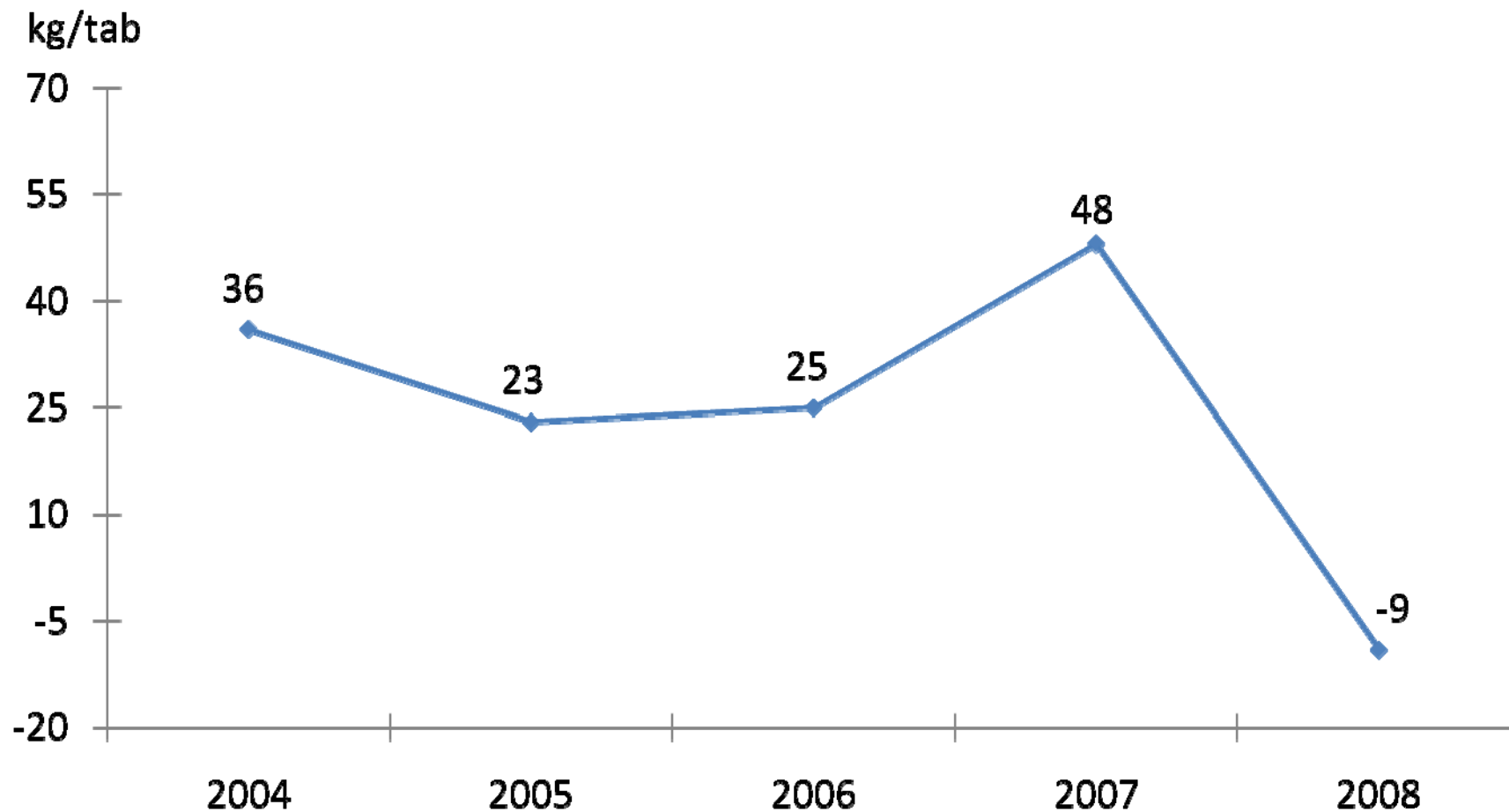
A menor participação de Energia nos Altos Fornos em 2008 deu-se pela reforma do Alto Forno nº 1.

Fig. 5 - EVOLUÇÃO DA RELAÇÃO GUSA / AÇO



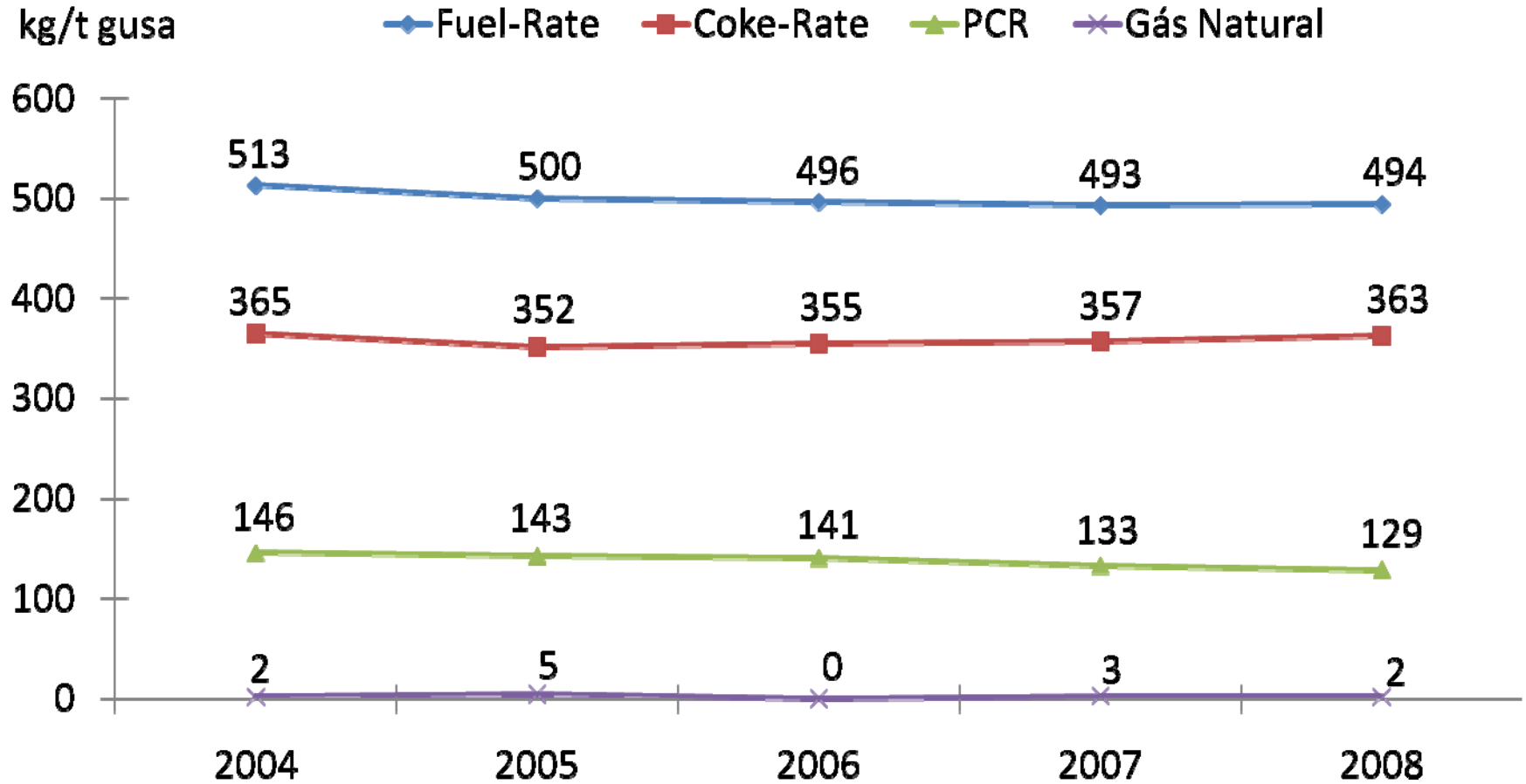
O índice demonstra elevação na relação gusa/aço bruto a partir de 2007, devido redução na participação de carga sólida na Aciaria.

Fig. 6 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE COQUE DE ESTOQUE



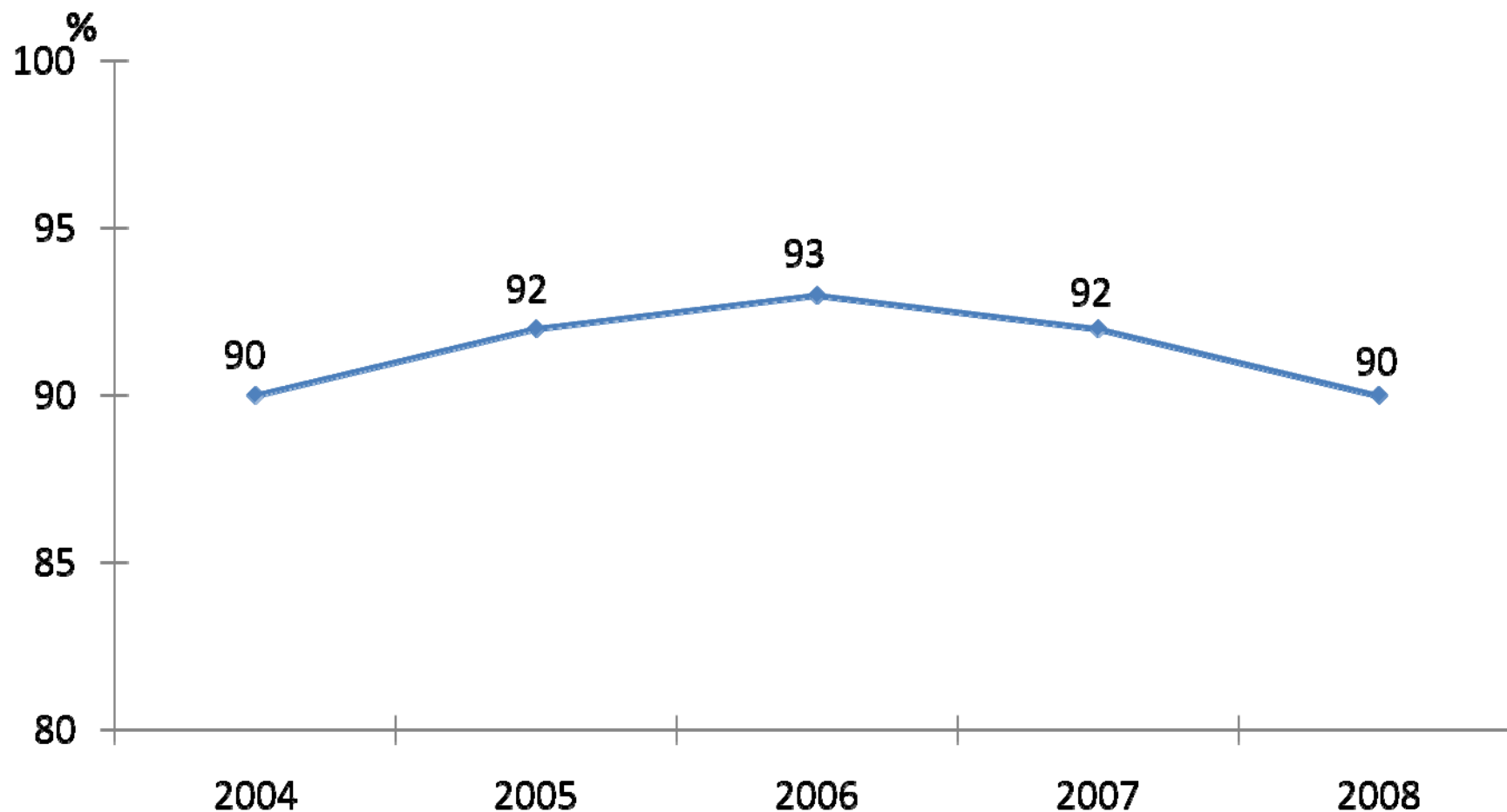
Este gráfico apresenta a significativa redução do consumo de coque de estoque em 2008, devido menor produção de gusa e término da reforma das Baterias de Coque 4 e 5.



Fig. 7 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS  
EM ALTOS FORNOS

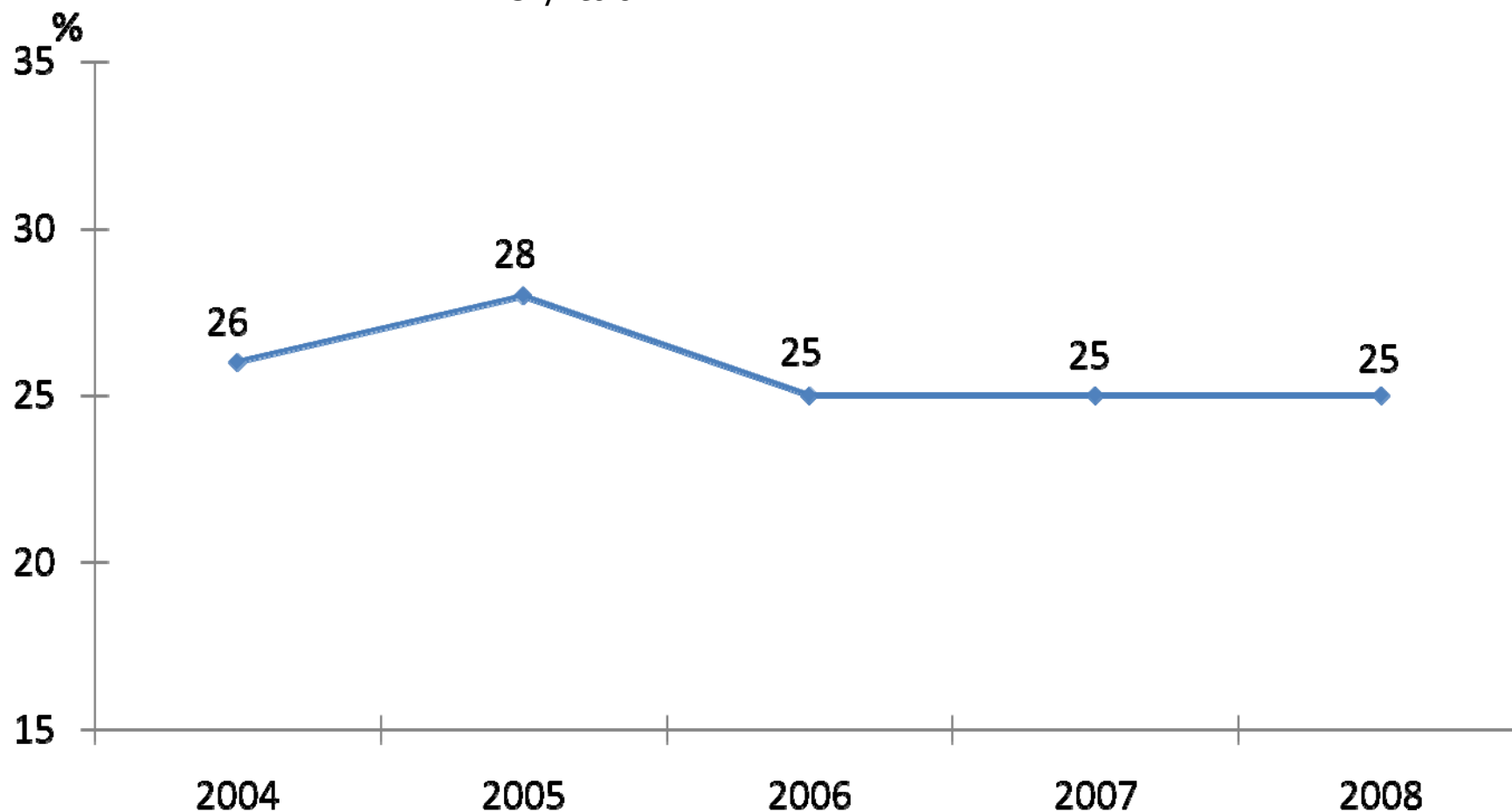
No gráfico acima, destaca-se a queda no *Fuel-Rate* nos últimos anos.  
A elevação do *Coke-Rate* deu-se pela redução da Injeção de Finos de Carvão.

Fig. 8 - EVOLUÇÃO DA RELAÇÃO PRODUTO ACABADO / tab



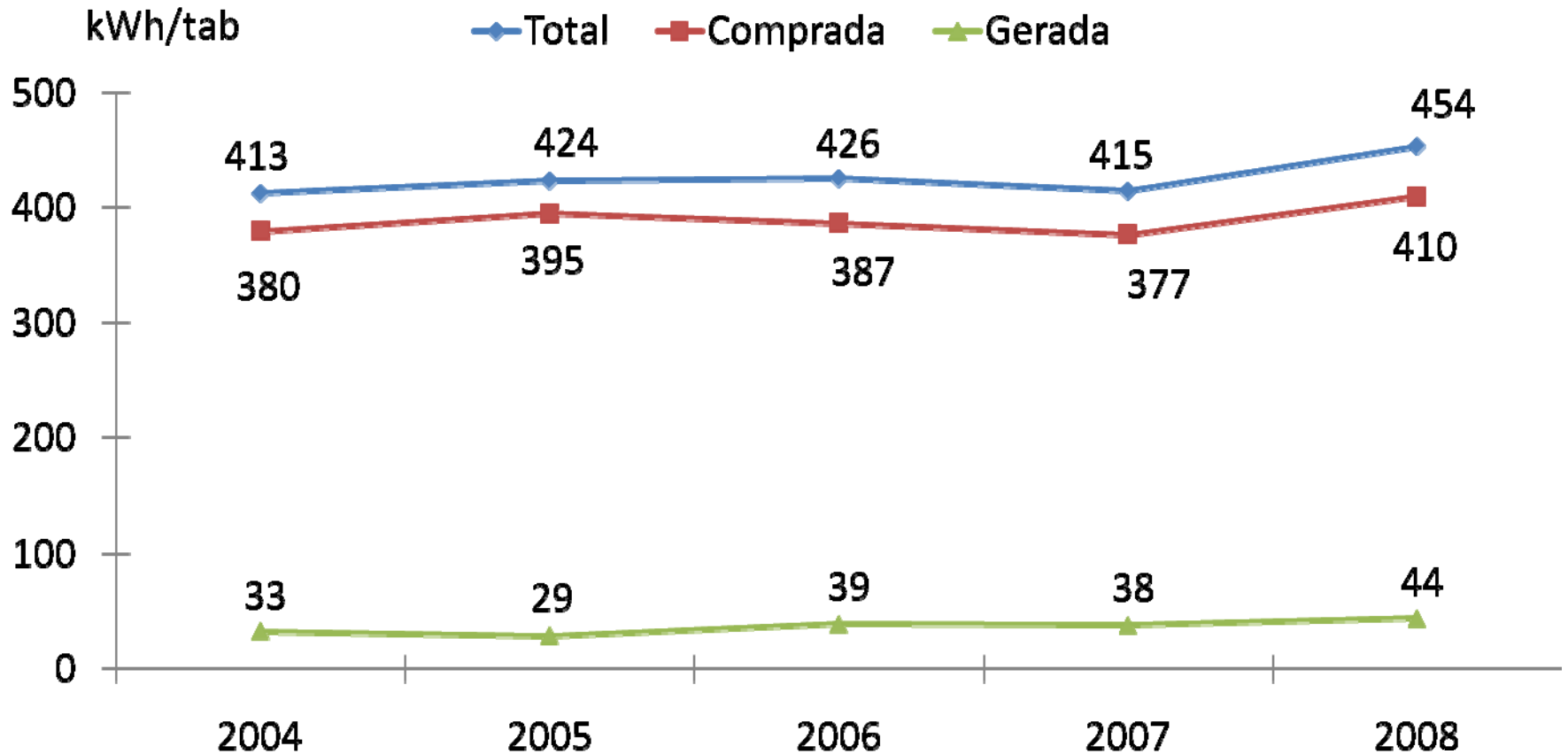
A redução no percentual em 2008 foi provocada pela alteração do MIX de produtos acabados, onde elevou-se as participações de Laminados e reduziu-se o volume de Placas Comercializadas.

Fig. 9 - EVOLUÇÃO DA RELAÇÃO PRODUTO ACABADO  
A FRIO / tab



Este quadro demonstra a estabilidade da participação de produtos Laminados a Frio nos últimos 3 anos.

Fig. 10 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA COMPRADA E TOTAL



A elevação dos indicadores em 2008 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.

Fig. 11 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR PROCESSO

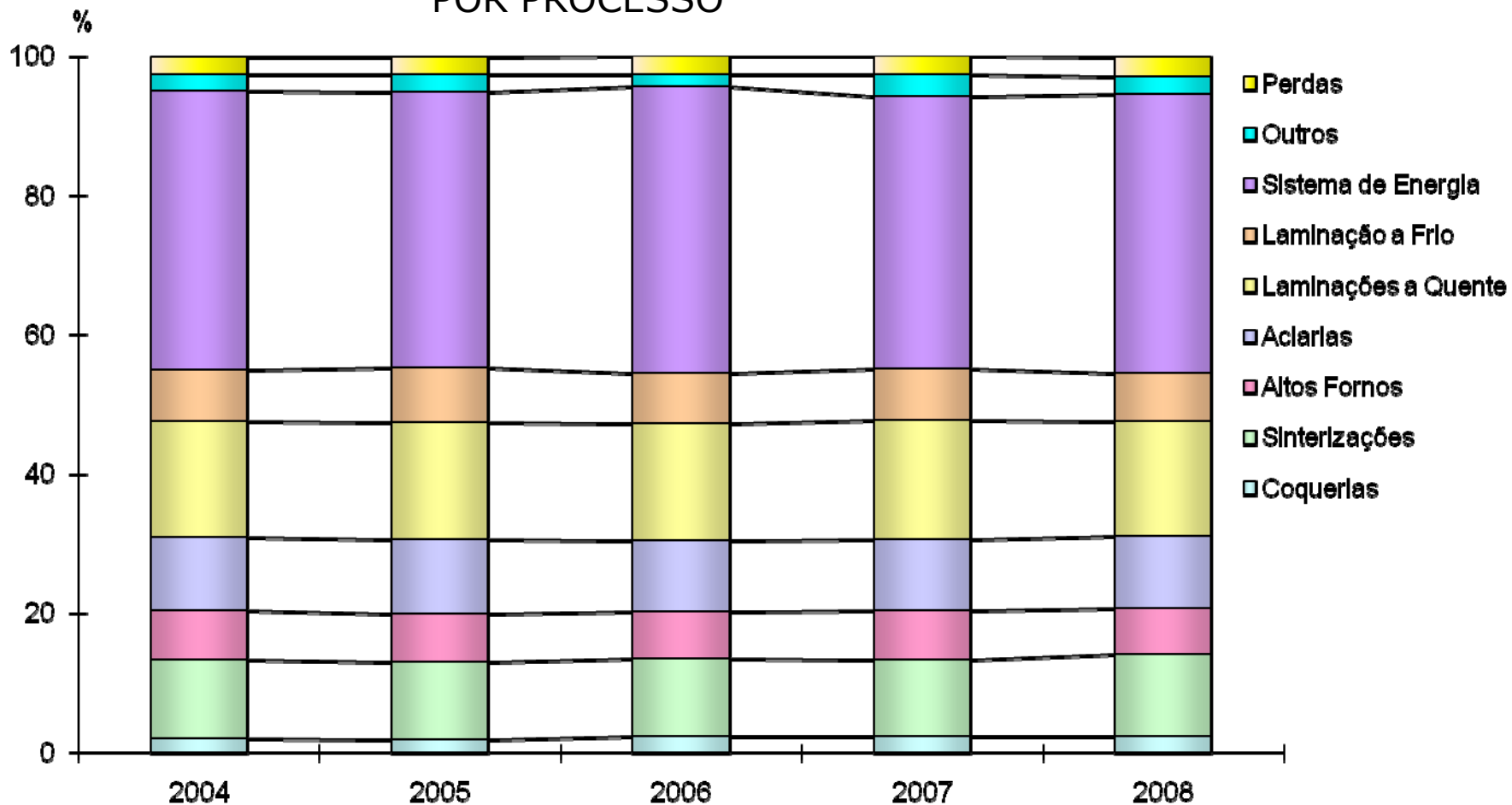
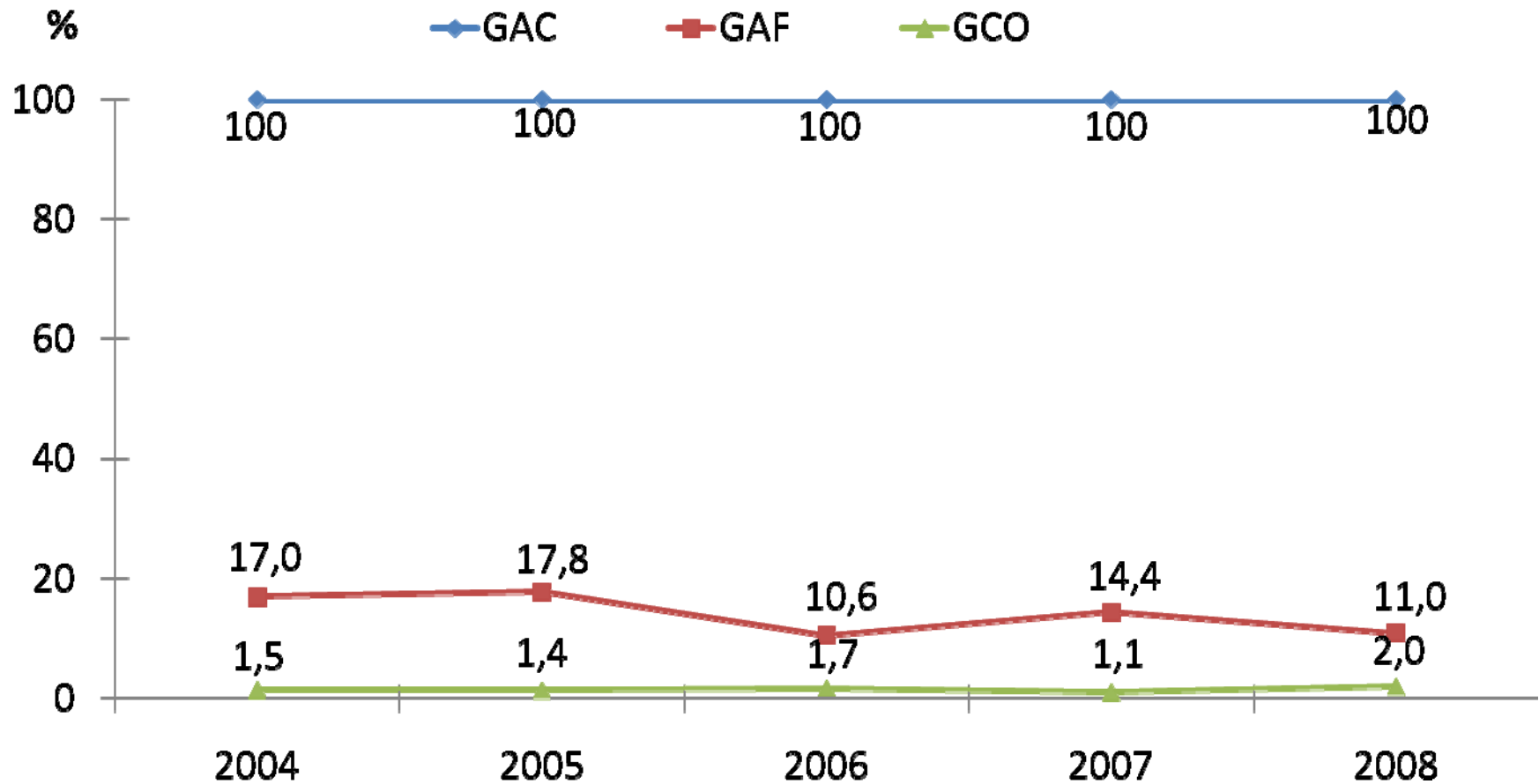


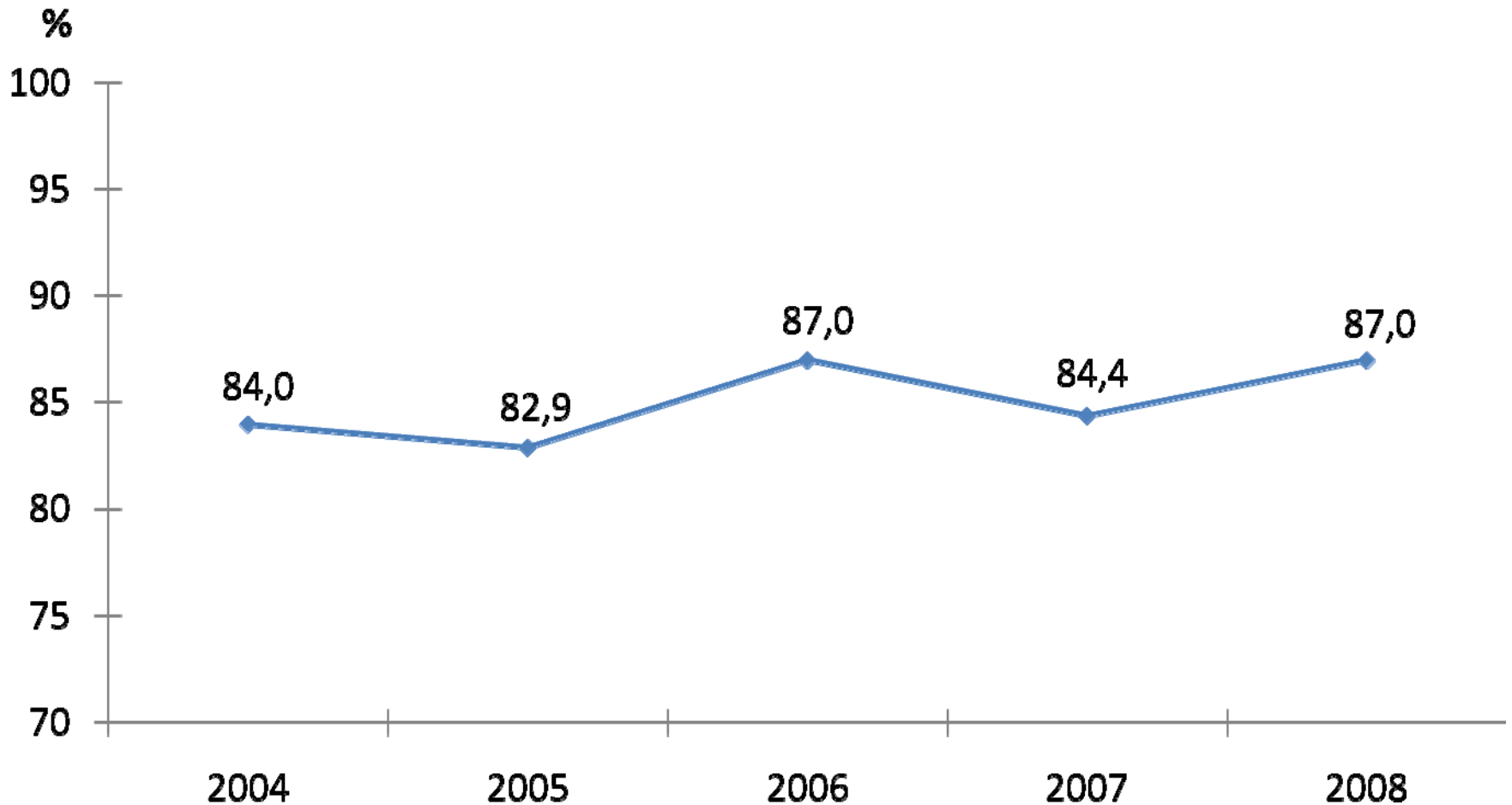
Fig. 12 - EVOLUÇÃO DAS PERDAS DE GCO, GAF E GAC



A redução da perda de Gás de Alto Forno no último ano, deu-se pela menor produção deste gás, em função da menor produção de gusa.

A elevação da perda de Gás de Coqueria em 2008, deu-se pela sobra de gás no último bimestre, devido redução do ritmo de produção das Laminações à Quente.

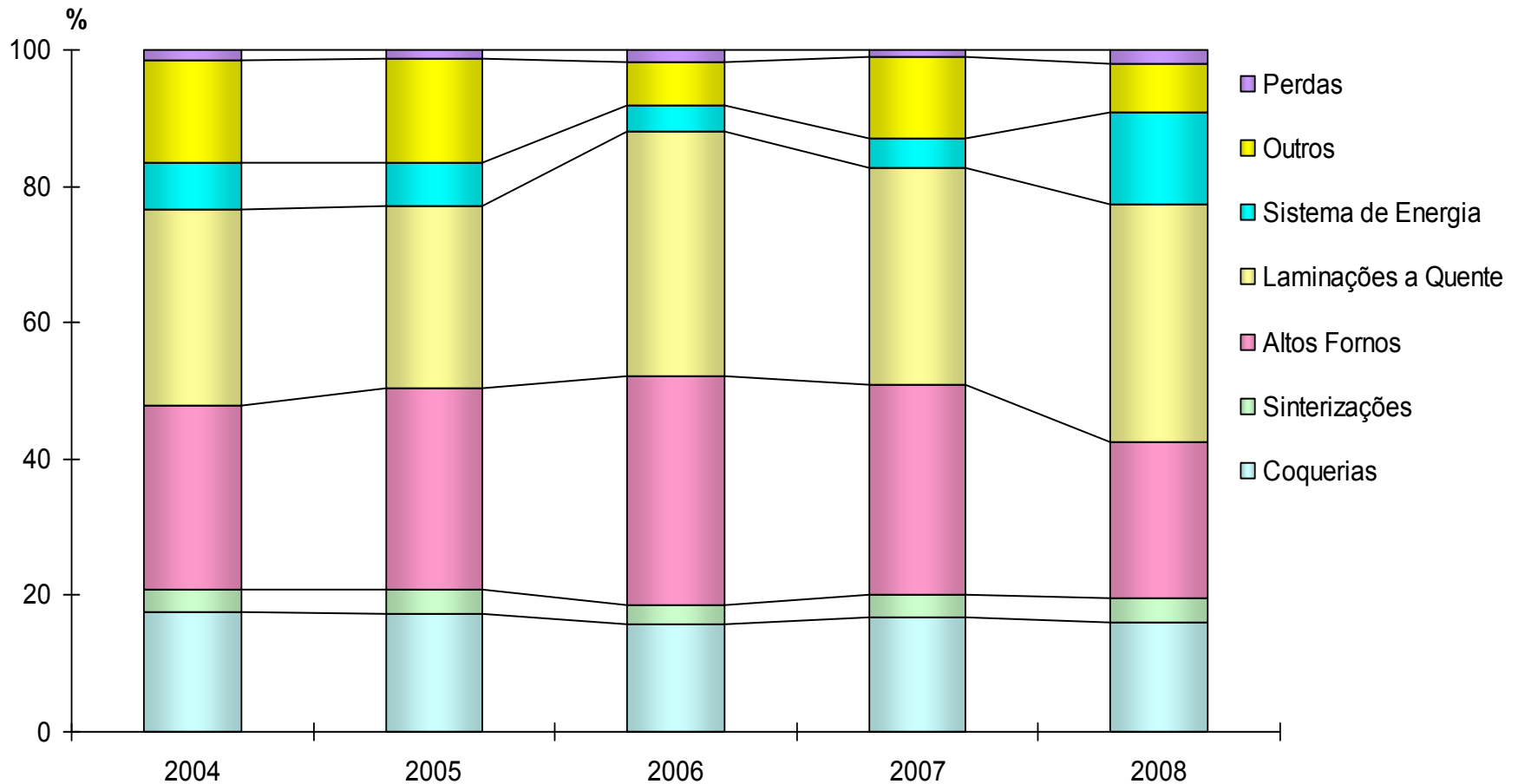
Fig. 13 - EVOLUÇÃO DO APROVEITAMENTO GLOBAL DOS GASES



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.

O maior aproveitamento do Gás de Alto Forno contribuiu para a elevação do indicador no último ano.

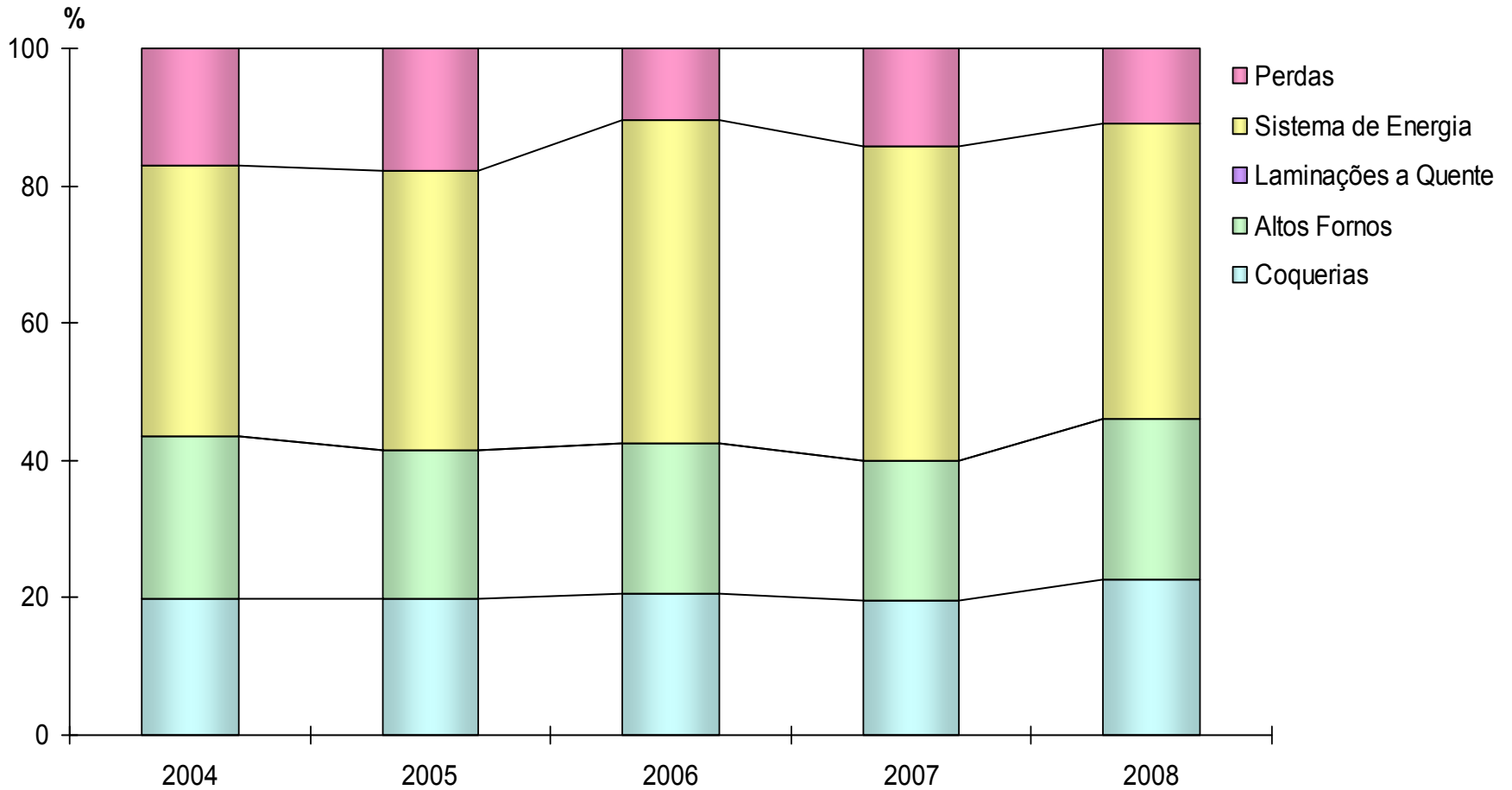
Fig. 14 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE GCO POR PROCESSO



No gráfico acima, destaca-se a redução do consumo nos Altos Fornos em 2008 devido reforma do Alto Forno 1, além da maior disponibilidade deste gás para o Sistema de Energia (Caldeiras da Central Termoelétrica), em função da menor produção das Laminações a Quente no último bimestre.

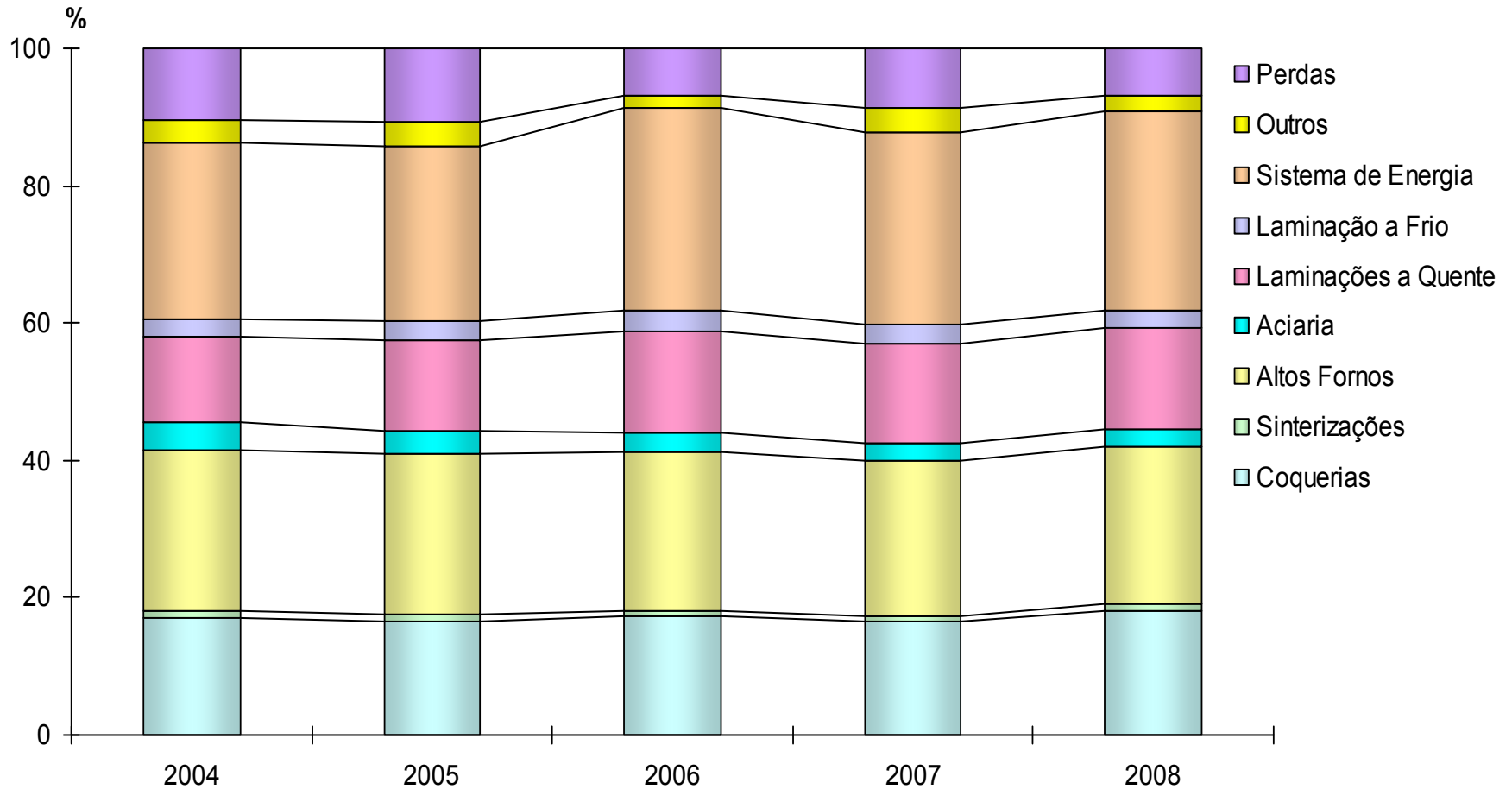


Fig. 15 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE GÁS POR PROCESSO

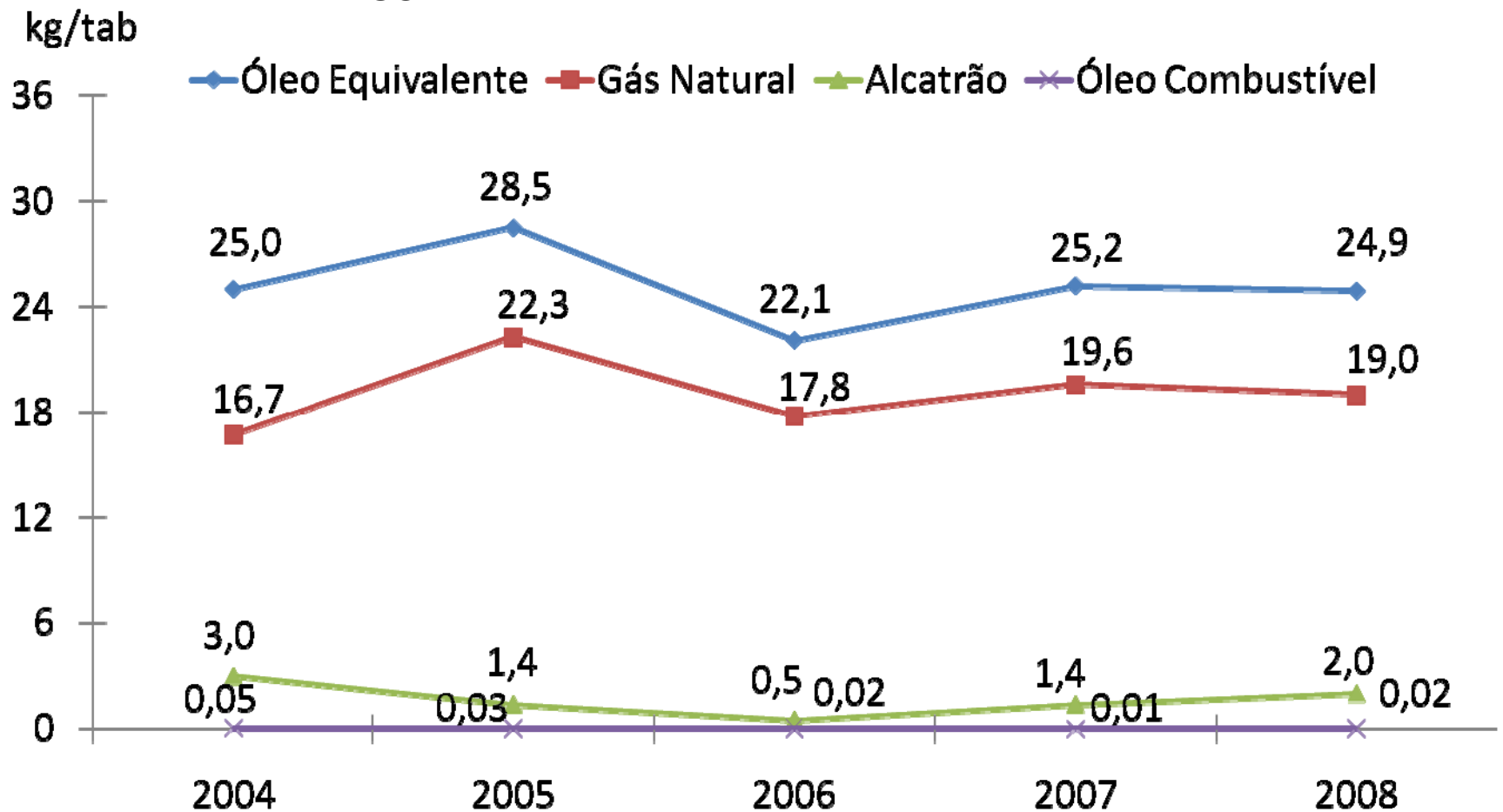


A menor produção de gusa motivou a redução da perda de Gás de Alto Forno no último ano.

Fig. 16 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO GLOBAL DOS GASES POR PROCESSO



Neste quadro podemos observar a redução da participação das perdas em 2008, em função do melhor aproveitamento do Gás de Alto Forno.

Fig. 17 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS  
COMPLEMENTAR

A pequena redução do índice de Combustível Complementar em 2008 deveu-se, principalmente, pela menor produção de Laminados.

Fig. 18 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ÓLEO COMBUSTÍVEL  
POR PROCESSO

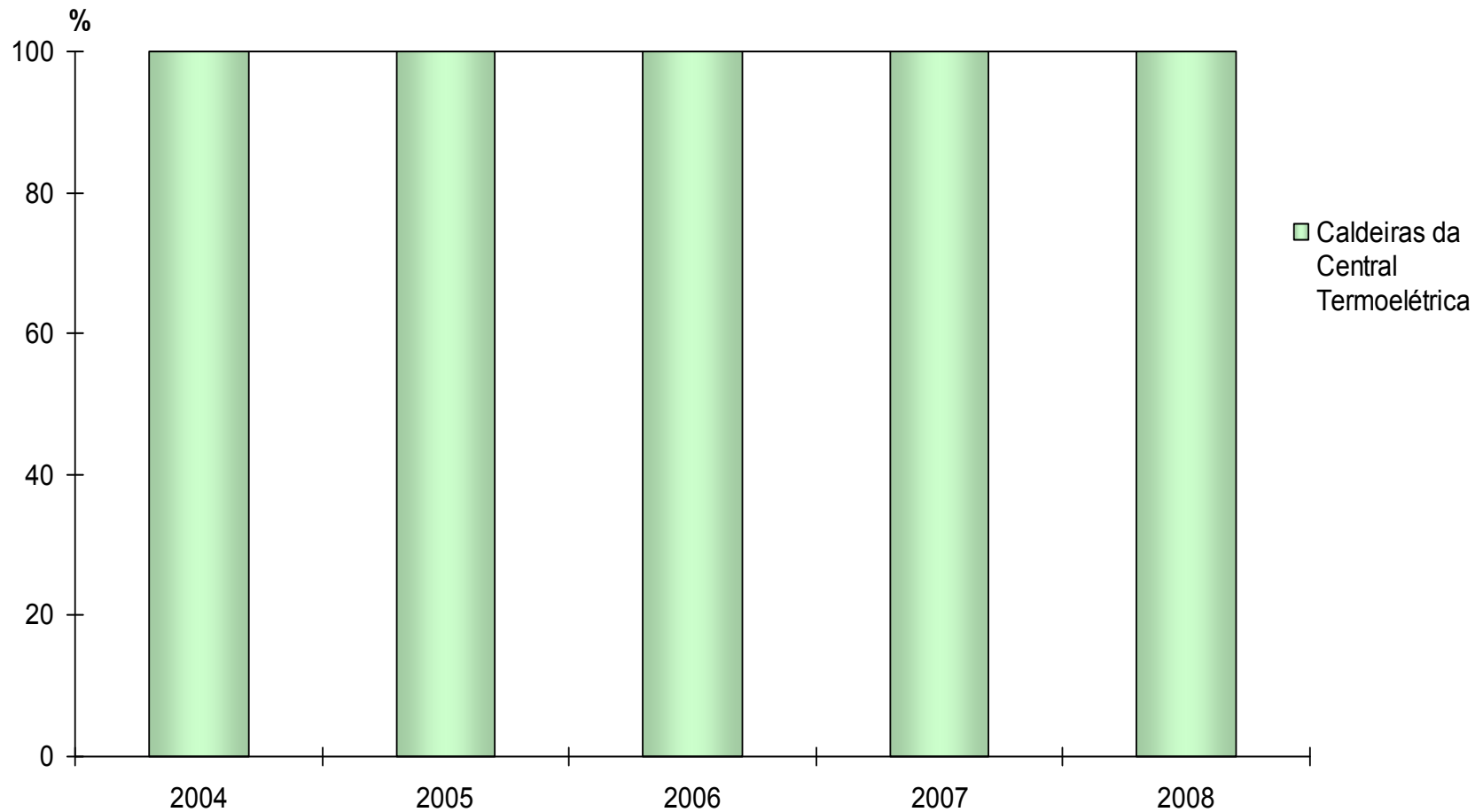


Fig. 19 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ALCATRÃO  
POR PROCESSO

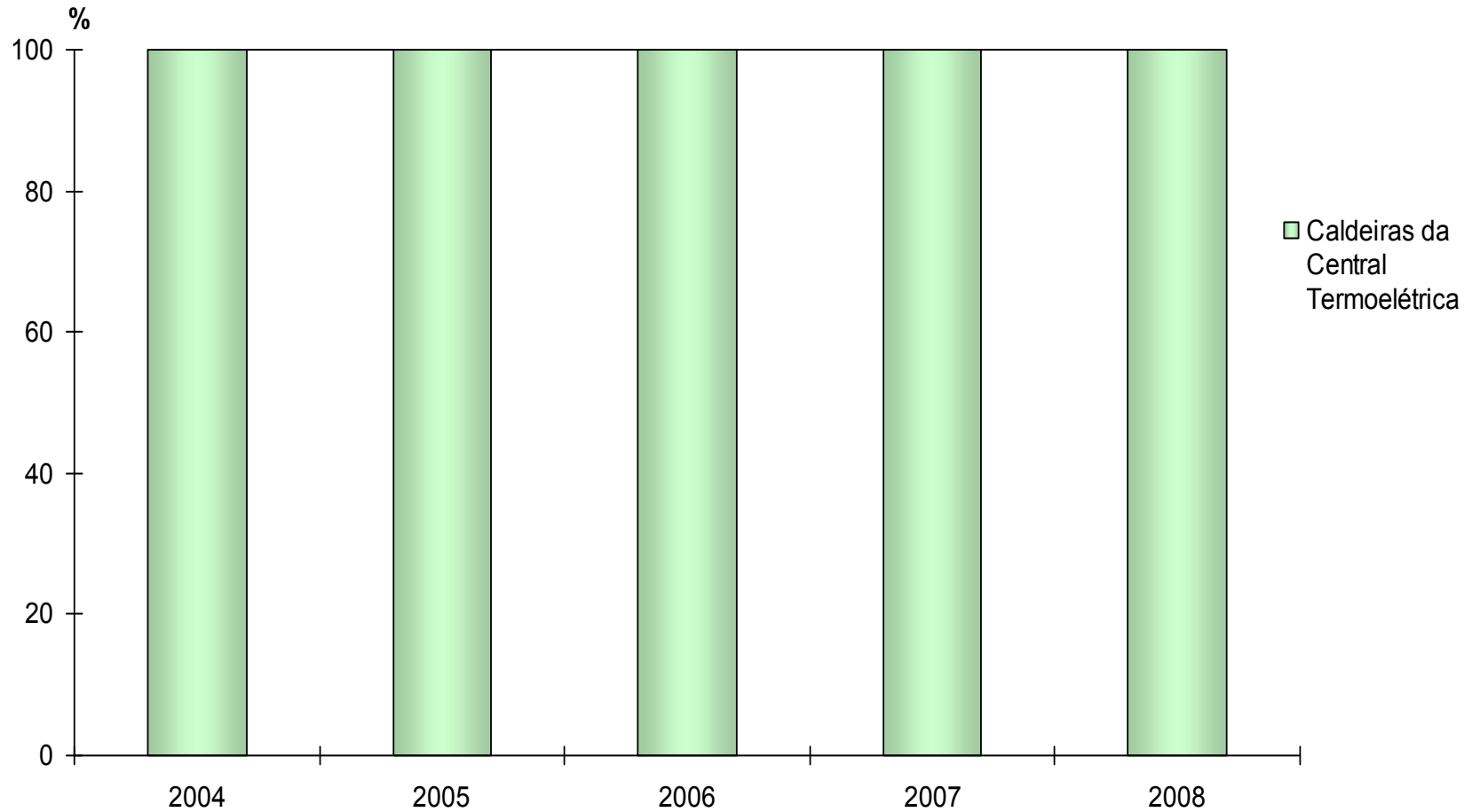
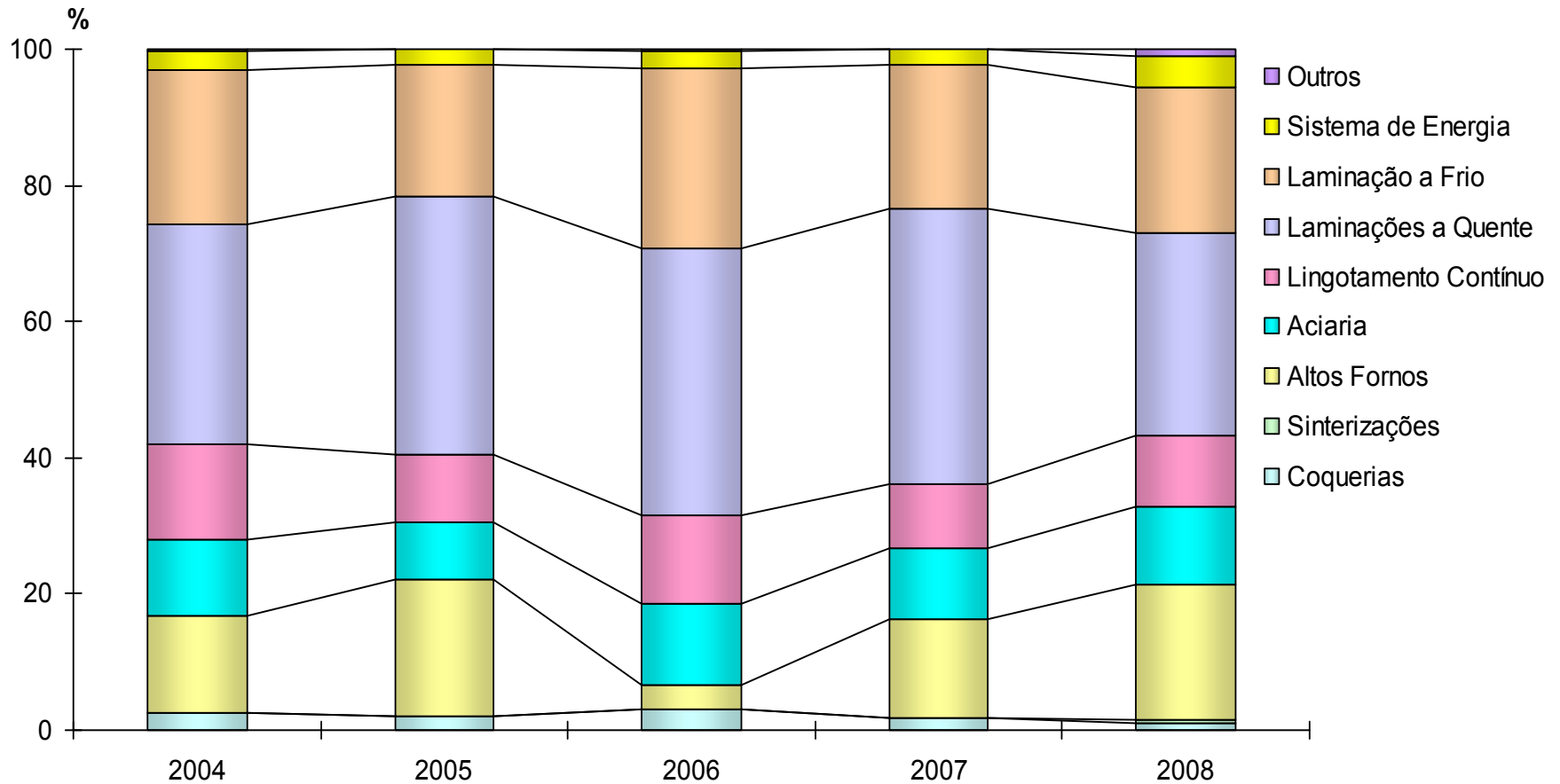
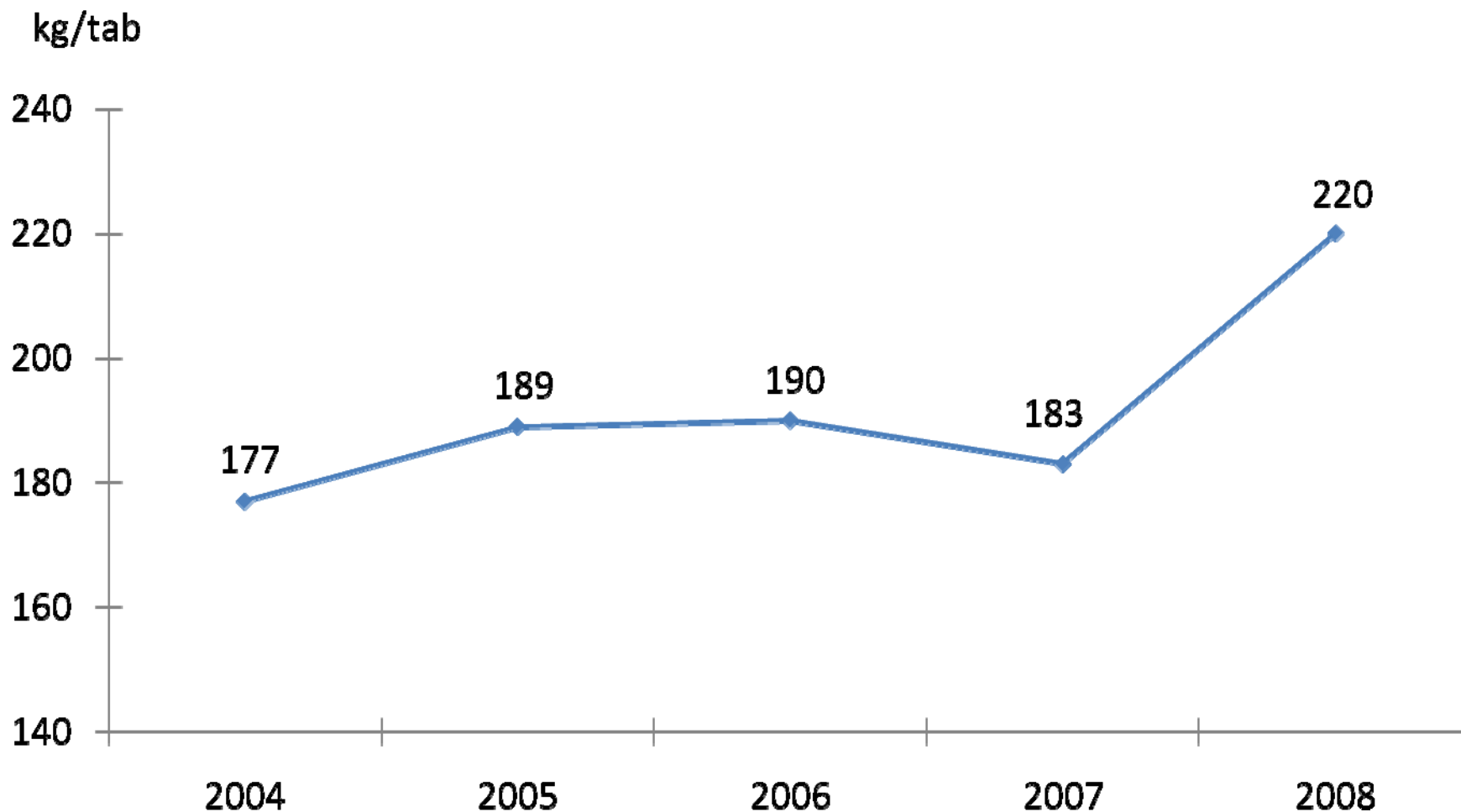


Fig. 20 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE GÁS NATURAL  
POR PROCESSO



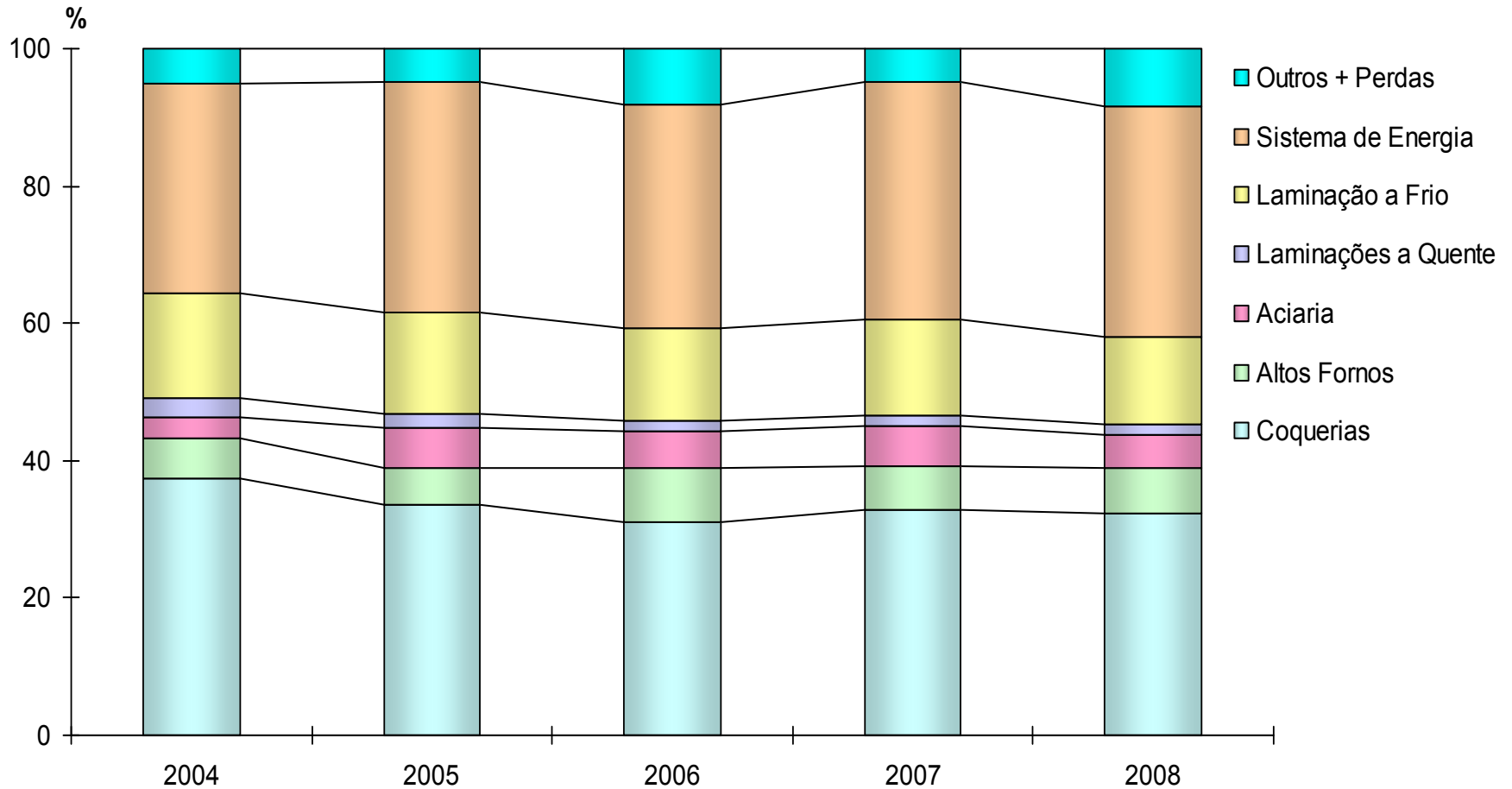
Destaca-se em 2008, a elevação da participação no Sistema de Energia (Caldeiras da Central Termoelétrica) e início do uso de gás natural nas Sinterizações, em função da implantação de uma nova estação de mistura de gás (Gás Natural + Gás de Alto Forno) na rede de distribuição de Gás de Coqueria.

Fig. 21 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE VAPOR DE PROCESSO



Verifica-se a elevação do índice em 2008, em razão da menor produção de aço bruto.

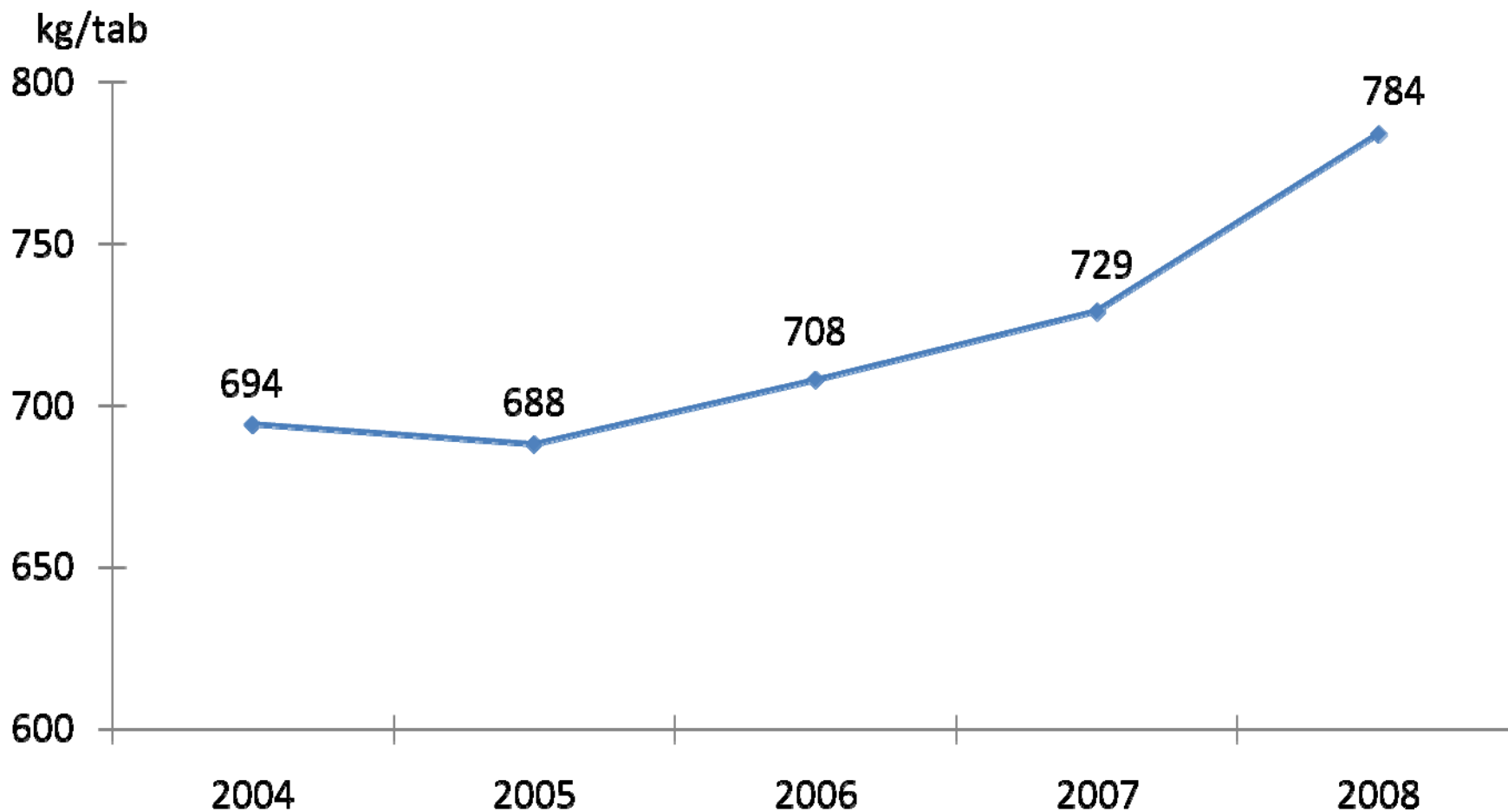
Fig. 22 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE VAPOR DE PROCESSO  
POR ÁREA



Este gráfico demonstra a elevação de vapor de processo na Aciaria, devido a maior produção da Desgaseificação (Refino Secundário) a partir de 2005.

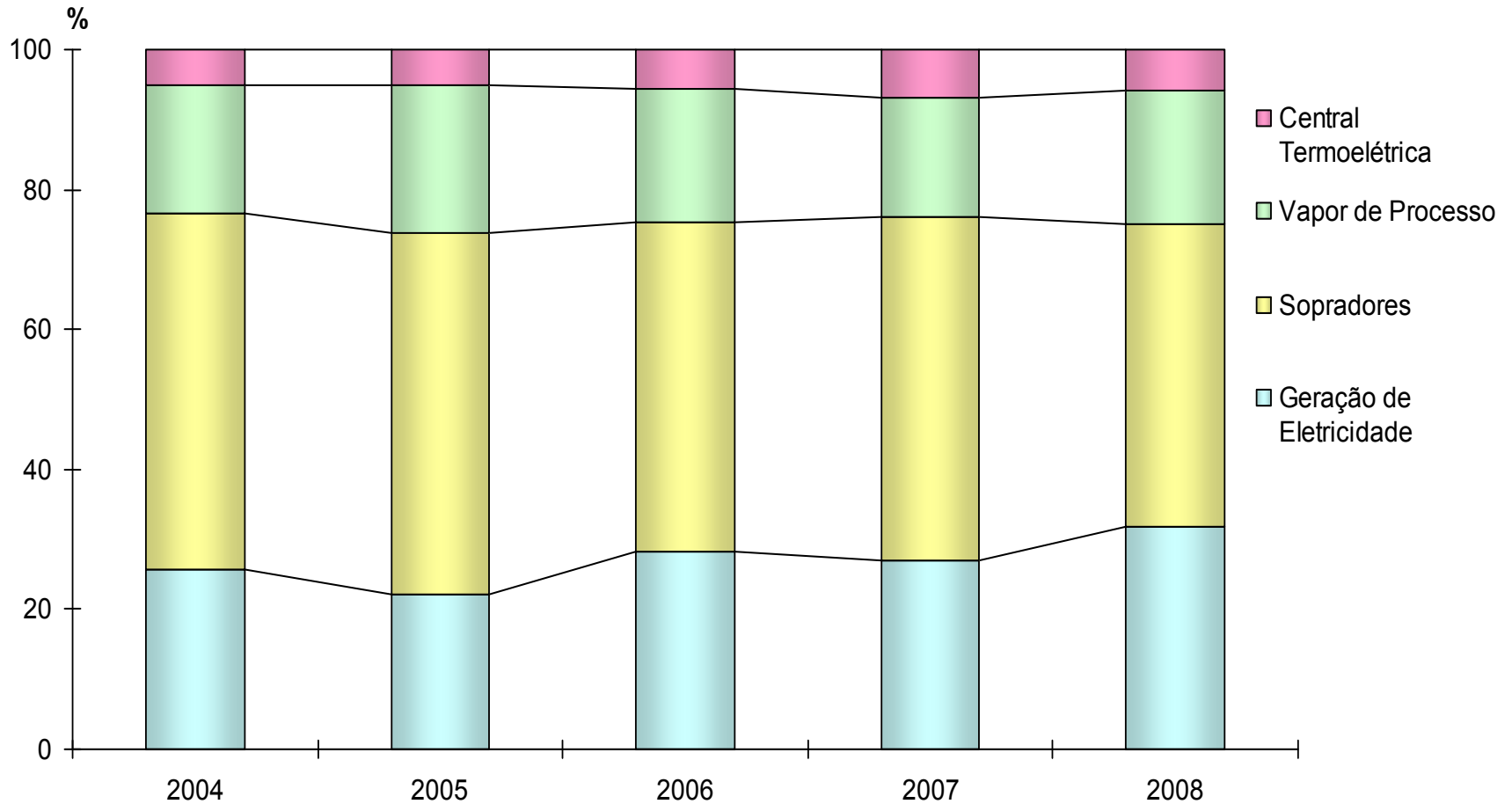


Fig. 23 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE VAPOR EM ALTA PRESSÃO



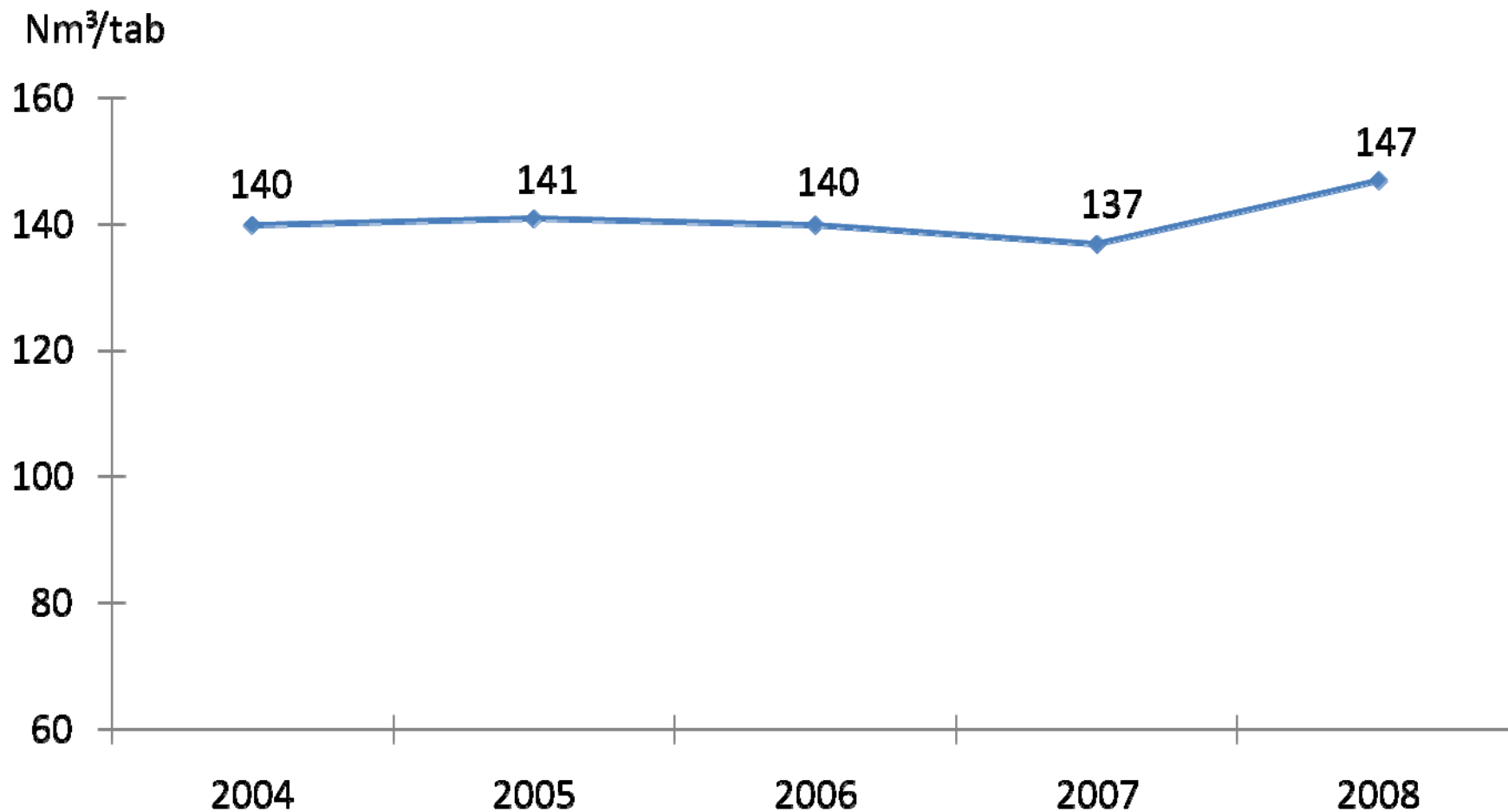
Verifica-se a elevação do índice em 2008, em razão da menor produção de aço bruto.

Fig. 24 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE VAPOR EM ALTA PRESSÃO  
POR PROCESSO



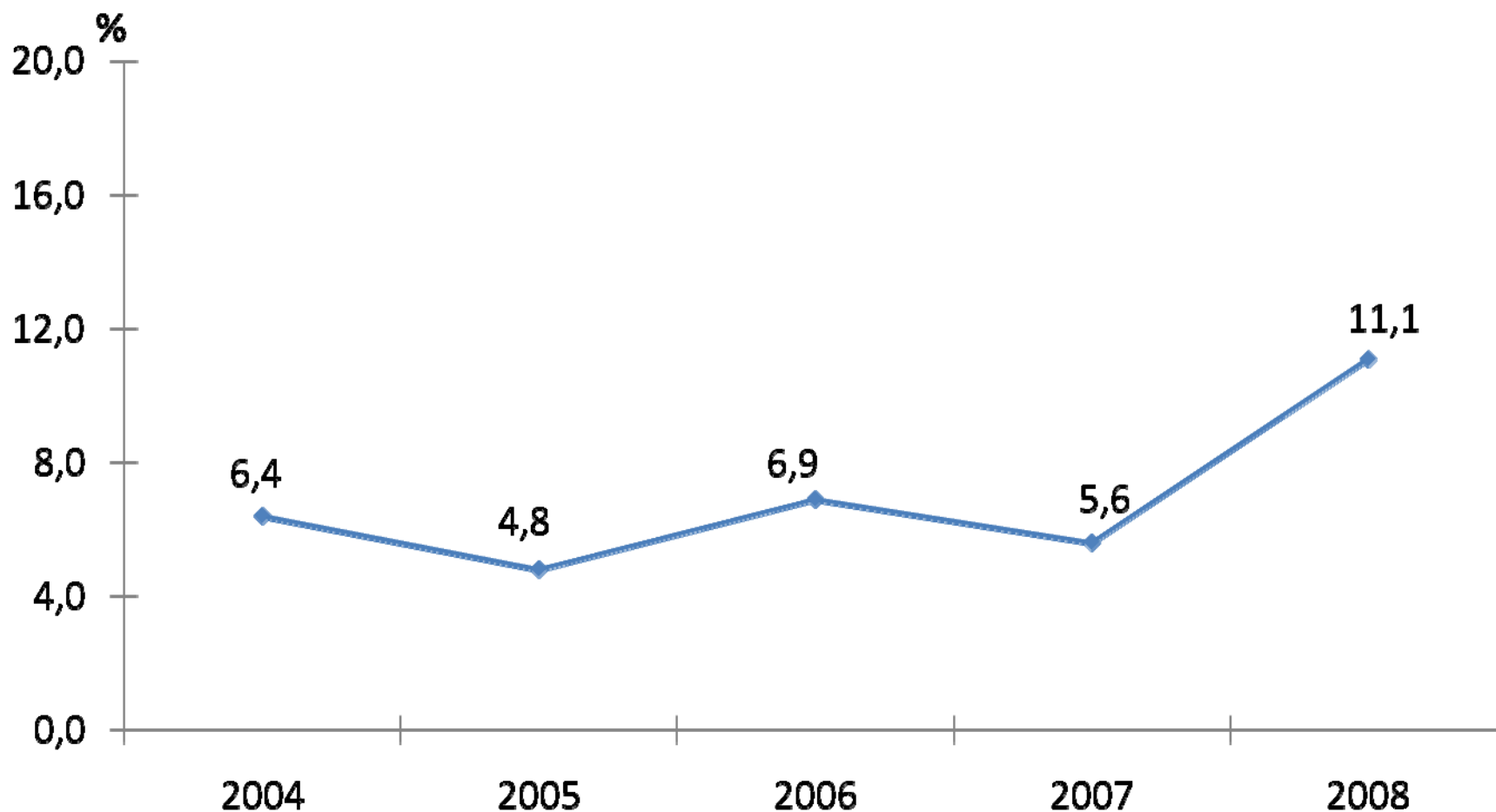
A redução na participação de Vapor em Alta Pressão para uso nos Sopradores em 2008, deu-se pela menor produção de gusa.

Fig. 25 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE OXIGÊNIO



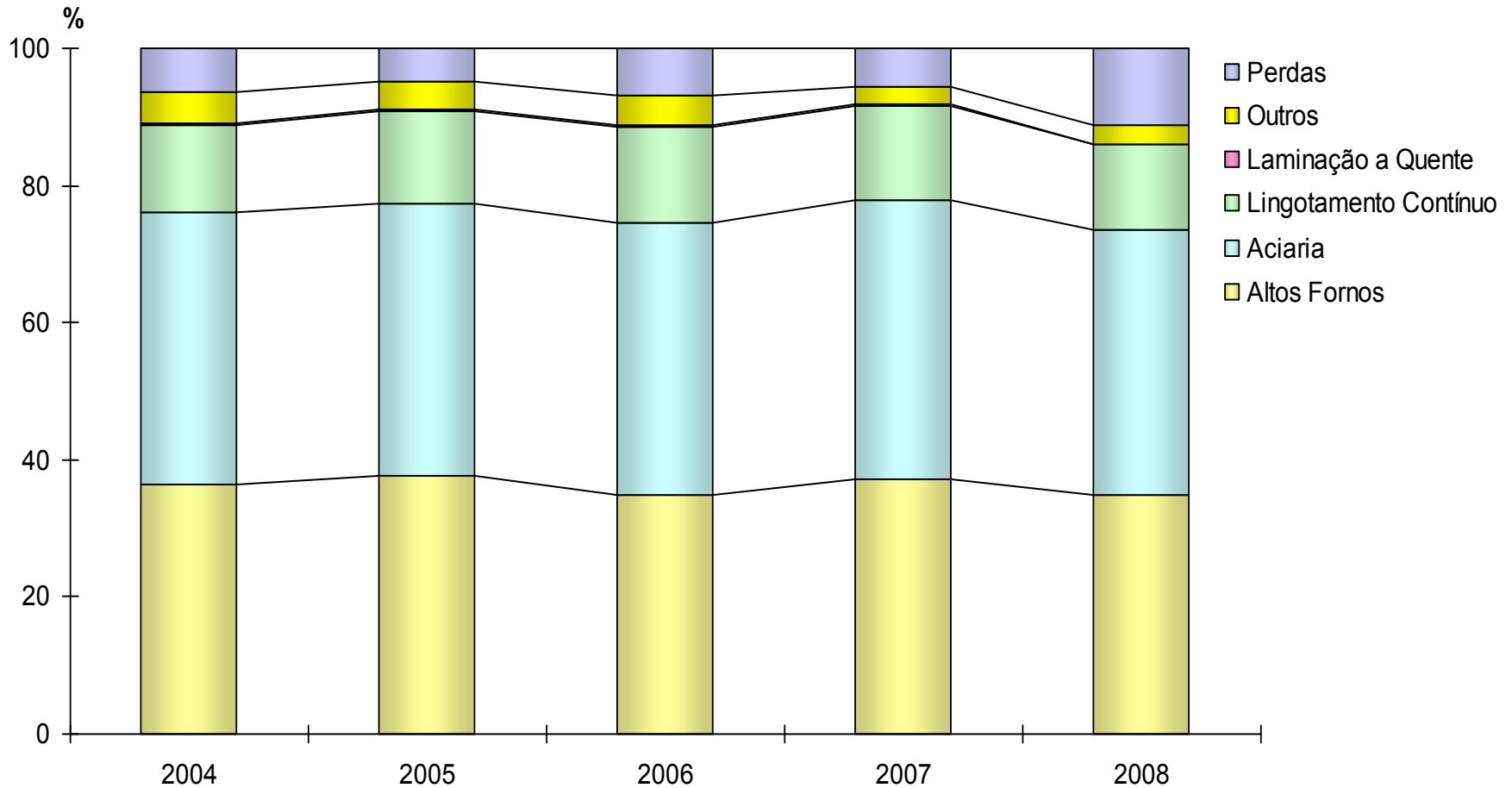
Verifica-se a elevação do índice em 2008, em razão da menor produção de aço bruto.

Fig. 26 - EVOLUÇÃO DAS PERDAS DE OXIGÊNIO



Verifica-se a elevação do índice em 2008, em razão da menor produção de aço bruto.

Fig. 27 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE OXIGÊNIO  
POR PROCESSO



Verifica-se a elevação da participação das perdas em 2008, em razão da menor produção de aço bruto.

Fig. 28 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE NITROGÊNIO

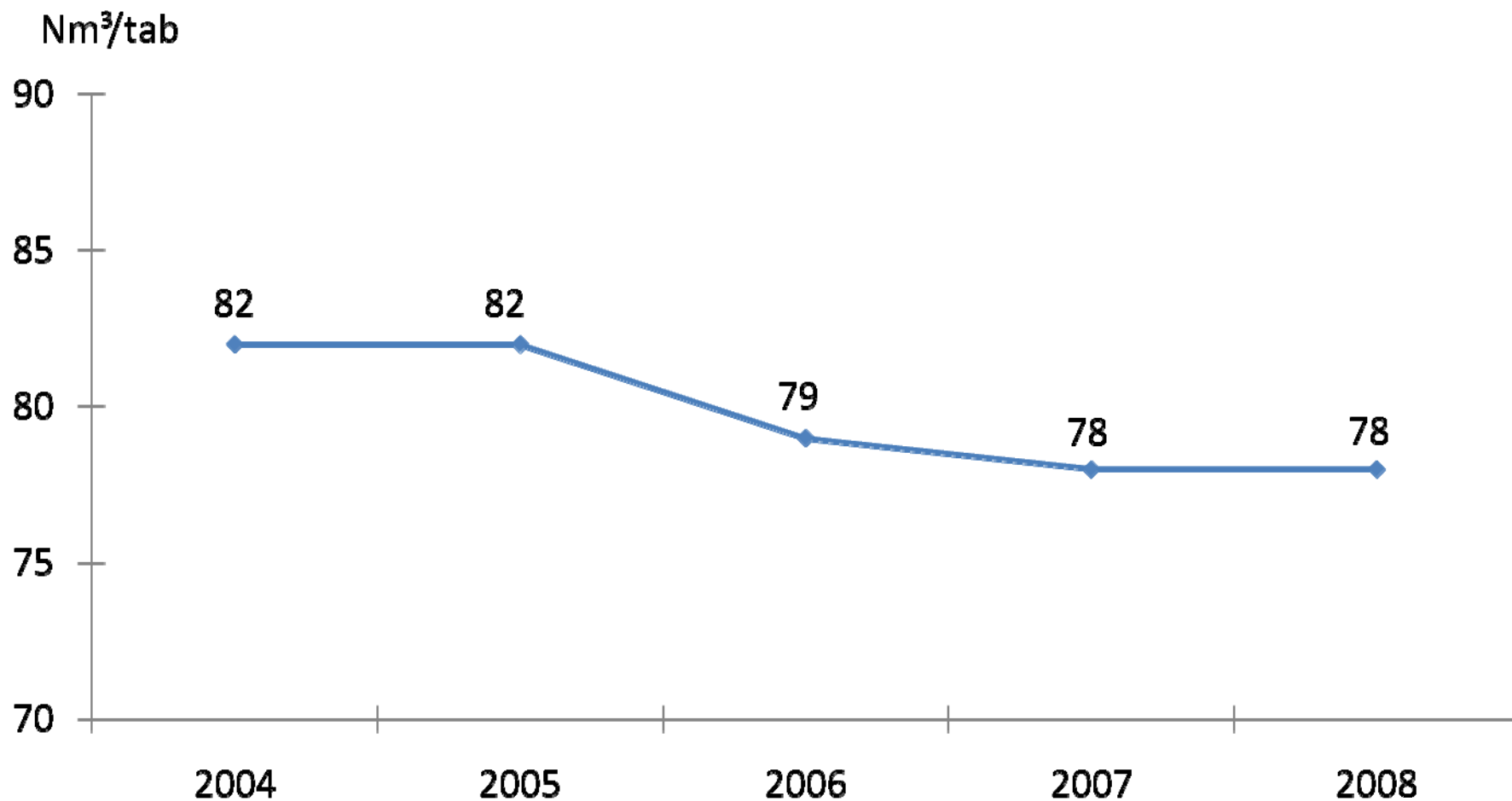


Fig. 29 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE NITROGÊNIO POR PROCESSO

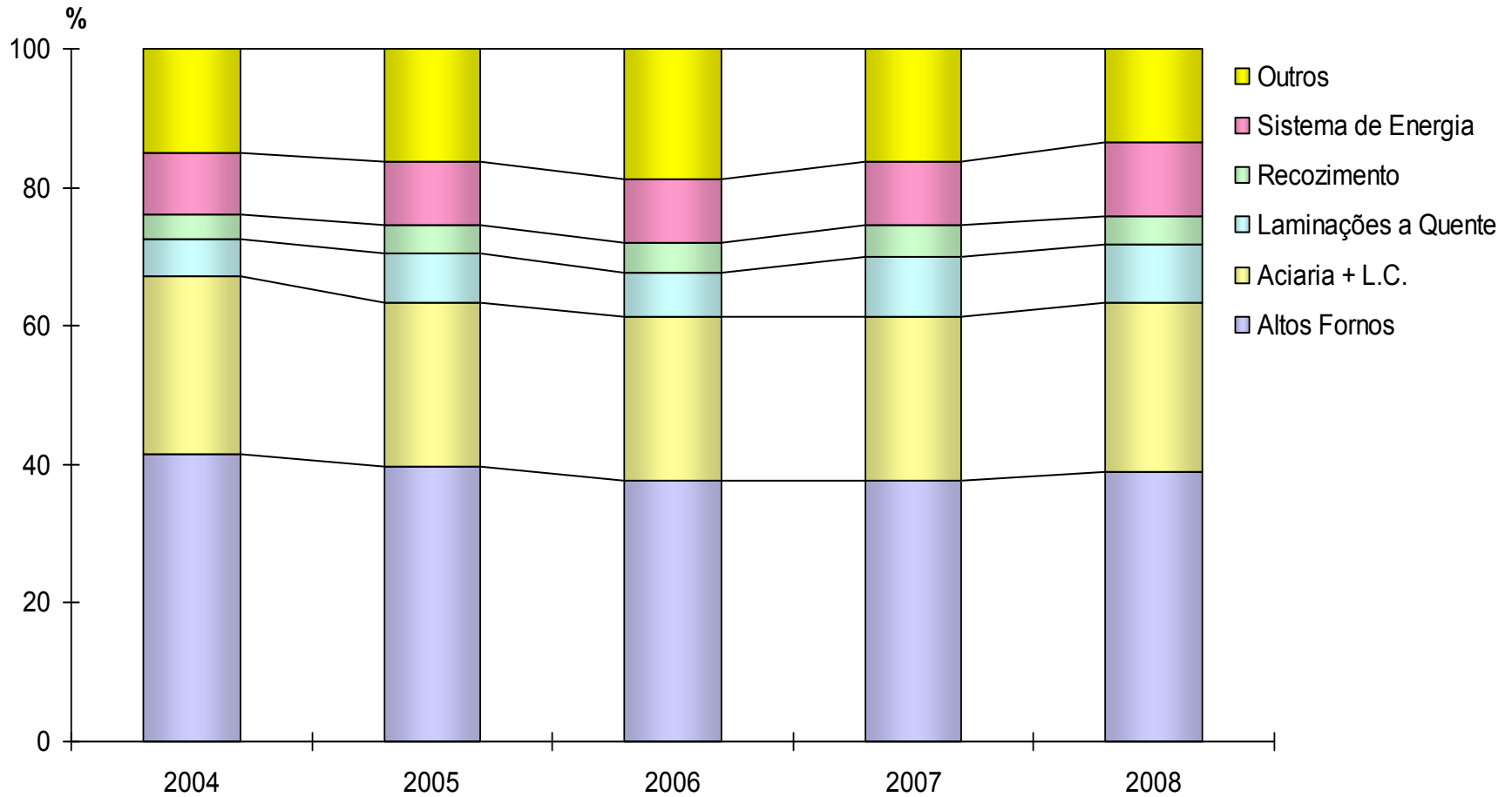
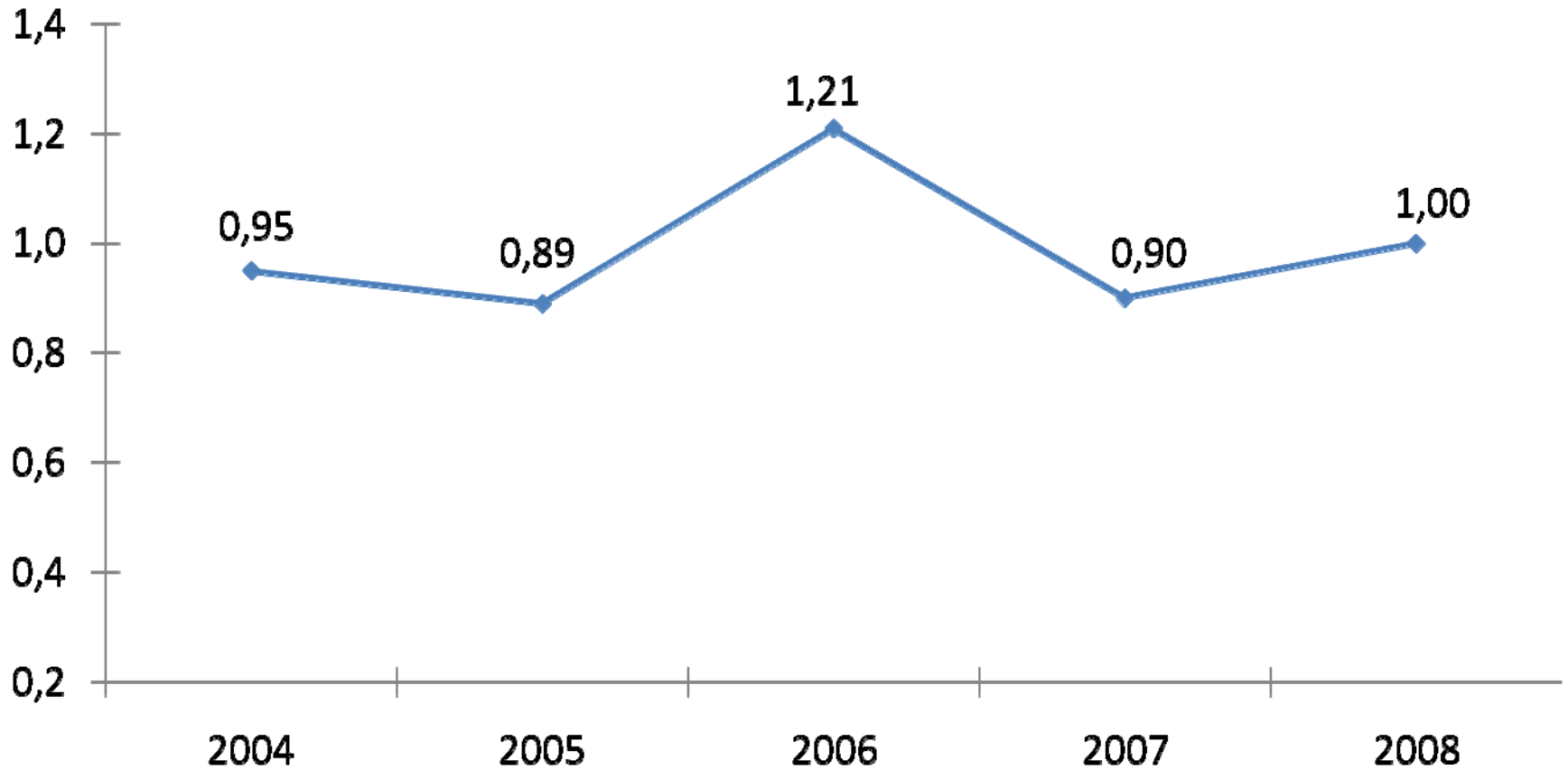


Fig. 30 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ARGÔNIO

Nm<sup>3</sup>/tab

Verifica-se a elevação do índice em 2008, em razão da menor produção de aço bruto.



Fig. 31 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ARGÔNIO  
POR PROCESSO

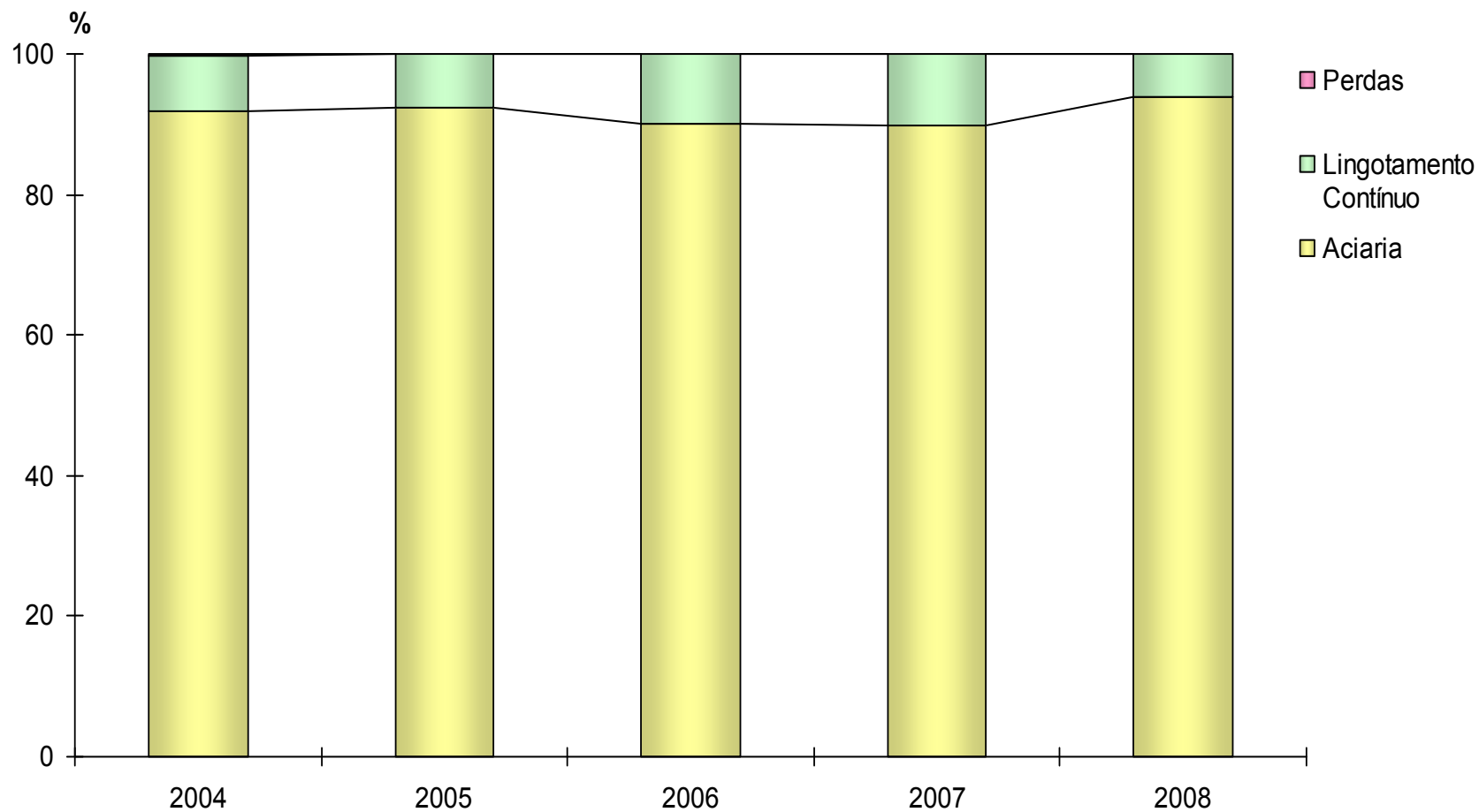
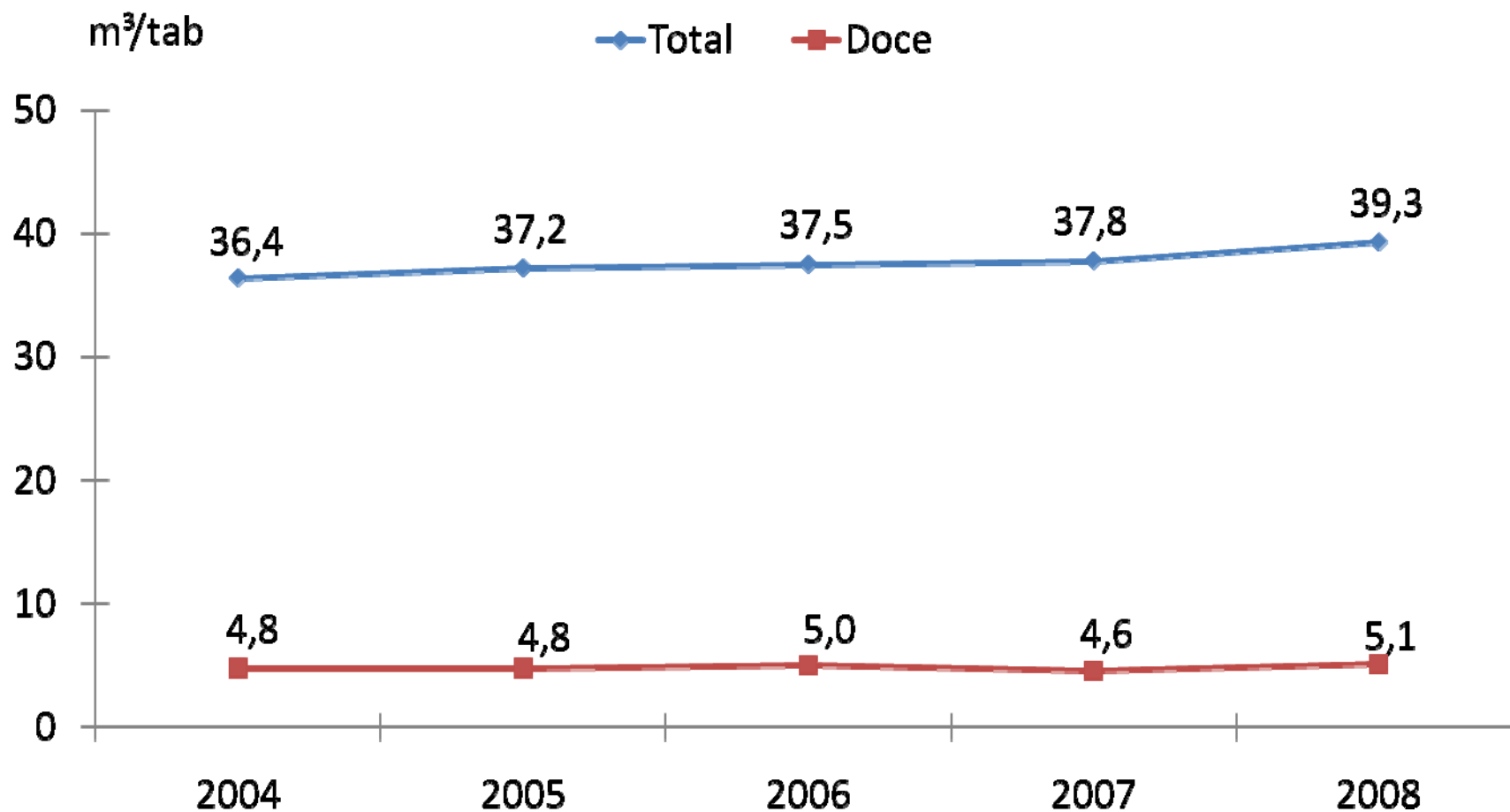


Fig. 32 - EVOLUÇÃO DA CAPTAÇÃO DE ÁGUA



Verifica-se a elevação dos índices em 2008, em razão da menor produção de aço bruto.

Fig. 33 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE RECIRCUALÇÃO  
DE ÁGUA DOCE

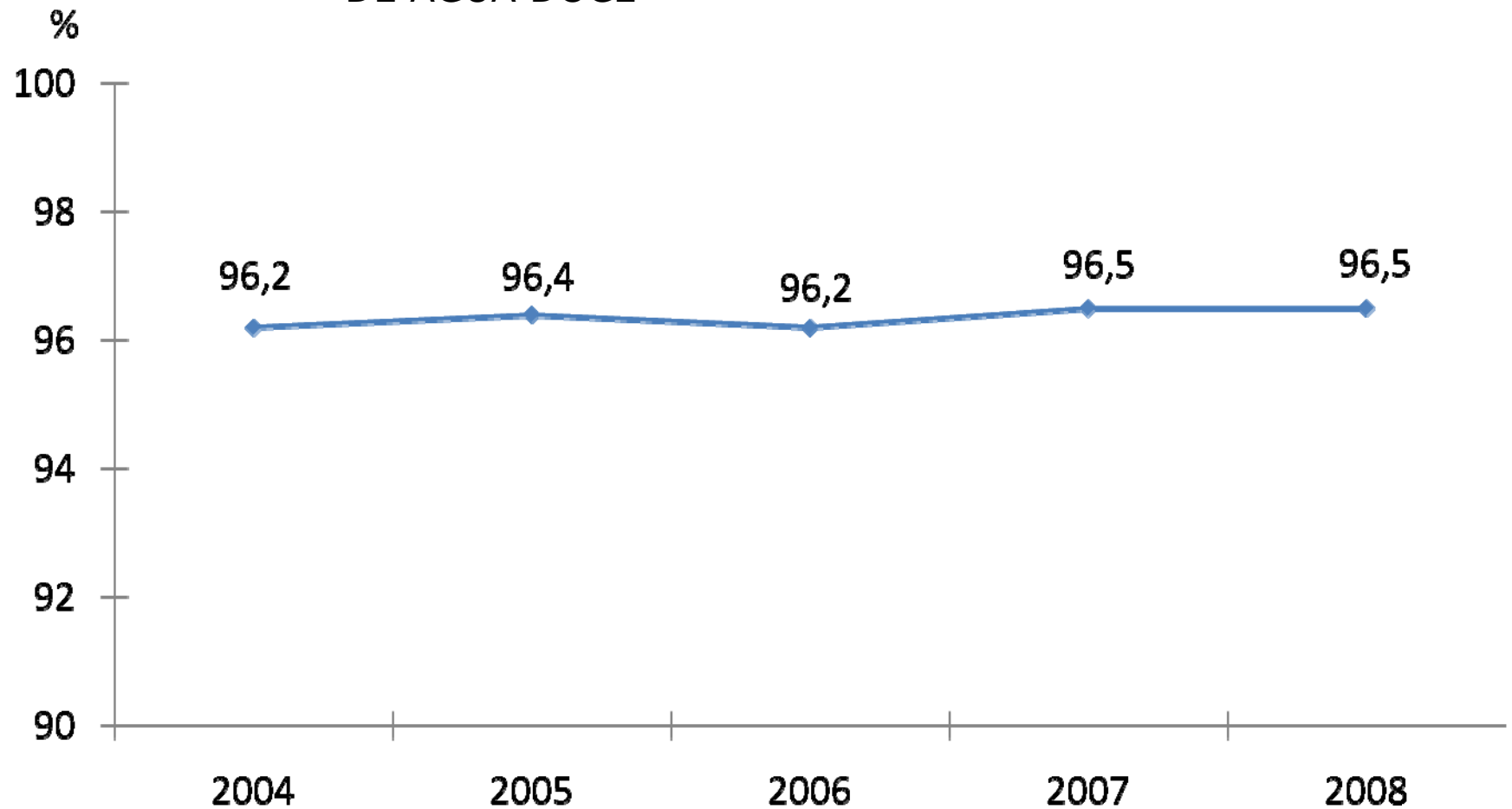
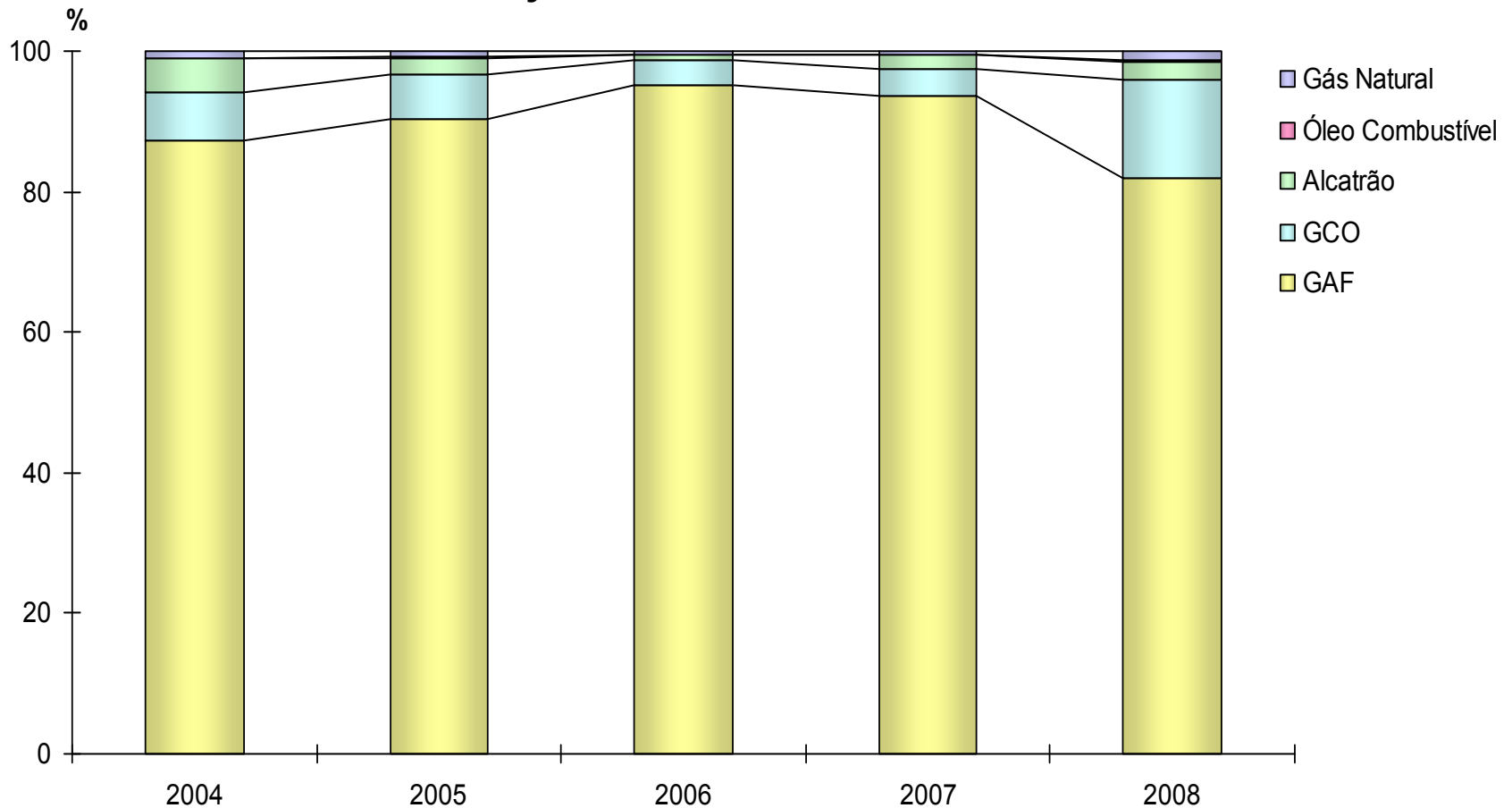


Fig. 34 - EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS  
PARA GERAÇÃO DE VAPOR



A elevação da participação de Gás de Coqueria (GCO) para geração de vapor em 2008 deu-se pela reforma do Alto Forno nº 1 e pela menor produção das Laminações a Quente no último bimestre.

Fig. 35 – BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL SIMPLIFICADO

FONTE ENERGÉTICA		UNIDADE	QUANTIDADE	ENERGIA (GJ/ano)
<b>CONSUMO</b>	CARVÃO METALÚRGICO IMPORTADO	t	1.541.975	49.055.766
	CARVÃO PULVERIZADO	t	369.548	10.983.200
	COQUE DE PETRÓLEO	t	482.880	15.362.164
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	1.702.820	17.820.011
	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	68	2.853
	GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	105.078	4.096.196
	COQUE GROSSO	t	1.329.479	38.399.881
	COQUE FINO	t	172.135	4.683.615
	ANTRACITO	t	111.980	3.984.347
	GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO	t	0	0
	ÓLEO DIESEL	t	2.225	93.144
	GASOLINA	t	89	3.714
	OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	550.731	3.157.843
	NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	291.981	1.674.191
	ARGÔNIO	Ndam <sup>3</sup>	3.758	21.547
	HIDROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	1.106	11.899
	ALCATRÃO	t	7.564	284.973
<b>TOTAL CONSUMIDO</b>				<b>149.635.343</b>
<b>PRODUÇÃO</b>	COQUE GROSSO	t	1.384.414	39.986.590
	COQUE FINO	t	152.271	4.143.149
	ALCATRÃO	t	48.065	1.810.801
	ÓLEO LEVE	t	8.831	380.756
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	165.638	1.733.402
	OXIGÊNIO	dam <sup>3</sup>	535.397	3.069.915
	NITROGÊNIO	dam <sup>3</sup>	284.546	1.631.561
	ARGÔNIO	dam <sup>3</sup>	729	4.178
<b>TOTAL PRODUZIDO</b>				<b>52.760.352</b>
<b>CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA:</b> $\frac{\text{CONSUMO} - \text{PRODUÇÃO}}{\text{t de aço bruto}} = \frac{149.635.343 - 52.760.352}{3.753.250} = \mathbf{25,81 \text{ GJ/tab}}$ (6.166 Mcal/tab)				

Fig. 36 – BALANÇO DE COMBUSTÍVEIS

3.753.250 t de aço bruto															MJ/tab % SOBRE TOTAL DA ENERGIA CONS. NAS UNIDADES	
FUNÇÕES INDUSTRIAIS	PRODUÇÕES ANUAIS ( t/a )	CARVÕES		COQUE			COMBUSTÍVEIS SECUNDÁRIOS			PETRÓLEO			GÁS NATURAL	TOTAL		
		METALURG.	ANTRACITO	GROSSO	FINO	PETRÓLEO	ALCATRÃO	GÁS DE COQUERIA	GÁS DE ALTO FORNO	ÓLEO		GASOLINA				
										COMBUST.	DIESEL					
1	COQUERIA	1.536.686	13.070			3.225		484	1.197		2		11	17.989	97,9%	
2	SINTERIZAÇÕES	5.388.881		1.062	-10.654	-1.104		-584	-2.998		106			5	2.421	80,7%
3	ALTOS FORNOS	3.662.652	2.926		10.231		868	684	1.254				217	16.181	88,8%	
4	ACIARIA LD	3.834.692												-5.312		
4	ACIARIA LD	3.834.692											126	126		13,1%
5	LINGOTAMENTO CONTÍNUO	3.753.250											113	113		22,4%
6	LAMINAÇÃO A QUENTE	2.908.198						1.047	2				324	1.373		59,4%
7	LAMINAÇÃO A FRIO	933.382											234	234		32,2%
8	OUTROS							213			23	1	10	247		47,4%
9	SISTEMA DE ENERGIA						76	402	2.271	1			51	2.801		32,1%
10	PERDAS							61	587					0	648	
TOTAL CONSUMIDO			15.997	1.062	10.231	1.248	4.093	76	2.998	5.312	1	25	1	1.091	42.134	77,4%
TOTAL PRODUZIDO					10.654	1.104		584	2.998	5.312					20.652	72,2%
BALANÇO			15.997	1.062	-423	144	4.093	-508			1	25	1	1.091	21.482	83,2%

Fig. 37 – BALANÇO DE UTILIDADES

3.753.250 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	COMPRIMIDO	SOPRADO	OXIGÊNIO	NITROGÊNIO	ARGÔNIO	HIDROG.	42 kg/cm <sup>2</sup>	15 kg/cm <sup>2</sup>			
1	COQUERIA	1.536.686	112			42	10	2			4			221	444	2,1%	
2	SINTERIZAÇÕES	5.388.881	556				7							14	585	19,3%	
3	ALTOS FORNOS	3.662.652	319			113		13	1.091	293	174			45	2.162	11,2%	
4	ACIARIA LD	3.834.692	321	1		34	3	13		326	101	5		33	879	86,9%	
5	LINGOTAMENTO CONTINUO	3.753.250	169	2		93		16		103	8				486	77,6%	
6	LAMINAÇÃO A QUENTE	2.908.198	784			91		14		1	37			11	1.029	40,6%	
7	LAMINAÇÃO A FRIO	933.382	325			28	1	29			19		3	87	522	67,8%	
8	OUTROS		122	2	6			20		23	56			43	283	52,6%	
9	SISTEMA DE ENERGIA		1.905	37	6		7	3	66		47			3.615	229	5.965	67,9%
10	PERDAS		135				42		137	94					450	38,7%	
TOTAL CONSUMIDO			4.748	43	13	402	70	111	1.294	841	446	6	3	3.615	684	12.805	22,6%
TOTAL PRODUZIDO			462	43	13	402	70	111	1.294	818	435	1		3.615	684	8.476	27,8%
BALANÇO			4.286							23	11	5	3		4.329	16,8%	

Fig. 38 – BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL

3.753.250 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	1.536.686	13.070	3.225	1.681	2	11	112	53	2	221	4	18.380	3.040	33,8%	11,8%
				-11.758	-3.582								-15.340			
2	SINTERIZAÇÕES	5.388.881	1.062	1.248	107		5	556	7		14		2.999	2.999	5,5%	11,6%
3	ALTOS FORNOS	3.662.652	2.926	11.099	1.939		217	319	113	1.104	45	467	18.230	12.898	33,5%	50,0%
					-5.312			-20					-5.332			
4	ACIARIA LD	3.834.692					126	321	39	13	33	433	966	966	1,8%	3,7%
5	LINGOTAMENTO CONTINUO	3.753.250					113	169	94	16		112	504	504	0,9%	2,0%
6	LAMINAÇÃO A QUENTE	2.908.198			1.049		324	784	91	14	11	38	2.311	2.311	4,2%	9,0%
7	LAMINAÇÃO A FRIO	933.382					234	325	29	29	87	22	727	727	1,3%	2,8%
8	OUTROS				214	24	10	122	9	20	43	79	521	521	1,0%	2,0%
9	SISTEMA DE ENERGIA				2.749	1	51	1.905	50	69	3.844	47	8.716	788	16,0%	3,1%
								-442	-528	-1.406	-4.299	-1.254	-7.928			
10	PERDAS				648			135	42	137		94	1.057	1.057	1,9%	4,1%
	+ CONSUMO		17.058	15.572	8.386	27	1.091	4.748	528	1.406	4.299	1.296	54.411			
	- PRODUÇÃO			-11.758	-8.894			-462	-528	-1.406	-4.299	-1.254	-28.600			
	- COMPRAS															
	BALANÇO + VENDAS		17.058	3.814	-508	27	1.091	4.286				43	25.811	<b>25.811</b>		
	% DO CONSUMO TOTAL		31,4%	28,6%	15,4%	0,0%	2,0%	8,7%	1,0%	2,6%	7,9%	2,4%	100,0%			
	ENERGIA INCORPORADA AS MATERIAS PRIMAS											2.181 MJ/tab	23.630			
	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA ..... E.C. = 3.600 MJ/MWh											1.474 MJ/tab	22.155			



Fig. 39 – PODER CALORÍFICO DOS COMBUSTÍVEIS

	<b>FONTE ENERGÉTICA</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>GJ/Unidade</b>	<b>Gcal/Unidade</b>
<b>C O M B U S T Í V E L</b>	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	38,982	9,313
	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	18,361	4,386
	GÁS DE ALTO FORNO	Ndam3	3,412	0,815

Fig. 40 – EQUIVALENTES CALORÍFICO DAS UTILIDADES

	<b>FONTE ENERGÉTICA</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>GJ/Unidade</b>	<b>Gcal/Unidade</b>
U T I L I D A D E S	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10,465000	2,500000
	OXIGÊNIO / NITROGÊNIO / ARGÔNIO	Ndam3	5,733909	1,369782
	HIDROGÊNIO	Ndam3	10,754943	2,569265
	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	4,612213	1,101819
	ÁGUA RECIRCULADA	dam3	4,692994	1,121117
	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	3,108581	0,742614
	ÁGUA POTÁVEL	dam3	5,866195	1,401384
	ÁGUA INDUSTRIAL	dam3	3,647344	0,871320
	ÁGUA CRUA	dam3	1,096906	0,262042
	AR SOPRADO	Ndam3	1,228112	0,293386
AR COMPRIMIDO	Ndam3	1,048618	0,250506	
M A P T R É I R M I A A	GUSA COMPRADO	t	13,621061	3,253956
	SUCATA COMPRADA	t	9,725438	2,323325
	PELOTA	t	2,235485	0,534038

Fig. 41 – SISTEMA DE EQUAÇÕES DOS EQUIVALENTES CALORÍFICOS DAS UTILIDADES

SÍMBOLO	UTILIDADE	CÁLCULO	E.C. ( GJ/Unidade )
A	ÁGUA CRUA	$147.371 \times A = 161.651$	1,096906
B	ÁGUA RECIRCULADA	$321.559 \times B = ( 4.080 \times A ) + ( 1.723 \times H ) + ( 52 \times C ) + 1.487.427$	4,692994
C	ÁGUA POTÁVEL	$8.441 \times C = ( 8.784 \times D ) + 40.308$	5,866195
D	AR COMPRIMIDO	$398.712 \times D = 291.483 + 126.614$	1,048618
E	OXIGÊNIO+NITROG.+ARGÔNIO	$842.839 \times E = ( 200.456 \times I ) + ( 26.352 \times E ) + ( 14.243 \times G ) + ( 1.182 \times C ) + ( 637 \times 38,982 ) + ( 68 \times 10,755 ) + 4.485.319 - 126.614$	5,733909
F	VAPOR 42 kg/cm <sup>2</sup>	$2.941.843 \times F = ( 2.498.356 \times 3,412 ) + ( 79.337 \times 18,361 ) + ( 1.941.077 \times 0,688 ) + ( 175.023 \times F ) + ( 187.099 \times G ) + ( 7.564 \times 37.674 ) + ( 3.752 \times 38,982 ) + ( 2.567 \times H ) + ( 845 \times C ) + ( 68 \times 41,860 ) + ( 2.635 \times D ) + 411.123$	4,612213
G	VAPOR 15 kg/cm <sup>2</sup>	$825.743 \times G = ( 515.603 \times 3,056 ) + ( 298.166 \times 3,140 ) + ( 11.974 \times F )$	3,108581
H	ÁGUA INDUSTRIAL	$71.859 \times H = ( 35.579 \times A ) + ( 768 \times H ) + 225.272$	3,647344
I	AR SOPRADO	$3.954.954 \times I = ( 1.277.429 \times F ) + ( 43.702 \times A ) + ( 1.042 \times H ) - 1.080.239$	1,228112

Fig. 42.1 – DISTRIBUIÇÃO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

COQUERIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO = 5.035 MJ/t			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	479.807	1.637.122
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	42.131	773.550
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	93.881	291.838
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	13.449	140.742
ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	12.000	56.318
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	922	35.953
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	759	4.350
ÓLEO DIESEL	t	79	3.291
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	2.632	2.759
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam <sup>3</sup>	179	662
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	0	0
CARVÃO METAL. IMPORT.	t	585.612	-
COQUE DE PETRÓLEO	t	146.159	-
PRODUÇÃO ( t ) : 585.187		TOTAL GJ : 2.946.585	

COQUERIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO = 4.840 MJ/t			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	836.515	2.854.228
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	50.979	936.009
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	151.926	472.273
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	21.078	220.582
ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	21.975	103.127
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	1.424	8.163
ÓLEO DIESEL	t	128	5.351
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	4.278	4.486
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam <sup>3</sup>	292	1.077
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	0	0
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	0	0
CARVÃO METAL. IMPORT.	t	956.363	-
COQUE DE PETRÓLEO	t	234.279	-
PRODUÇÃO ( t ) : 951.498		TOTAL GJ : 4.605.296	

UNIDADE DE ÓLEOS LEVES (UOL)			
CONSUMO ENERGÉTICO = 31.010 MJ/t			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	5.839	107.216
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	20.577	63.966
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	5.549	58.074
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	10.053	36.668
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	125	4.886
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	476	2.730
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	62	211
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	94	99
PRODUÇÃO ( t ) : 8.831		TOTAL GJ : 273.851	

SINTERIZAÇÕES E PÁTIO DE MINÉRIOS			
CONSUMO ENERGÉTICO = 2.089 MJ/t			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
COQUE FINO	t	172.135	4.683.615
ANTRACITO	t	111.980	3.984.347
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	199.390	2.086.617
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	21.767	399.654
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	17.392	54.063
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	7.066	25.773
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	500	19.478
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	1.520	1.594
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	248	847
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam <sup>3</sup>	222	821
COQUE DE PETRÓLEO	t	0	0
PRODUÇÃO ( t ) : 5.388.881		TOTAL GJ : 11.256.810	

INJEÇÃO DE FINOS ( PCI )			
CONSUMO ENERGÉTICO = 1.688 MJ/t			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	23.975	250.900
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	32.130	184.232
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	51.158	174.554
NITROGÊNIO WASTE	Ndam <sup>3</sup>	28.558	163.750
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	596	23.237
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	6	38
CARVÃO METALÚRGICO	t	369.548	-
COQUE DE PETRÓLEO	t	102.443	-
PRODUÇÃO ( t ) : 471.991		TOTAL GJ : 796.710	

ALTO FORNO 1			
CONSUMO ENERGÉTICO = 19.085 MJ/t			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
COQUE GROSSO	t	338.152	9.766.993
FINOS DE CARVÃO	t	90.416	2.687.226
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	350.622	1.196.340
AR SOPRADO	Ndam <sup>3</sup>	866.271	1.063.878
COQUE DE PETRÓLEO	t	24.808	789.236
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	31.482	578.040
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	26.854	281.028
OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	37.344	214.127
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	4.847	188.967
ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	29.596	138.895
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	12.493	71.632
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	8.346	25.944
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	14.247	14.940
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	0	0
ANTRACITO	t	0	0
PELOTAS	t	7.538	-
PRODUÇÃO ( t ) : 891.639		TOTAL GJ : 17.017.246	

Fig. 42.2 – DISTRIBUIÇÃO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

ALTO FORNO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		18.263	MJ/t
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
COQUE GROSSO	t	991.327	28.632.888
FINOS DE CARVÃO	t	279.132	8.295.973
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	977.971	3.336.882
AR SOPRADO	Ndam <sup>3</sup>	2.468.164	3.031.183
COQUE DE PETRÓLEO	t	77.635	2.469.835
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	108.435	1.990.958
OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	154.723	887.168
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	63.469	664.200
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	15.418	601.019
ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	61.057	286.541
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	40.440	231.878
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	46.038	143.113
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	33.249	34.865
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	16	95
ÁGUA INDUSTRIAL	t	0	0
ANTRACITO	t	0	0
PELOTAS	t	223.214	-
PRODUÇÃO ( t ): 2.771.012		TOTAL GJ: 50.606.597	

ACIARIA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		945	MJ/t
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	213.619	1.224.871
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	115.130	1.204.830
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	12.152	473.695
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	66.044	378.690
ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	27.527	129.186
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	40.399	125.585
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	47.579	49.893
ARGÔNIO	Ndam <sup>3</sup>	3.531	20.246
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	3.466	12.642
ÁGUA CRUA DOCE - MOGI	dam <sup>3</sup>	1.439	5.313
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	93	545
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	0	0
MOINHA DE COQUE	t	0	0
GUSA SÓLIDO	t	242.807	-
SUCATA DE AÇO	t	448.674	-
PRODUÇÃO ( t ): 3.834.692		TOTAL GJ: 3.625.494	

FORNOS DE PLACAS E LAM. DE CHAPAS GROSSAS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.871	MJ/t
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	70.966	1.302.984
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	89.495	936.568
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	14.428	562.456
ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	29.294	137.478
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	4.557	26.131
OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	879	5.037
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	1.061	3.299
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	921	3.142
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	0	0
PRODUÇÃO ( t ): 1.037.042		TOTAL GJ: 2.977.096	

LINGOTAMENTO CONTÍNUO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		504	MJ/t
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	60.480	632.921
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	10.852	423.019
OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	67.540	387.268
ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	74.191	348.176
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	57.630	60.431
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	5.553	31.841
ÁGUA CRUA DOCE - MOGI	dam <sup>3</sup>	1.543	5.695
ARGÔNIO	Ndam <sup>3</sup>	227	1.301
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	101	595
GLP	t	0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	0	0
PRODUÇÃO ( t ): 3.753.250		TOTAL GJ: 1.891.247	

FORNO DE TRATAMENTO TÉRMICO - CHAPAS GROSSAS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		5.146	MJ/t
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	9.874	181.290
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	2.256	87.954
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	15.124	86.718
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	5.967	62.439
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	117	399
PRODUÇÃO ( t ): 81.377		TOTAL GJ: 418.800	

Fig. 42.3 – DISTRIBUIÇÃO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

<b>FORNOS DE PLACAS E LAM. DE TIRAS A QUENTE</b>			
CONSUMO ENERGÉTICO = 2.821 MJ/t			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	133.176	2.445.218
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	185.678	1.943.116
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	14.513	565.747
ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	43.323	203.315
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	49.011	51.394
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	12.063	37.499
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	4.468	25.622
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	1.451	4.950
ÁGUA CRUA DOCE MOGI	dam <sup>3</sup>	263	971
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	0	0
PRODUÇÃO ( t ):1.871.156		TOTAL GJ:5.277.833	

<b>DECAPAGENS</b>			
CONSUMO ENERGÉTICO = 391 MJ/t			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	60.490	188.039
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	3.969	154.705
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	58.781	61.639
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	966	3.524
PRODUÇÃO ( t ):1.042.252		TOTAL GJ:407.908	

<b>LAMINAÇÃO A FRIO</b>			
CONSUMO ENERGÉTICO = 2.488 MJ/t			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	116.699	1.221.253
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	18.601	725.124
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	44.781	139.205
ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	22.595	106.038
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	12.224	70.092
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	46.670	48.939
HIDROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	1.038	11.167
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	1	4
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	0	0
ÁGUA CRUA DOCE MOGI	dam <sup>3</sup>	0	0
PRODUÇÃO ( t ):933.382		TOTAL GJ:2.321.823	

<b>FÁBRICAS DE OXIGÊNIO</b>			
CONSUMO ENERGÉTICO = 5.734 MJ/dam <sup>3</sup>			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	428.602	4.485.319
AR SOPRADO	Ndam <sup>3</sup>	200.456	246.182
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	26.352	151.100
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	14.243	44.277
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	637	24.831
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	1.182	6.932
HIDROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	68	732
AR PARA ANEL DE AR COMP.	Ndam <sup>3</sup>	128.711	-126.614
PRODUÇÃO (Ndam <sup>3</sup> ): 842.839		TOTAL GJ:4.832.759	

<b>VAPOR EM ALTA PRESSÃO</b>			
CONSUMO ENERGÉTICO = 4.612 MJ/t			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	2.498.356	8.524.506
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	79.337	1.456.688
CONDENSADO	t	1.941.077	1.336.055
VAPOR DE 42 kg/cm <sup>2</sup>	t	175.023	807.242
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	187.099	581.613
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	39.286	411.123
ALCATRÃO	t	7.564	284.973
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	3.752	146.271
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	2.567	9.361
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	845	4.960
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	68	2.853
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	2.635	2.763
PRODUÇÃO ( t ):2.941.843		TOTAL GJ:13.568.407	

<b>VAPOR EM BAIXA PRESSÃO</b>			
CONSUMO ENERGÉTICO = 3.109 MJ/t			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
VAPOR DE EXTRAÇÃO TG 1	t	515.603	1.575.569
VAPOR DE EXTRAÇÃO TG 3	t	298.166	936.091
VAPOR DE 42 kg/cm <sup>2</sup> (ERP)	t	11.974	55.228
PRODUÇÃO ( t ):825.743		TOTAL GJ:2.566.889	

Fig. 42.4 – DISTRIBUIÇÃO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

GERADORES DE ELETRICIDADE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		24.812 MJ/MWh	
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
VAPOR DE 42 kg/cm <sup>2</sup>	t	1.477.417	6.814.162
ÁGUA CRUA SALOBRE	dam <sup>3</sup>	49.125	46.979
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	2.020	11.852
ÁGUA INDUST. (RETORNO)	dam <sup>3</sup>	1.171	4.272
CONDENSADO	t	-663.648	-255.816
VAPOR DE EXTRAÇÃO TG 3	t	-298.166	-936.091
VAPOR DE EXTRAÇÃO TG 1	t	-515.603	-1.575.569
PRODUÇÃO (MWh):		165.638	TOTAL GJ: 4.109.788

AR SOPRADO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.224 MJ/Dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
VAPOR DE 42 kg/cm <sup>2</sup>	t	1.277.429	5.891.775
ÁGUA CRUA SALOBRE	dam <sup>3</sup>	43.702	41.793
ÁGUA INDUST. (RETORNO)	dam <sup>3</sup>	1.042	3.800
CONDENSADO	t	-1.277.429	-1.080.239
PROD. (Ndam <sup>3</sup> ):		3.954.954	TOTAL GJ: 4.857.129

ÁGUA CRUA SALOBRE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		956 MJ/dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	11.734	122.796
PROD. (dam <sup>3</sup> ):		128.405	TOTAL GJ: 122.796

ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.692 MJ/dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	3.713	38.855
PROD. (dam <sup>3</sup> ):		10.524	TOTAL GJ: 38.855

ÁGUA CRUA DOCE - RIO QUILOMBO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		0 MJ/dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
(POR GRAVIDADE)	-	-	0
PROD. (dam <sup>3</sup> ):		8.441	TOTAL GJ: 0

ÁGUA POTÁVEL			
CONSUMO ENERGÉTICO =		5.866 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	3.852	40.308
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	8.784	9.211
ÁGUA CRUA - QUILOMBO	dam <sup>3</sup>	8.441	0
PROD. (dam <sup>3</sup> ):		8.441	TOTAL GJ: 49.519

ÁGUA INDUSTRIAL			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.647 MJ/dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	21.526	225.272
ÁGUA CRUA SALOBRE	dam <sup>3</sup>	35.579	34.025
ÁGUA INDUST. (RETORNO)	dam <sup>3</sup>	768	2.800
ÁGUA SALOBRE (REUSO)	dam <sup>3</sup>	33.706	0
ÁGUA POTÁVEL (REUSO)	dam <sup>4</sup>	1.807	0
PROD. (dam <sup>3</sup> ):		71.859	TOTAL GJ: 262.096

Fig. 42.5 – DISTRIBUIÇÃO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

ÁGUA RECIRCULADA			
CONSUMO ENERGÉTICO = 4.693 MJ/dam <sup>3</sup>			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	142.134	1.487.427
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam <sup>3</sup>	4.080	15.062
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	1.723	6.283
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	52	303
PRODUÇÃO (dam <sup>3</sup> ): 321.559			
TOTAL GJ: 1.509.075			

SISTEMA DE AR COMPRIMIDO			
CONSUMO ENERGÉTICO = 1.049 MJ/t			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	27.853	291.483
AR DE PROCESSO - FOX	Ndam <sup>3</sup>	128.711	126.614
PROD. (Ndam <sup>3</sup> ): 398.712			
TOTAL GJ: 418.097			

DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS			
CONSUMO ENERGÉTICO = -			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	74.994	233.126
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	2.806	51.512
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	4.540	47.506
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	4.392	25.183
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	519	20.234
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	31	106
-			
TOTAL GJ: 377.666			

TRANSPORTES			
CONSUMO ENERGÉTICO = -			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
ÓLEO DIESEL	t	2.019	84.502
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	4.251	78.050
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	4.761	49.822
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	8.784	9.211
GASOLINA	t	89	3.714
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	94	3.681
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	47	160
-			
TOTAL GJ: 229.141			

PERDAS			
CONSUMO ENERGÉTICO = -			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	645.412	2.202.175
AR SOPRADO	Ndam <sup>3</sup>	420.063	515.885
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	48.486	507.407
OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	61.294	351.456
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	12.515	229.778
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	43.038	156.973
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	318	1.823
GLP	t	0	0
ARGÔNIO	Ndam <sup>3</sup>	0	0
-			
TOTAL GJ: 3.965.498			

DIVERSOS			
CONSUMO ENERGÉTICO = -			
INSUMO	UNID.	QUANT.	MJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	39.326	722.049
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	39.123	409.421
NITROGÊNIO GASOSO	Ndam <sup>3</sup>	36.669	210.256
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	52.451	163.049
OXIGÊNIO GASOSO	Ndam <sup>3</sup>	15.333	87.916
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	62.818	65.872
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	896	34.939
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	4.125	24.196
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam <sup>3</sup>	2.506	9.254
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	350	1.194
ÁGUA INDUSTRIAL		0	0
-			
TOTAL GJ: 1.728.146			





Rodovia Dom Domenico Rangoni,  
s/nº  
Jardim das Indústrias  
CEP 11.5730-900  
Cubatão - SP