

BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL - 2009

USINA INTENDENTE CÂMARA – IPATINGA/MG
Superintendência de Energia e Utilidades

20/08/2010

USIMINAS 

BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL DA USIMINAS – USINA DE IPATINGA – EM 2009 ¹

José Ronaldo Silveira Junior ²
Moisés Hofer Bastos ³

RESUMO

É apresentado o Balanço Energético Global da Usiminas – USINA INTENDENTE CÂMARA em IPATINGA/MG – em 2009, 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.

Destaca-se em 2009:

- Retração da demanda de aço em decorrência da crise financeira mundial, profunda e abrangente, culminando com a parada dos Altos-Fornos nº 1 e nº 2;
- Queda da produção de sinter, gusa, aço, laminados a quente e laminados a frio;
- Elevação gradativa do ritmo de produção na Usina e do consumo de energia ao longo do ano, motivados pela recuperação lenta e gradual do mercado de aço.

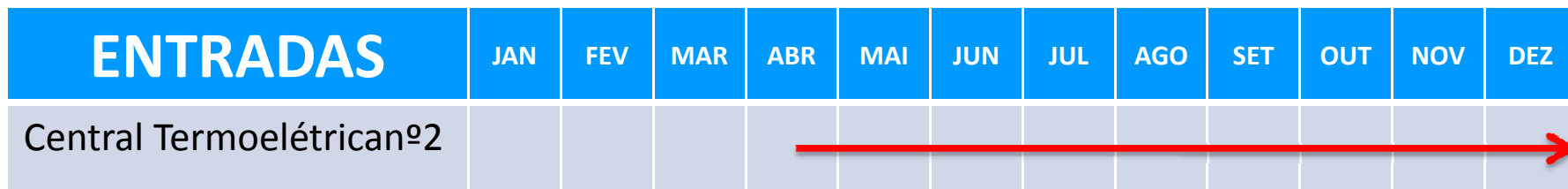
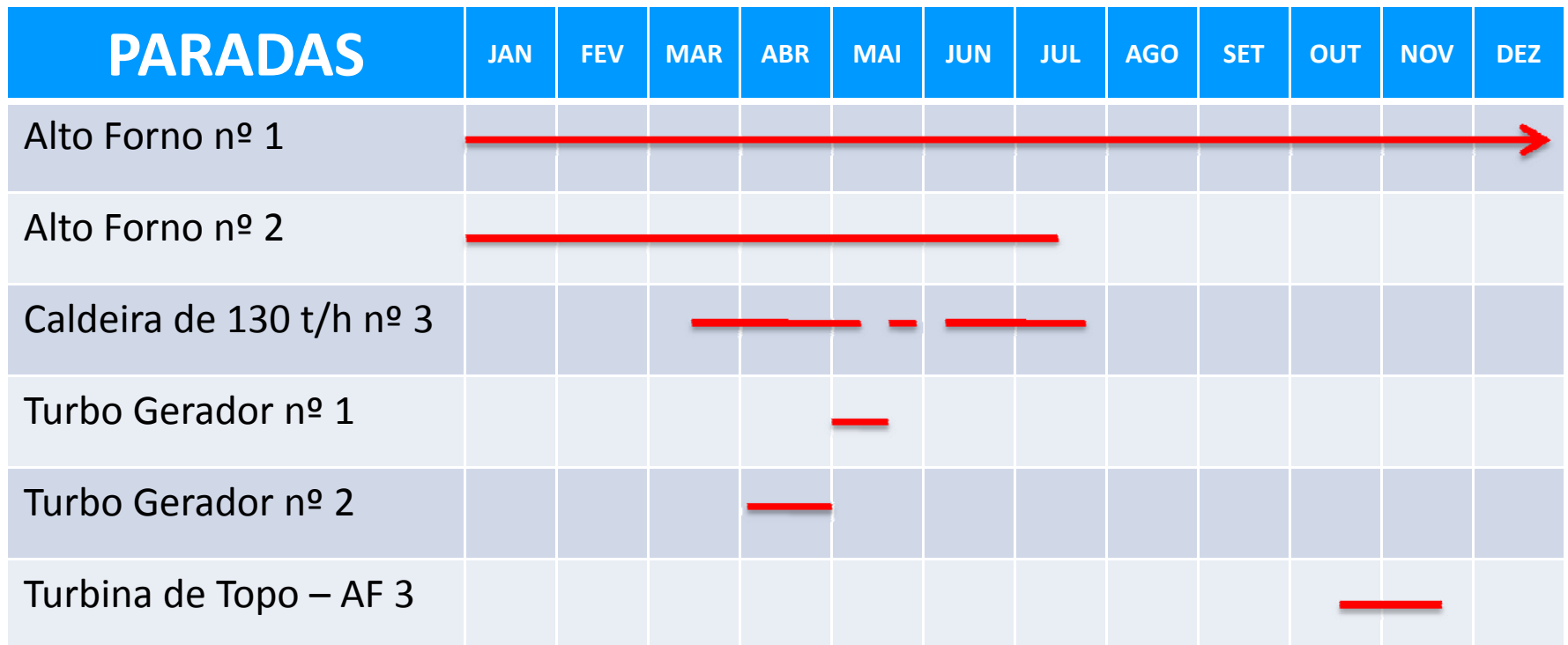
¹ *Contribuição Técnica ao XXXI Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades da ABM, Fox do Iguaçu, PR, 17 a 20 de agosto de 2010.*

² *Engenheiro Eletricista com Especialização em Instrumentação Elétrica, Coordenação de Gestão de Energia e Utilidades da Usiminas, Ipatinga, MG.*

³ *Técnico em Mecânica, Coordenação de Gestão de Energia e Utilidades da Usiminas, Ipatinga, MG.*

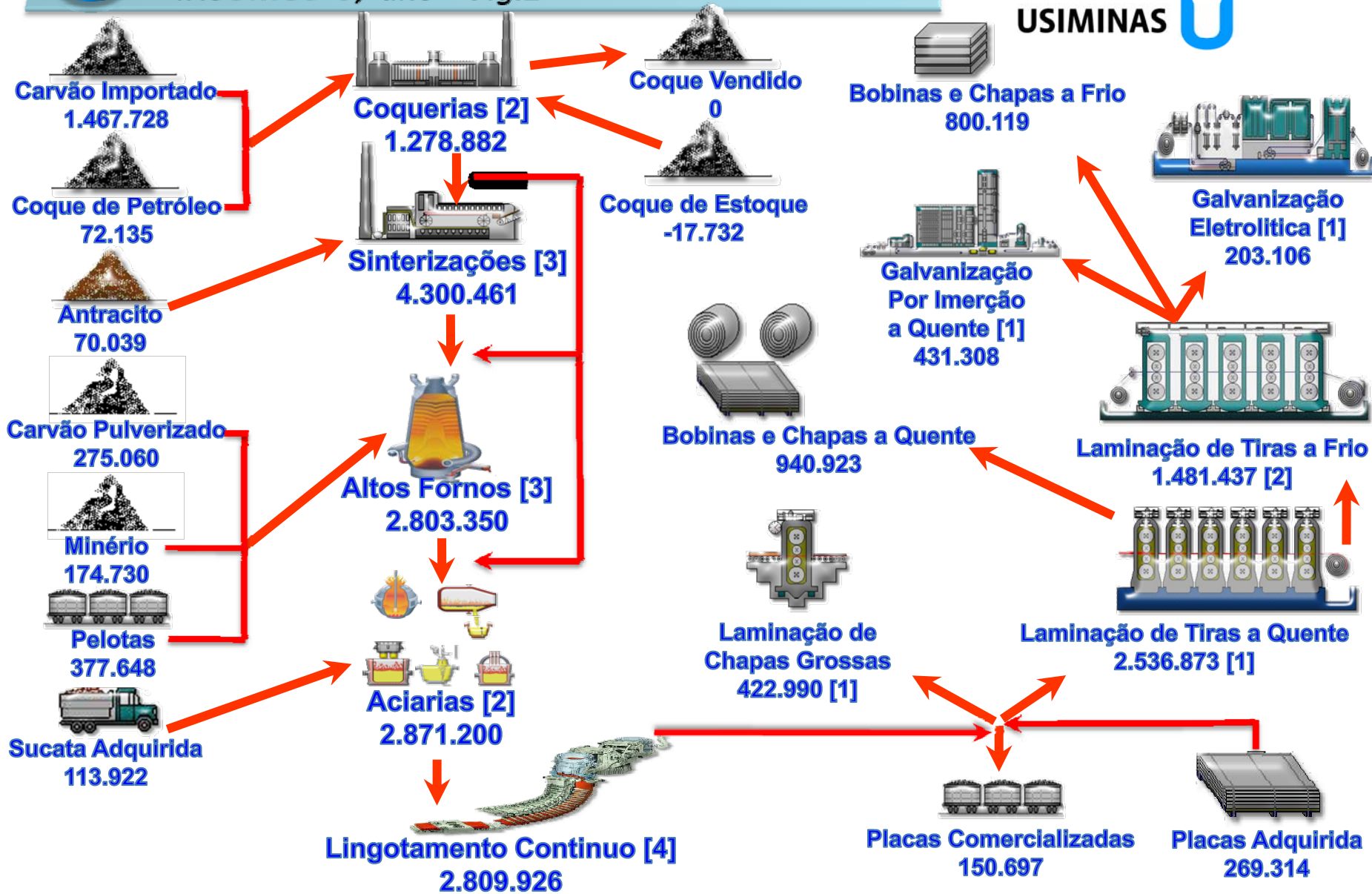
2009

CRONOGRAMA DOS PRINCIPAIS EVENTOS DE 2009 – Fig.1

USIMINAS 


2009

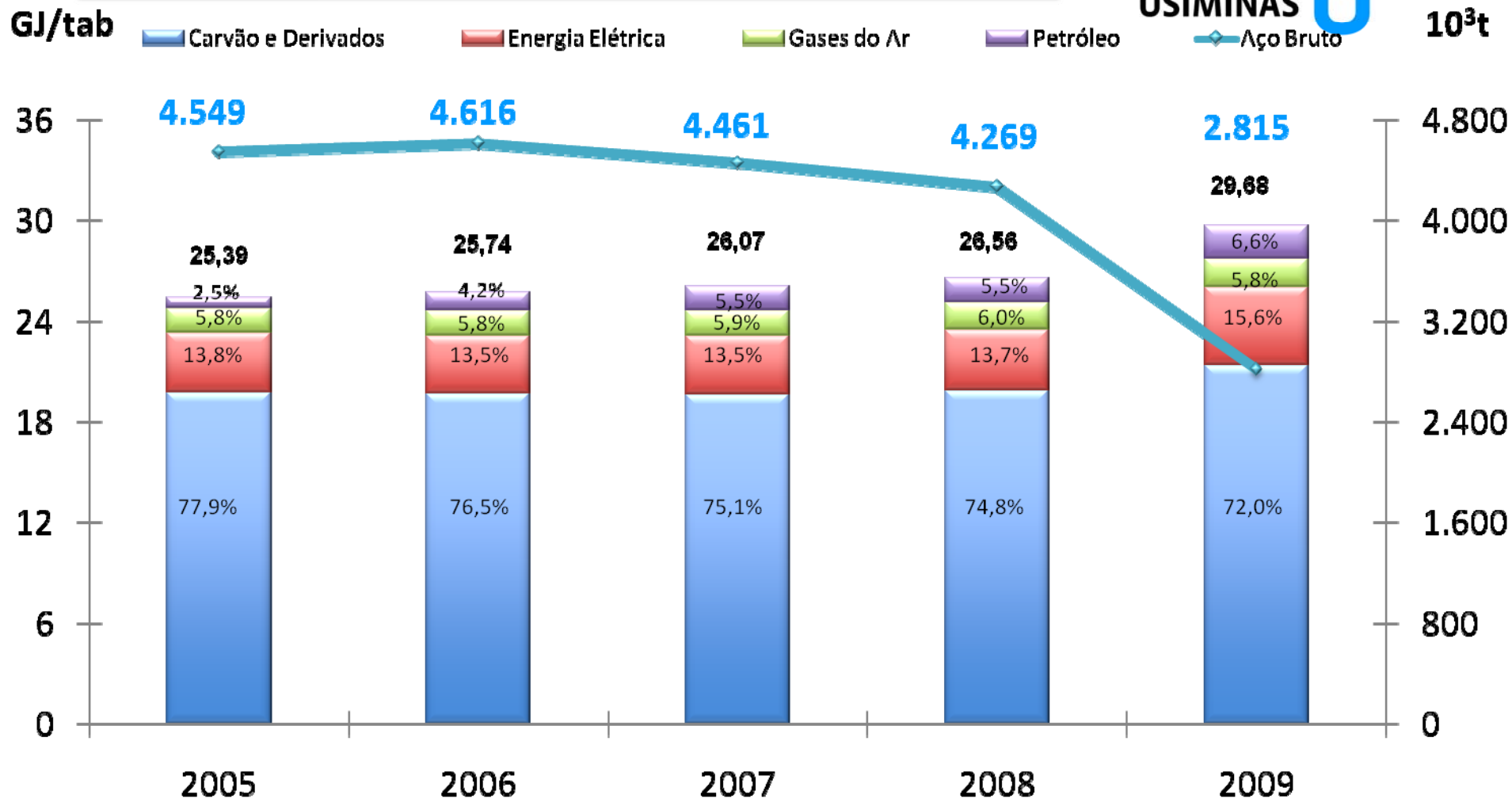
FLUXOGRAMA DOS PRINCIPAIS PRODUTOS E INSUMOS t/ano – Fig.2



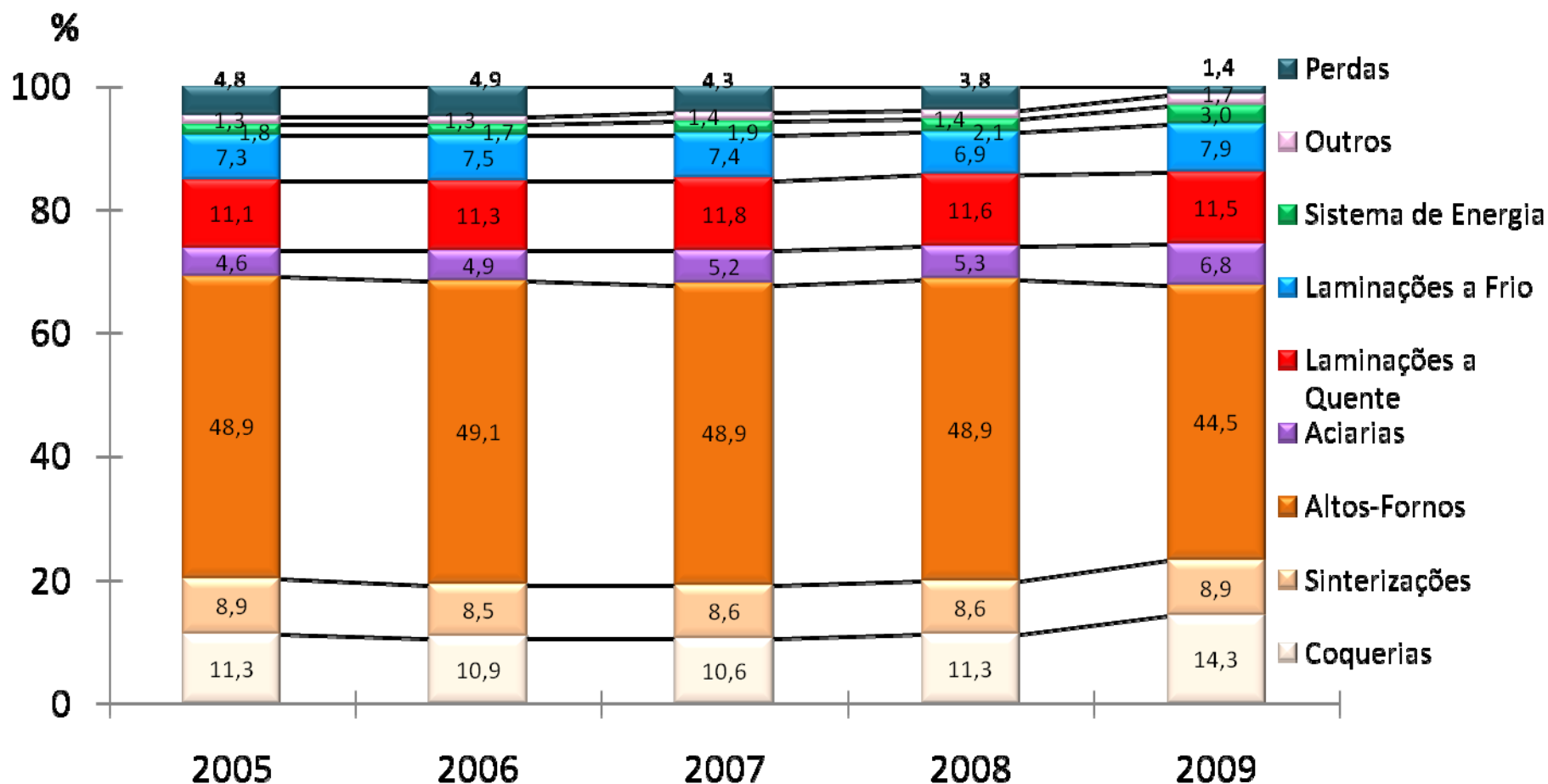
2009

Evolução do Consumo de Energia Primária – Fig.3

USIMINAS U

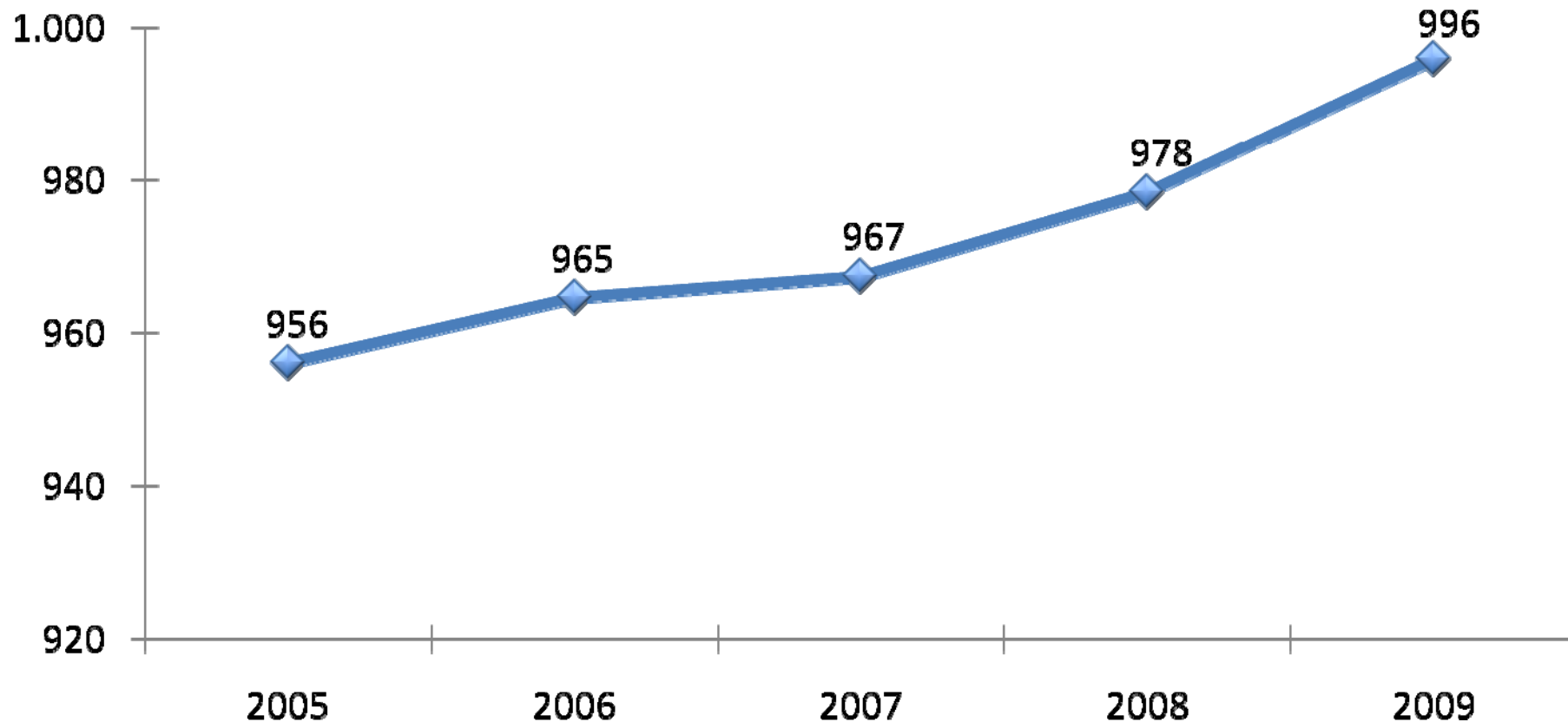
10³t

Destaca-se a elevação do Consumo de Energia Primária em 2009 (29,68 GJ/tab), em relação à 2008 (26,56 GJ/tab) motivado pela redução da produção de aço bruto.



Destaca-se a redução da participação dos Altos Fornos, em relação a 2008, devido à menor produção de gusa. Em relação a 2008 destacam-se ainda, a redução da participação das perdas em função da menor geração dos gases GCO, GAF e GAC.

kg gusa/tab



No ano de 2009 houve menor rendimento da carga metálica na comparação com o ano de 2008, o que proporcionou uma redução da produção de aço bruto. Como se trata de um índice, o menor denominador implicou em aumento da relação Gusa / aço.

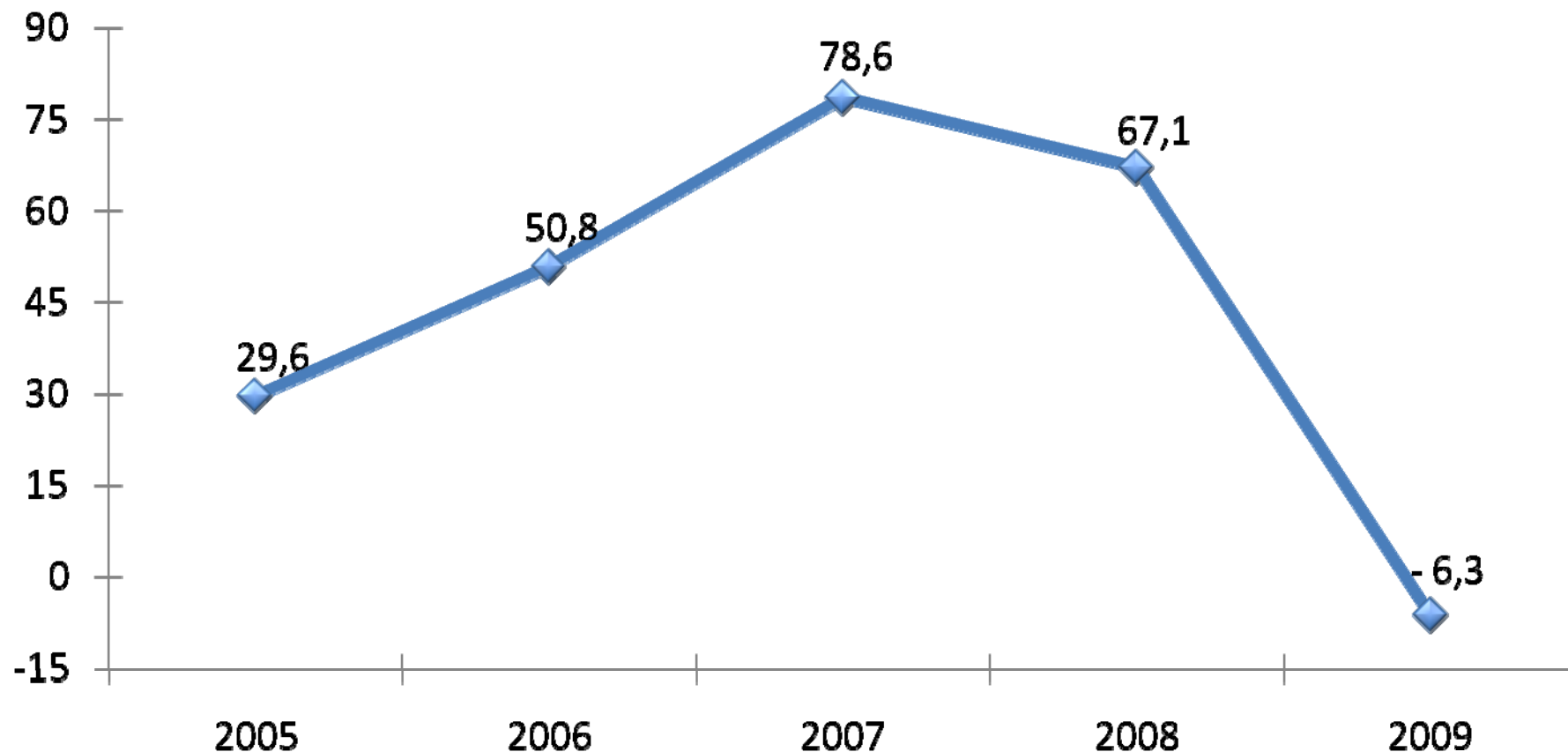
2009

Evolução do Consumo de Coque de Estoque

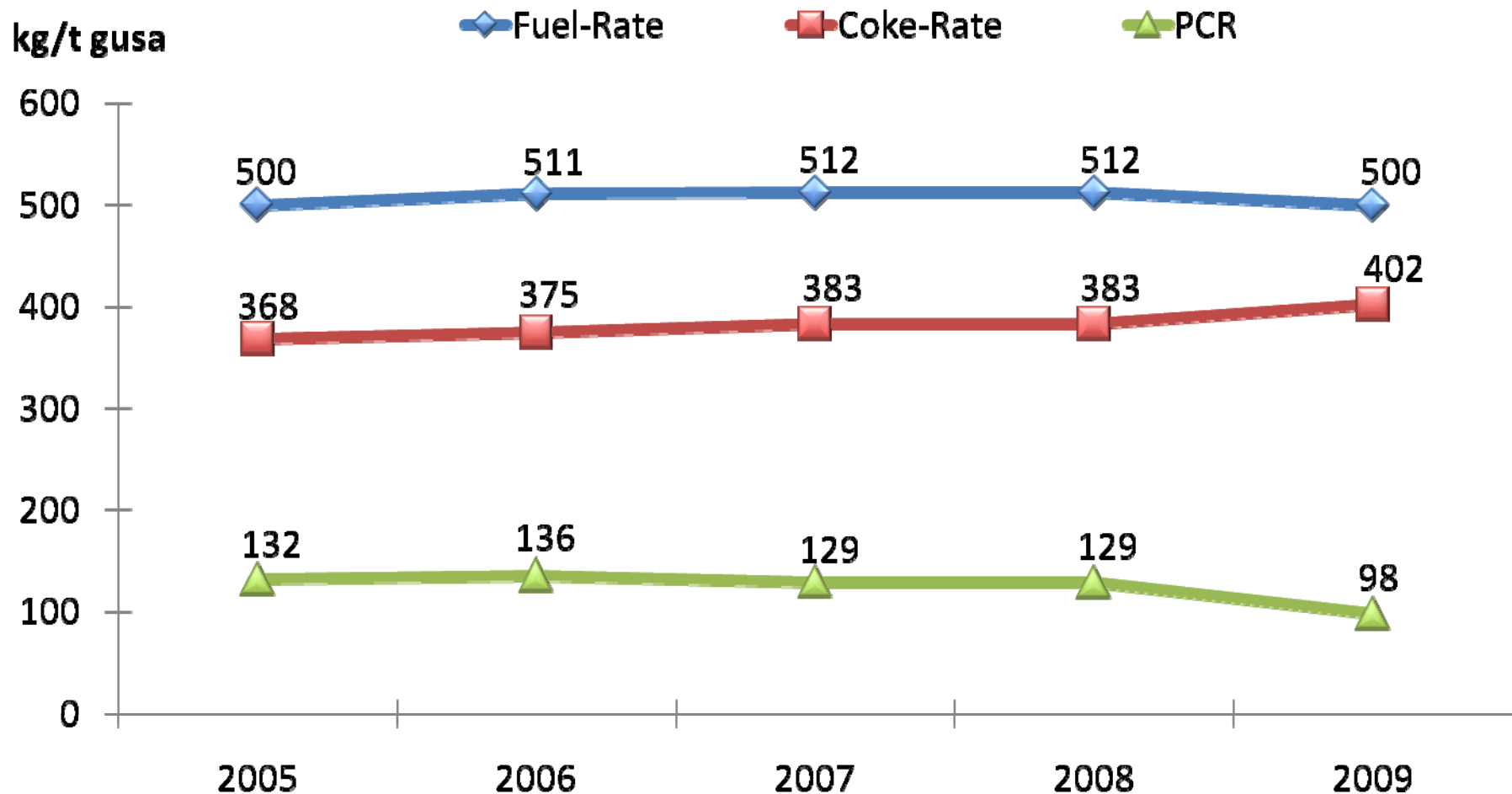
– Fig.6

USIMINAS 

kg/tab



O menor consumo de coque de estoque, em relação a 2008, foi decorrente do menor consumo de coque nos altos-fornos, nas sinterizações e na aciaria motivado pela queda de produção de gusa, sínter e placas.



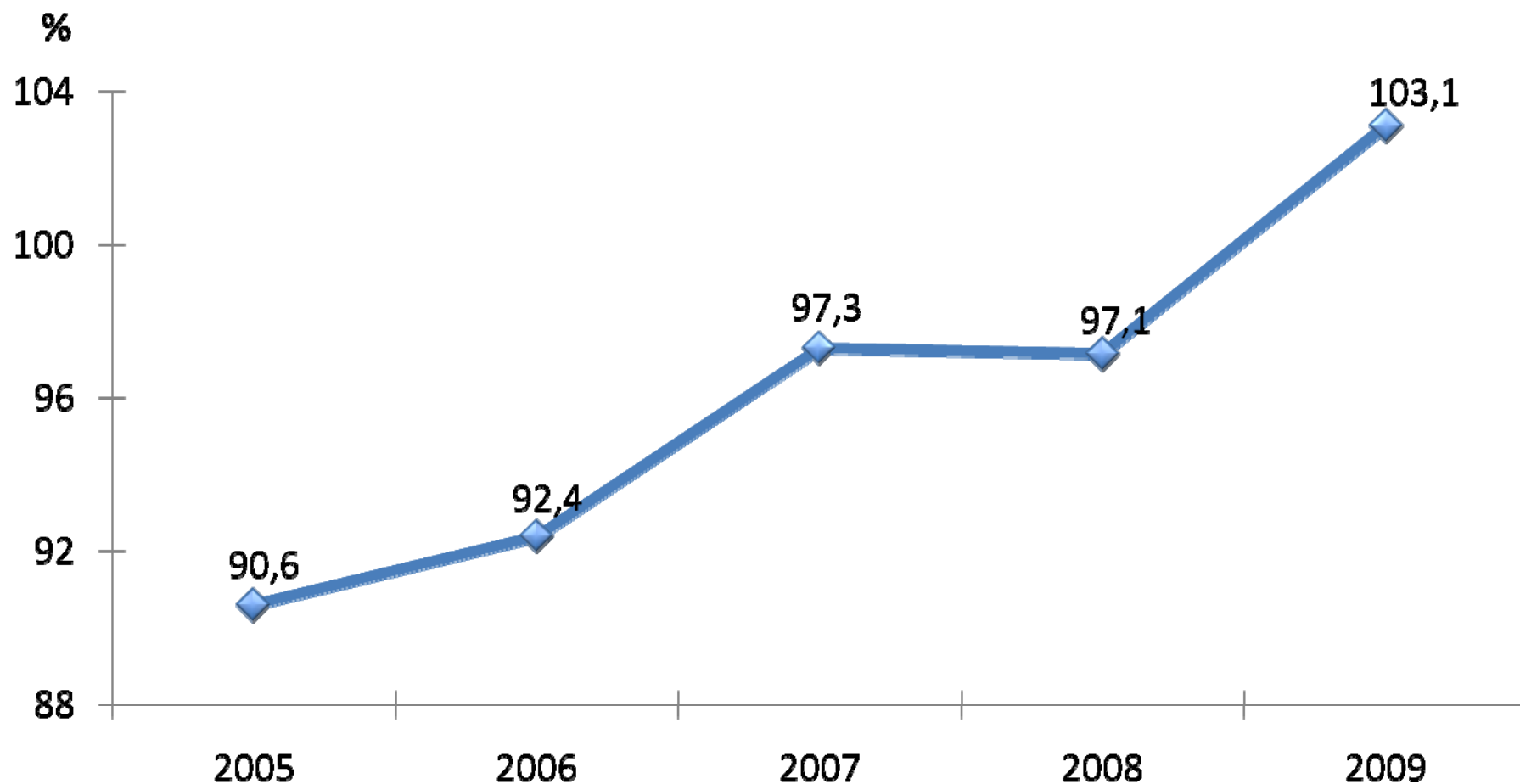
O taxa de consumo de combustíveis dos Altos-Fornos manteve-se estável nos últimos anos, porém resalta-se no ano de 2009 em comparação com 2008, o aumento do Coke-Rate em detrimento do PCR (Pulverized Coal Rate).

2009

Evolução da Relação Produto Acabado / tab

– Fig.8

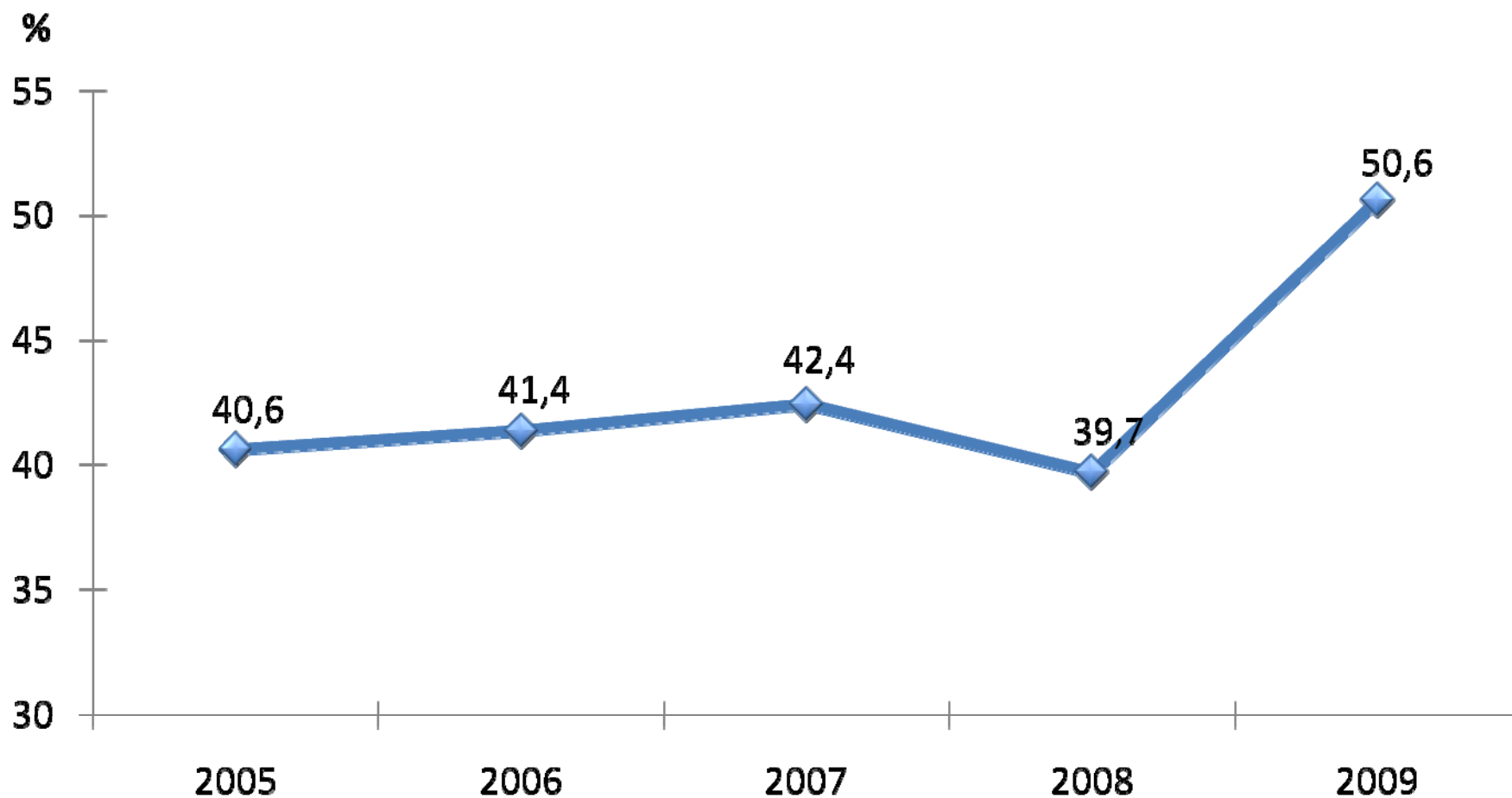
USIMINAS 



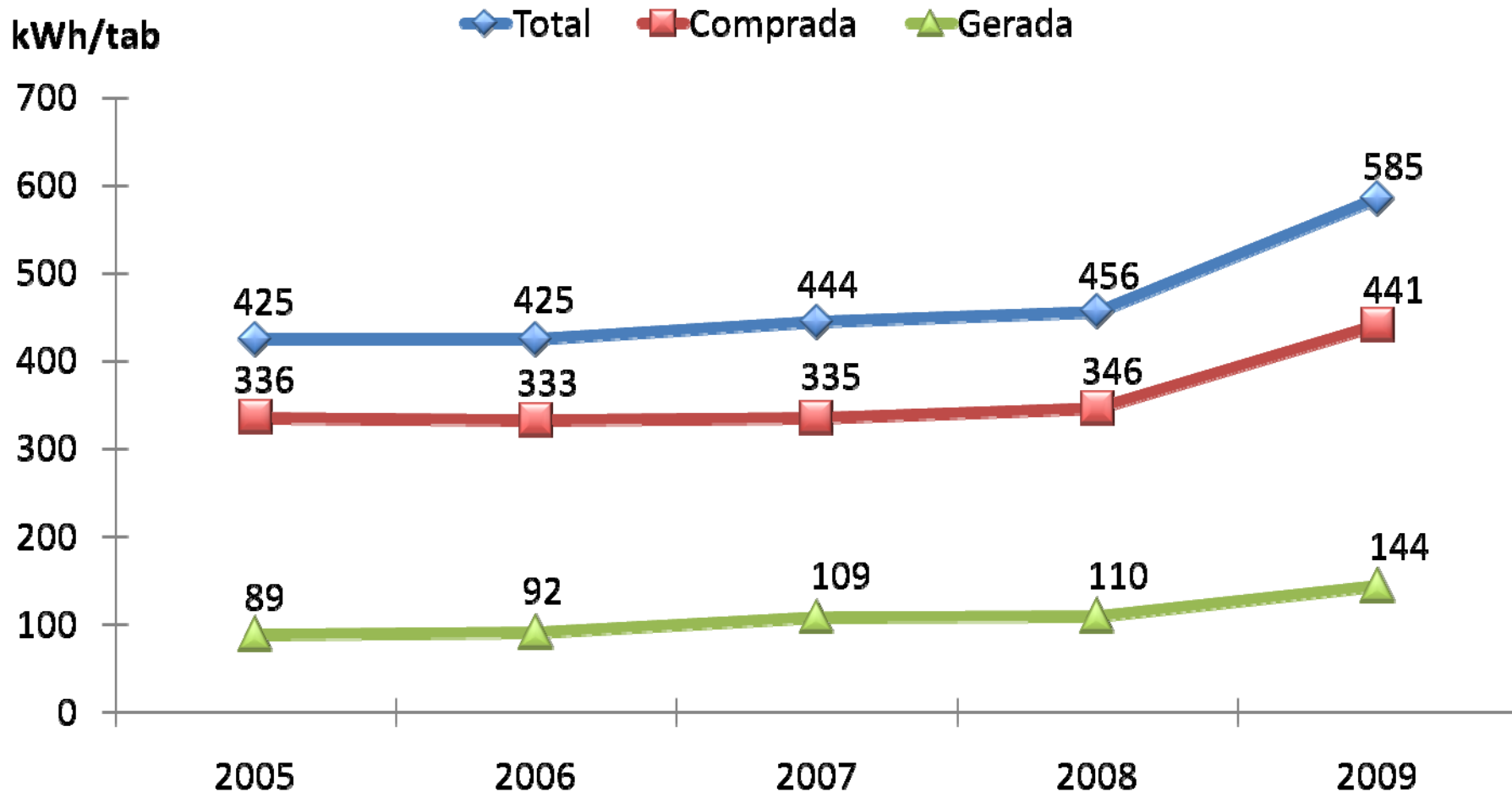
A maior relação produto acabado / tab em relação a 2008 foi decorrente da menor produção de aço bruto.

2009

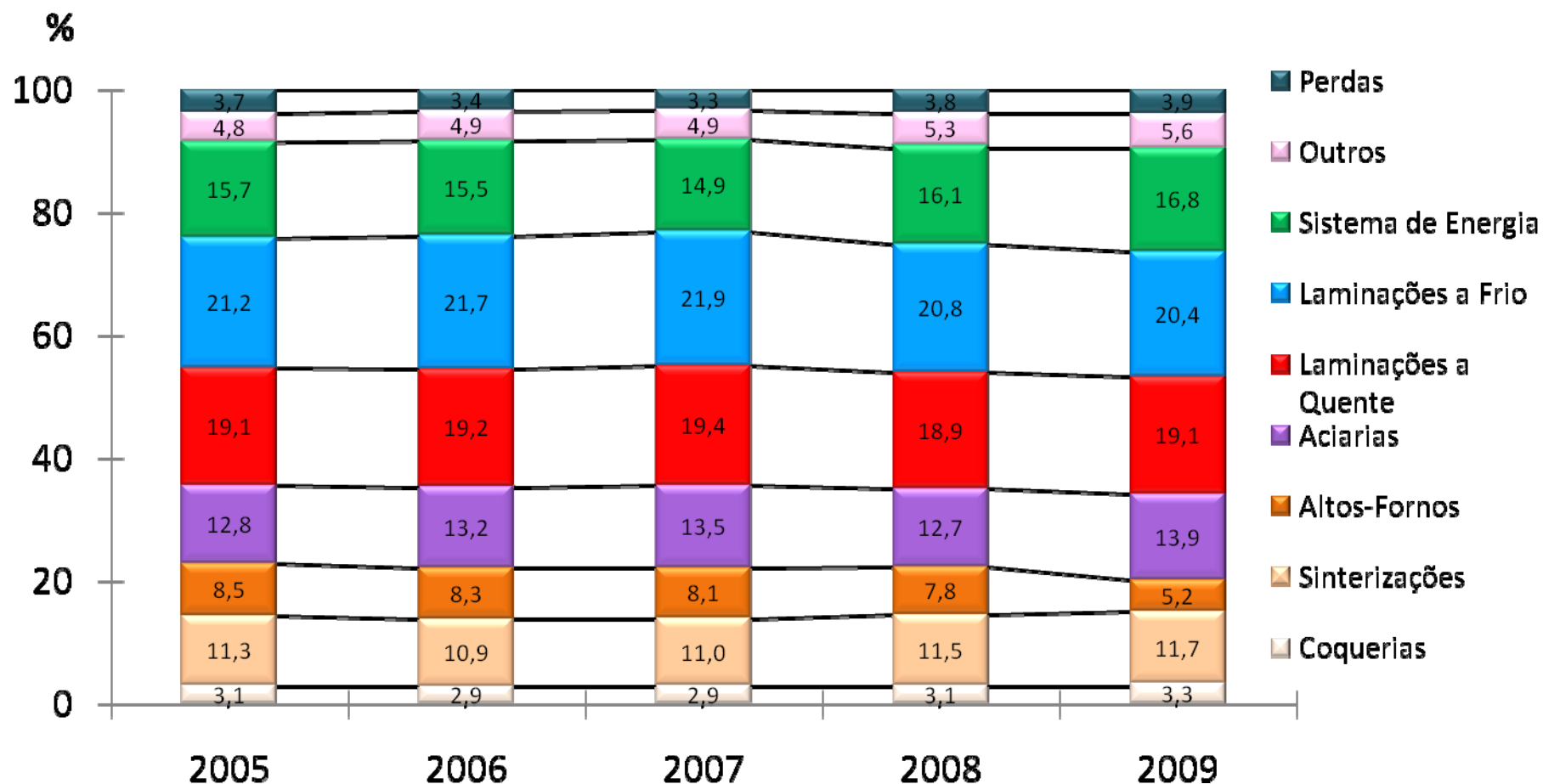
Evolução da Relação Produto Acabado a Frio / tab – Fig.9

USIMINAS 

Maior relação produto acabado a frio / tab, em relação a 2008, foi decorrente da menor produção de aço bruto.



Maior relação kWh/tab de energia elétrica consumida total, comprada e gerada, em relação a 2008, foi decorrente da menor produção de aço bruto.

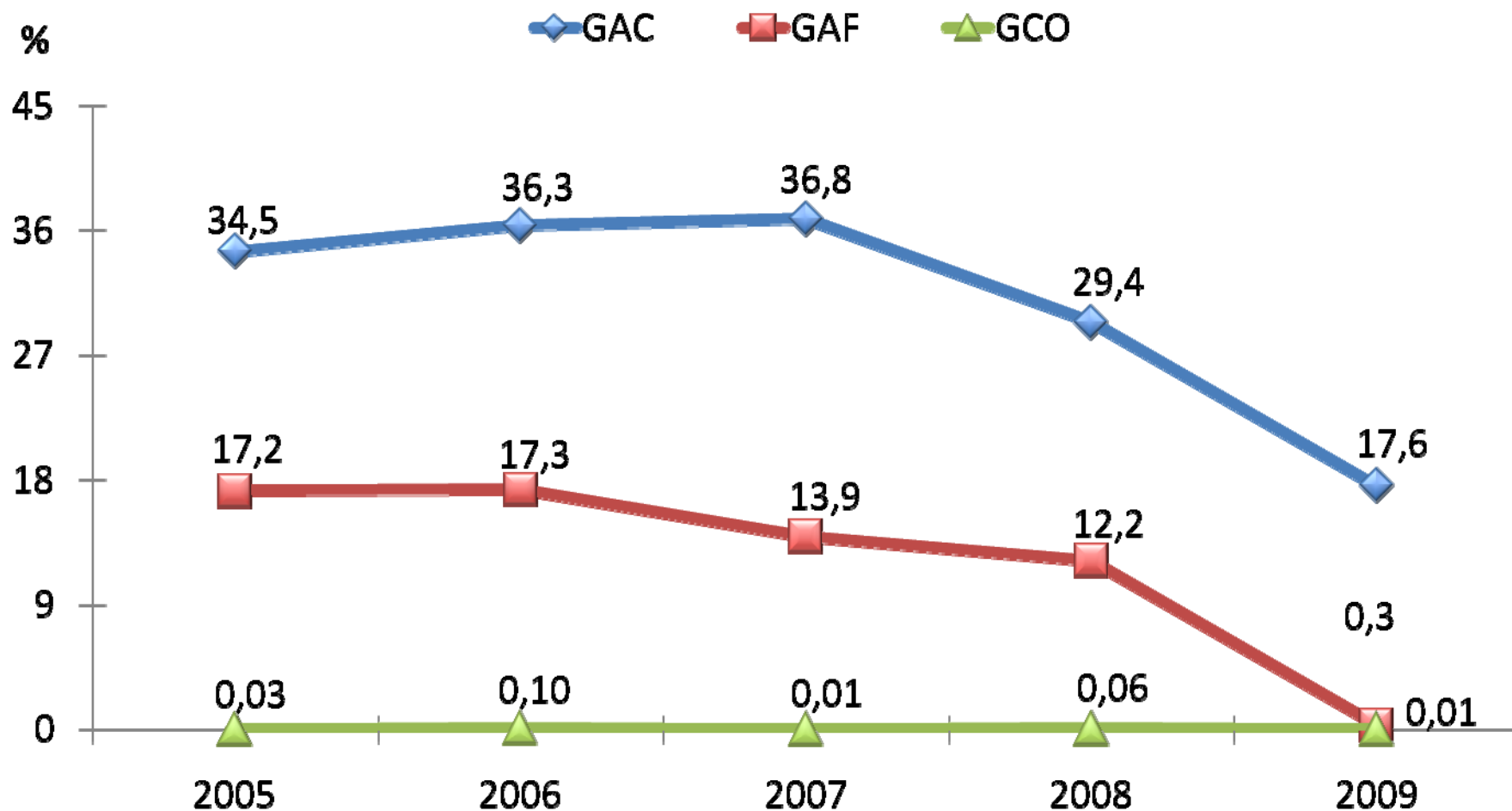


Destaca-se a redução da participação das dos Altos Fornos, em relação a 2008, devido à menor produção de gusa.

2009

Evolução das Perdas de GCO, GAF e GAC

– Fig.12

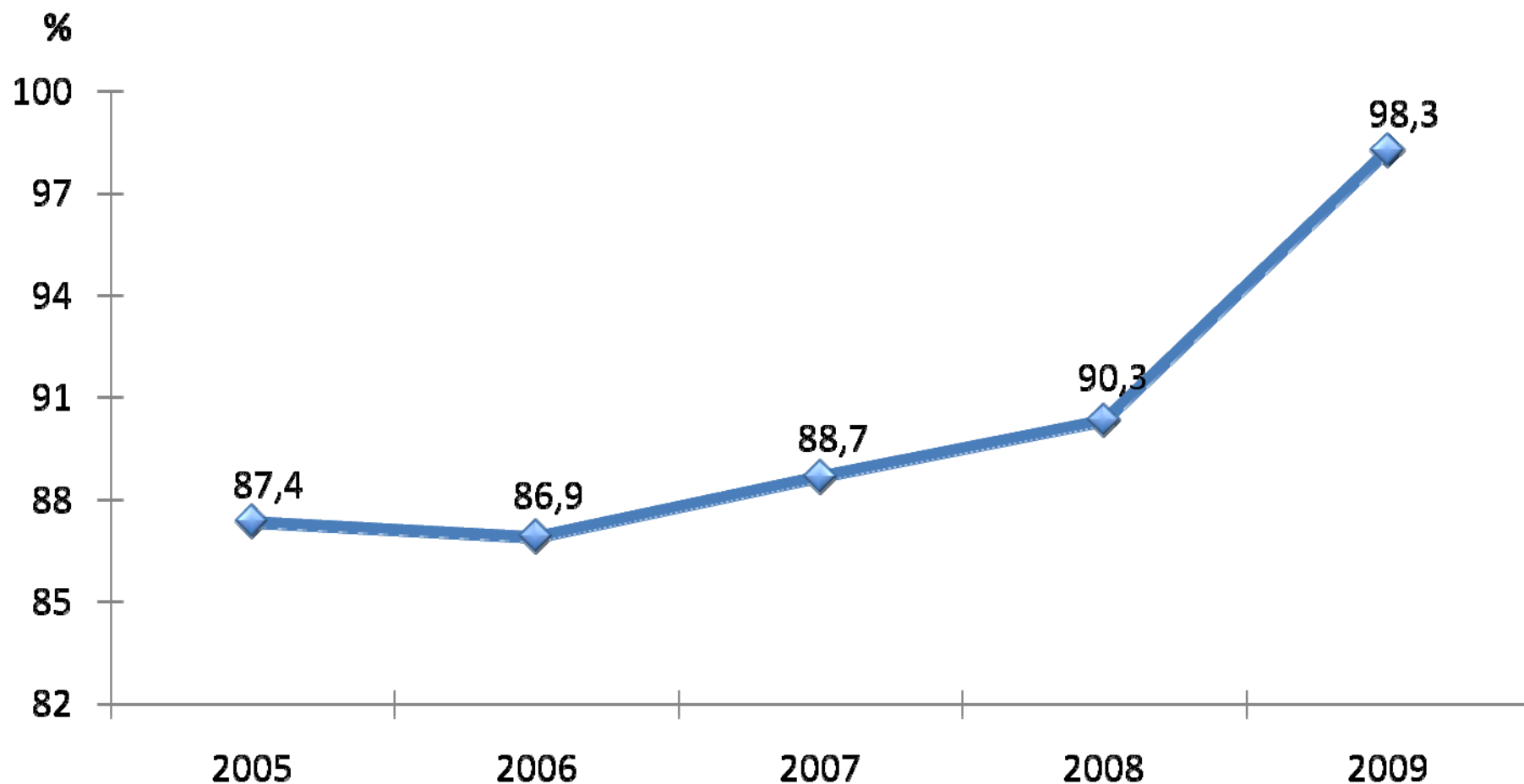
USIMINAS 

As menores perdas de GAF, de GCO e de GAC, em relação a 2008, foram decorrentes da menor geração destes gases devido, respectivamente, à menor produção de gusa, de coque e de aço.

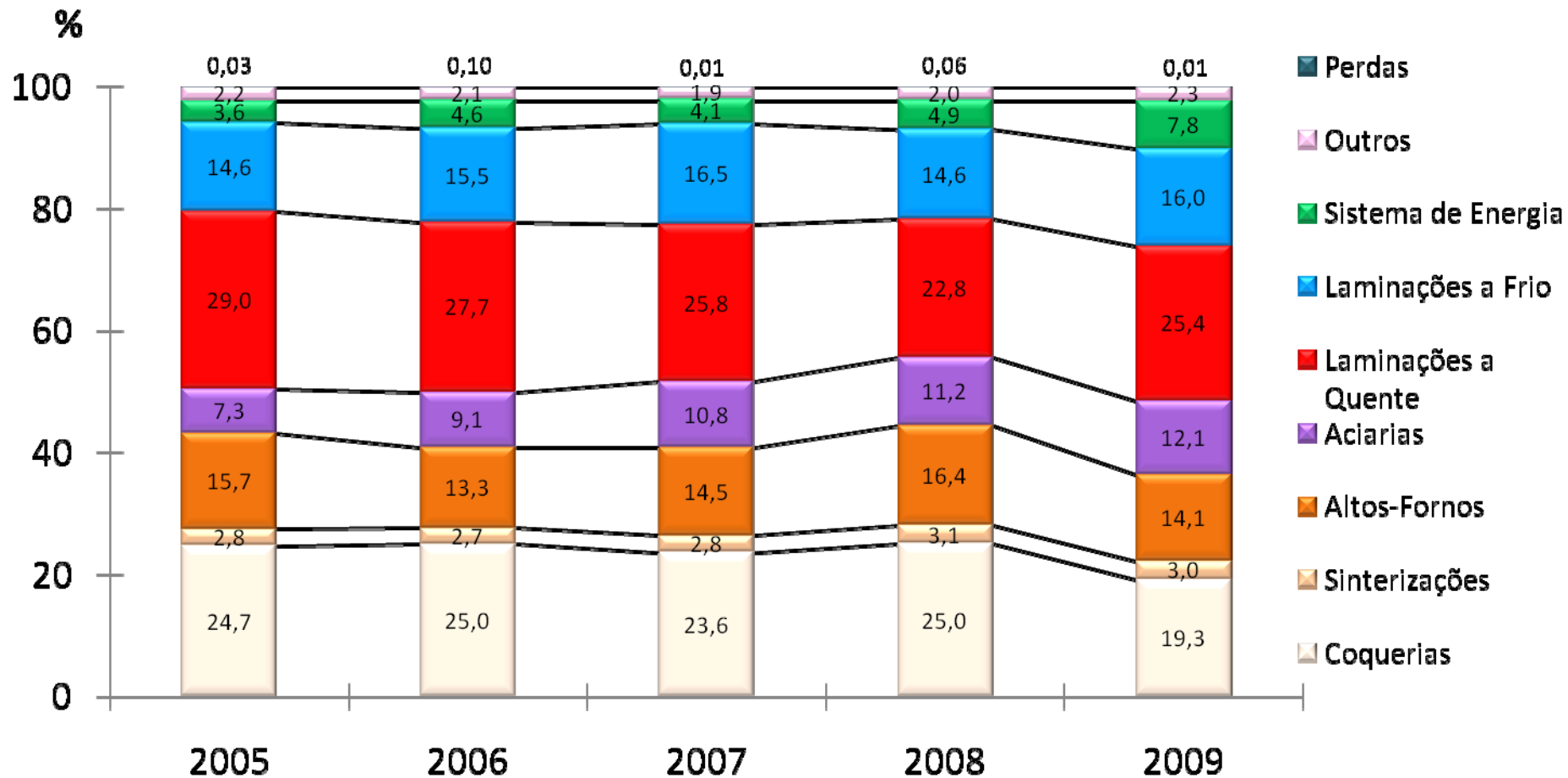
2009

Evolução do Aproveitamento Global dos Gases

– Fig.13

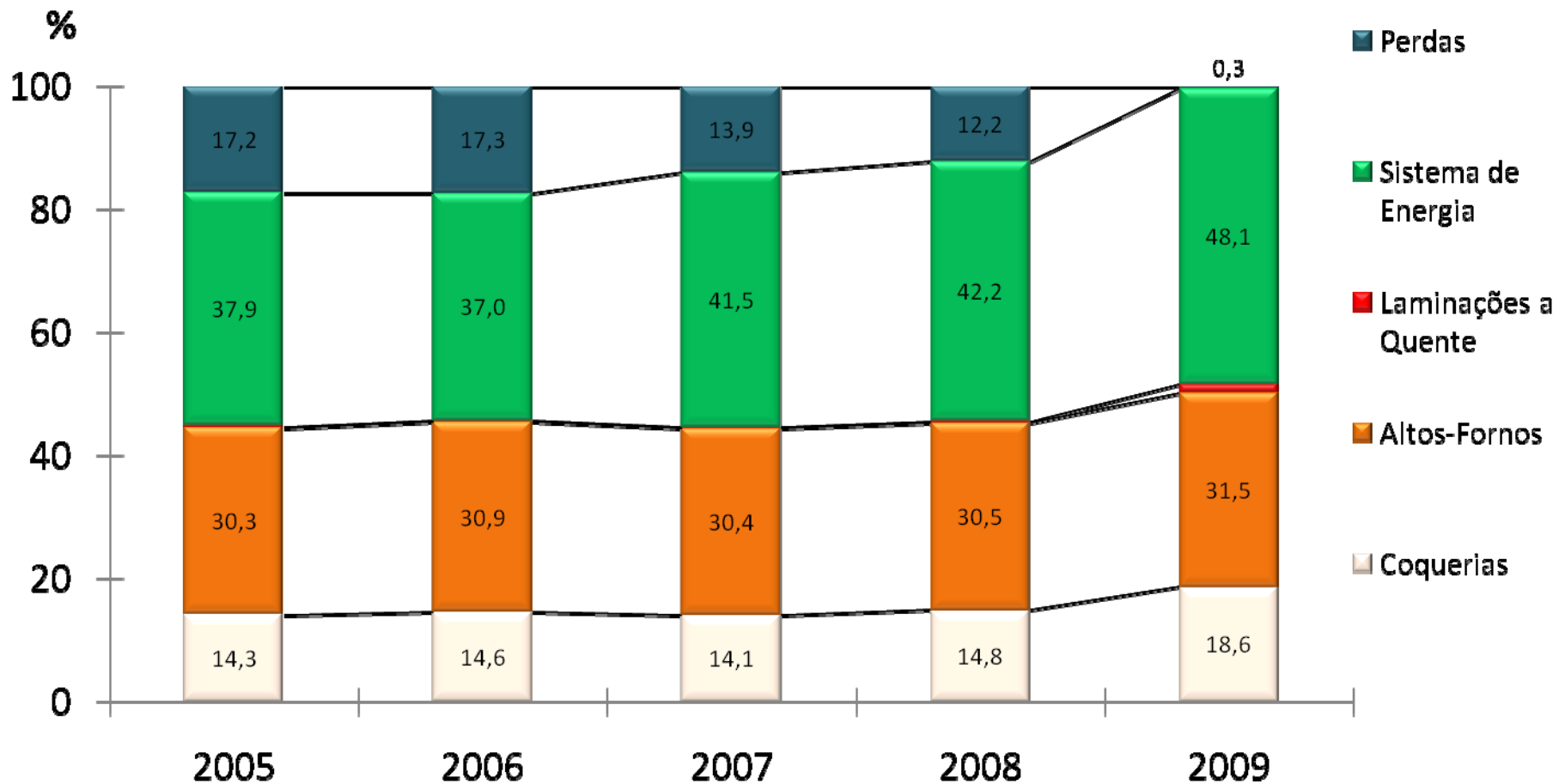
USIMINAS 

O maior aproveitamento global dos gases, em relação a 2008, foi decorrente da menor geração de GAF, de GCO e de GAC devido, respectivamente, à menor produção de gusa, de coque e de aço.



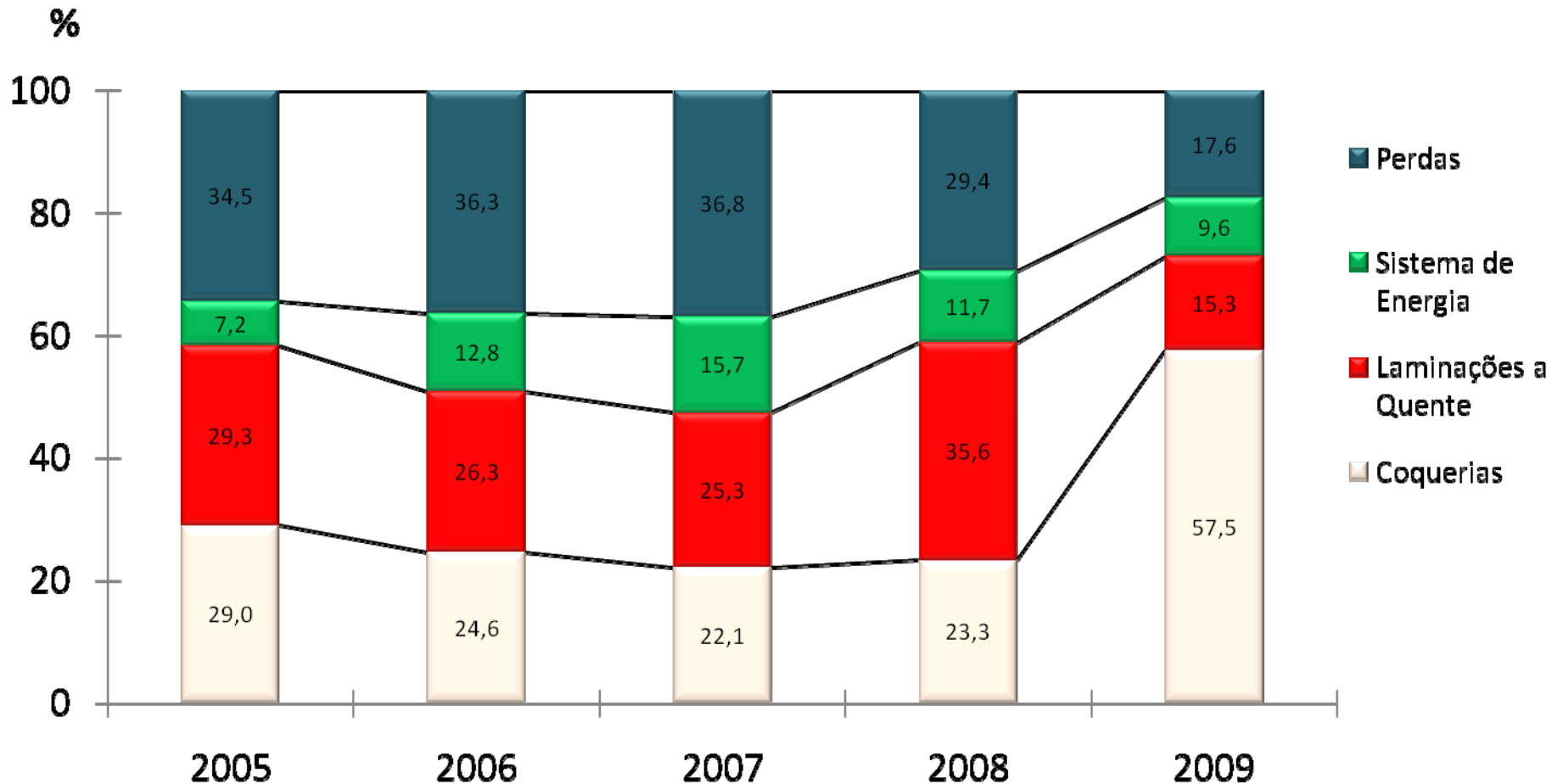
Destaca-se a redução da participação das Coquerias e dos Altos Fornos, em relação a 2008, devido à menor produção de coque e gusa.

Destaca-se o aumento da participação do Sistema de Energia devido ao maior consumo nas Caldeiras de 130 t/h.

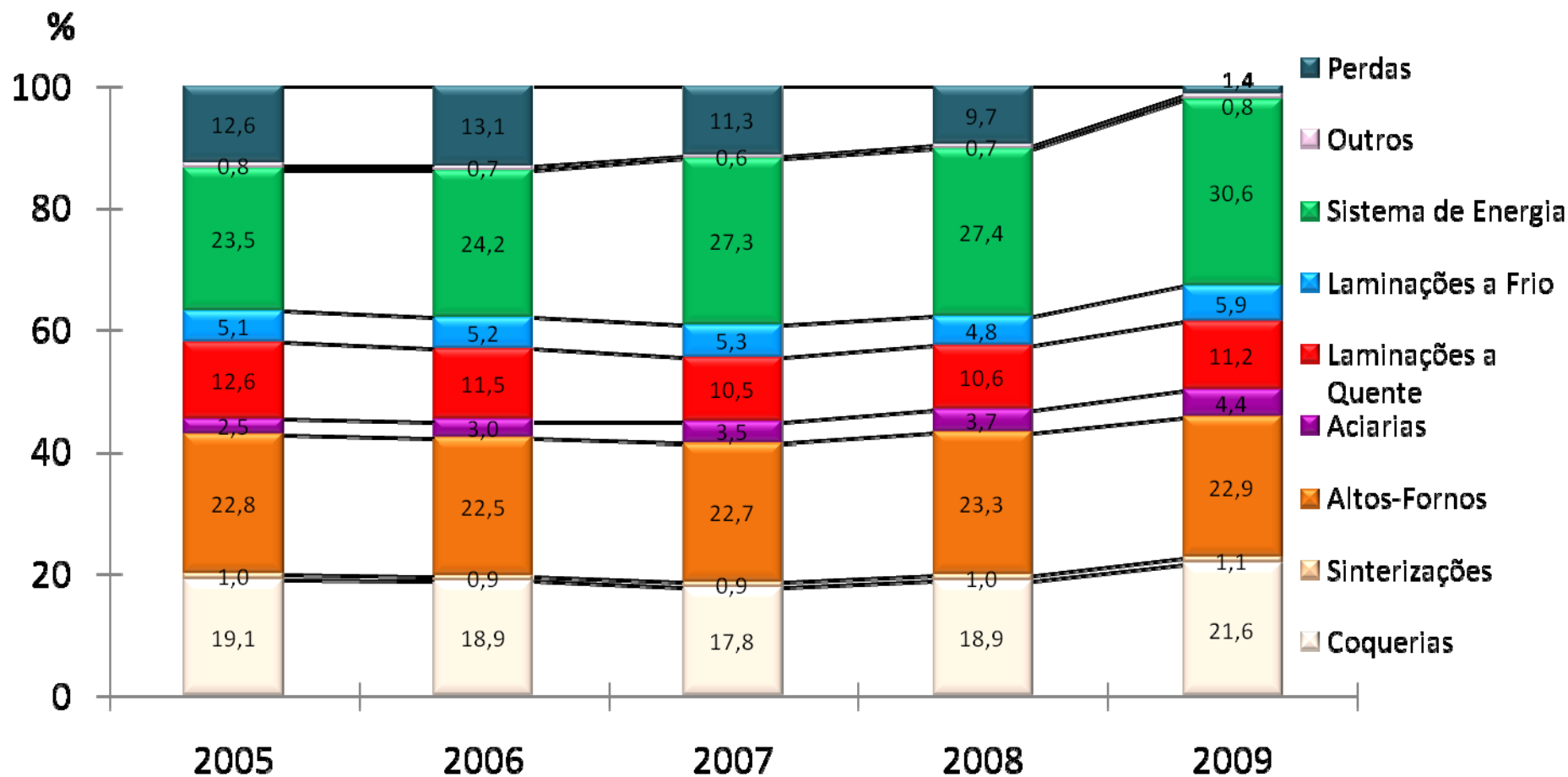


Destaca-se a redução da participação das perdas, em relação a 2008, devido à menor geração de GAF decorrente da menor produção de gusa.

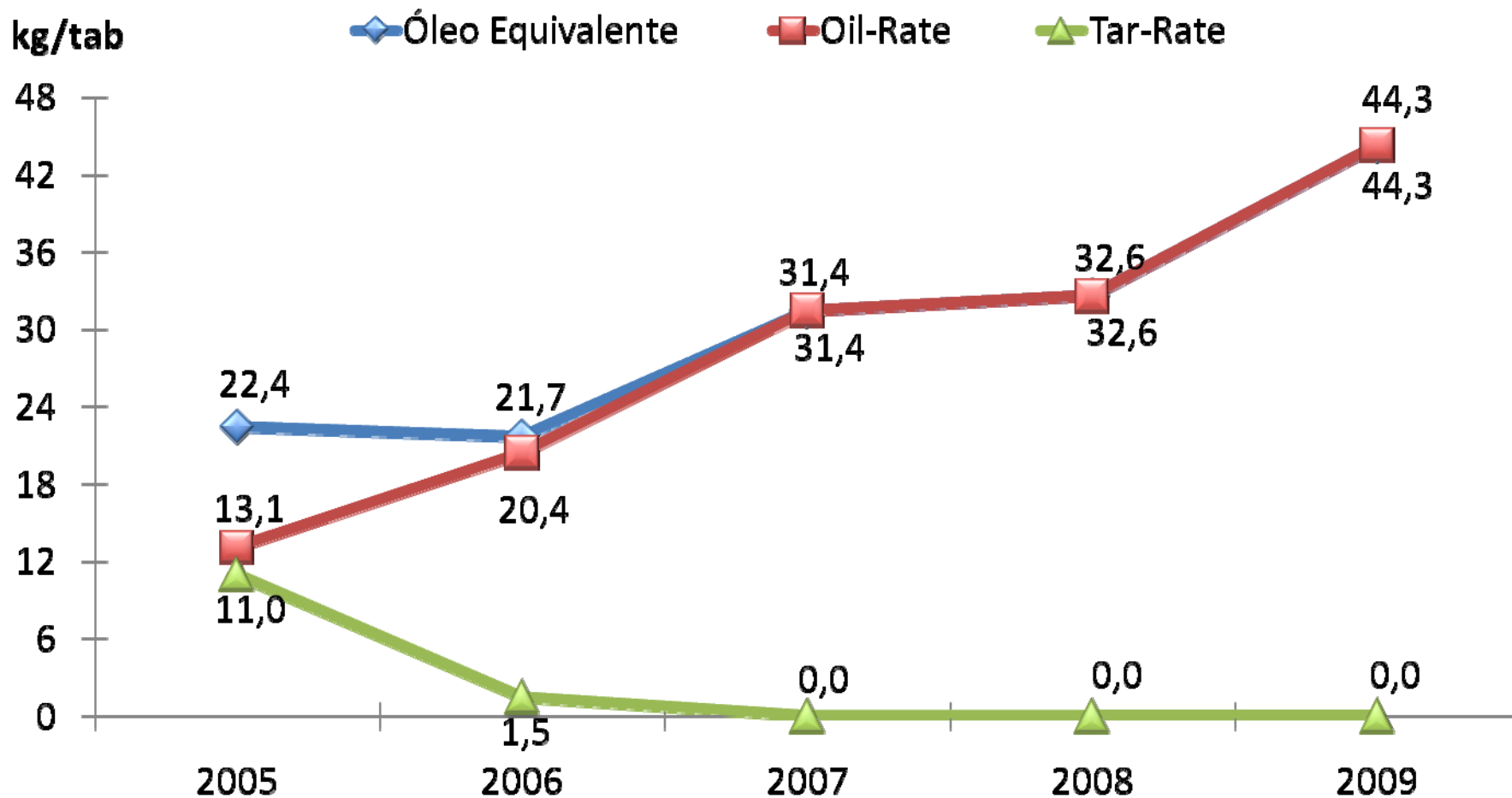
Destaca-se o aumento da participação do Sistema de Energia devido à entrada da CTE 2 em 2009.



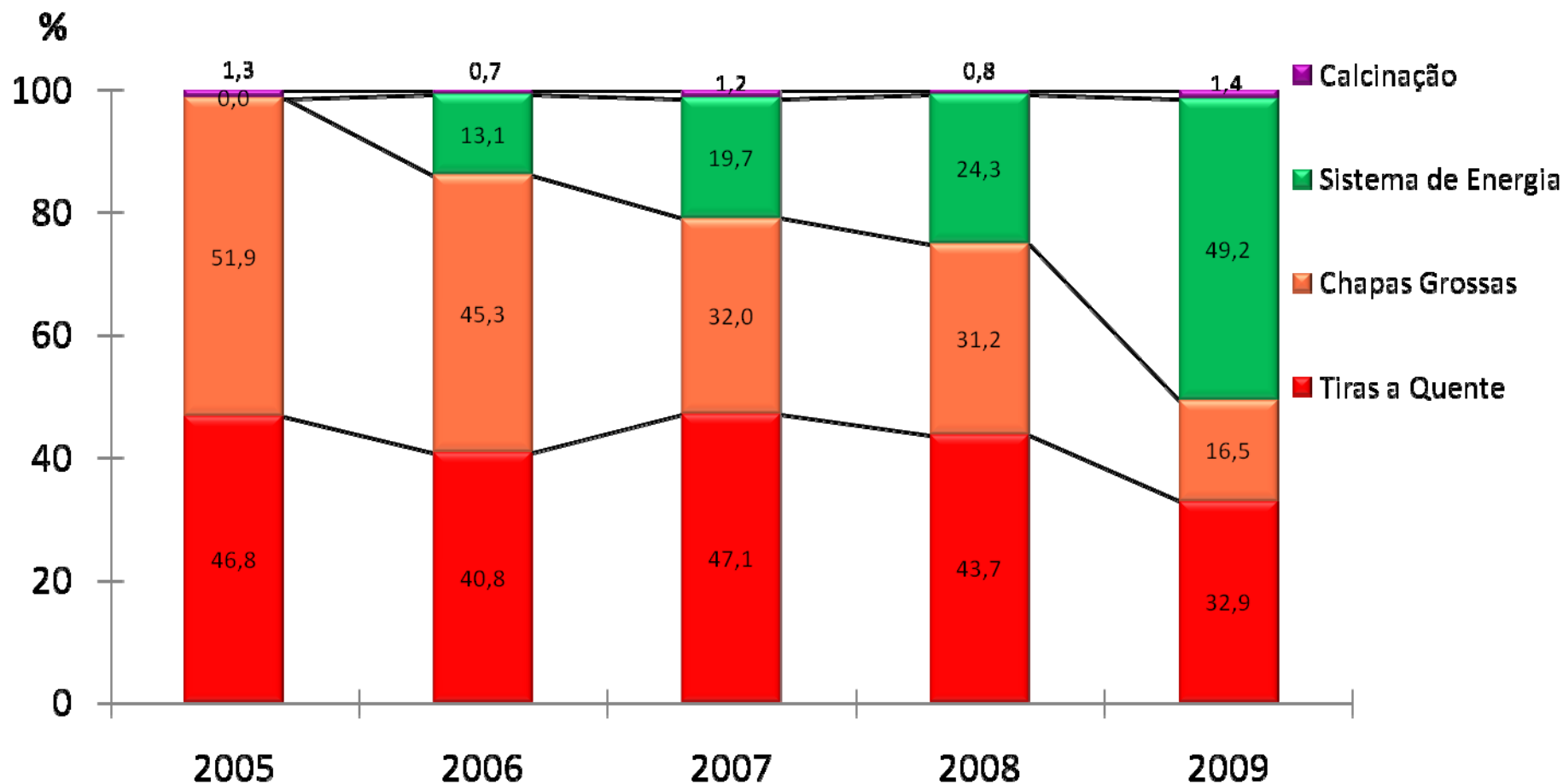
Destaca-se o aumento da participação das Coquerias, em relação a 2008, para maximizar a disponibilidade de GCO para outras áreas e consequente redução do consumo de óleo combustível. Destaca-se a redução da participação das perdas, em relação a 2008, devido à menor geração de GAC decorrente da menor produção de aço.



Destaca-se a redução da participação das perdas, em relação a 2008, devido à menor geração de GAF, de GCO e de GAC decorrente, respectivamente, da menor produção de gusa, de coque e de aço.

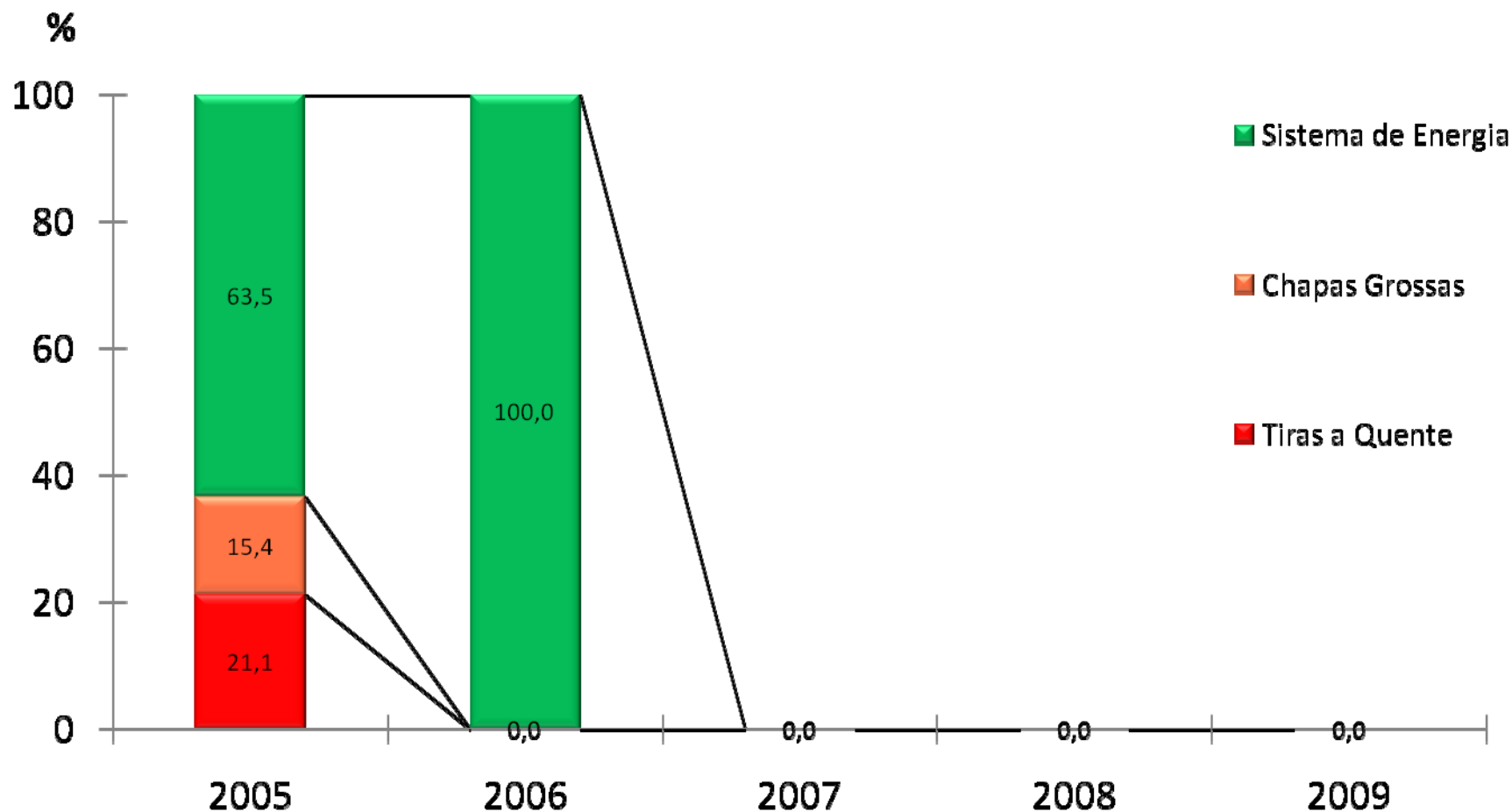


A maior relação kg/tab de consumo de combustível complementar, em relação a 2008, foi decorrente da menor produção de aço bruto.



Destaca-se o aumento da participação do Sistema de Energia, em relação a 2008, devido à entrada em operação da CTE2 e consumo mínimo de óleo combustível para queima com GAF.

Destaca-se a redução do consumo no Chapas Grossas e Tiras a Quente devido à queda de produção.



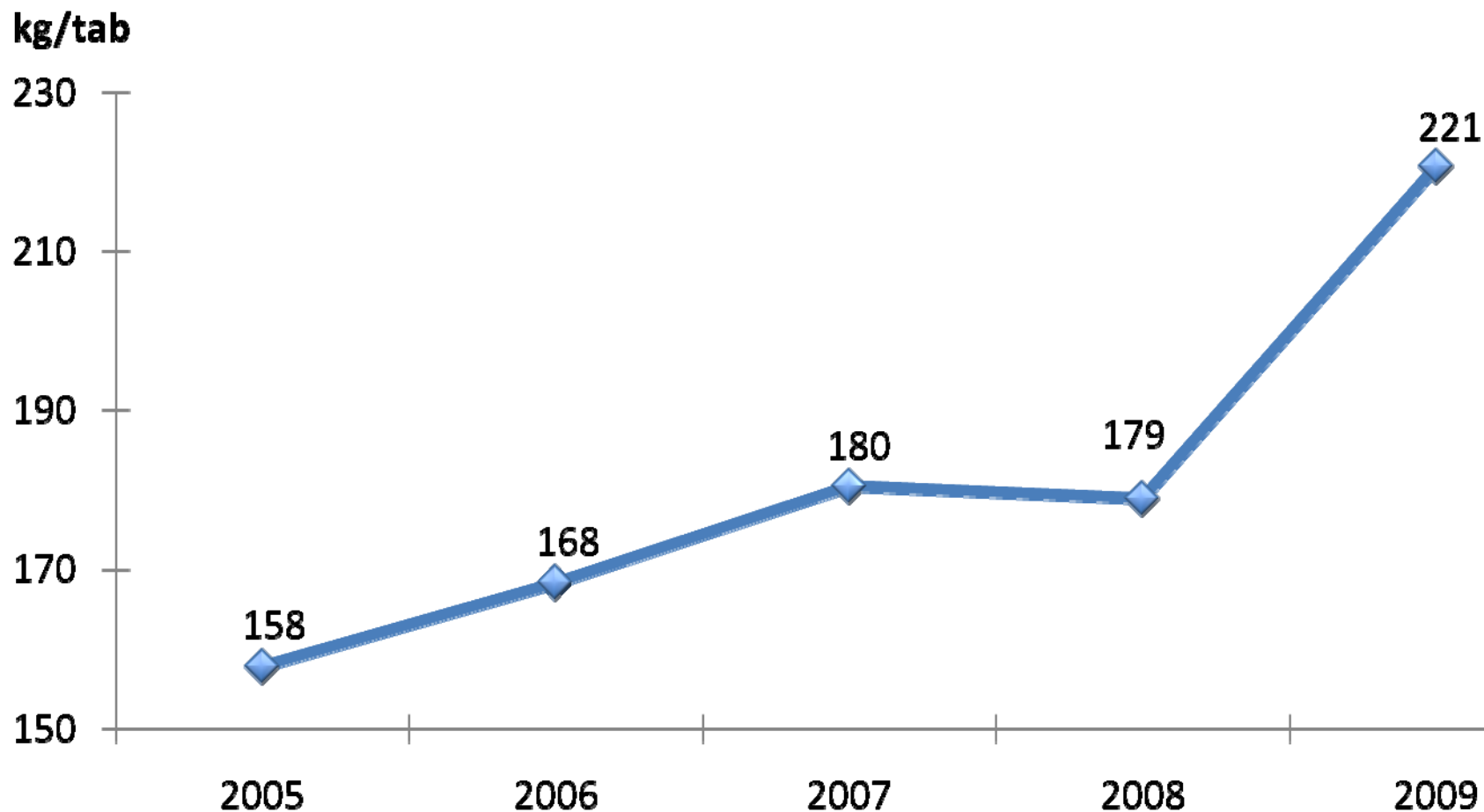
A participação relativa manteve-se estável nos últimos 2 anos.

Ressalta-se que a usina substituiu completamente o consumo de óleo derivado de alcatrão por óleo combustível a partir de abril/2006.

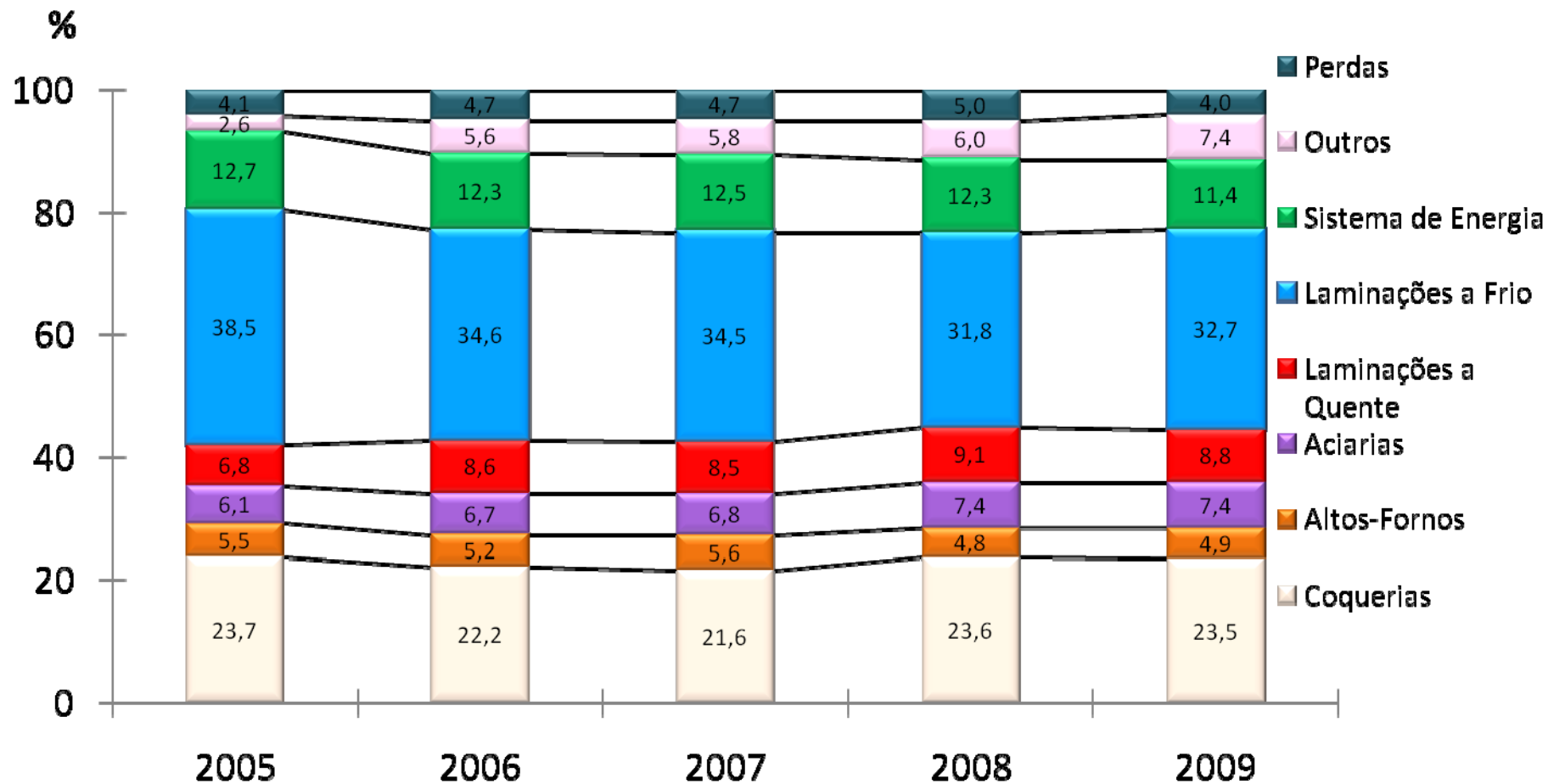
2009

Evolução do Consumo de Vapor de Processo – Fig.18

USIMINAS 



O aumento do índice kg/tab do Consumo de Vapor de Processo foi devido à queda de produção do aço bruto.

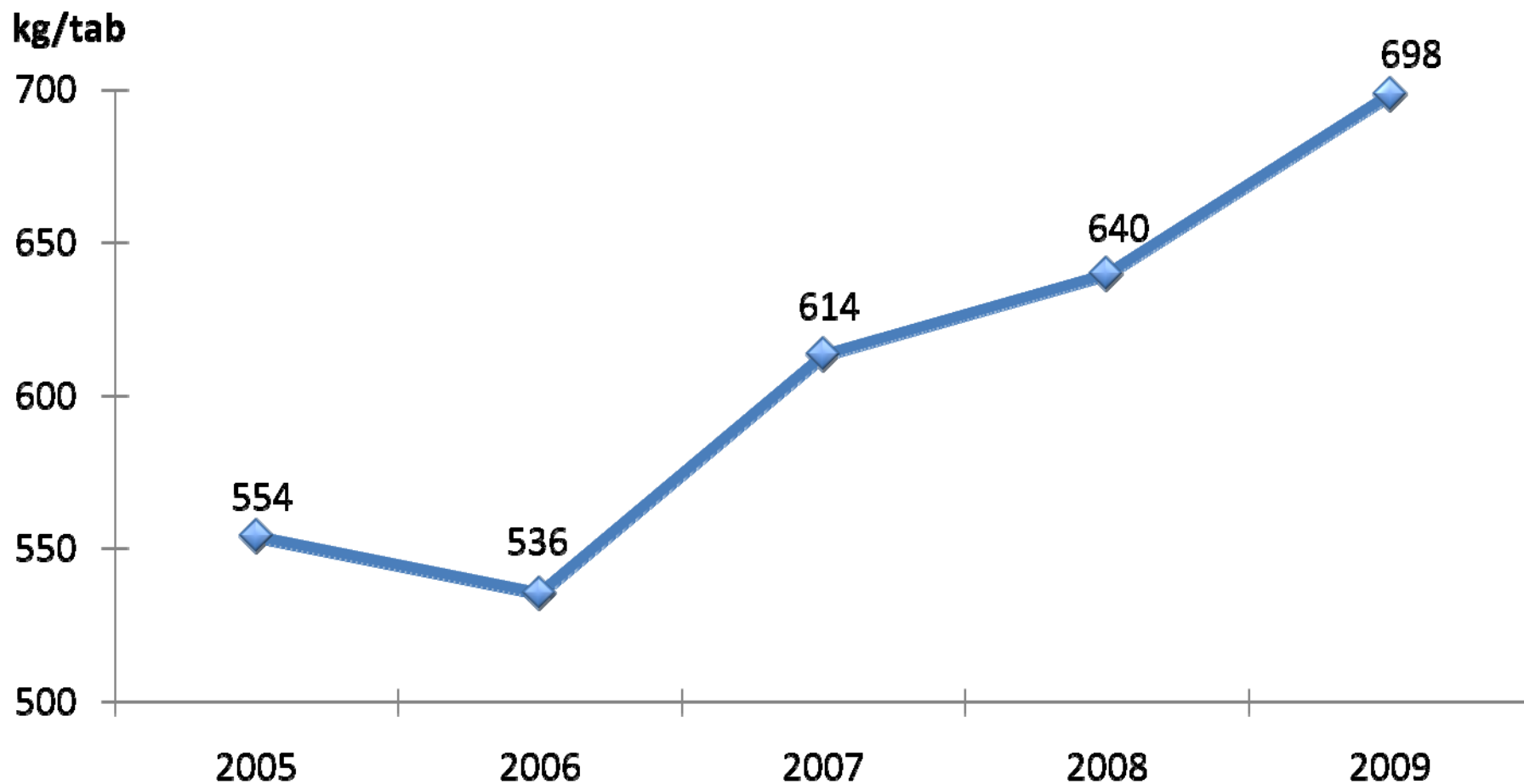


Destaca-se a redução das perdas em função da menor distribuição de vapor.

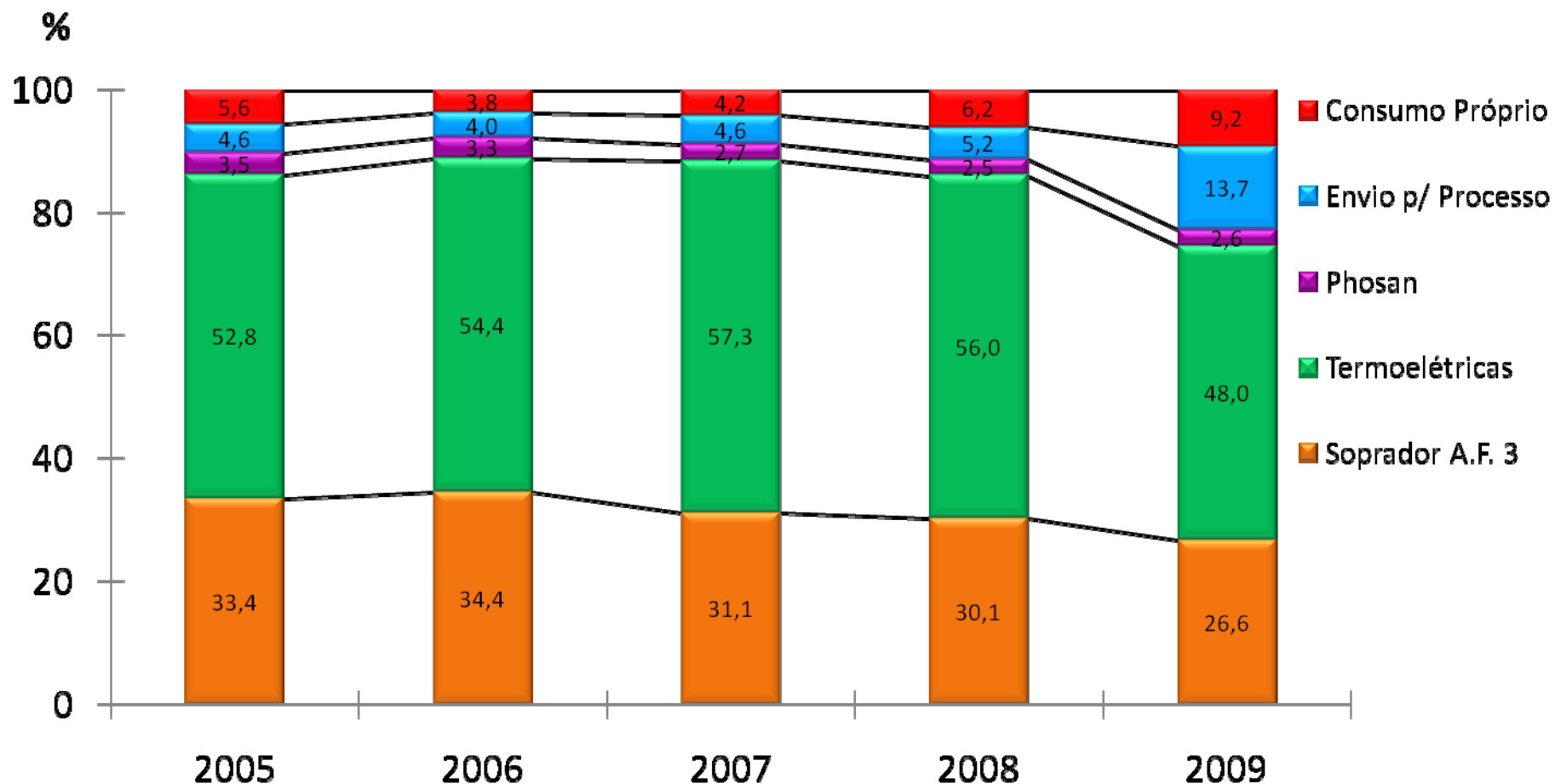
2009

Evolução do Consumo de Vapor em Alta Pressão

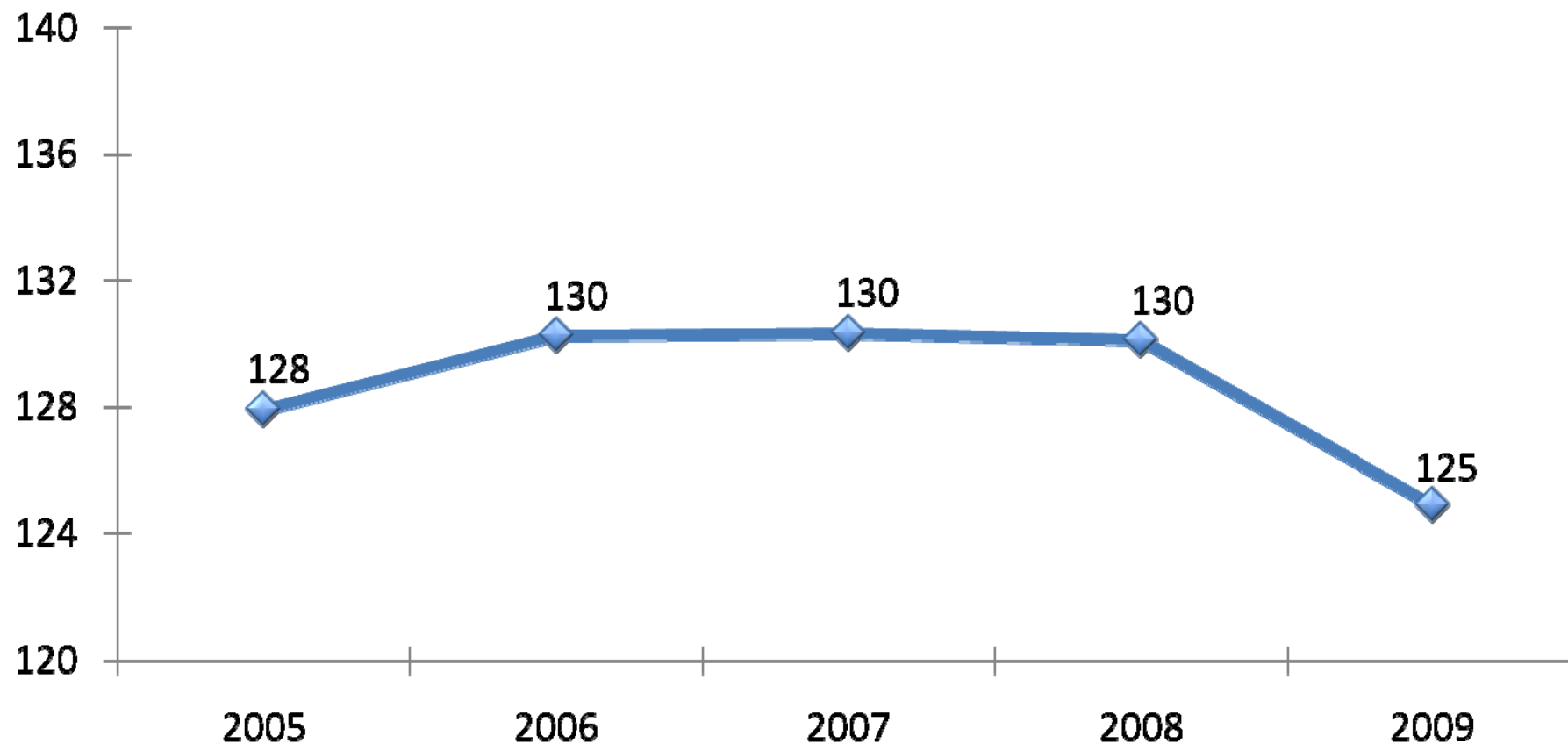
– Fig.20

USIMINAS 

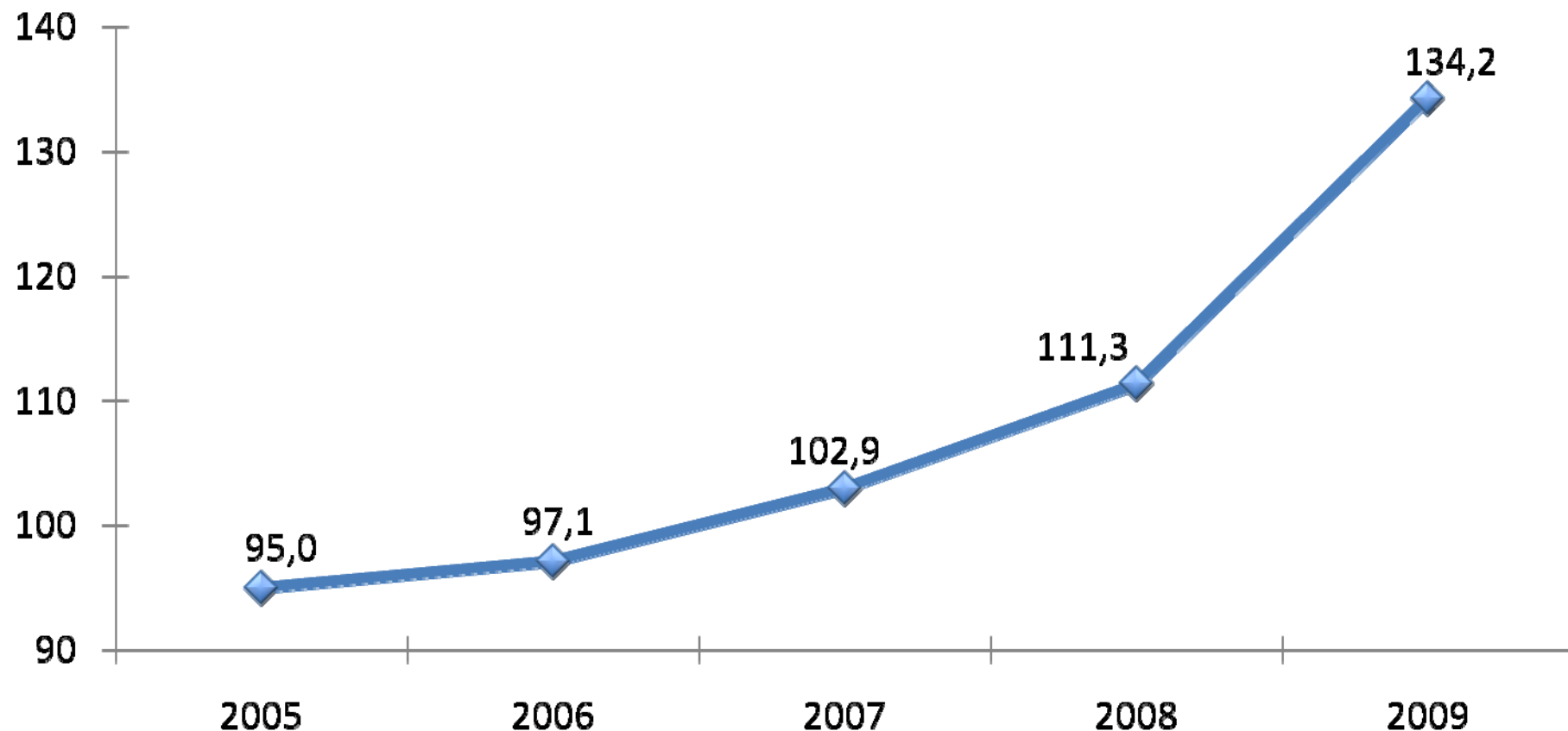
O aumento do índice kg/tab de consumo de vapor em alta pressão, em relação a 2008, foi decorrente da menor produção de aço bruto e entrada em operação da CTE 2.



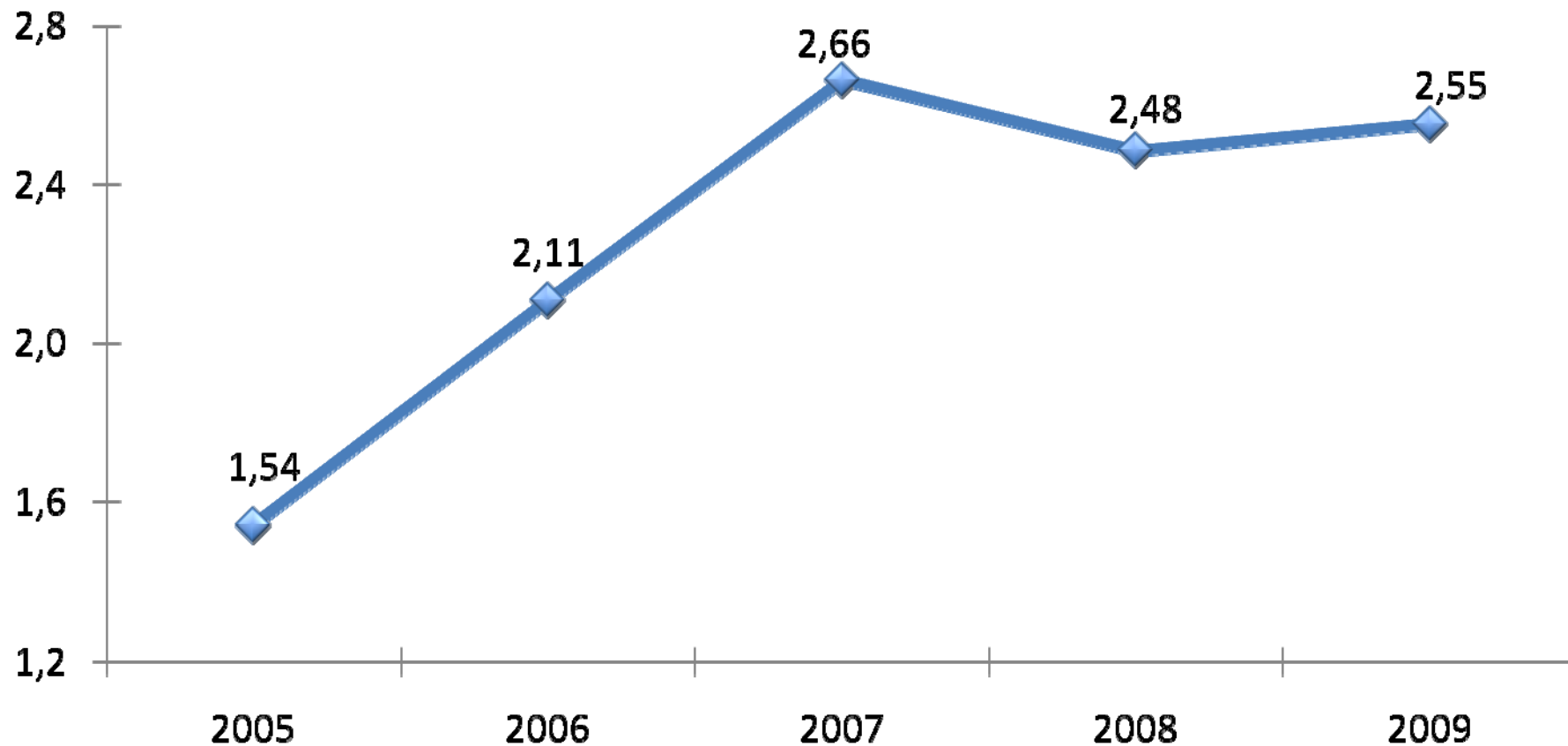
Destacam-se em relação a 2008, a redução da participação do soprador do Alto-Forno nº 3 devido ao menor volume de ar soprado decorrente da menor produção de gusa e a redução da participação das termoelétricas devido à menor geração de energia elétrica em função da menor disponibilidade de gases.

Nm³/tab

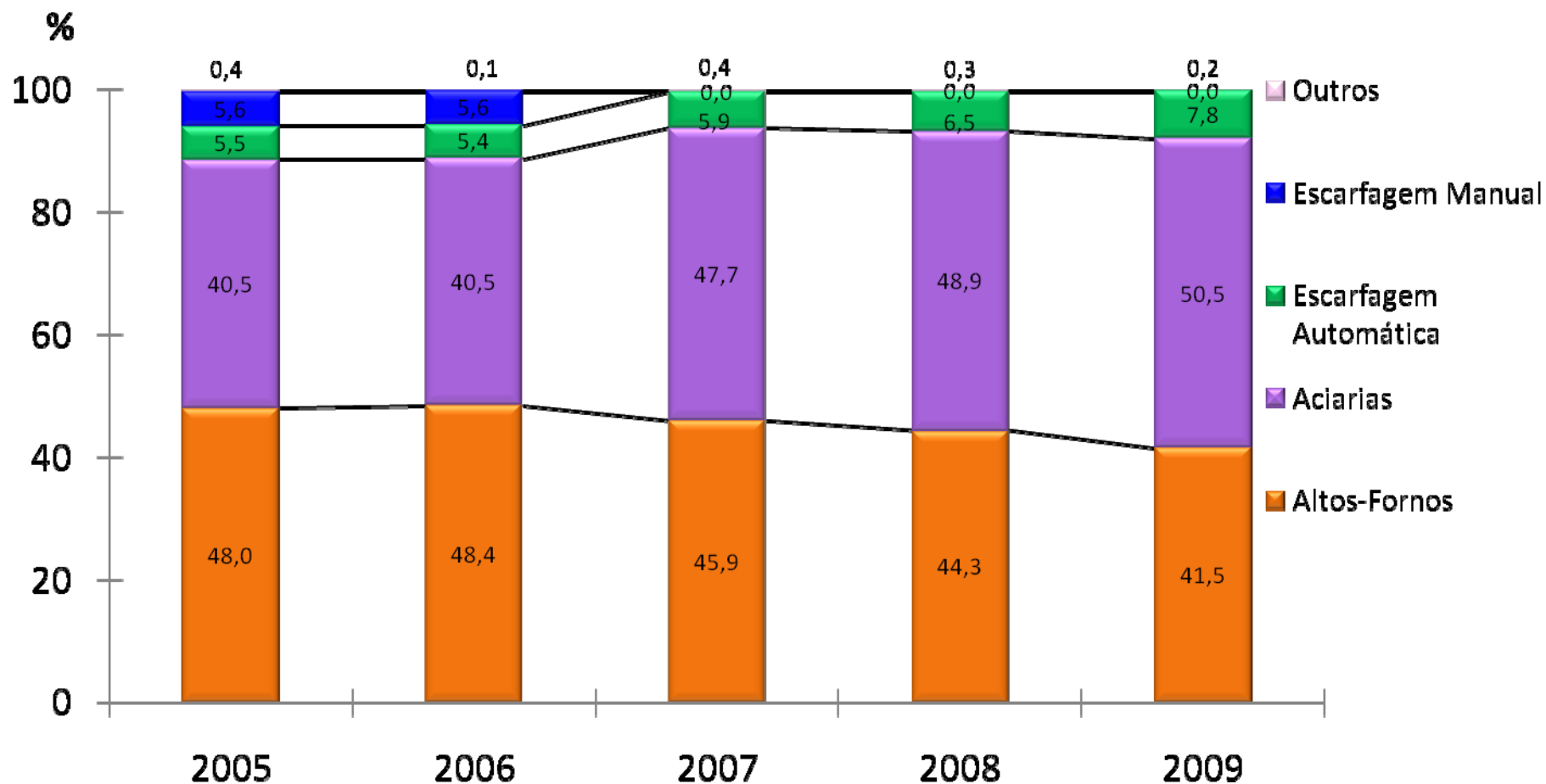
O menor índice de consumo de oxigênio por tab, em relação a 2008, foi decorrente da menor produção de gusa dos Altos Fornos e de aço nas Aciarias com conseqüente queda no consumo de oxigênio. Ressalta-se que o índice reduziu mesmo com a redução da produção de aço bruto.

Nm³/tab

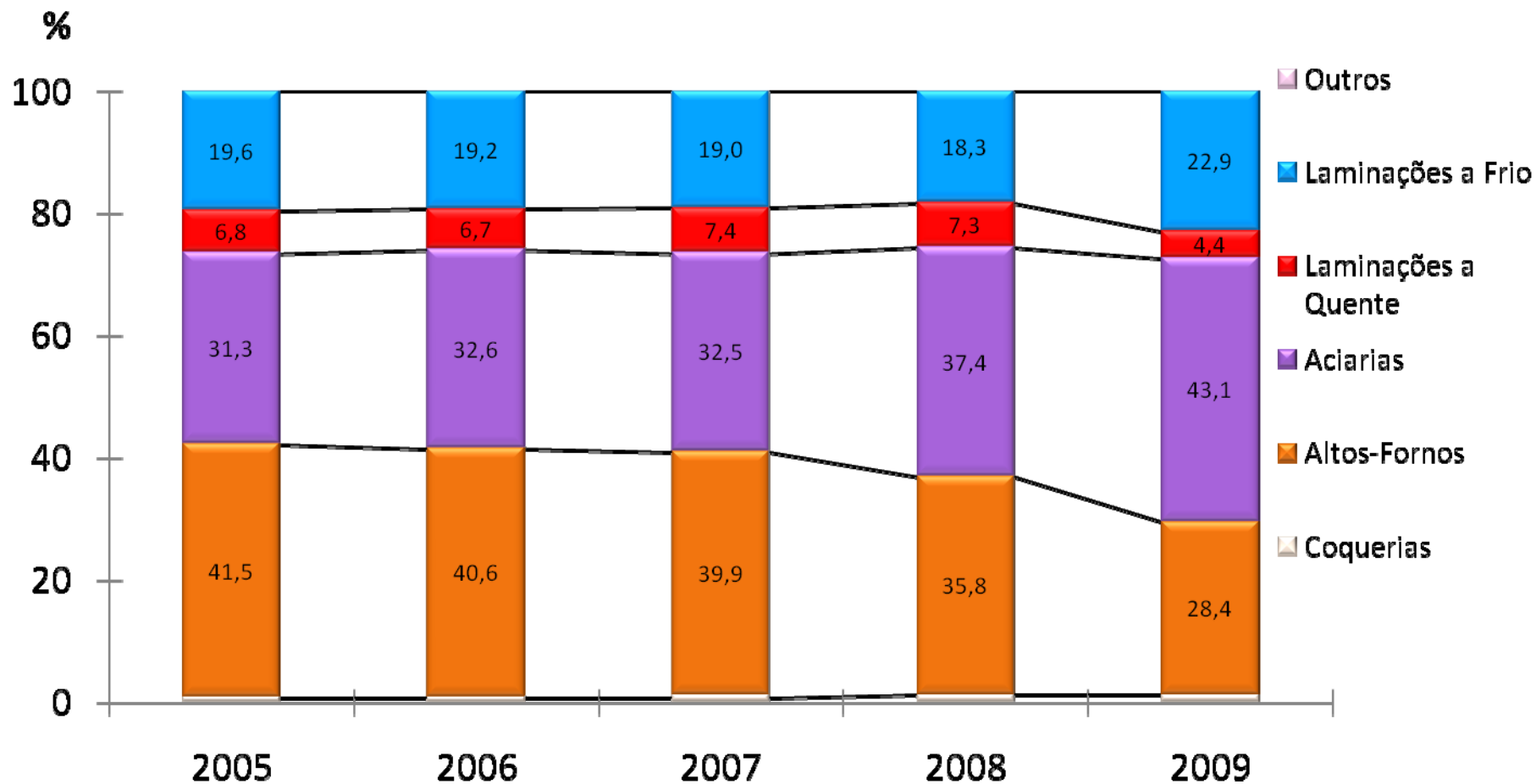
O maior índice de consumo de nitrogênio por tab, em relação a 2008, foi decorrente da menor produção de aço bruto.

Nm³/tab

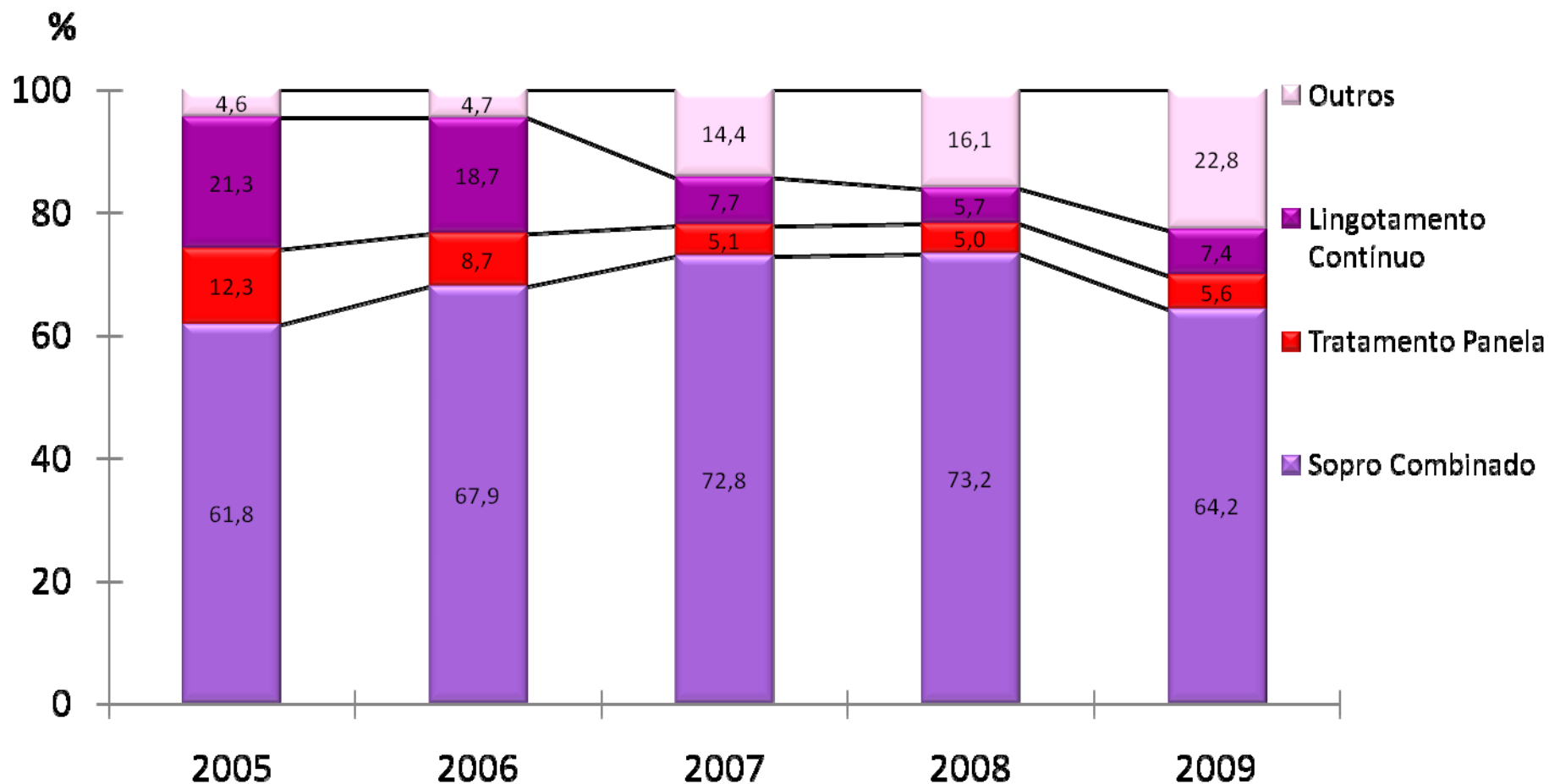
O maior índice de consumo de argônio por tab, em relação a 2008, foi decorrente da menor produção de aço bruto.



Destaca-se a redução da participação dos altos-fornos, em relação a 2008, devido ao menor consumo do Alto-Forno nº 1, do Alto-Forno nº 2 e do Alto-Forno nº 3 decorrente da menor produção de gusa.



Destaca-se o aumento da participação das aciarias, em relação a 2008, devido à substituição do argônio por nitrogênio para projeção de escória nas paredes refratárias do convertedor.

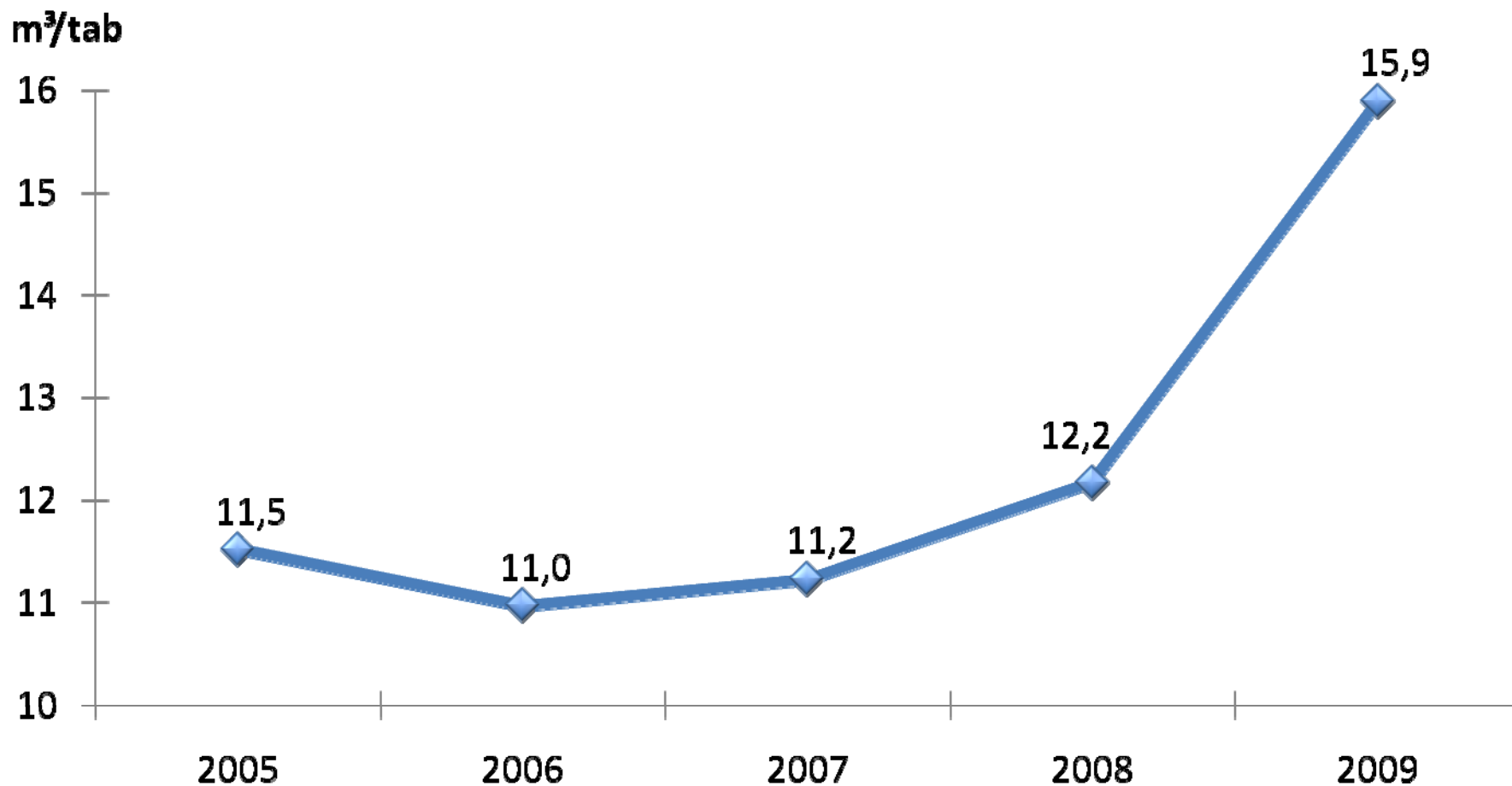


Destaca-se a redução da participação do Sopro Combinado devido à menor operação dos convertedores das Aciarias nº 1 e nº 2.

2009

Evolução da Captação de Água – Fig.24

USIMINAS 

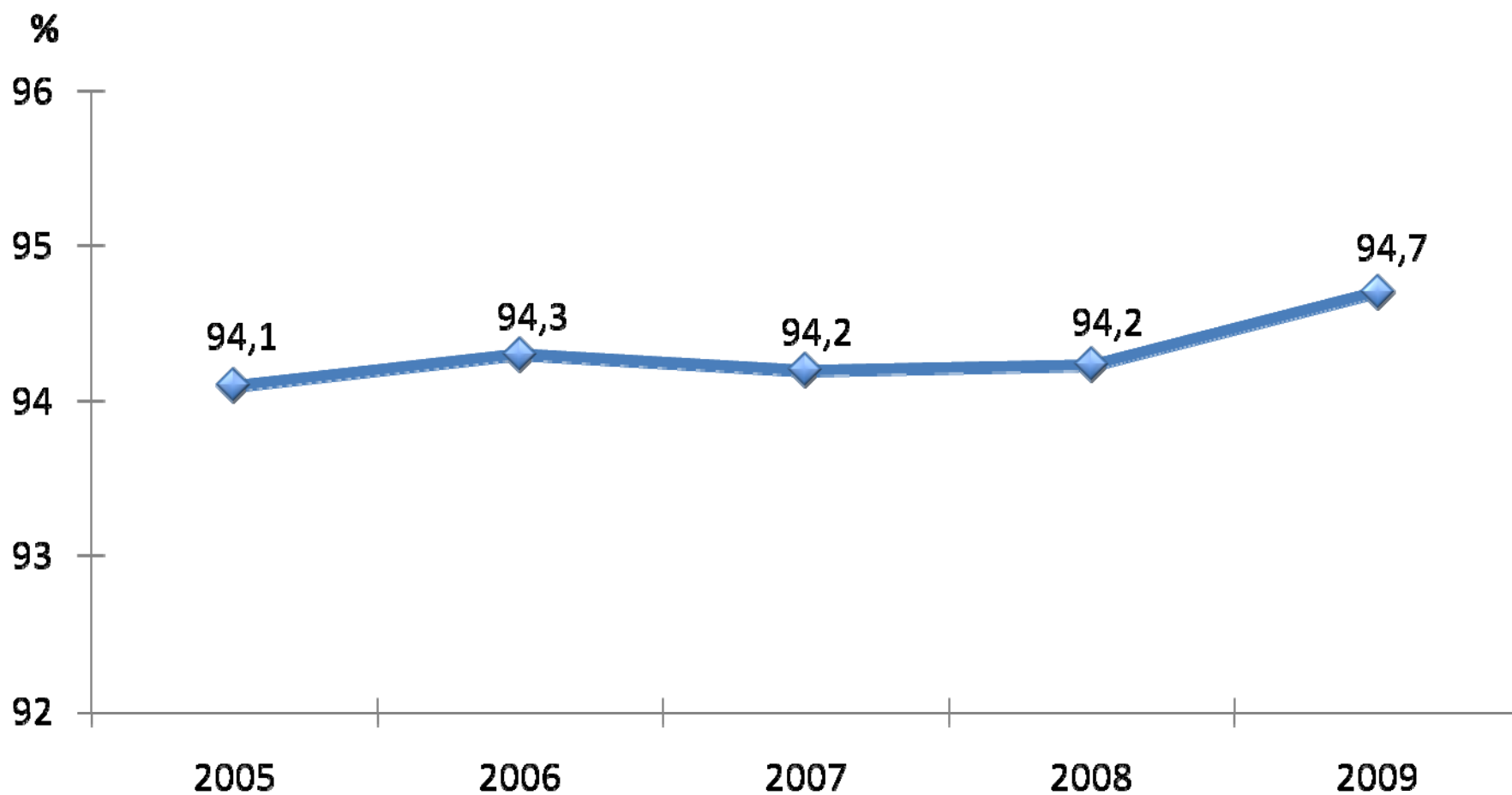


O aumento do índice m³/tab da captação de água, em relação a 2008, foi devido à menor produção de aço bruto.

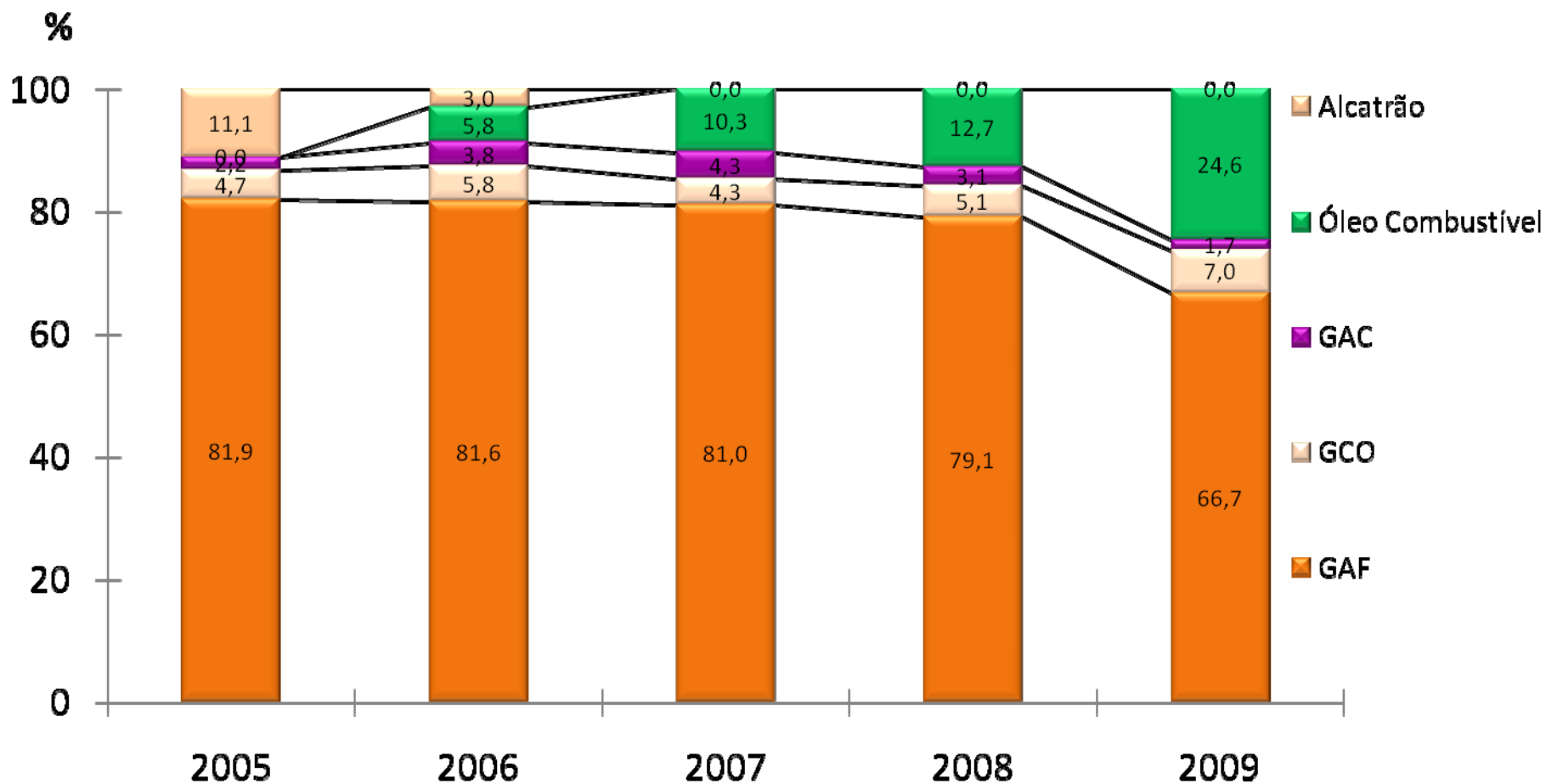
2009

Evolução do Índice de Recirculação – Fig.25

USIMINAS 



Maior percentual de recirculação de água devido menor captação.



Destaca-se o aumento da participação do óleo combustível, em relação a 2008, devido à menor disponibilidade de GAF, de GCO e de GAC decorrente da menor geração destes gases.

FONTE ENERGÉTICA		UNIDADE	QUANTIDADE	ENERGIA (GJ/ano)
CONSUMO	CARVÃO NACIONAL	t	0	0
	CARVÃO IMPORTADO	t	1.467.728	46.693.721
	FINOS DE CARVÃO MINERAL	t	275.060	7.756.996
	COQUE GROSSO	t	1.144.971	33.070.664
	COQUE FINO	t	116.178	3.161.092
	COQUE DE PETRÓLEO	t	0	0
	ODA	t	0	0
	ANTRACITO	t	70.039	1.977.223
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	1.648.100	17.247.362
	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	124.553	5.213.788
	ÓLEO DIESEL	t	1.367	57.232
	GLP	t	5.447	273.614
	GASOLINA	m ³	7	245
	ÁLCOOL HIDRATADO	m ³	10	223
	OXIGÊNIO	Ndam ³	351.531	2.297.911
	NITROGÊNIO	Ndam ³	377.804	2.469.654
ARGÔNIO	Ndam ³	7.183	46.951	
TOTAL CONSUMO				126.748.538
PRODUÇÃO	COQUE GROSSO	t	1.176.571	33.983.377
	COQUE FINO	t	102.311	2.783.767
	ODA	t	45.169	1.607.146
	ÓLEO LEVE	t	13.424	578.790
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	406.396	4.252.935
	COQUE VENDIDO	t	0	0
TOTAL PRODUÇÃO				43.206.015
CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA = $\frac{\text{CONSUMO} - \text{PRODUÇÃO}}{\text{t aço bruto}}$ = $\frac{83.542.523}{2.814.725}$ = 29,68 GJ/tab				

PRODUÇÃO AÇO BRUTO:		MJ/ton															
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	GAS	ÓLEO					
												BTE	DIESEL				
COQUERIAS	1.278.882	16.589,09		-13.062,43	2.302,84	647,33	958,85	372,69							20.870,80	97,37	
SINTERIZAÇÕES	4.300.461	702,46		1.123,01		100,40									1.925,86	72,62	
ALTOS-FORNOS	2.803.350	2.755,86		11.562,75		474,28	1.625,91								16.418,81	88,51	
ACIARIAS	2.871.200			186,46		406,48					92,93		26,41		712,27	26,76	
LAMINAÇÕES A QUENTE	2.959.863					854,82	74,86	98,91			4,28		914,67		1.947,53	56,85	
LAMINAÇÕES A FRIO	1.481.437					538,06									538,06	23,02	
OUTROS						76,23						0,09		20,33	0,08	96,73	19,14
SISTEMA DE ENERGIA						261,32	2.476,75	62,10					911,25		3.711,42	44,12	
PERDAS						0,19	17,48	114,07							131,74	31,51	
TOTAL	CONSUMO (+)		20.047,41		12.872,22	2.302,84	3.359,10	5.153,85	647,77		97,21	0,09	1.852,33	20,33	0,08	46.353,21	76,74
	PRODUÇÃO (-)				-13.062,43		-3.359,10	-5.153,85	-647,77	-776,61						-22.999,75	
BALANÇO	COMPRA (+)		20.047,41		-190,21	2.302,84					97,21	0,09	1.852,33	20,33	0,08	24.130,07	79,24
	VENDA (-)									-776,61						-776,61	

2009

Balço Energético de Utilidades – Fig.29

USIMINAS 

PRODUÇÃO AÇO BRUTO:		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	1.278.882	202,17		7,79		34,16	6,87	183,35	119,76		10,40		564,51	2,63
SINTERIZAÇÕES	4.300.461	719,57		5,63			1,01						726,21	27,38
ALTOS-FORNOS	2.803.350	315,86 -202,58		2,97		138,70	6,94	39,57	1.039,84	338,83	249,14		2.131,85 -202,58	11,49
ACIARIAS	2.871.200	854,35		9,50	0,19	145,35	17,30	54,91		476,24	378,00	14,08	1.949,92	73,24
LAMINAÇÕES A QUENTE	2.959.863	1.171,00		5,11		175,10	29,26	58,52	-0,00		39,04		1.478,03	43,15
LAMINAÇÕES A FRIO	1.481.437	1.251,61		2,91	0,13	57,09	50,09	236,87	-0,00		200,82		1.799,52	76,98
OUTROS		342,05		6,07	7,79	3,35		49,09	-0,00	0,26	0,00		408,62	80,86
SISTEMA DE ENERGIA		1.032,12 -1.308,38	27,19 -27,19	16,20 -57,02	1,13 -9,24	76,45 -650,20	3,81 -115,28	18,58 -667,61	3.525,33 -4.684,95				4.700,80 -7.519,87	55,88
PERDAS		238,81		0,83		20,00		26,72	0,02				286,39	68,49
TOTAL	CONSUMO (+) PRODUÇÃO (-)	6.127,55 -1.510,96	27,19 -27,19	57,02 -57,02	9,24 -9,24	650,20 -650,20	115,28 -115,28	667,61 -667,61	4.684,95 -4.684,95	815,32	877,40	14,08	14.045,84 -7.722,45	23,26
BALANÇO	COMPRA (+) VENDA (-)	4.616,59								815,32	877,40	14,08	6.323,39	20,76

PRODUÇÃO AÇO BRUTO:		2.814.725 t													
		MJ/tab													
FUNÇÕES INDUSTRIAIS	PRODUÇÃO (t)	COMBUSTÍVEIS					UTILIDADES					TOTAL	BALANÇO	%	
		CARVÃO	COQUE	SEC	PETR	ÁLCOOL	ENERGIA ELÉTRICA	ÁGUA	AR COMP	VAPOR	GASES DO AR			TOTAL	BALANÇO
COQUERIAS	1.278.882	16.589,09	2.302,84 -13.062,43	1.978,88 -4.135,70			202,17	41,96	6,87	303,11	10,40	21.435,32 -17.198,13	4.237,19	35,49	14,28
SINTERIZAÇÕES	4.300.461	702,46	1.123,01	100,40			719,57	5,63	1,01			2.652,07	2.652,07	4,39	8,94
ALTOS-FORNOS	2.803.350	2.755,86	11.562,75	2.100,19 -5.153,85			315,86 -202,58	141,67	6,94	1.079,41	587,97	18.550,66 -5.356,43	13.194,23	30,71	44,46
ACIARIAS	2.871.200		186,46	406,48 -647,77	119,34		854,35	155,04	17,30	54,91	868,32	2.662,19 -647,77	2.014,43	4,41	6,79
LAMINAÇÕES A QUENTE	2.959.863			1.028,58	918,94		1.171,00	180,21	29,26	58,52	39,04	3.425,55	3.425,55	5,67	11,54
LAMINAÇÕES A FRIO	1.481.437			538,06			1.251,61	60,13	50,09	236,87	200,82	2.337,58	2.337,58	3,87	7,88
OUTROS				76,23	20,42	0,08	342,05	17,21		49,09	0,26	505,35	505,35	0,84	1,70
SISTEMA DE ENERGIA				2.800,16	911,25		1.032,12 -1.308,38	120,96 -743,65	3,81 -115,28	3.543,90 -5.352,56		8.412,21 -7.519,87	892,35	13,93	3,01
PERDAS				131,74			238,81	20,84		26,74		418,12	418,12	0,69	1,41
TOTAL	CONSUMO (+)	20.047,41	15.175,06	9.160,71	1.969,95	0,08	6.127,55	743,65	115,28	5.352,56	1.706,81	60.399,05	29.676,86	100,00	100,00
	PRODUÇÃO (-)		-13.062,43	-9.937,32			-1.510,96	-743,65	-115,28	-5.352,56		-30.722,19			
BALANÇO	COMPRA (+)	20.047,41	2.112,63		1.969,95	0,08	4.616,59				1.706,81	30.453,47	29.677 MJ/tab		
	VENDA (-)			-776,61								-776,61			
% DO CONSUMO SOBRE O TOTAL		33,19	25,12	15,17	3,26	0,00	10,15	1,23	0,19	8,86	2,83	100,00			
ENERGIA INCORPORADA ÀS MATÉRIAS-PRIMAS												843,04	30.520 MJ/tab		
CONSUMO PARA EQUIVALENTE CALORÍFICO DA ENERGIA ELÉTRICA = 3.600 MJ/MWh												2.175,25	27.236 MJ/tab		

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	43,116
	GLP	t	50,232
	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	41,860
	ÓLEO DIESEL	t	41,860
	GASOLINA	m ³	34,325
	ÁLCOOL HIDRATADO	m ³	23,023
	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	17,607
	GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam ³	3,291
GÁS DE ACIARIA	Ndam ³	7,630	

DISCRIMINAÇÃO	FONTE ENERGÉTICA	UNIDADE	GJ/UNIDADE
UTILIDADES	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10,465000
	ÁGUA CRUA	dam ³	1,711429
	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	3,705566
	ÁGUA TRATADA	dam ³	4,511952
	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	3,147519
	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	1,003991
	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	2,903611
	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	4,298414
	OXIGÊNIO, NITROGÊNIO E ARGÔNIO	Ndam ³	6,536858
MATÉRIAS-PRIMAS	PELOTA	t	2.168,348000
	GUSA GRANULADO	t	3.135,732600
	SUCATA	t	13.641,336800

SÍMBOLO	DISCRIMINAÇÃO	CÁLCULO	UNIDADE	GJ/UNIDADE
A	ÁGUA CRUA	$44.717 \times A = 76.531$	dam ³	1,711429
B	ÁGUA CLARIFICADA	$43.311 \times B = 44.717 \times A + 83.962$	dam ³	3,705566
C	ÁGUA TRATADA	$5.762 \times C = 5.762 \times B + 4.646$	dam ³	4,511952
D	ÁGUA RECIRCULADA	$581.456 \times D = 6.488 \times B + 225 \times C + 1.805.087$	dam ³	3,147519
E	AR COMPRIMIDO	$323.187 \times E = 128 \times B + 3 \times C + 2.998 \times D + 314.553$	Ndam ³	1,003991
F	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	$629.168 \times F = 478 \times C + 259 \times E + 507.595$	t	2,903611
G	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	$2.459.011 \times G = 10.431 \times E + 10.559.375$	t	4,298414

COQUERIA 1				COQUERIA 2				PRODUTOS CARBOQUÍMICOS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		46.889	MIJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		45.975	MIJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		18.234	MIJ/t prod
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano
CARVÃO IMPORTADO	t	488.852	15.552.129	CARVÃO IMPORTADO	t	978.877	31.141.591	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	111.977	325.138
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam ³	333.667	1.098.024	GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam ³	486.475	1.600.881	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	78.424	337.098
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	38.447	676.925	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	48.519	854.245	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	16.521	290.886
COQUE DE PETRÓLEO	t	72.135	2.294.864	COQUE DE PETRÓLEO	t	131.610	4.186.998	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10.162	106.344
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	15.397	161.126	GÁS DE ACIARIA	Ndam ³	117.255	894.678	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	16.090	50.644
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	21.938	63.698	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	28.820	301.596	NITROGÊNIO	Ndam ³	3.044	19.900
GÁS DE ACIARIA	Ndam ³	20.229	154.350	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	43.824	127.249	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	4.736	17.548
ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	4.831	15.204	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0				
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	9.630	30.309				
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	6.493	6.519	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	12.776	12.827				
NITROGÊNIO	Ndam ³	702	4.586	NITROGÊNIO	Ndam ³	731	4.778				
ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	505	1.870	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	680	2.519				
PRODUÇÃO:	427.160 t	TOTAL:	20.029.296	PRODUÇÃO:	851.722 t	TOTAL:	39.157.671	PRODUÇÃO:	62.936 t	TOTAL:	1.147.558

SINTERIZAÇÕES				ALTO-FORNO 1				ALTO-FORNO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.736	MIJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		580.549.364.192	MIJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		18.020	MIJ/t prod
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano
COQUE FINO	t	116.173	3.160.956	COQUE METALÚRGICO	t	0	0	COQUE METALÚRGICO	t	135.455	3.912.396
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	193.539	2.025.390	CARVÃO PULVERIZADO	t	0	0	CARVÃO PULVERIZADO	t	49.025	1.382.556
ANTRACITO	t	70.039	1.977.223	GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam ³	0	0	GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam ³	150.592	495.564
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	16.050	282.594	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	1.631	17.073	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	15.485	272.640
ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	4.277	15.849	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	0	0	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	27.015	282.717
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	2.822	2.833	OXIGÊNIO	Ndam ³	20	131	OXIGÊNIO	Ndam ³	22.341	146.043
				NITROGÊNIO	Ndam ³	1.808	11.821	NITROGÊNIO	Ndam ³	9.788	63.981
				ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	8.997	28.319	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	12.660	39.847
				VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	247	716	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	3.377	9.806
				VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
				AR COMPRIMIDO	Ndam ³	0	0	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	1.907	1.915
				ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	0	0	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	365	1.352
PRODUÇÃO:	4.300.461 t	TOTAL:	7.464.845	PRODUÇÃO:	0 t	TOTAL:	58.060	PRODUÇÃO:	366.748 t	TOTAL:	6.608.817

ALTO-FORNO 3				SISTEMA DE INJEÇÃO DE FINOS NOS ALTOS-FORNOS				CONVERTEDORES ACIARIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		18.342	MJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		2.070	MJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		2.070	MJ/t prod
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano
COQUE METALÚRGICO	t	991.351	28.633.577	CARVÃO PULVERIZADO	t	275.060	7.756.996	NITROGÊNIO	Ndam ³	43.709	285.717
CARVÃO PULVERIZADO	t	226.035	6.374.440	NITROGÊNIO	Ndam ³	71.618	468.156	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	54.728	572.726
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam ³	1.191.455	3.920.811	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	21.214	222.007	OXIGÊNIO	Ndam ³	33.601	219.643
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	680.918	2.926.866	GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam ³	48.657	160.118	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	5.058	89.055
OXIGÊNIO	Ndam ³	123.535	807.532	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	293	5.166	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	7.624	23.997
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	60.043	1.057.157					COQUE FINO	t	1	28
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	35.093	367.251					AR COMPRIMIDO	Ndam ³	3.324	3.337
ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	102.378	322.236					ARGÔNIO	Ndam ³	482	3.148
NITROGÊNIO	Ndam ³	24.065	157.309					ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	370	1.373
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	34.736	100.861								
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	17.543	17.613								
ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	1.894	7.017								
PRODUÇÃO:	2.436.602 t	TOTAL:	44.692.672	TOTAL:	8.612.444	PRODUÇÃO:	583.167 t	TOTAL:	1.207.248		

LINGOTAMENTO CONTÍNUO ACIARIA 1				FORNO PANELA ACIARIA 1				CONVERTEDORES ACIARIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		323	MJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		2.958	MJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		1.037	MJ/t prod
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	7.011	73.371	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	17.311	181.159	OXIGÊNIO	Ndam ³	137.665	899.895
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	2.724	47.953	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	1.971	6.204	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	52.557	550.007
ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	10.621	33.430	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	1.693	1.700	NITROGÊNIO	Ndam ³	114.106	745.894
OXIGÊNIO	Ndam ³	913	5.969	ARGÔNIO	Ndam ³	355	2.319	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	26.998	84.976
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	3.064	3.077					ARGÔNIO	Ndam ³	4.484	29.313
ARGÔNIO	Ndam ³	177	1.160					COQUE FINO	t	4	108
								AR COMPRIMIDO	Ndam ³	13.042	13.094
								ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	4.423	16.391
								ÁGUA TRATADA	dam ³	118	534
PRODUÇÃO:	510.756 t	TOTAL:	164.960	PRODUÇÃO:	64.696 t	TOTAL:	191.382	PRODUÇÃO:	2.288.033 t	TOTAL:	2.372.481

LINGOTAMENTO CONTÍNUO ACIARIA 2				FORNO PANELA E DESGASEIFICAÇÃO ACIARIA 2				SERVIÇOS AUXILIARES ACIARIAS 1 e 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		602	MLJt prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		768	MLJt prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		313	MLJt prod
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	41.481	730.335	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	16.134	168.841	GLP	t	5.207	261.575
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	40.593	424.811	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	51.670	150.029	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	33.344	348.940
ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	59.598	187.584	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	OXIGÊNIO	Ndam ³	28.119	183.810
OXIGÊNIO	Ndam ³	3.245	21.212	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	11.810	11.857	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	23.172	72.935
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	13.795	13.850	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	1.111	4.118	NITROGÊNIO	Ndam ³	4.869	31.828
ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	965	3.575	OXIGÊNIO	Ndam ³	1.523	9.957	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	467	469
ARGÔNIO	Ndam ³	355	2.321	ARGÔNIO	Ndam ³	208	1.363	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	133	492
				NITROGÊNIO	Ndam ³	80	524				
PRODUÇÃO:	2.299.170 t	TOTAL:	1.383.687	PRODUÇÃO:	451.348 t	TOTAL:	346.689	PRODUÇÃO:	2.871.200 t	TOTAL:	900.049

CALCINAÇÃO				FORNOS DE TIRAS A QUENTE				LAMINAÇÃO DE TIRAS A QUENTE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		4.079	MLJt prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		1.749	MLJt prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		1.217	MLJt prod
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano
COQUE GROSSO	t	16.764	484.196	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	41.003	1.716.396	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	253.676	2.654.718
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	15.720	276.777	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	116.719	2.055.021	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	112.166	353.044
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	8.114	84.917	GÁS DE ACIARIA	Ndam ³	36.485	278.392	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	70.018	70.297
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	1.776	74.329	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	13.472	140.990	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	2.182	8.086
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	1.560	4.530	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	24.723	71.787	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	100	291
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	1.295	1.300	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	21.975	69.165	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam ³	64.027	210.699				
ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	214	792	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0				
				NITROGÊNIO	Ndam ³	599	3.917				
PRODUÇÃO:	227.250 t	TOTAL:	926.841	PRODUÇÃO:	2.599.891 t	TOTAL:	4.546.367	PRODUÇÃO:	2.536.873 t	TOTAL:	3.086.436

FORNOS DE CHAPAS GROSSAS				LAMINAÇÃO DE CHAPAS GROSSAS				FORNOS DE NORMALIZAÇÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.721	MLt/prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		1.309	MLt/prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		6.135	MLt/prod
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	20.500	858.140	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	46.172	483.193	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	9.655	169.995
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	10.283	181.054	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	14.299	45.006	NITROGÊNIO	Ndam ³	14.859	97.134
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	31.486	91.422	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	12.013	12.061	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	592	6.198
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	1.045	10.932	GLP	t	240	12.039	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	3.837	12.077
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	OXIGÊNIO	Ndam ³	0	0	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	1.699	6.297
ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	4.311	13.570								
NITROGÊNIO	Ndam ³	1.352	8.837								
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam ³	4	15								
PRODUÇÃO:	427.695 t	TOTAL:	1.163.970	PRODUÇÃO:	422.990 t	TOTAL:	553.513	PRODUÇÃO:	47.547 t	TOTAL:	291.701

DECAPAGENS				LAMINAÇÃO DE TIRAS A FRIO 1				RECOZIMENTO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		562	MLt/prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		1.433	MLt/prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		1.370	MLt/prod
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	9.547	168.093	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	59.478	622.441	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	24.526	431.816
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	16.238	169.932	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	37.507	108.905	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	14.784	154.710
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	49.796	144.588	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	36.602	36.748	NITROGÊNIO	Ndam ³	19.095	124.824
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	3.297	10.377
ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	1.075	3.983	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	5.714	17.984	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	1.585	1.591
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	123	123	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	50	185	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	198	735
PRODUÇÃO:	866.334 t	TOTAL:	486.718	PRODUÇÃO:	548.758 t	TOTAL:	786.264	PRODUÇÃO:	528.387 t	TOTAL:	724.053

LIMPEZA ELETROLÍTICA				GALVANIZAÇÃO ELETROLÍTICA				LAMINAÇÃO DE TIRAS A FRIO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		834	MJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		3.645	MJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		1.212	MJ/t prod
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	25.634	74.431	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	60.934	637.679	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	88.428	925.400
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	2.845	29.777	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	22.207	64.480	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	37.067	107.627
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	11.870	37.361	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	62.210	62.458
ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	136	504	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	10.937	34.425
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	20	20	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	236	874	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
				AR COMPRIMIDO	Ndam ³	15	15	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	45	166
PRODUÇÃO:	125.582 t	TOTAL:	104.733	PRODUÇÃO:	203.106 t	TOTAL:	740.409	PRODUÇÃO:	932.679 t	TOTAL:	1.130.077

RECOZIMENTO CONTÍNUO				LINHA DE ACABAMENTO TIRAS A FRIO 1 e 2				CALDEIRAS DE ALTA PRESSÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.345	MJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		459	MJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		4.298	MJ/t prod
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	27.320	481.004	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	19.627	205.395	GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam ³	2.034.407	6.694.774
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	30.838	322.717	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	13.127	38.117	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	57.436	2.404.257
NITROGÊNIO	Ndam ³	34.316	224.321	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	608.828	2.616.995
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	29.148	84.636	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	2.422	7.623	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	41.777	735.543
ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	10.234	32.213	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	6.222	6.247	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	56.063	586.694
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	33.530	33.664	ÁGUA TRATADA	dam ³	0	2	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	10.431	10.473
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0					GÁS DE ACIARIA	Ndam ³	18.100	138.107
ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	107	397								
PRODUÇÃO:	502.694 t	TOTAL:	1.178.951	PRODUÇÃO:	560.539 t	TOTAL:	257.383	PRODUÇÃO:	3.067.839 t	TOTAL:	13.186.843

CALDEIRAS DE BAIXA PRESSÃO				AR COMPRIMIDO				ÁGUA CRUA			
CONSUMO ENERGÉTICO = 869 MJ/t prod				CONSUMO ENERGÉTICO = 1.004 MJ/dam ³				CONSUMO ENERGÉTICO = 1.711 MJ/dam ³			
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	G./ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	G./ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	G./ano
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam ³	84.049	276.586	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	30.058	314.553	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	7.313	76.531
GÁS DE ACIARIA	Ndam ³	4.807	36.679	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	2.998	9.437				
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	18.008	52.288	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	128	473				
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	3.838	160.667	ÁGUA TRATADA	dam ³	3	14				
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	3.217	33.663								
ÁGUA TRATADA	dam ³	478	2.155								
AR COMPRIMIDO	Ndam ³	259	260								
PRODUÇÃO:	647.176 t	TOTAL:	562.299	PRODUÇÃO:	323.187 Ndam³	TOTAL:	324.477	PRODUÇÃO:	44.717 dam³	TOTAL:	76.531

ÁGUA CLARIFICADA				ÁGUA TRATADA				ÁGUA RECIRCULADA			
CONSUMO ENERGÉTICO = 3.706 MJ/dam ³				CONSUMO ENERGÉTICO = 4.512 MJ/dam ³				CONSUMO ENERGÉTICO = 3.148 MJ/dam ³			
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	G./ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	G./ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	G./ano
ÁGUA CRUA	dam ³	44.717	76.531	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	5.762	21.352	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	172.488	1.805.087
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	8.023	83.962	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	444	4.646	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	6.488	24.042
								ÁGUA TRATADA	dam ³	225	1.016
PRODUÇÃO:	43.311 dam³	TOTAL:	160.493	PRODUÇÃO:	5.762 dam³	TOTAL:	25.998	PRODUÇÃO:	581.456 dam³	TOTAL:	1.830.145

GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA				MANUTENÇÃO GERAL				OUTROS			
CONSUMO ENERGÉTICO = 25.526 MJ/MWh											
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano	INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	1.699.658	7.305.832	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	12.186	214.556	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	84.009	879.149
ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	68.363	215.173	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	7.992	83.635	ÓLEO DIESEL	t	1.367	57.232
0	MWh	0	0	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	3.068	8.909	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	17.605	51.119
ÓLEO DIESEL	t	1	27	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	1.360	5.041	ÁGUA TRATADA	dam ³	4.857	21.914
ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	10	37	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	4.611	17.086
				OXIGÊNIO	Ndam ³	24	157	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
				AR COMPRIMIDO	Ndam ³		#VALOR!	AR COMPRIMIDO	Ndam ³		0
								OXIGÊNIO	Ndam ³	86	565
								GASOLINA	m ³	7	245
								ÁLCOOL	m ³	10	223
								QUEROSENE	m ³	0	0
								NITROGÊNIO	Ndam ³	1	7
PRODUÇÃO:	294.643 MWh	TOTAL:	7.521.069			TOTAL:	312.298			TOTAL:	1.027.540

FORA DO COMPLEXO SIDERÚRGICO			
INSUMO	UNID	QUANT (FÍSICO)	GJ/ano
ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	68.328	215.064
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	26.918	78.161
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	2.706	28.322
ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	386	1.429
ÁGUA TRATADA	dam ³	163	737
OXIGÊNIO	Ndam ³		#VALOR!
		TOTAL:	323.711

USIMINAS 