



ArcelorMittal

# BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL 2007

ArcelorMittal Monlevade

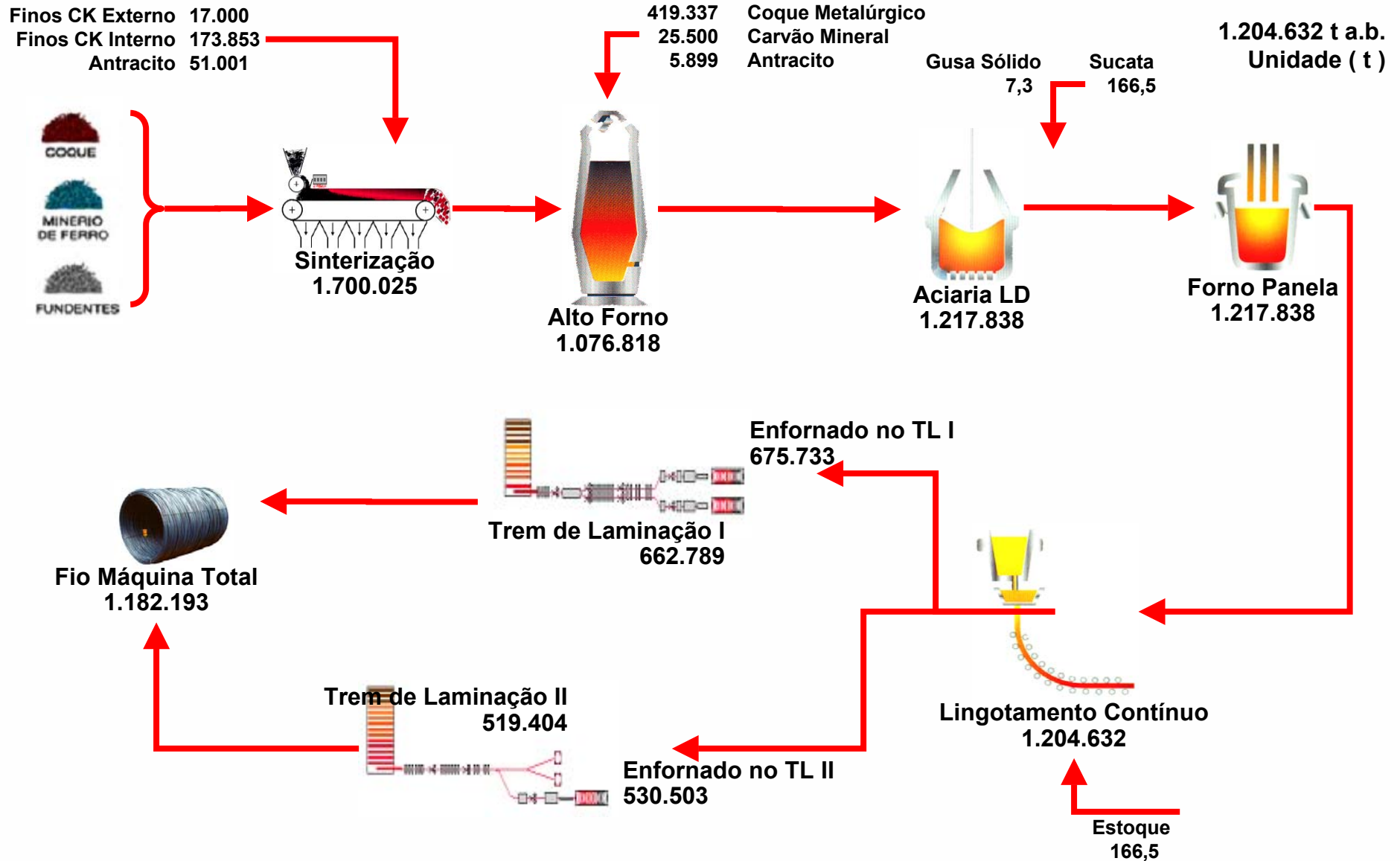
XXIX Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades

## Balanço Energético Global - Fatos Relevantes de 2007



- **Janeiro** – Aumento de 100 para 130 t a corrida da Aciaria
- **Fevereiro** – Queda da parede de partição do regenerador 2 do Alto Forno
- **Março** – Aumentadas as vazões de ar de combustão e gás de Alto Forno (GAF) no forno da laminação 1
- **Junho** – Redução da temperatura do ar de sopro do Alto Forno
- **Junho** – Melhoria do sistema de limpeza de GAF através da substituição do pote de pó por multiclone e do novo lavador de GAF
- **Setembro** – Start up do precipitador eletrostático do sistema de despoeiramento secundário da Sinterização
- **Outubro** – Parada do Regenerador 2 do Alto Forno para manutenção (07/10 a 15/11)

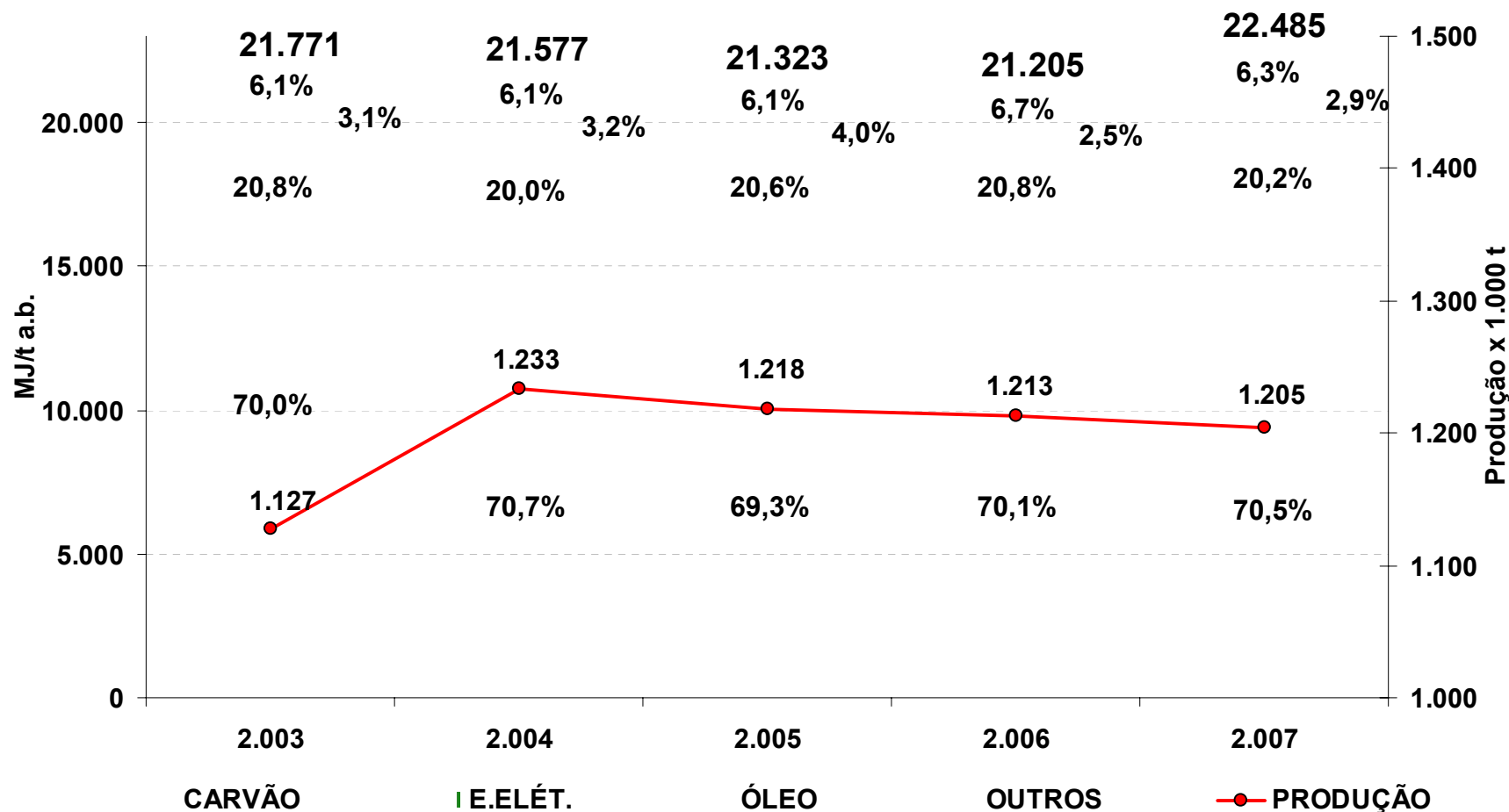
**Fig.01 - Fluxograma dos Produtos e Insumos de 2007**



# Fig.02 - Evolução do Consumo de Energia Primária



1.204.632 t a.b.



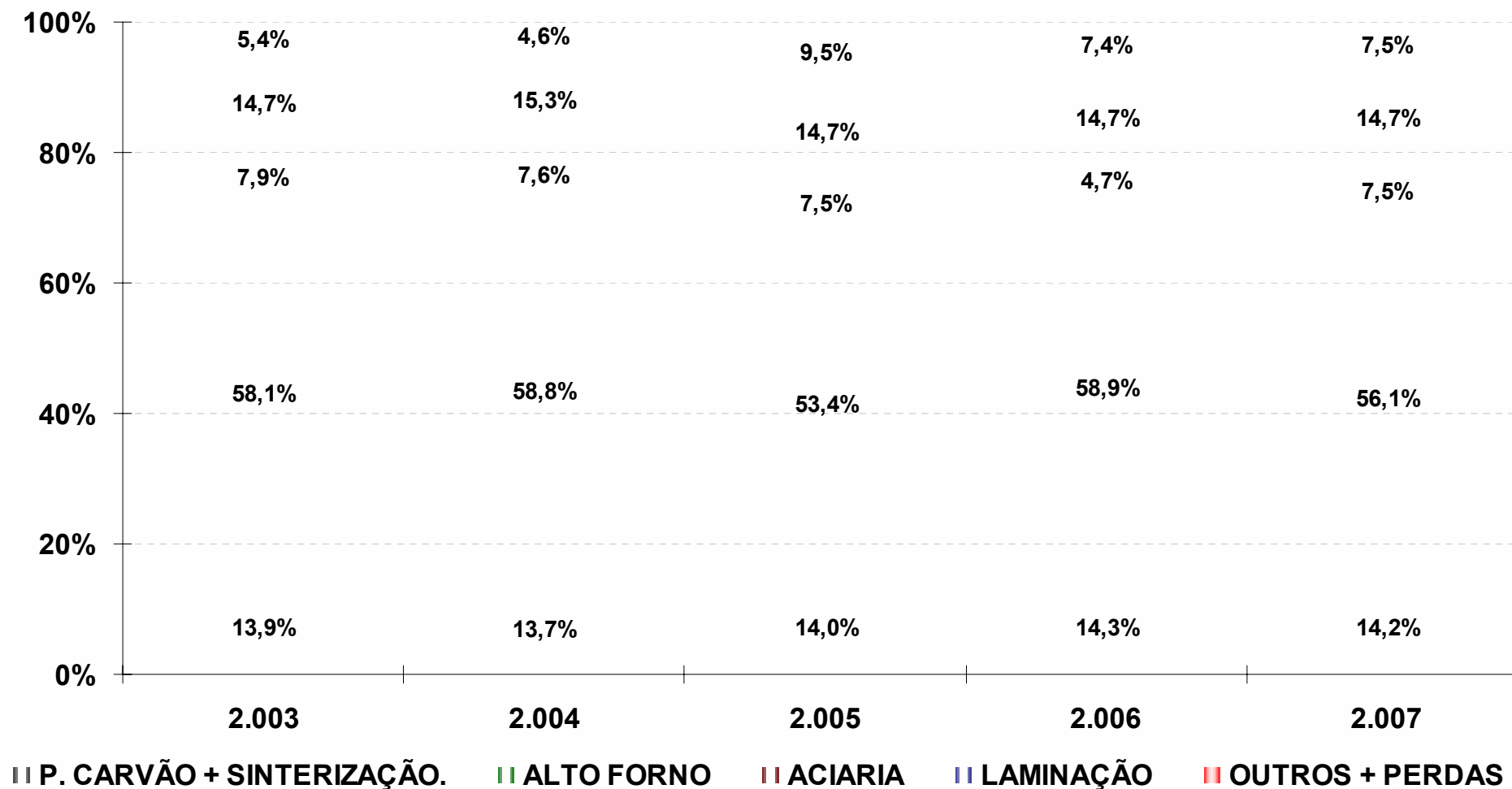
Aumento de 1.280 MJ/t a.b.. Redução da performance do Alto Forno devido à parada do Regenerador nº 2 para manutenção.

## Balanço Energético Global - Fatos Relevantes de 2007



- **Janeiro** – Aumento de 100 para 130 t a corrida da Aciaria
- **Fevereiro** – Queda da parede de partição do regenerador 2 do Alto Forno
- **Março** – Aumentadas as vazões de ar de combustão e gás de Alto Forno (GAF) no forno da laminação 1
- **Junho** – Redução da temperatura do ar de sopro do Alto Forno
- **Junho** – Melhoria do sistema de limpeza de GAF através da substituição do pote de pó por multiciclone e do novo lavador de GAF
- **Setembro** – Start up do precipitador eletrostático do sistema de despoeiramento secundário da Sinterização
- **Outubro** – Parada do Regenerador 2 do Alto Forno para manutenção (07/10 a 15/11)

**Fig.04 - Consumo de Energia Primária por Processo**



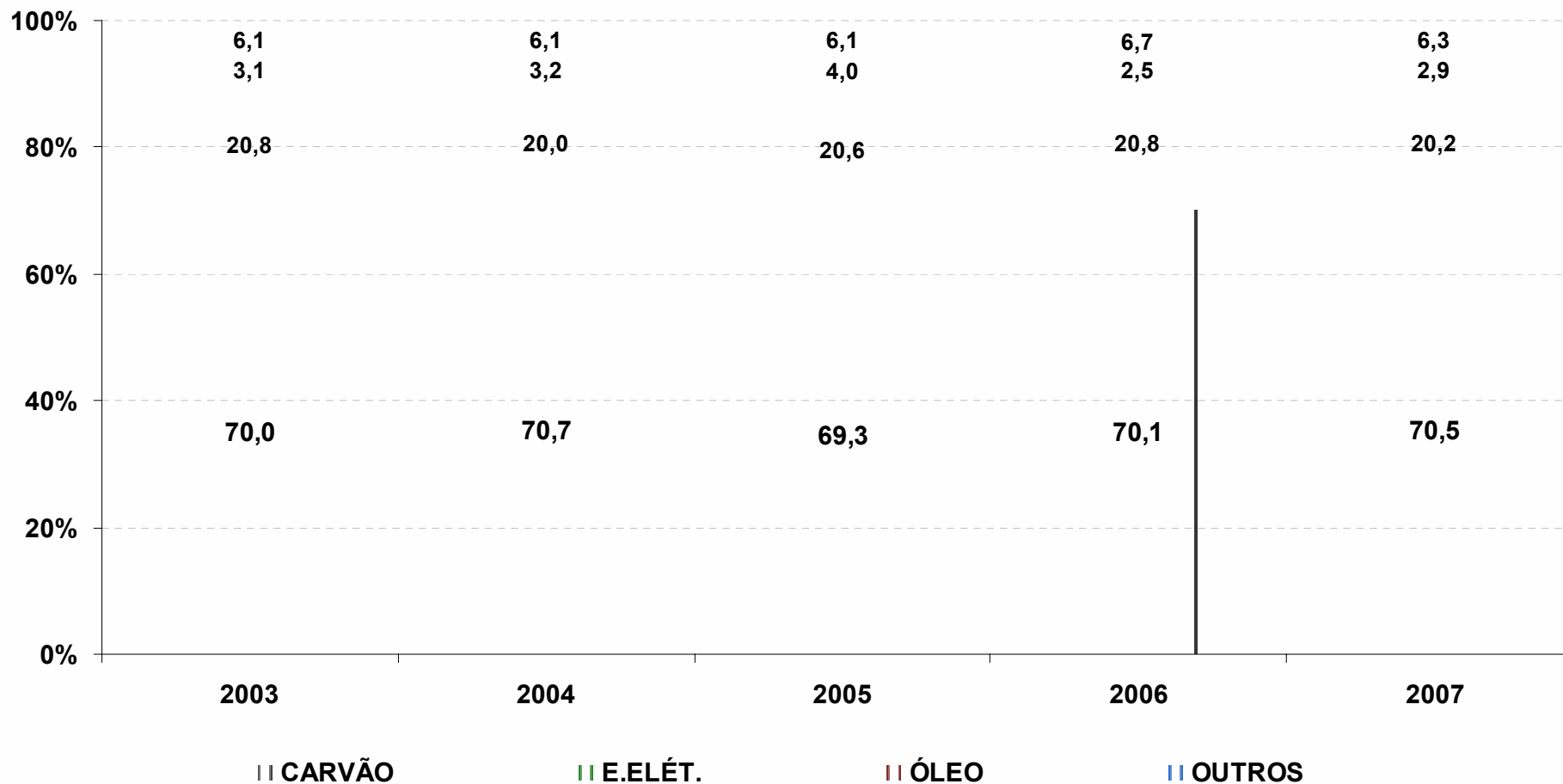
# Fig.03 - Distribuição dos Diversos Insumos Energéticos



ArcelorMittal

22.484,7 MJ/ t a.b.

1.204.632 t a.b.



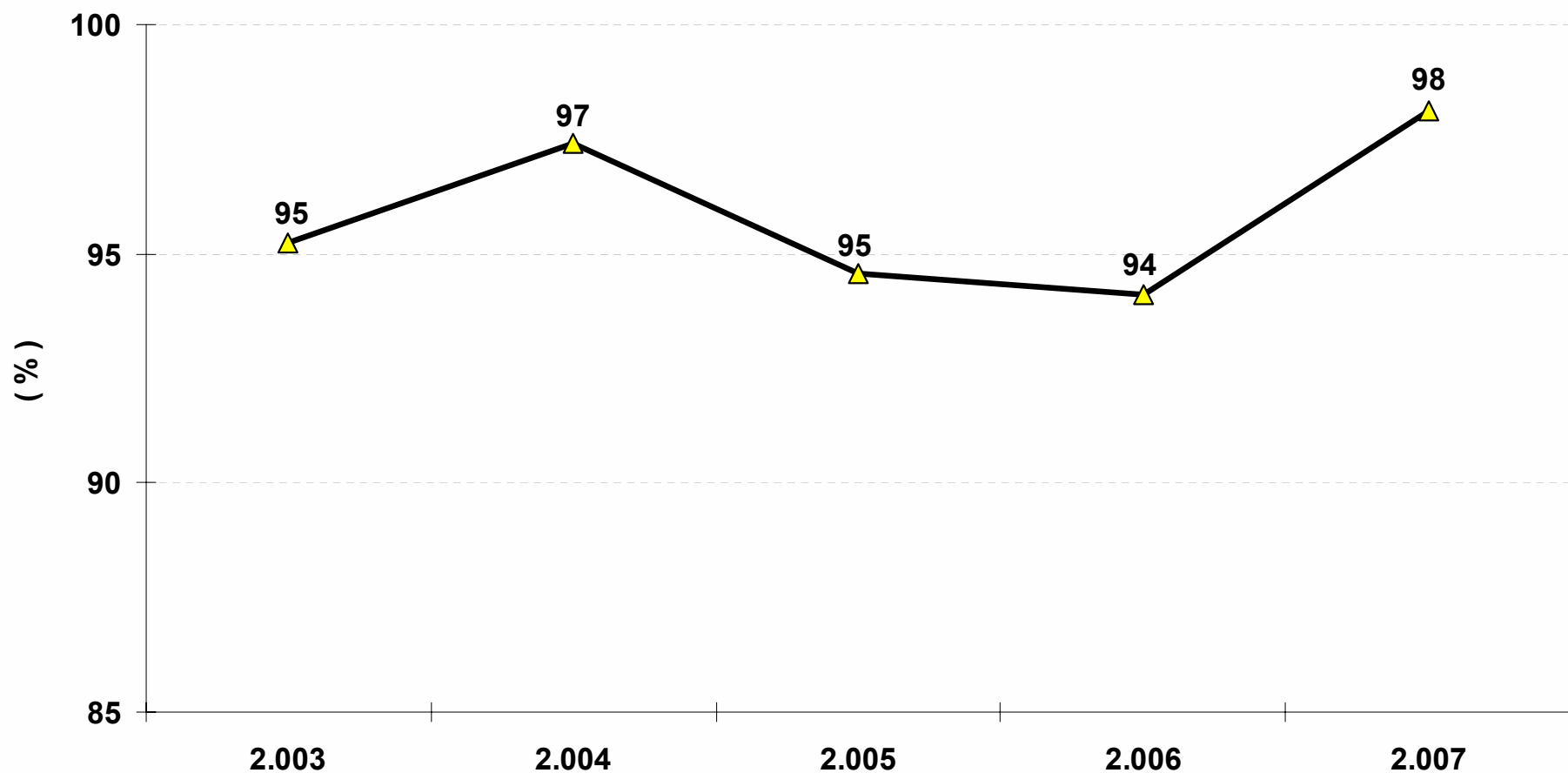
**Fig.06 - Evolução da produção de Fio Máquina / t a.b.**



ArcelorMittal

1.182.193 t F.M.

1.204.632 t a.b.



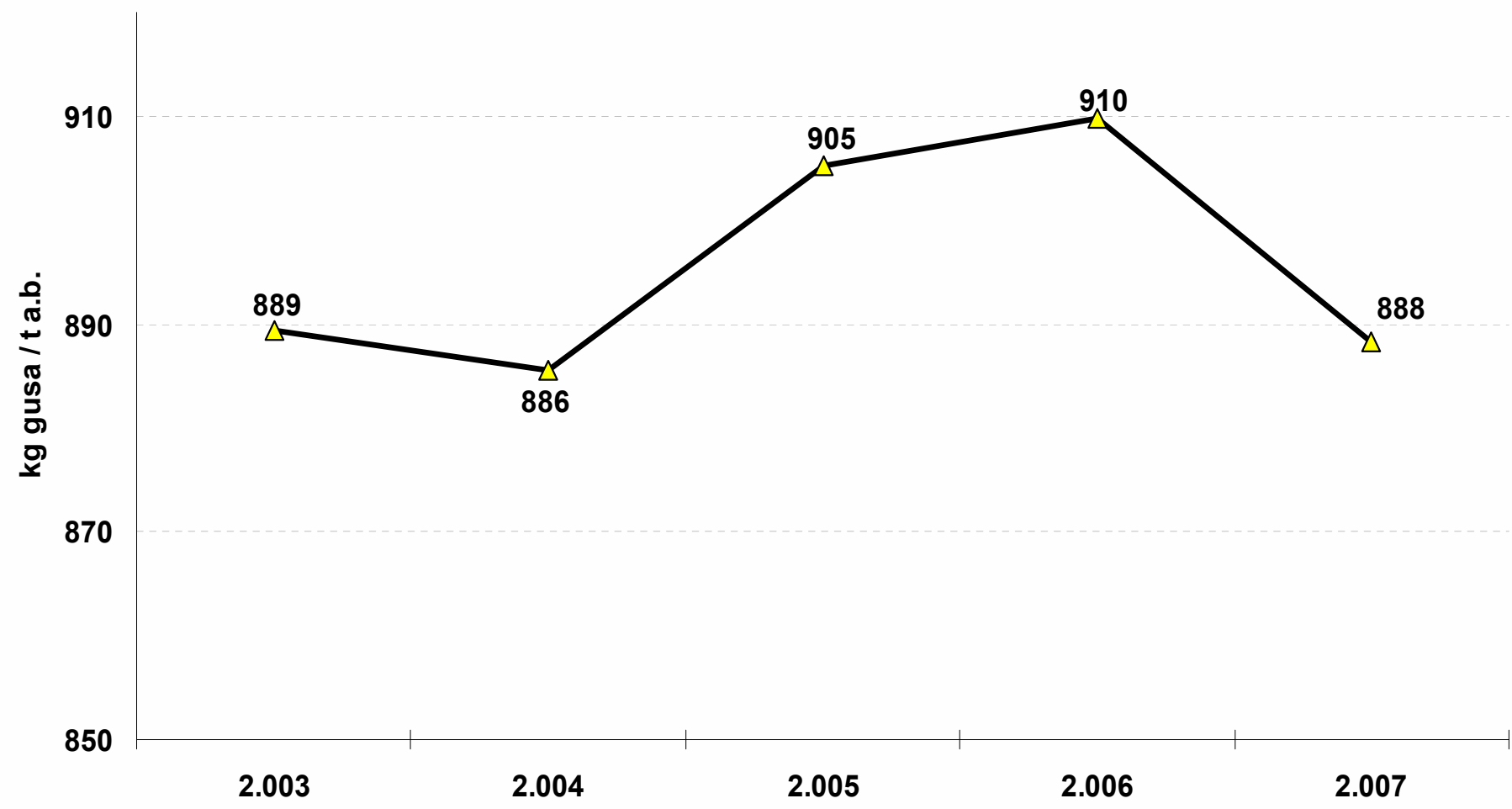
Aumento de 4,26 % devido a utilização do estoque de tarugos.



**Fig.05 - Evolução da Relação Gusa / Aço Lingote**

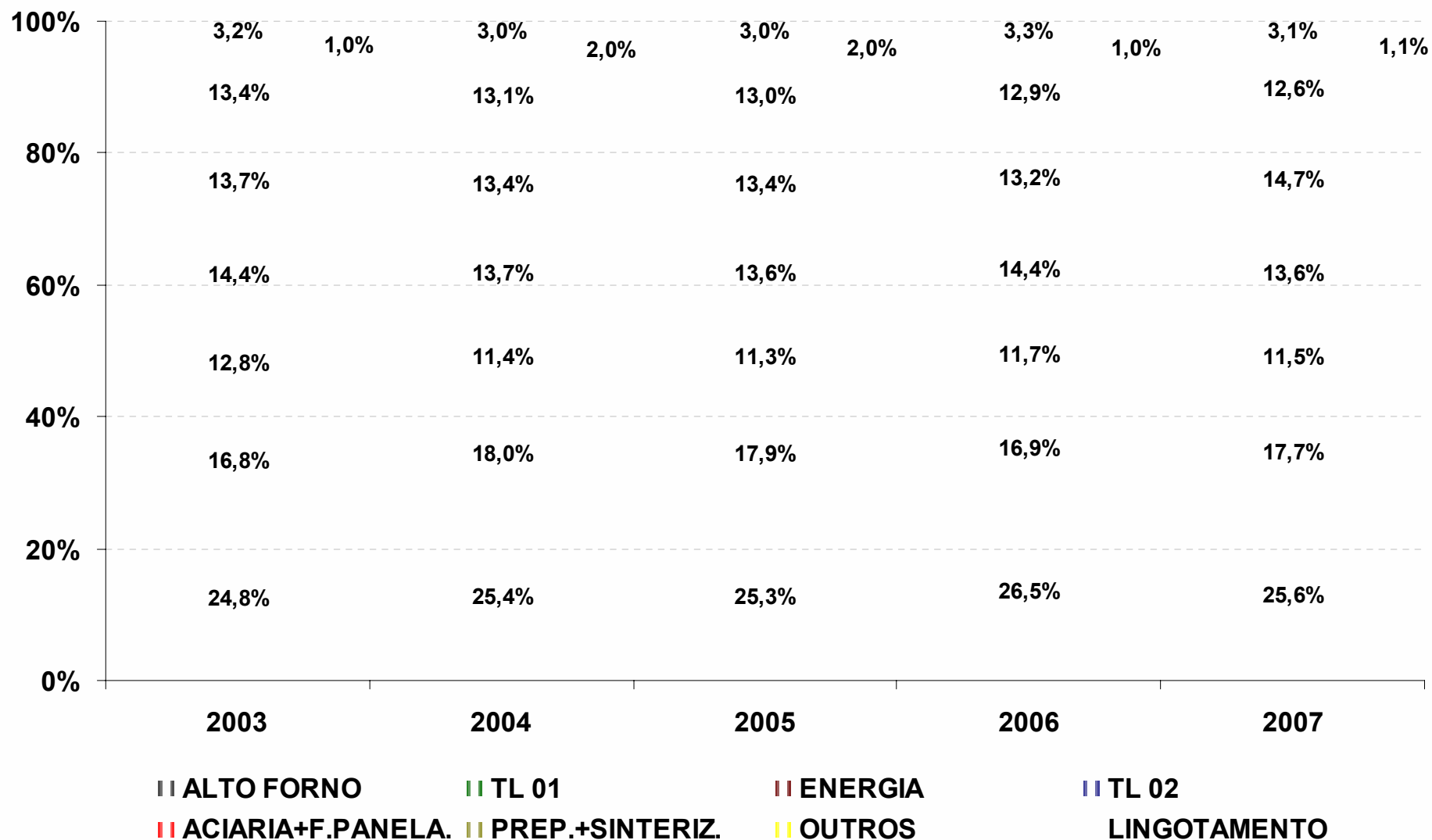


**ArcelorMittal**  
1.076.818 t gusa  
1.204.632 t a.b.

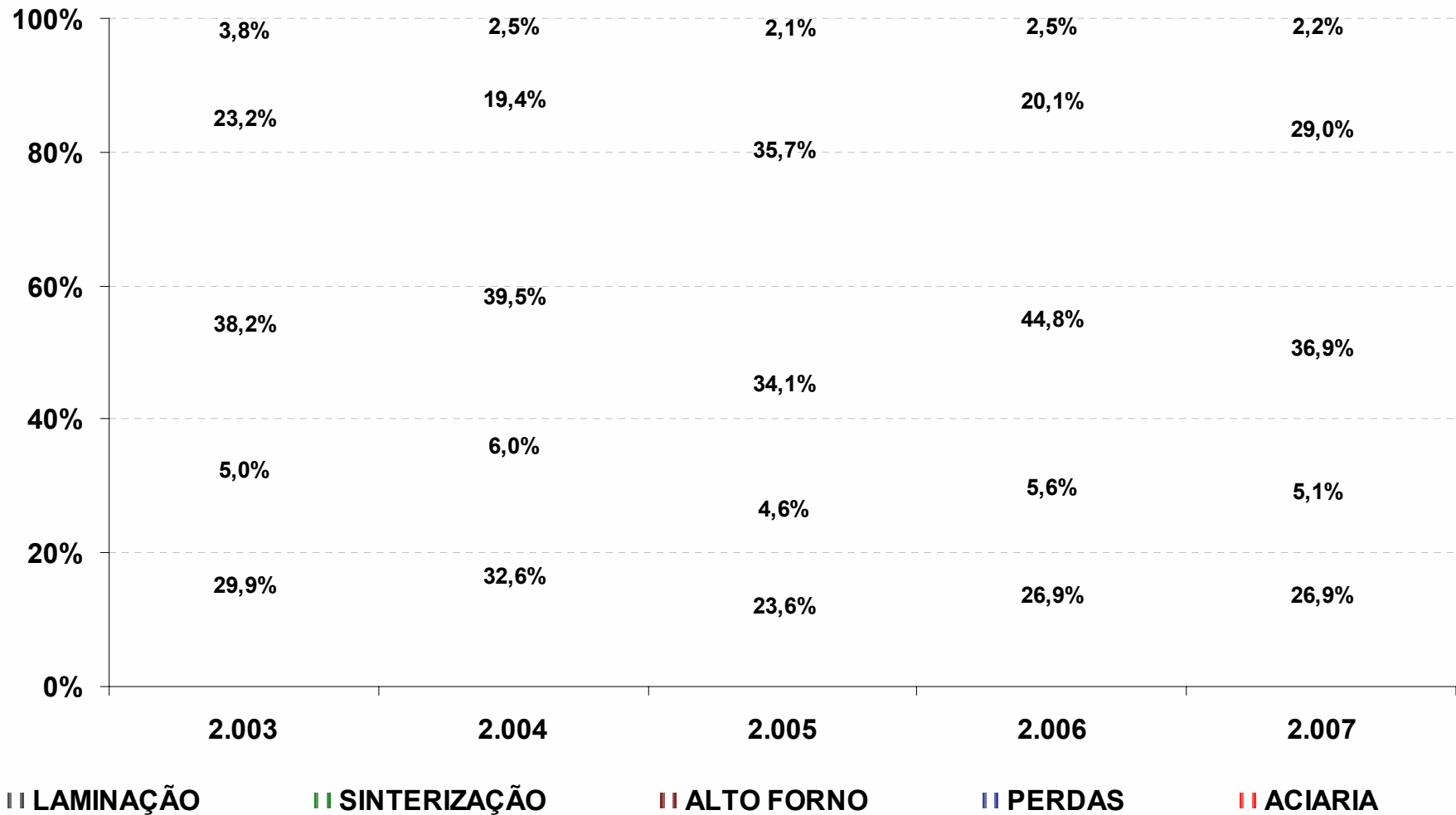


Redução 22,0 kg de gusa por t a.b. devido menor oferta de gusa e redução de 6,5% no mix de catch carbon.

## Fig.08 - Distribuição de Energia Elétrica por Processo



**Fig.09 - Evolução do Consumo de GAF por Processo**



O aumento das perdas e a redução do consumo do Alto Forno devido a problemas no regenerador 2.

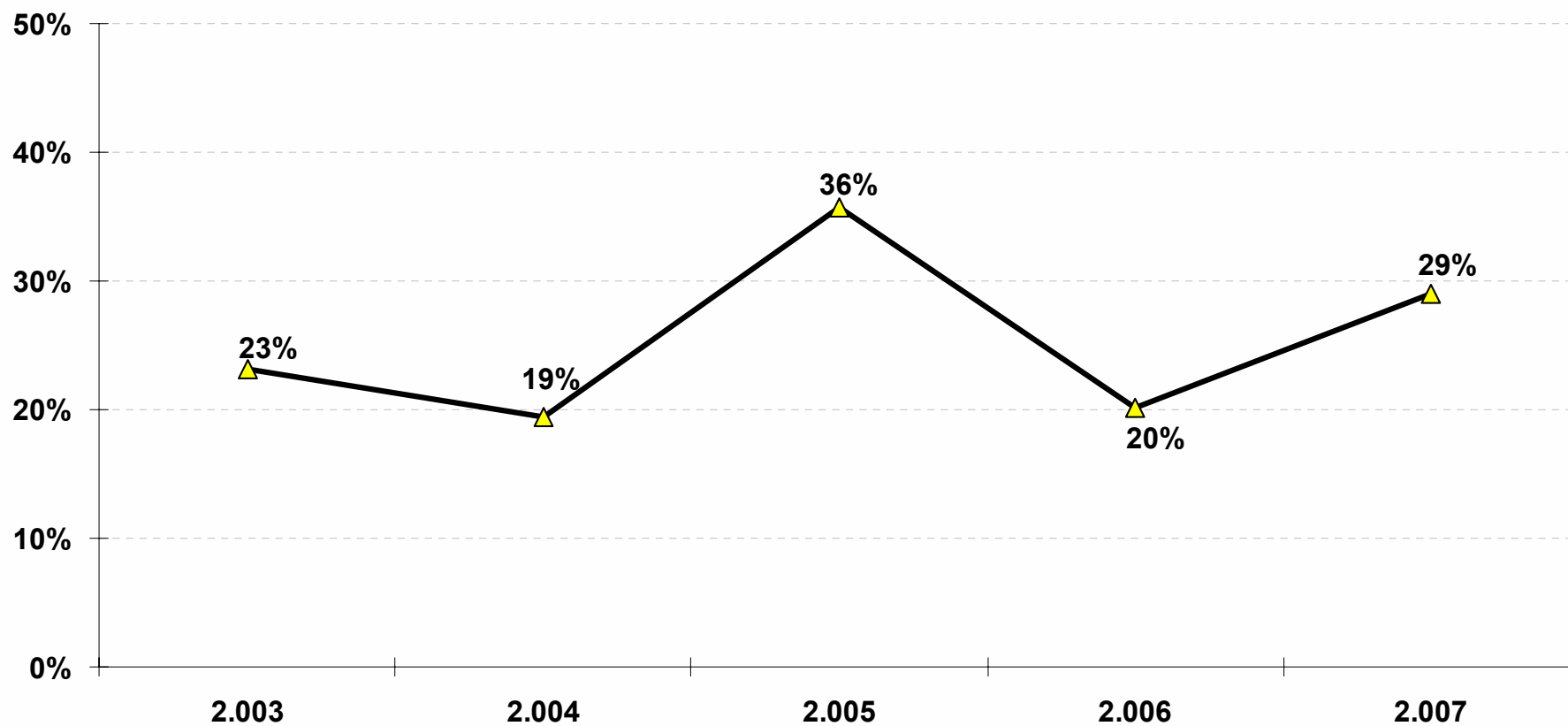
**Fig.10 - Evolução das Perdas de GAF**



ArcelorMittal

1.877.668,3 Ndam<sup>3</sup>

1.204.632 t a.b.



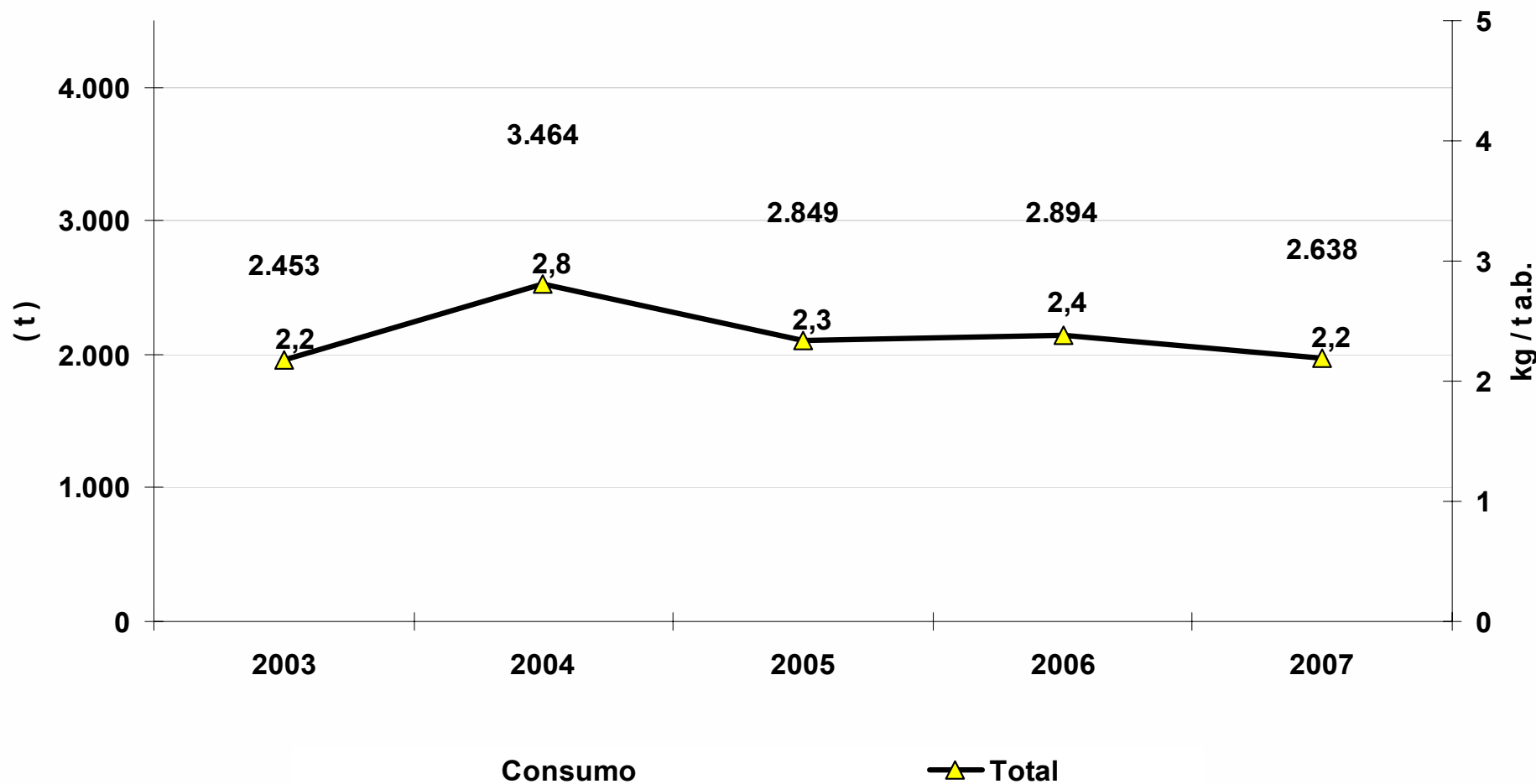
O aumento das perdas devido a problemas no regenerador 2 do Alto Forno.

**Fig.11 - Consumo Específico de Óleo Combustível**



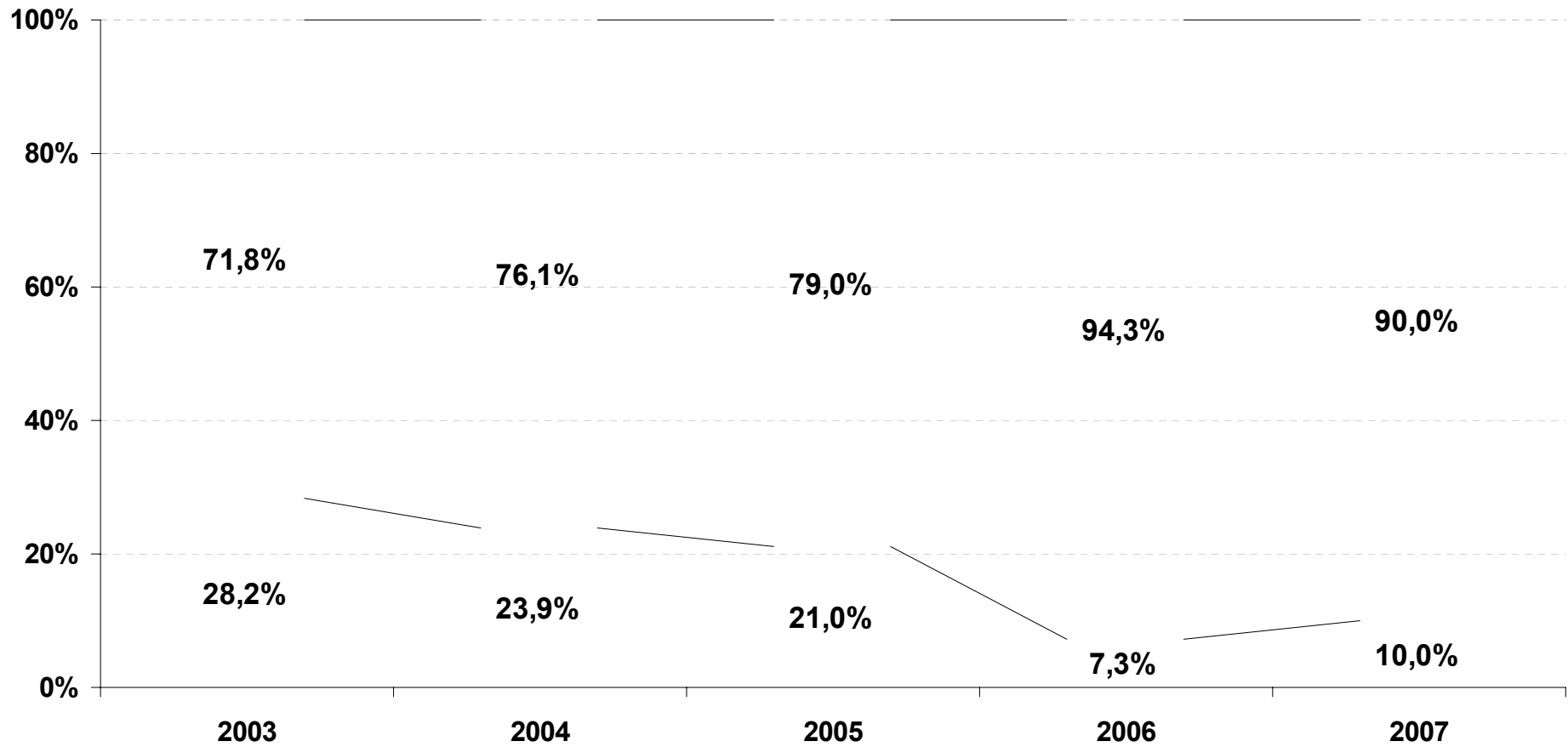
ArcelorMittal

1.204.632 t a.b.



Redução de 256 t de óleo combustível devido a otimização do uso nas caldeiras.

**Fig.12 – Distribuição do Consumo de Óleo Combustível por Processo**



|| ACIARIA

|| CALDEIRAS

Maior participação dos misturadores de gusa devido à otimização do consumo nas caldeiras.

**Fig.13 – Evolução do Consumo Específico de GLP**

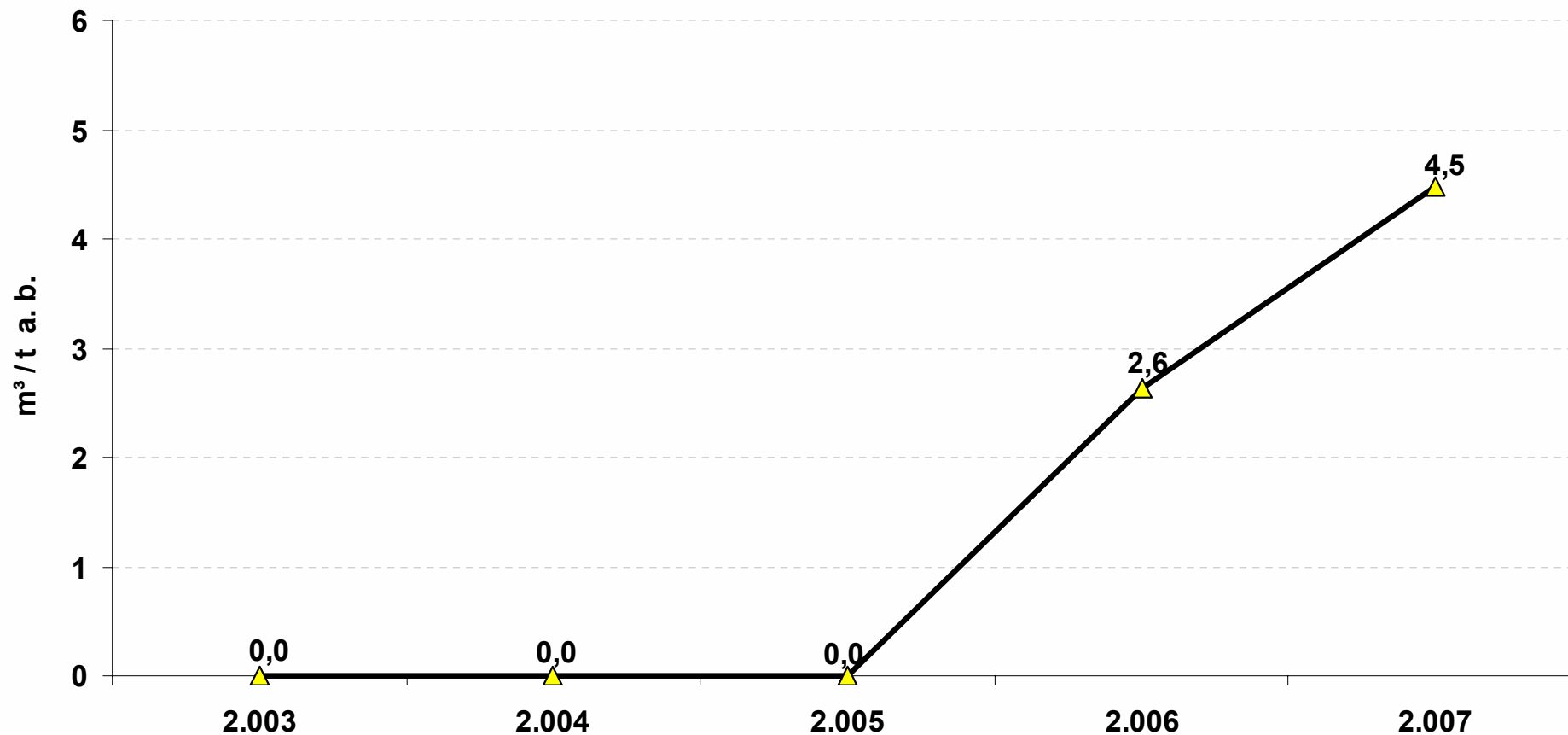


ArcelorMittal

8.918,7 t  
1.204.632 t a.b.



**Fig.13A – Evolução do Consumo Específico de GNC**



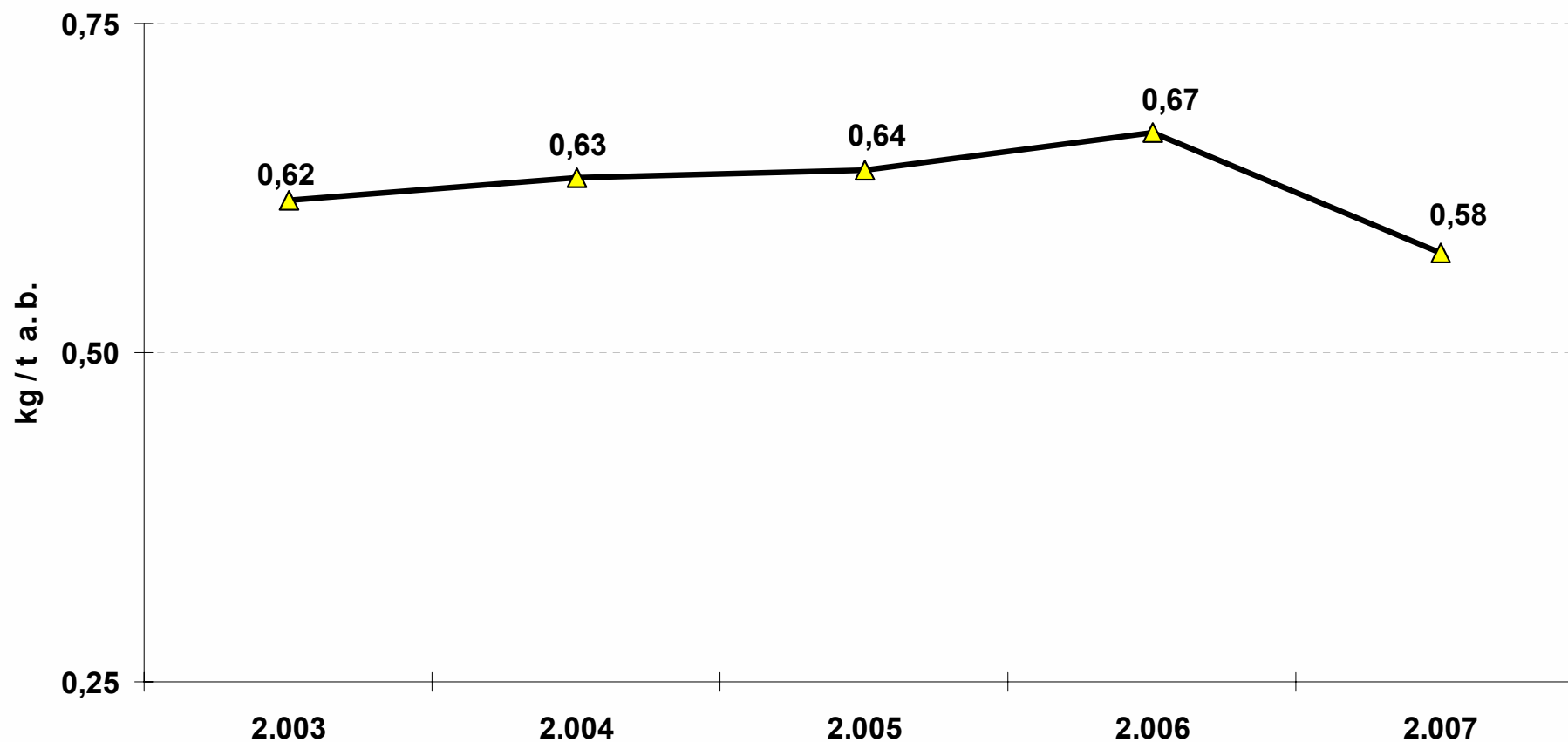
Partida do Gás Natural Comprimido em maio de 2006. Em 2007 o consumo atingiu o patamar esperado.



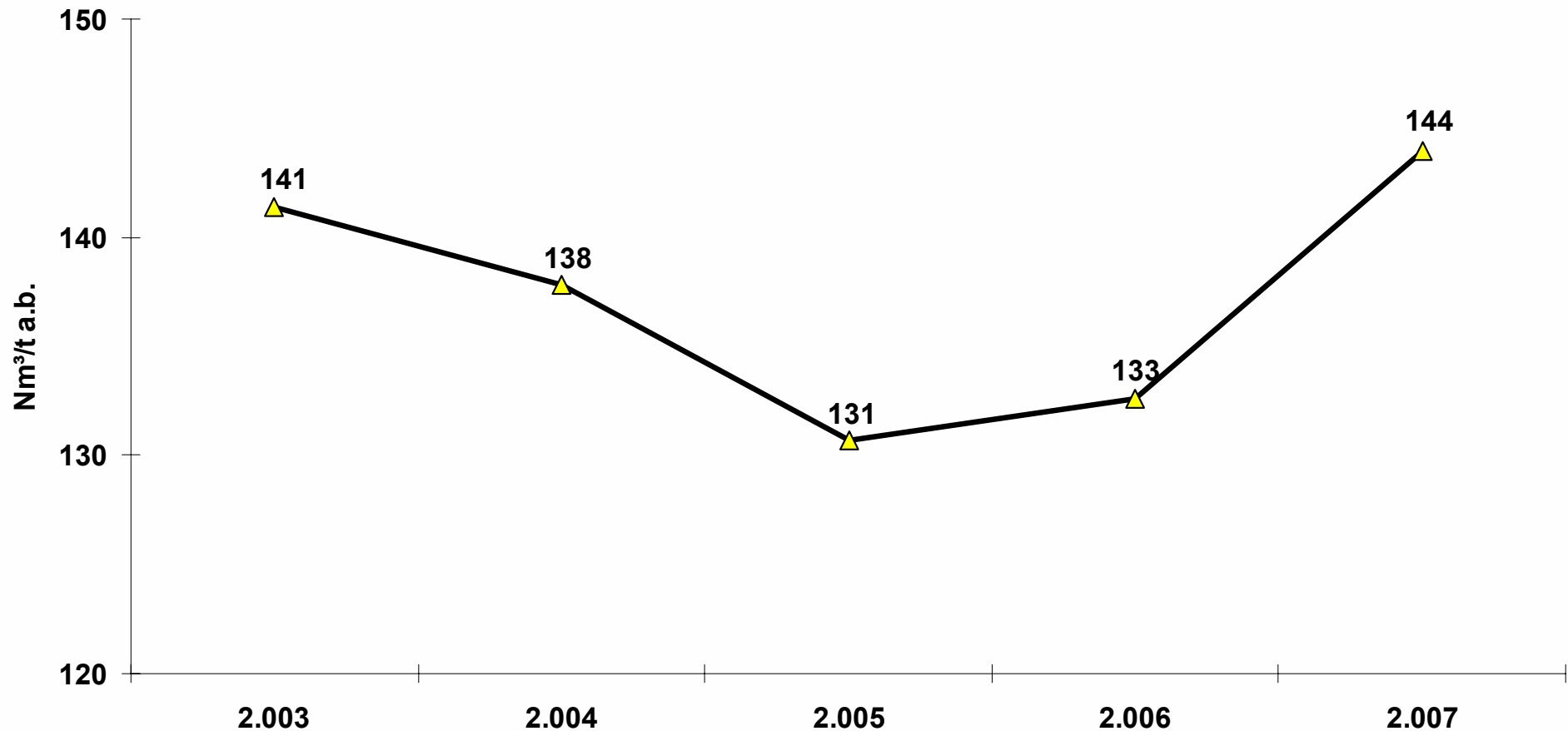
**Fig.14 - Evolução do Consumo Específico de Óleo Diesel**



572,5 t  
1.204.632 t a.b.

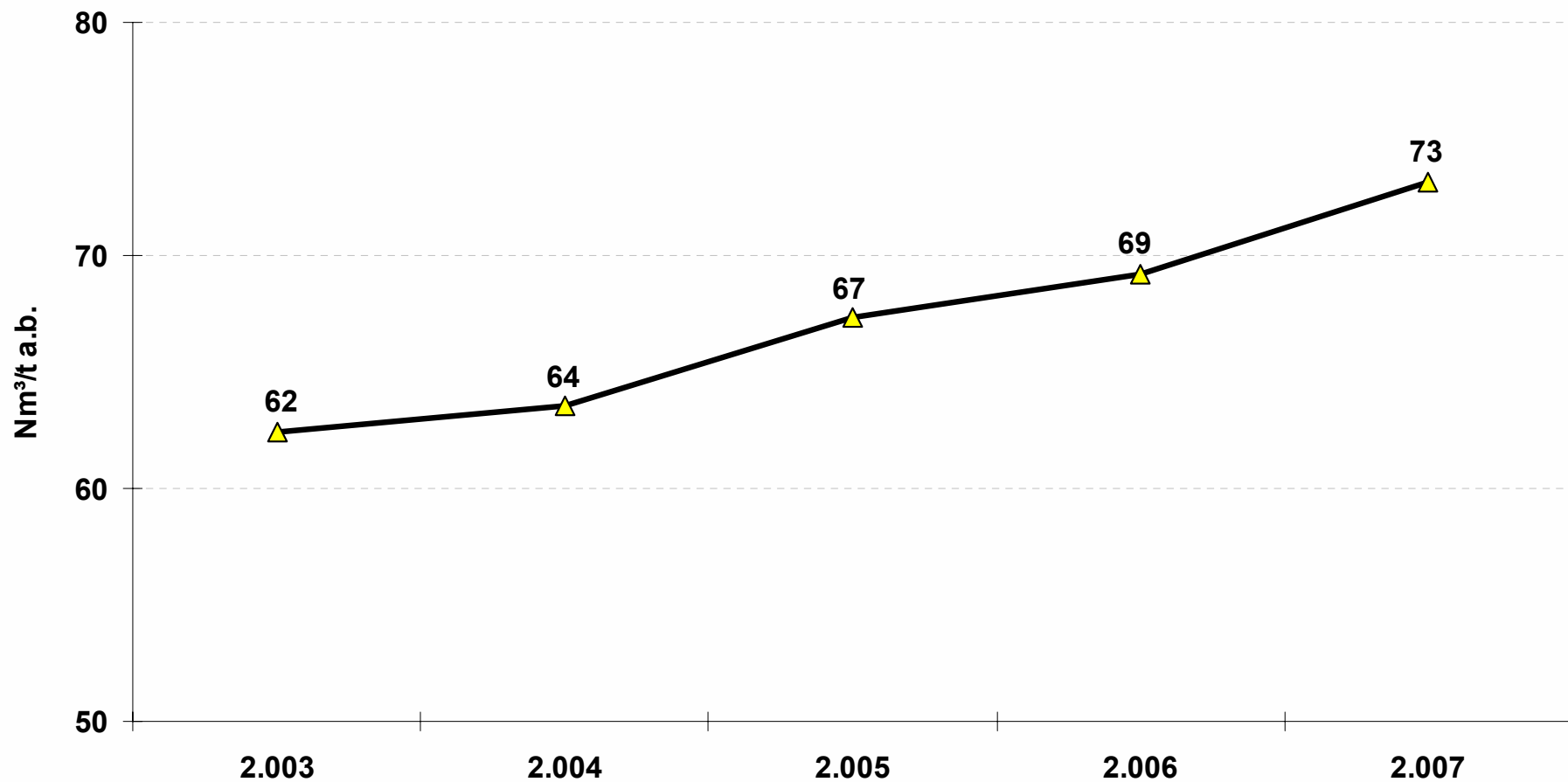


**Fig.15 - Evolução do Consumo Específico de Oxigênio**



Aumento de 11 Nm<sup>3</sup>/t a.b. devido ao problema no regenerador 2 e alteração da prática operacional do Alto Forno.

**Fig.16 - Evolução do Consumo Específico de Nitrogênio**



**Fig.17 - Evolução do Consumo Específico de Argônio**



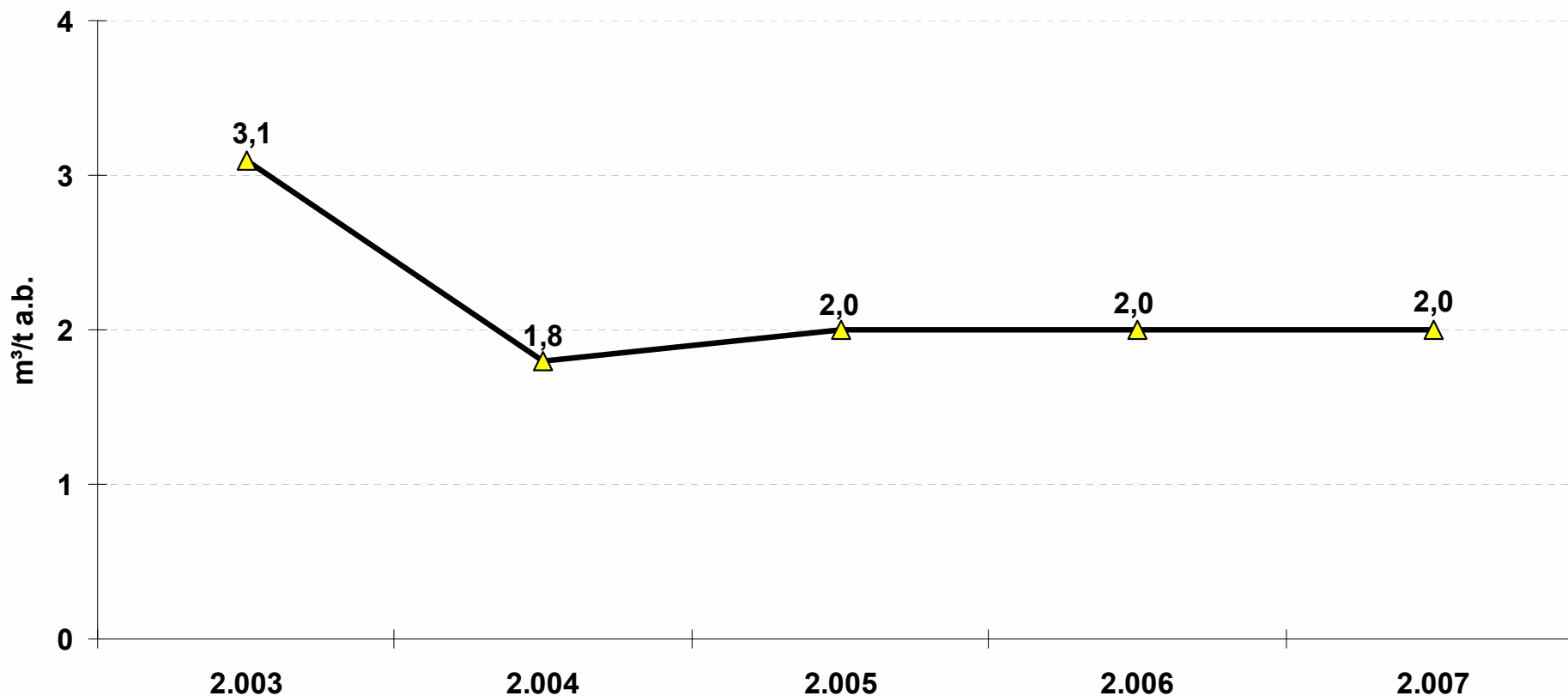
Redução contínua devido à otimização de práticas na Aciaria.

**Fig.18 - Consumo Específico de Água In-Natura**

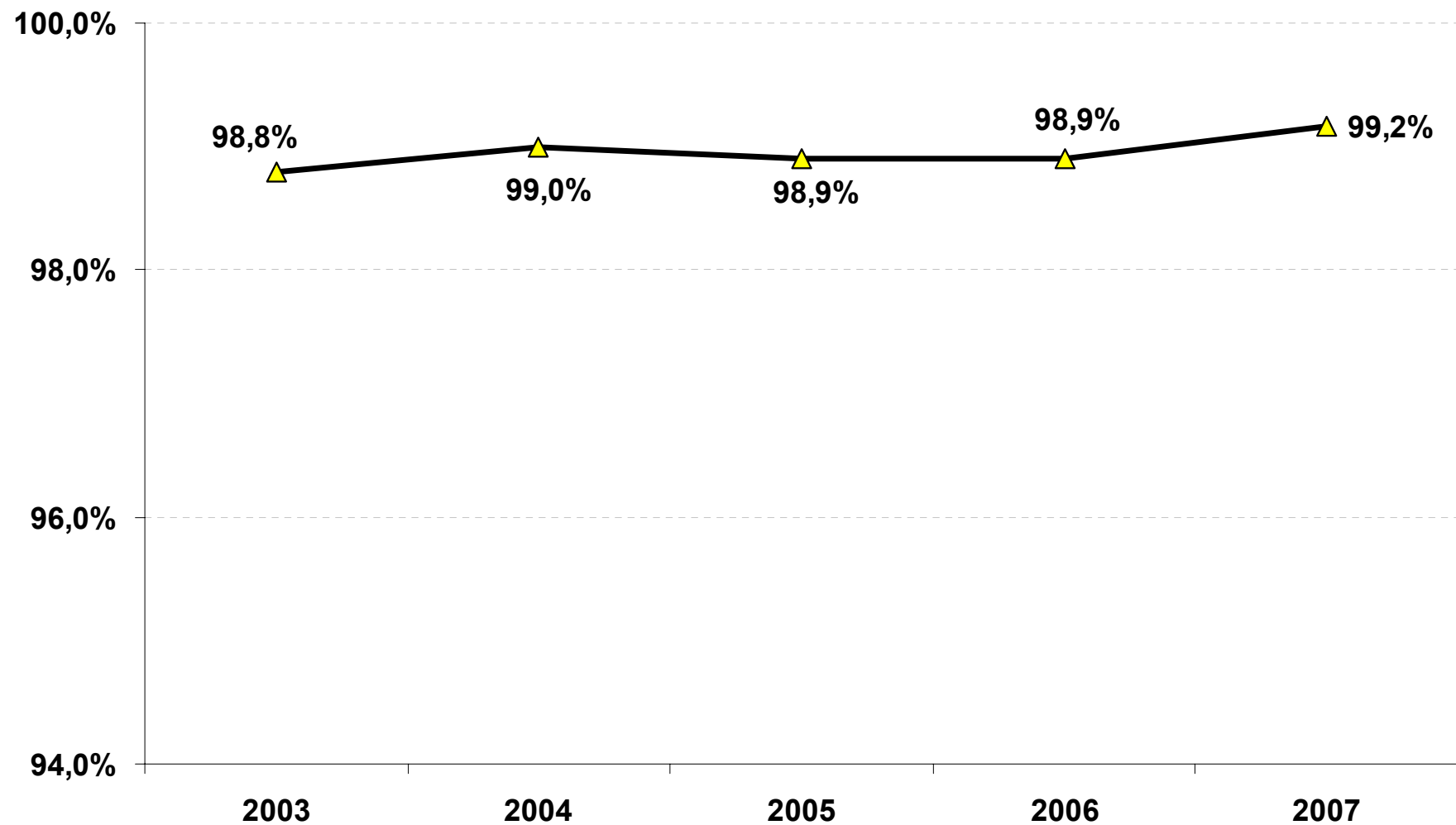


ArcelorMittal

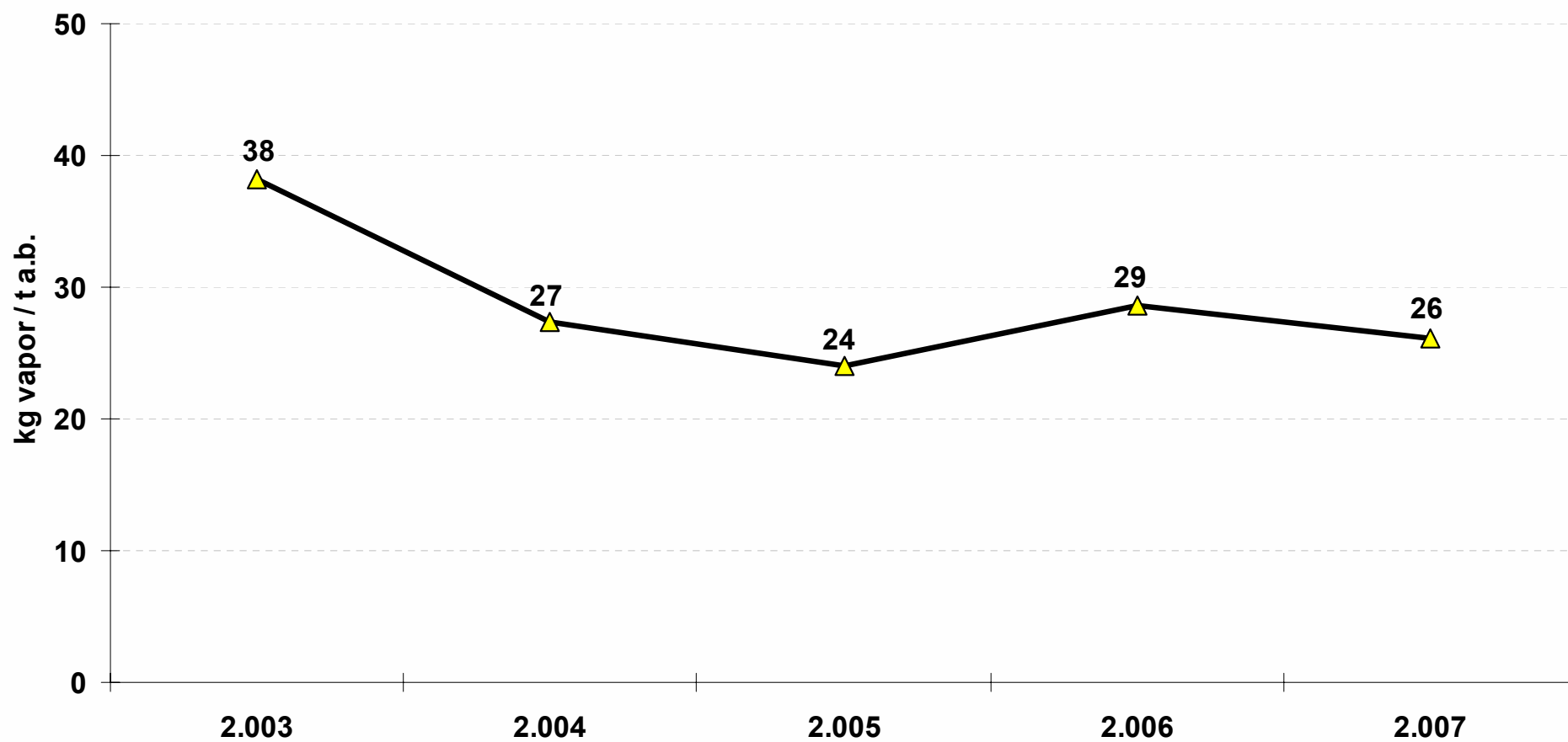
2.455,3 dam<sup>3</sup>  
1.204.632 t a.b.



**Fig.19 - Evolução do Índice de Recirculação de Água Tratada**



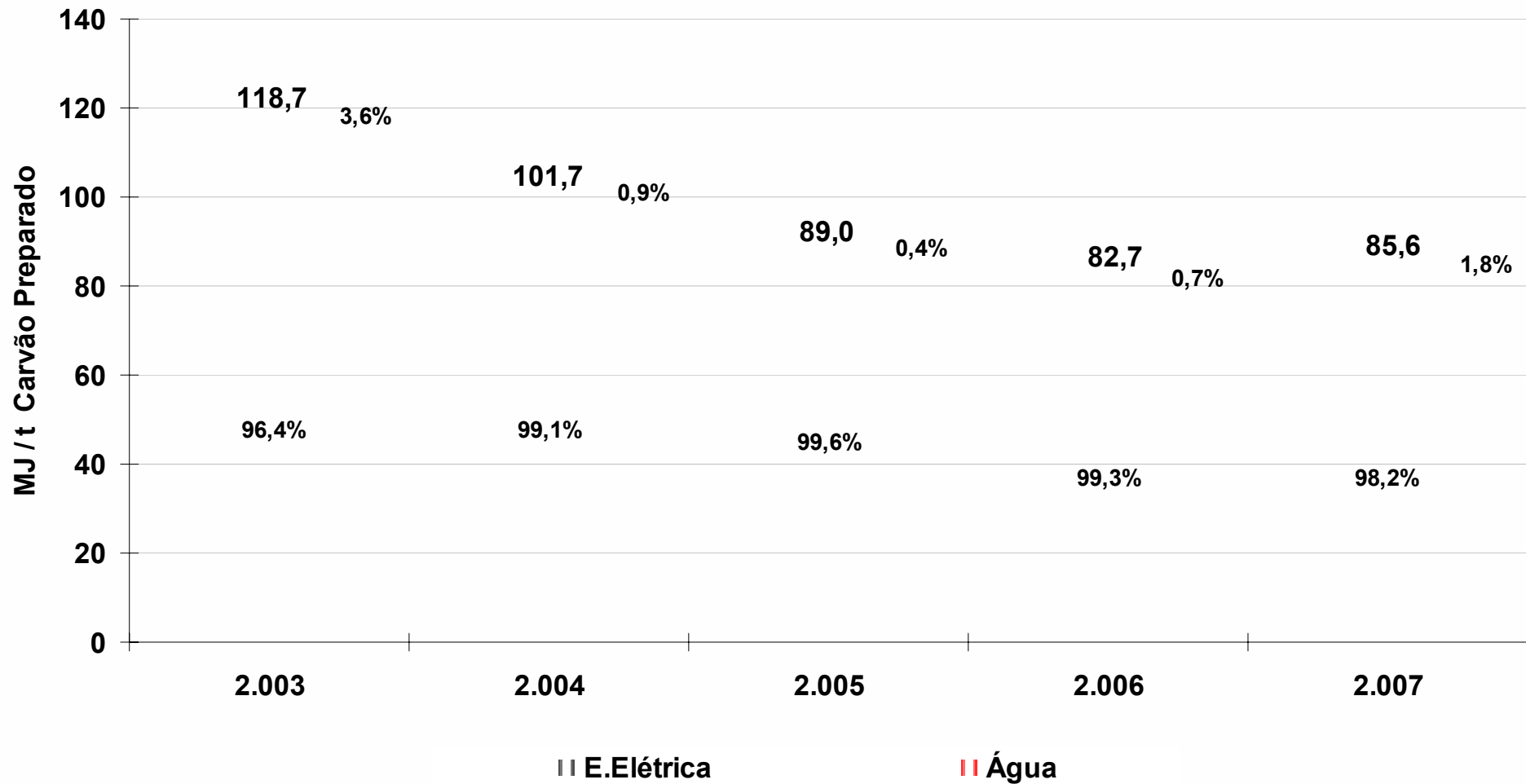
**Fig.20 - Evolução do Consumo Específico de Vapor**



Pequena redução no consumo de vapor devido ao menor consumo de óleo combustível na usina.

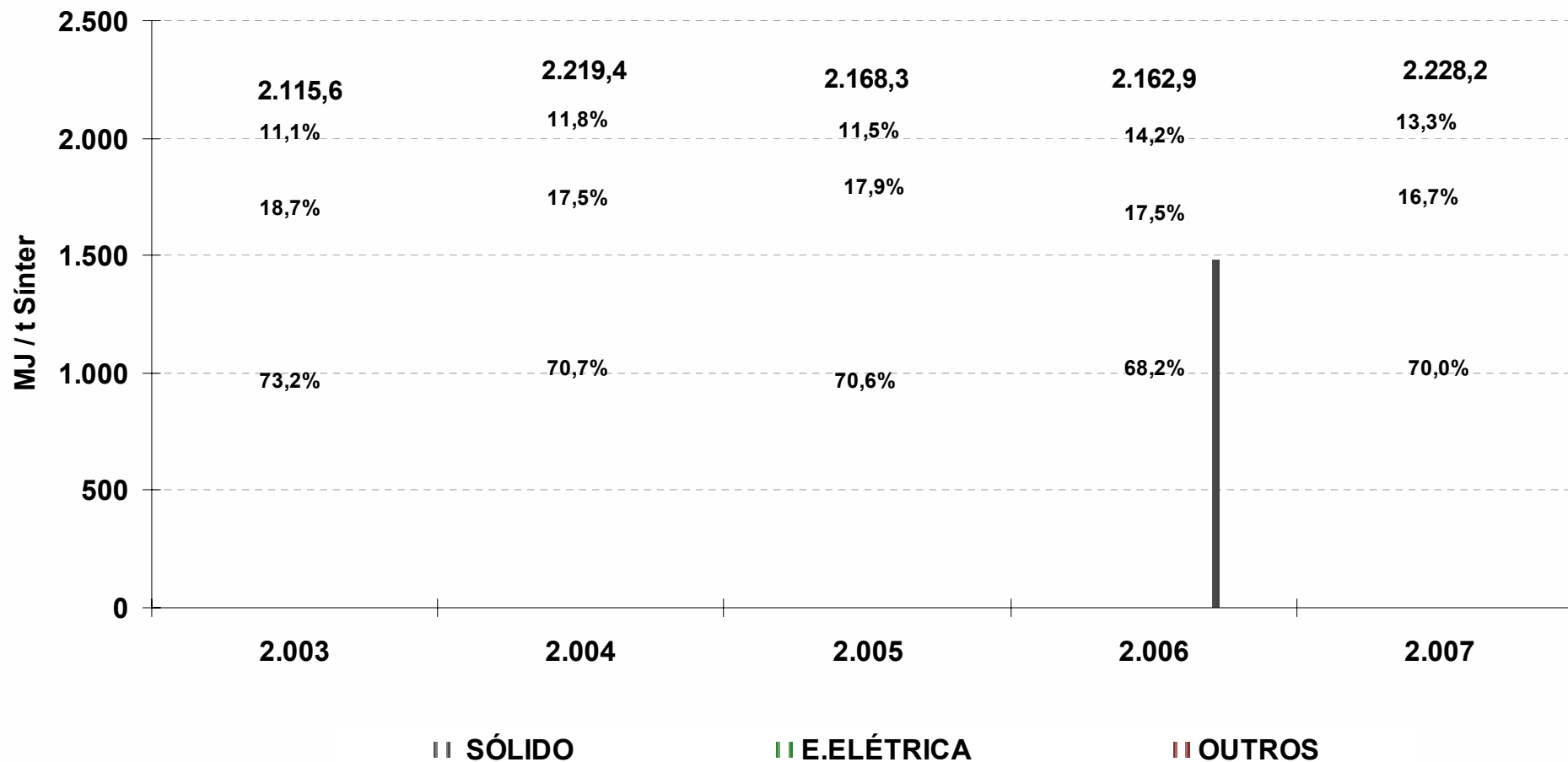
**Fig.21 – Evolução do Consumo Específico de Energia na Preparação de Carvão**

1.204.632 t a.b.



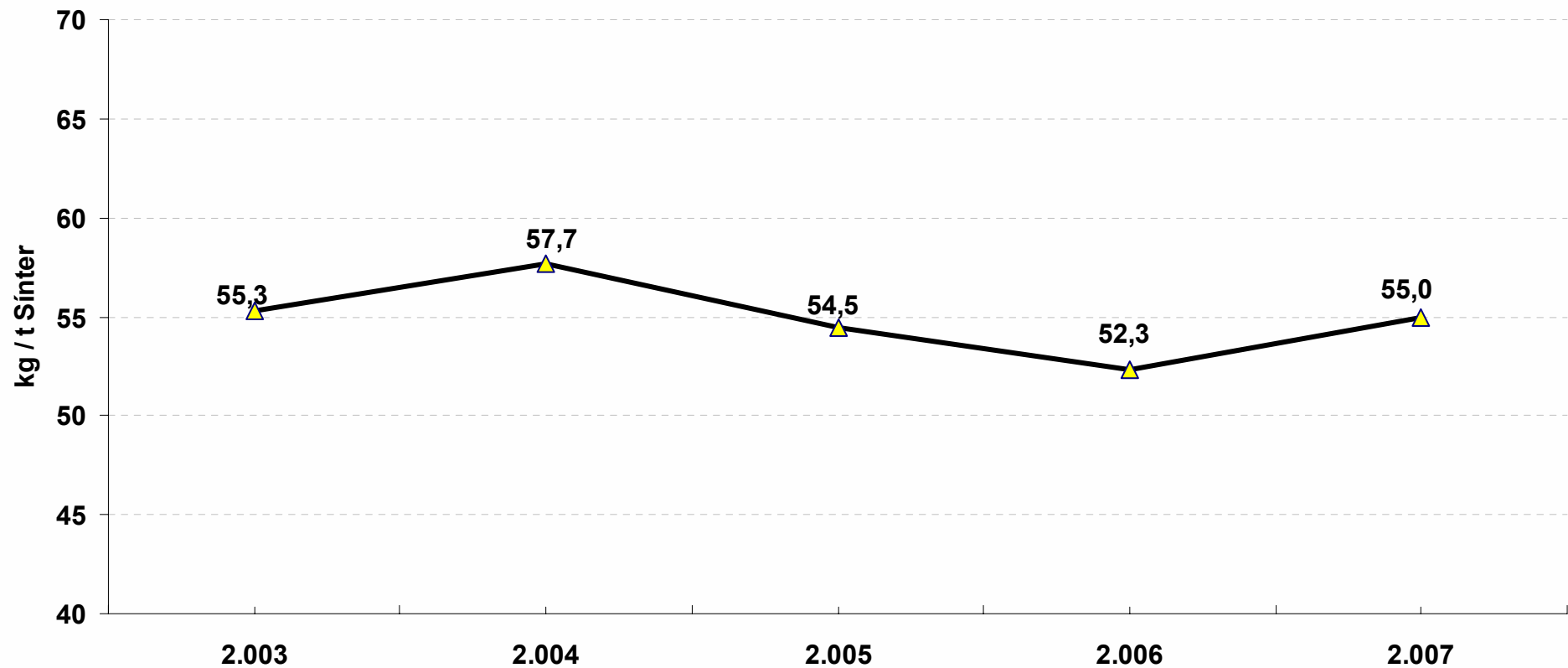


# Fig.22 - Consumo Específico de Energia na Sinterização



Aumento de 65,3 MJ/t de sinter devido ao maior consumo de antracito em substituição ao coque breeze.

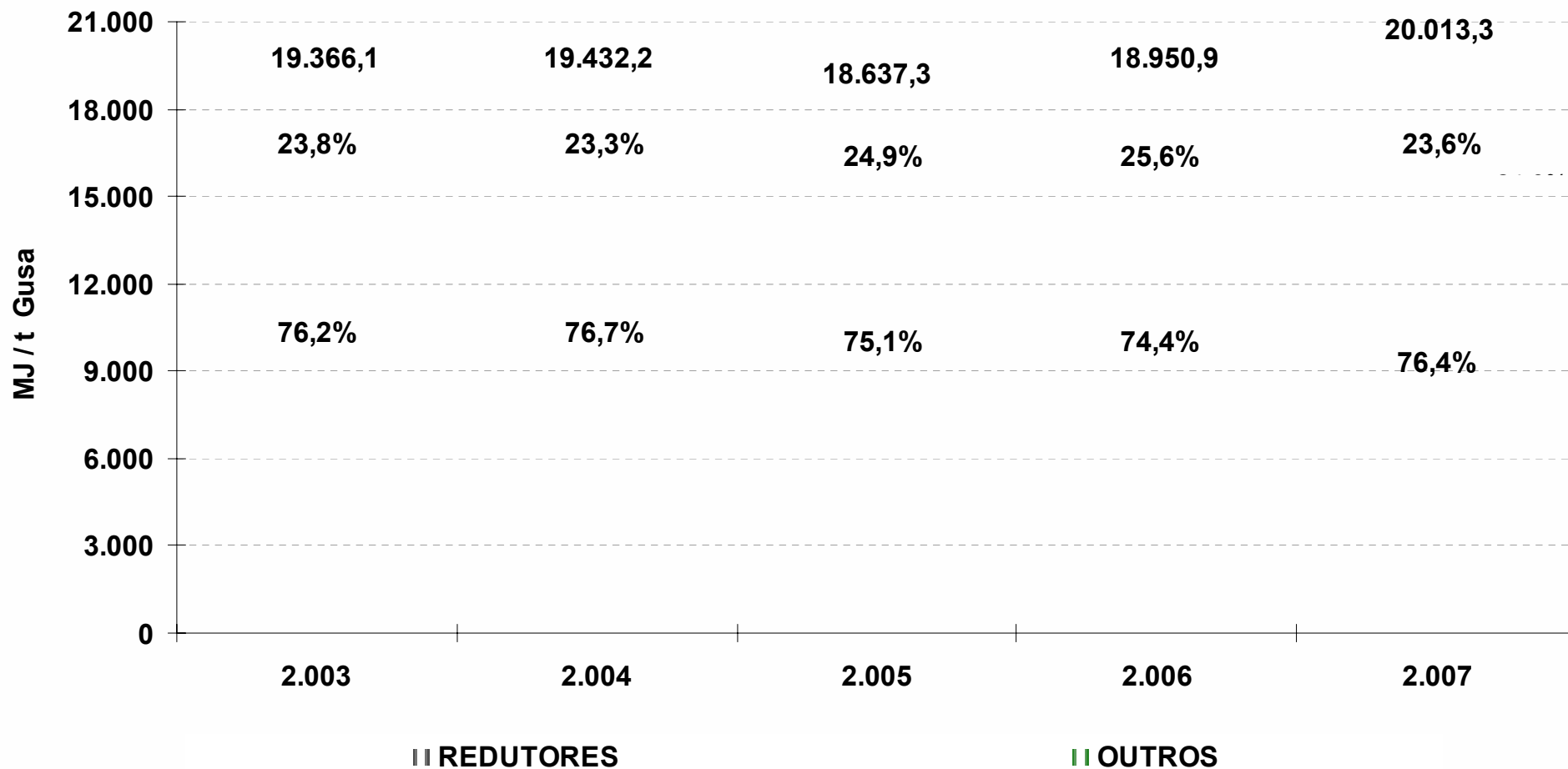
**Fig.23 - Evolução do Consumo Específico de Finos de Coque na Sinterização**



Aumento de 2,7 kg de carvão por tonelada de sinter devido à maior utilização do antracito em substituição ao coque breeze.

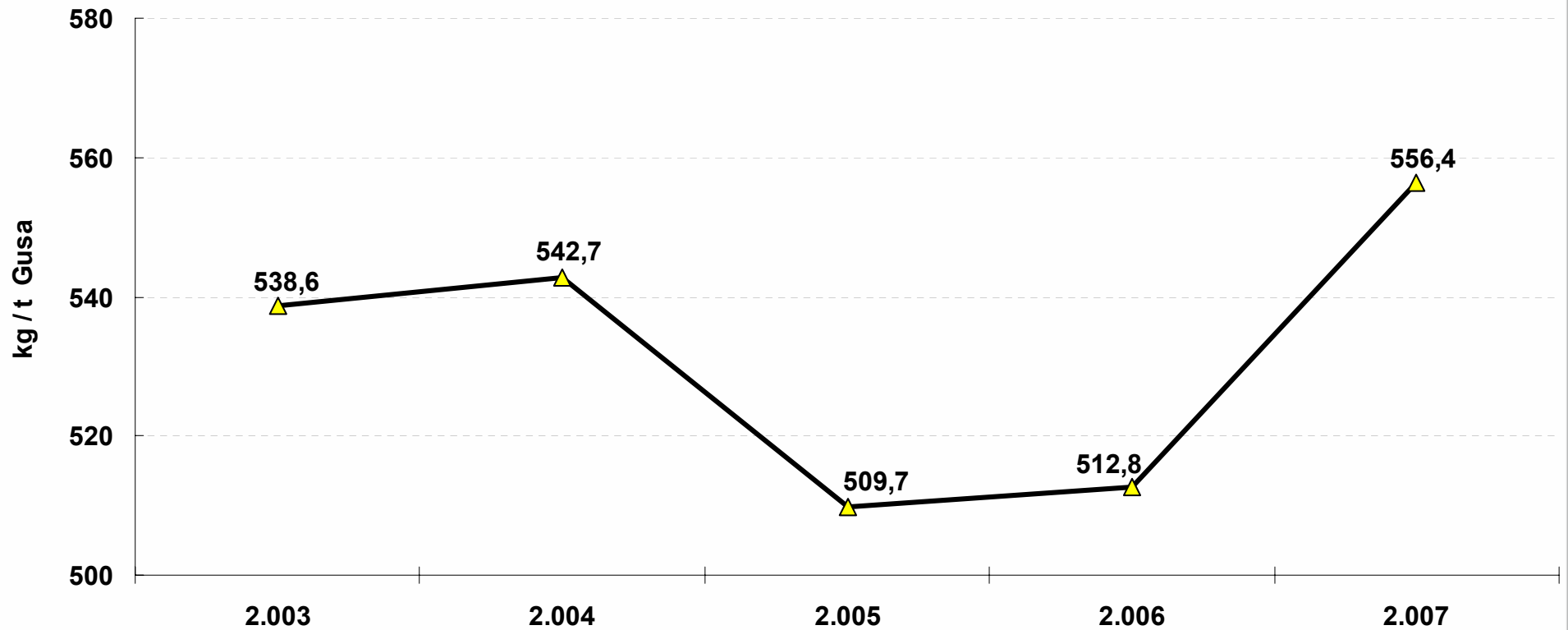
**Fig.24 - Consumo Específico de Energia no Alto Forno**

1.204.632 t a.b.



Aumento de 1.062,4 MJ/t de gusa devido ao problema no Regenerador 2 do Alto Forno.

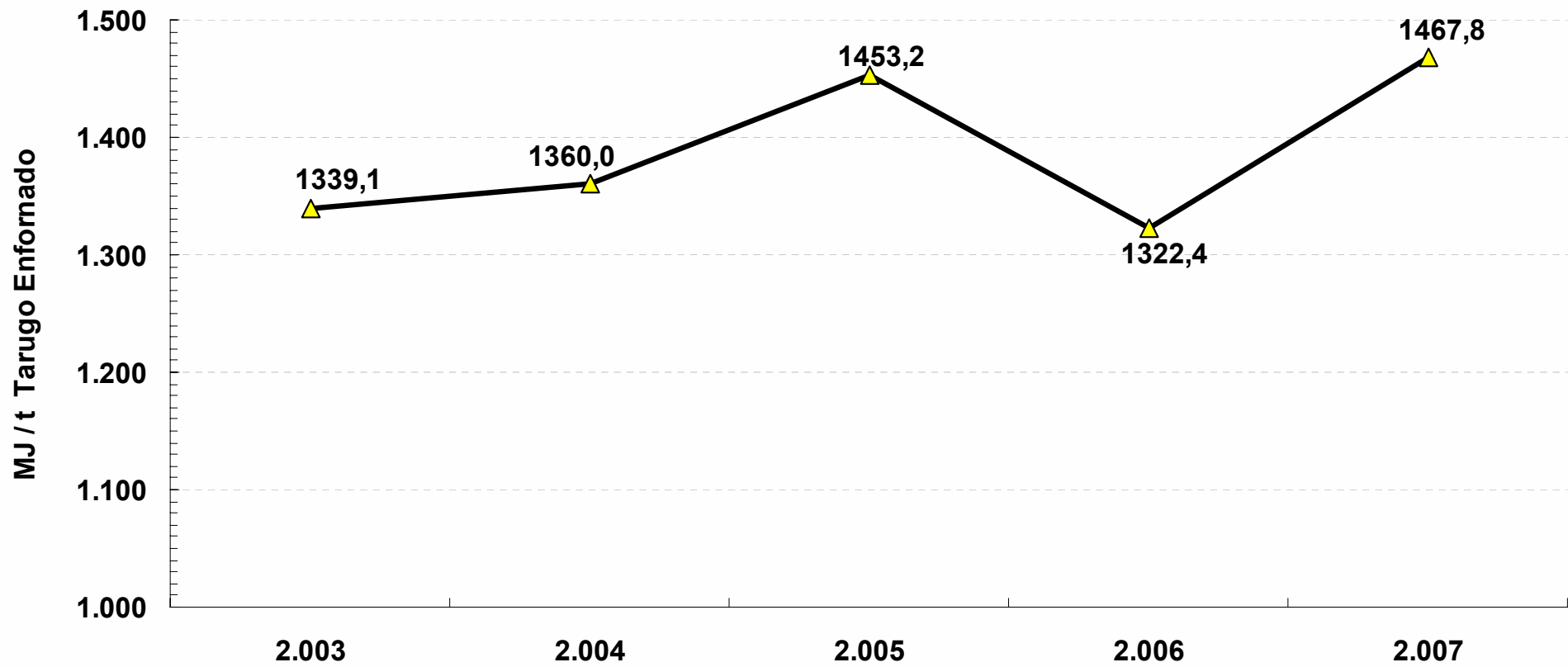
**Fig.25 – Evolução do Consumo Específico de Coque e Carvão Mineral no Alto Forno**



Aumento de 43,6 Kg/t de gusa em função do problema do refratário do Regenerador 2 do Alto Forno.

**Fig.26 - Evolução Consumo de Energia Térmica no Forno da Laminação I**

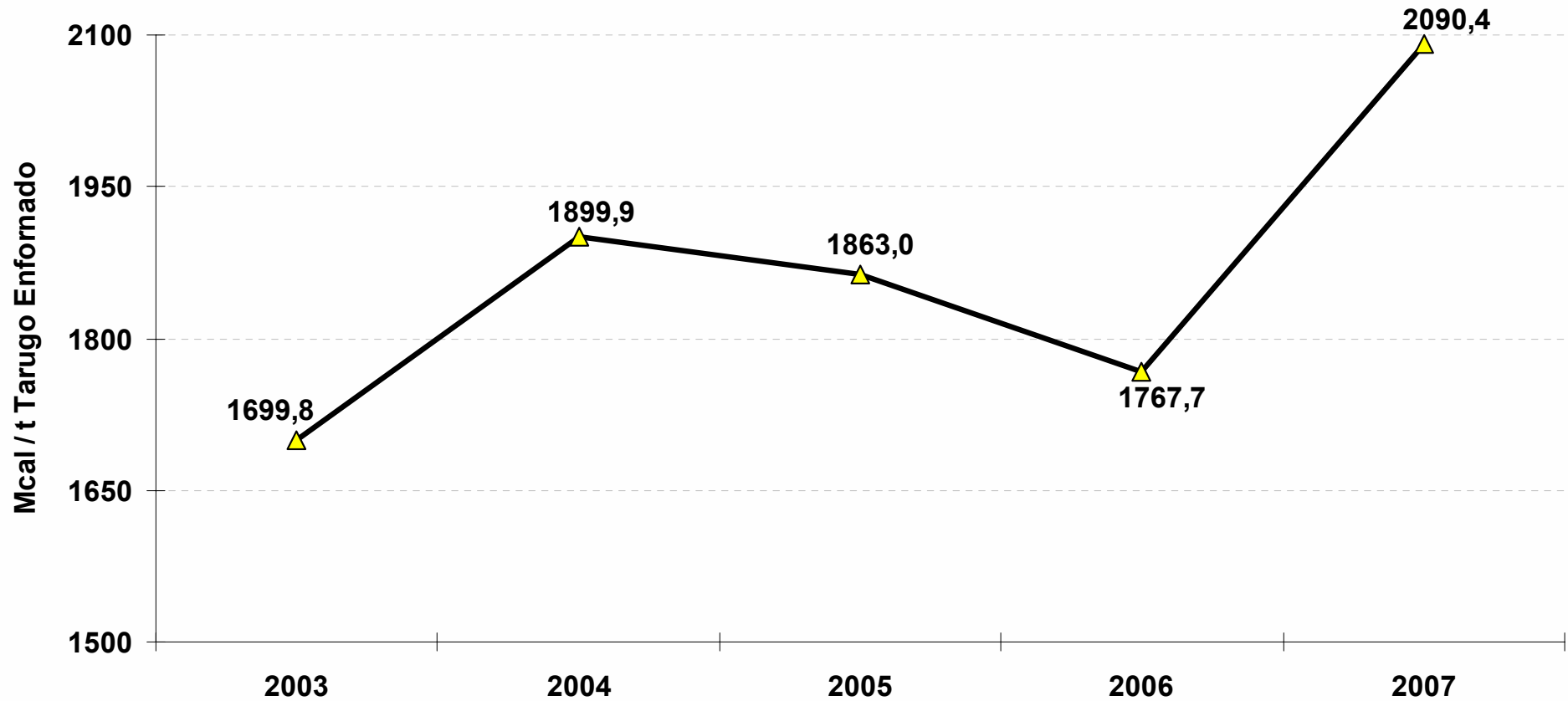
1.204.632 t a.b.



Aumento de 145,4 MJ/t devido ao maior índice de utilização de GAF no forno de aquecimento.

**Fig.27 - Consumo Específico Energia Térmica no Forno da Laminação II**

1.204.632 t a.b.



Aumento de 322,7 MJ/t devido ao maior índice de utilização de GAF no forno de reaquecimento.

## Fig.28 - BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL SIMPLIFICADO



1.204.632 t a.b.

FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%	MJ/t a.b.	Mcal/t a.b.
COQUE METALÚRGICO	419.337,0	11.409.740,4	42,1	9.471,6	2.262,7
ENERGIA ELÉTRICA	523.063,9	5.473.863,7	20,2	4.544,0	1.085,5
FINOS DE COQUE ENFORNADO	173.853,0	4.875.916,0	18,0	4.047,6	966,9
ANTRACITO	56.900,0	1.667.283,8	6,2	1.384,1	330,6
OXIGÊNIO	173.363,2	1.133.250,6	4,2	940,7	224,7
FINOS DE COQUE INTERNO	25.500,0	693.829,5	2,6	576,0	137,6
NITROGÊNIO	88.134,7	576.124,0	2,1	478,3	114,3
COQUE BREEZE	17.000,0	462.553,0	1,7	384,0	91,7
G.L.P.	8.918,7	448.004,1	1,7	371,9	88,8
GÁS NATURAL COMPRIMIDO	5.520,9	198.748,5	0,7	165,0	39,4
ÓLEO COMBUSTÍVEL	2.638,3	110.439,2	0,4	91,7	21,9
ÓLEO DIESEL	693,0	29.008,5	0,1	24,1	5,8
LENHA	510,7	5.771,5	0,0	4,8	1,1
ARGÔNIO	204,1	1.334,2	0,0	1,1	0,3
GASOLINA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>BALANÇO (CONSUMO TOTAL)</b>		<b>27.085.867,1</b>	<b>100,0</b>	<b>22.484,8</b>	<b>5.371,4</b>
TONELADA AÇO BRUTO =	1.204.632	GJ/t. AÇO BRUTO =		<b>22.484,8</b>	<b>94.121,2</b>
TONELADA AÇO LÍQUIDO =	1.217.838	GJ/t. AÇO LÍQUIDO =		<b>22.240,9</b>	<b>93.100,6</b>

## Fig.28A – EQUIVALENTES CALORÍFICOS

1.204.632 t a.b.

DISCRIMINAÇÃO	FONTE ENRGÉTICA	UNIDADE	Gcal / UNIDADE	GJ / UNIDADE
COMBUSTÍVEIS	G.L.P	t	12,0000	50,2320
	GASOLINA	t	10,0000	41,8600
	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	10,0000	41,8600
	ÓLEO DÍESEL	t	10,0000	41,8600
	GÁS NATURAL COMPRIMIDO	m³	8,6000	35,9996
	COQUE PETRÓLEO	t	7,6000	31,8136
	ANTRACITO	t	7,0000	29,3020
	CARVÃO VEGETAL	t	7,0000	29,3020
	CARVÃO MINERAL	t	6,7000	28,0462
	FINOS COQUE INTERNO/EXTER	t	6,5000	27,2090
	COQUE METALÚRGICO	t	6,5000	27,2090
	MOINHA DE CARVÃO VEGETAL	t	6,0000	25,1160
	LENHA	t	2,7000	11,3022
	GÁS DE ALTO FORNO	Ndam³	0,8100	3,3907
UTILIDADES	ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	2,5000	10,4650
	ARGÔNIO	Ndam³	1,5616	6,5369
	NITROGÊNIO	Ndam³	1,5616	6,5369
	OXIGÊNIO	Ndam³	1,5616	6,5369
	ÁGUA CRUA	dam³	22,3575	93,5887
	ÁGUA FILTRADA	dam³	108,0673	452,3696
	ÁGUA DESMINERALIZADA	dam³	479,1783	2005,8405
	ÁGUA RECIRCULADA	dam³	7,6852	32,1703
	VAPOR	t	18,7893	78,6519
	AR COMPRIMIDO	Ndam³	13,9104	58,2290
MATÉRIAS PRIMAS	SUCATA COMPRADA	t	25,9203	108,5025
	GUSA COMPRADO	t	27,0117	113,0710



## Fig.29 - BALANÇO DE COMBUSTÍVEIS



**1.204.632 t a.b.**

UNIDADES INDUSTRIAIS	PRODUÇÃO ANUAL	CARVÃO		G.A.F.	COQUE METAL.	FINOS DE COQUE	LENHA	PETRÓLEO				TOTAL	% SOBRE O TOTAL DE ENERGIA CONSUMIDA NA UNIDADE	
		ANTRACITO	MINERAL					GÁS NATURAL COMPRIMIDO	GLP	ÓLEOS				
										COMBUST.	DIESEL			
1	PREPARAÇÃO CARVÃO	692.590												
2	SINTERIZAÇÃO	1.700.025	1240,7	267,5		959,8			37,3			2505,3	79,7	
3	ALTO FORNO	1.076.818	143,6	4047,4	1947,7	9471,7		36,4	200,5			15847,4	88,6	
4	ACIARIA LD	1.217.838			118,5		4,6	58,6	5,0	9,2		195,9	17,7	
4	FORNO PANELA	1.217.838												
4	LINGOTAMENTO	1.204.632						66,1				66,1	26,1	
5	TREM LAMINAÇÃO I	662.789			685,2				72,4			757,7	42,5	
5	TREM LAMINAÇÃO II	519.404			735,5				55,7			791,2	51,7	
8	OUTROS							3,8	1,3		24,3	29,3	18,2	
9	SISTEMA DE ENERGIA									82,9		82,9	13,1	
10	PERDAS			1531,0								1531,0	100,0	
TOTAL CONSUMIDO + PERDAS			1384,3	4047,4	5285,4	9471,7	959,8	4,6	164,9	371,7	92,1	24,3	21806,3	76,8
ENERGIA PRODUZIDA					(5.285,4)								(5.285,4)	89,2
COMPRAS			1384,3	4047,4		9471,7	959,8	4,6	0,0	371,7	92,1	24,3	16356,0	73,3
VENDAS														
BALANÇO (COMPRAS - VENDAS)			1384,3	4047,4		9471,7	959,8	4,6	0,0	371,7	92,1	24,3	16356,0	73,3

Unidade: MJ/t a.b.

## Fig.30 – BALANÇO DAS UTILIDADES

1.204.632 t a.b.

UNIDADES INDUSTRIAIS	PRODUÇÃO ANUAL	ENERGIA ELÉTRICA	ÁGUAS				AR COMPRIM.	ARGÔNIO	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	VAPOR	TOTAL	% SOBRE O TOTAL DE ENERGIA CONSUMIDA NA UNIDADE	
			CRUA	RECIRC.	FILTRADA	DESMI								
1	PREPARAÇÃO CARVÃO	692.590	48,1	0,8								49,0	100,0	
2	SINTERIZAÇÃO	1.700.025	525,8	2,9			10,5		42,7	57,3	0,4	639,6	100,0	
3	ALTOS FORNOS	1.076.818	1.163,3	5,9	86,7	6,3	0,4	47,3	418,2	245,7	68,2	2.041,9	44,9	
4	ACIARIA LD	1.217.838	340,7	5,0	24,3	2,5	0,4	28,0	1,3	340,7	163,3	4,6	910,9	5,4
4	FORNO PANELA	1.217.838	329,0		2,1								331,1	62,8
4	LINGOTAMENTO	1.204.632	141,1		18,4	6,7		0,8		13,8	2,5	3,8	187,1	100,0
5	TREM LAMINAÇÃO I	662.789	804,5	4,2	16,3	8,4		74,9		97,1	5,4	13,0	1.023,9	93,9
5	TREM LAMINAÇÃO II	519.404	618,3	0,4	23,0	6,3		56,1		27,6	3,8	2,9	738,4	49,4
8	OUTROS		48,1	2,9	77,9	2,5				0,4			131,9	14,3
9	SISTEMA DE ENERGIA		524,9	10,9	9,6	2,5							547,9	94,9
10	PERDAS													
TOTAL CONSUMIDO + PERDAS			4.543,9	33,1	258,3	35,2	0,8	217,7	1,3	940,6	478,0	92,9	6.601,7	81,2
ENERGIA PRODUZIDA			0,0	-33,1	-258,3	-35,2	-0,8	-217,7				-92,9	-637,9	-3,0
COMPRAS			4.543,9						1,3	940,6	478,0		5.963,8	879,1
VENDAS														
BALANÇO			4.543,9						1,3	940,6	478,0		5.963,8	100,0

Unidade: MJ/t a.b.

# Fig.31 – BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL



ArcelorMittal

1.204.632 t a.b.

UNIDADES INDUSTRIAIS	PRODUÇÃO ANUAL	COMBUSTÍVEIS					UTILIDADES					TOTAL	BALANÇO	PORCENTAGEM		
		CARVAO ANTRACITO + MINERAL	GAF	COQUE	LENHA	PETRÓLEO	ENERGIA ELÉTRICA	ÁGUA	AR COMPRIM.	O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub>	ARGÔNIO			VAPOR	TOTAL	BALANÇO
1 PREPARAÇÃO CARVÃO	692.590	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,1	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	49,0	49,0	0,7	0,9
2 SINTERIZAÇÃO	1.700.025	1240,7	267,5	959,8	0,0	37,3	525,8	2,9	10,5	100,0	0,0	0,4	3.144,9	3.144,9	46,3	58,5
3 ALTOS FORNOS	1.076.818	4191,0	1947,7	9471,7	0,0	236,9	1163,3	99,2	47,3	663,9	0,0	68,2	17.889,2	17.889,2	263,6	333,0
4 ACIARIA LD	1.217.838	0,0	118,5	0,0	4,6	72,8	340,7	32,2	28,0	504,0	1,3	4,6	1.106,8	1.106,8	16,3	20,6
4 FORNO PANELA	1.217.838	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	329,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	331,1	331,1	4,9	6,2
4 LINGOTAMENTO	1.204.632	0,0	0,0	0,0	0,0	66,1	141,1	25,1	0,8	16,3	0,0	3,8	253,3	253,3	3,7	4,7
5 TREM LAMINAÇÃO I	662.789	0,0	685,2	0,0	0,0	72,4	804,5	28,9	74,9	102,6	0,0	13,0	1.781,6	1.781,6	26,3	33,2
5 TREM LAMINAÇÃO II	519.404	0,0	735,5	0,0	0,0	55,7	618,3	29,7	56,1	31,4	0,0	2,9	1.529,6	1.529,6	22,5	28,5
8 OUTROS		0,0	0,0	0,0	0,0	29,3	48,1	83,3	0,0	0,4	0,0	0,0	161,2	161,2	2,4	3,0
9 SISTEMA DE ENERGIA		0,0	0,0	0,0	0,0	82,9	524,9	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	630,8		9,3	
10 PERDAS		0,0	1531,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1.531,0	1.531,0	22,6	28,5
TOTAL CONSUMIDO + PERDAS		5431,8	5285,4	10431,5	4,6	653,0	4543,9	327,3	217,7	1418,6	1,3	92,9	28.408,4	<b>22.485,0</b>	418,6	418,6
ENERGIA PRODUZIDA		0,0	-5285,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-327,3	-217,7	0,0	0,0	-92,9	-5.923,4			
COMPRAS		5431,8	0,0	10431,5	4,6	488,1	4543,9	0,0	0,0	1418,6	1,3	0,0	<b>22.485,0</b>	<b>5.371,5</b>	Mcal/t a.b.	
VENDAS		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
BALANÇO		5431,8	0,0	10431,5	4,6	488,1	4543,9	0,0	0,0	1418,6	1,3	0,0	<b>22.485,0</b>	<b>5.371,5</b>	Mcal/t a.b.	
% CONSUMO TOTAL		80,0	77,9	153,7	0,1	9,6	67,0	4,8	3,2	20,9	0,0	1,4	418,6			
ENERGIA INCORPORADA ÀS MATERIAS PRIMAS:						2,3	MJ/t aço bruto						22.487,3	<b>5.372,0</b>	Mcal/t a.b.	
CONSUMO DE ENERGIA - EQUIV. CALORIF. E.E = 3.60 GJ/MWh =						1563,1	MJ/t aço bruto						19.504,2	<b>4.659,4</b>	Mcal/t a.b.	

Unidade: MJ/t a.b.

## Fig.32A – DISTRIBUIÇÃO DOS CONSUMOS POR ÁREA

**1.204.632 t a.b.**

CONSUMO ENERGÉTICO PREPARAÇÃO CARVÃO				<b>463,5</b> MJ/t carvão	CONS. ESPECIF.	CONS. ESPECIF.
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%	MJ/t a.b.	Mcal/t a.b.	
ENERGIA ELÉTRICA	5.563,7	58.224,1	75,9	48,3	11,5	
ÁGUA CRUA	197,2	18.455,7	24,1	15,3	3,7	
AR COMPRIMIDO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
PRODUÇÃO(t) =		692.590	100,0	63,7	15,2	

CONSUMO ENERGÉTICO DA SINTERIZAÇÃO =				<b>10.787,6</b> MJ/t Sínter	CONS. ESPECIF.	CONS. ESPECIF.
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%	MJ/t a.b.	Mcal/t a.b.	
ANTACITO	51.001,0	1.494.431,3	34,1	1240,6	296,4	
COQUE FINO INTERNO	25.500,0	693.829,5	15,8	576,0	137,6	
ENERGIA ELÉTRICA	60.506,1	633.196,3	14,5	525,6	125,6	
COQUE BREEZE	17.000,0	462.553,0	10,6	384,0	91,7	
GÁS DE ALTO FORNO	94.968,6	322.006,2	7,3	267,3	63,9	
NITROGÊNIO	10.578,1	69.147,5	1,6	57,4	13,7	
OXIGÊNIO	7.876,0	51.484,3	1,2	42,7	10,2	
G.L.P.	892,9	44.852,2	1,0	37,2	8,9	
AR COMPRIMIDO	9.083,0	528.894,3	12,1	439,1	104,9	
ÁGUA CRUA	686,9	64.286,1	1,5	53,4	12,7	
VAPOR	208,5	16.398,9	0,4	13,6	3,3	
ÓLEO COMBUSTÍVEL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
PRODUÇÃO SÍNTER (t) =		1.700.025	100,0	3.636,9	868,8	

## Fig.32B – DISTRIBUIÇÃO DOS CONSUMOS POR ÁREA

**1.204.632 t a.b.**

CONSUMO ENERGÉTICO ALTO FORNO =				<b>112.702,1 MJ / t gusa</b>	
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%	CONS. ESPECIF. MJ/t a.b.	CONS. ESPECIF. Mcal/t a.b.
COQUE METALÚRGICO	419.337,0	11.409.740,4	39,4	9.471,6	2.262,7
CARVÃO MINERAL (ICP)	173.853,0	4.875.916,0	16,8	4.047,6	966,9
GÁS DE ALTO FORNO	691.971,1	2.346.238,7	8,1	1.947,7	465,3
ENERGIA ELÉTRICA	133.927,9	1.401.555,5	4,8	1.163,5	277,9
OXIGÊNIO	77.066,7	503.774,0	1,7	418,2	99,9
NITROGÊNIO	45.316,0	296.224,0	1,0	245,9	58,7
G.L.P.	4.804,2	241.324,6	0,8	200,3	47,9
ANTACITO	5.899,0	172.852,5	0,6	143,5	34,3
ÁGUA RECIRCULADA	96.515,1	3.104.922,9	10,7	2.577,5	615,7
VAPOR	23.081,8	1.815.428,4	6,3	1.507,0	360,0
AR COMPRIMIDO	41.711,3	2.428.808,8	8,4	2.016,2	481,7
GÁS NATURAL COMPRIMIDO	1.222,2	43.999,0	0,2	36,5	8,7
ÁGUA FILTRADA	425,0	192.257,1	0,7	159,6	38,1
ÁGUA CRUA	1.278,4	119.643,8	0,4	99,3	23,7
ÁGUA DESMINERALIZADA	19,5	39.113,9	0,1	32,5	7,8
<b>PRODUÇÃO GUSA (t) =</b>	<b>1.076.818</b>	<b>28.991.799,7</b>	<b>100,0</b>	<b>24.066,9</b>	<b>5.749,4</b>

## Fig.32C – DISTRIBUIÇÃO DOS CONSUMOS POR ÁREA

1.204.632 t a.b.

CONSUMO ENERGÉTICO ACIARIA LD =		13.349,0 MJ/t aço líq.		CONS. ESPECIF.	CONS. ESPECIF.
FONTES ENERGÉTICAS	QUANTIDADE	GJ	%	MJ/t a.b.	Mcal/t a.b.
ENERGIA ELÉTRICA	39.241,1	410.657,9	10,6	340,9	81,4
OXIGÊNIO	62.760,8	410.258,5	10,6	340,6	81,4
NITROGÊNIO	30.046,7	196.410,7	5,1	163,0	39,0
GÁS DE ALTO FORNO	42.052,3	142.584,9	3,7	118,4	28,3
GÁS NATURAL COMPRIMIDO	1.960,3	70.570,4	1,8	58,6	14,0
AR COMPRIMIDO	24.616,2	1.433.377,6	36,9	1.189,9	284,3
ÁGUA RECIRCULADA	26.999,9	868.595,8	22,4	721,0	172,3
ÓLEO COMBUSTÍVEL	262,6	10.992,4	0,3	9,1	2,2
G.L.P.	117,0	5.877,1	0,2	4,9	1,2
ÁGUA CRUA	1.093,2	102.311,1	2,6	84,9	20,3
LENHA	510,7	5.771,6	0,1	4,8	1,1
VAPOR	1.516,6	119.283,5	3,1	99,0	23,7
ÁGUA FILTRADA	179,8	81.336,1	2,1	67,5	16,1
ARGÔNIO	204,1	1.334,3	0,0	1,1	0,3
ÁGUA DESMINERALIZADA	12,1	24.270,7	0,6	20,1	4,8
<b>PRODUÇÃO AÇO LÍQUIDO (t) =</b>	<b>1.217.838</b>	<b>3.883.632,9</b>	<b>100,0</b>	<b>3.223,9</b>	<b>770,2</b>

**Fig.32D – DISTRIBUIÇÃO DOS CONSUMOS POR ÁREA**

**1.204.632 t a.b.**

CONSUMO ENERGÉTICO FORNO PANELA =				1.654,9 MJ/t aço líq.	
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%	CONS. ESPECIF. MJ/t a.b.	CONS. ESPECIF. Mcal/t a.b.
ENERGIA ELÉTRICA	37.852,5	396.126,7	82,3	328,8	78,6
ÁGUA RECIRCULADA	2.506,2	80.625,3	16,7	66,9	16,0
ÁGUA FILTRADA	5,1	2.307,1	0,5	1,9	0,5
ÁGUA DESMINERALIZADA	1,2	2.407,0	0,5	2,0	0,5
PRODUÇÃO (t) =	1.217.838	481.466,1	100,0	399,7	95,5

CONSUMO ENERGÉTICO LINGOT.CONTÍNUO =				4.477,1 MJ/t aço lingote	
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%	CONS. ESPECIF. MJ/t a.b.	CONS. ESPECIF. Mcal/t a.b.
ENERGIA ELÉTRICA	16.259,7	170.157,3	13,2	141,3	33,7
GÁS NATURAL COMPRIMIDO	2.208,1	79.490,7	6,2	66,0	15,8
ÁGUA RECIRCULADA	20.440,3	657.571,3	51,0	545,9	130,4
OXIGÊNIO	2.526,5	16.515,4	1,3	13,7	3,3
ÁGUA FILTRADA	461,8	208.904,3	16,2	173,4	41,4
VAPOR	1.299,9	102.239,7	7,9	84,9	20,3
NITROGÊNIO	429,0	2.804,3	0,2	2,3	0,6
AR COMPRIMIDO	695,5	40.498,3	3,1	33,6	8,0
ÁGUA DESMINERALIZADA	5,1	10.229,8	0,8	8,5	2,0
G . L . P .	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ARGÔNIO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PRODUÇÃO (t) =	1.204.632	1.288.411,0	100,0	1069,5	255,5

## Fig.32E – DISTRIBUIÇÃO DOS CONSUMOS POR ÁREA

1.204.632 t a.b.

CONSUMO ENERGÉTICO FORNO DAVY = <b>15.292,4</b> MJ/t Enfornado				CONS. ESPECIF.	CONS. ESPECIF.
FONTES ENERGÉTICAS	QUANTIDADE	GJ	%	MJ/t a.b.	Mcal/t a.b.
GÁS DE ALTO FORNO	243.396,8	825.275,9	36,3	685,1	163,7
OXIGÊNIO	17.888,0	116.931,3	5,1	97,1	23,2
G.L.P.	1.738,5	87.328,3	3,8	72,5	17,3
ENERGIA ELÉTRICA	7.161,0	74.939,5	3,3	62,2	14,9
AR COMPRIMIDO	12.537,8	730.064,0	32,1	606,0	144,8
VAPOR	4.390,5	345.321,4	15,2	286,7	68,5
NITROGÊNIO	1.005,3	6.571,5	0,3	5,5	1,3
ÁGUA RECIRCULADA	2.641,8	84.987,6	3,7	70,6	16,9
ÓLEO COMBUSTÍVEL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ÓLEO DIESEL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>ENFORNADO (t) =</b>	<b>621.759</b>	<b>2.271.419,5</b>	<b>100,0</b>	<b>1885,6</b>	<b>450,4</b>

CONSUMO ENERGÉTICO TREM MORGAN I = <b>30.736,4</b> MJ/t Fio Máq.				CONS. ESPECIF.	CONS. ESPECIF.
FONTES ENERGÉTICAS	QUANTIDADE	GJ	%	MJ/t a.b.	Mcal/t a.b.
ENERGIA ELÉTRICA	85.447,0	894.202,6	18,4	742,3	177,3
AR COMPRIMIDO	53.912,6	3.139.278,8	64,5	2606,0	622,6
ÁGUA RECIRCULADA	15.498,4	498.588,7	10,2	413,9	98,9
ÁGUA FILTRADA	547,9	247.853,3	5,1	205,8	49,2
ÁGUA CRUA	926,6	86.719,3	1,8	72,0	17,2
OXIGÊNIO	17,9	117,0	0,0	0,1	0,0
<b>PRODUÇÃO (t) =</b>	<b>662.789</b>	<b>4.866.642,7</b>	<b>100,0</b>	<b>4039,9</b>	<b>965,1</b>



## Fig.32F – DISTRIBUIÇÃO DOS CONSUMOS POR ÁREA

1.204.632 t a.b.

<b>CONSUMO ENERGÉTICO FORNO COMBUSTOL</b>				<b>14.276,9 MJ/t Enornado</b>		CONS. ESPECIF.	CONS. ESPECIF.
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%	MJ/t a.b.	Mcal/t a.b.		
GÁS DE ALTO FORNO	261.351,7	886.154,8	54,6	735,6	175,7		
G.L.P.	1.338,1	67.215,4	4,1	55,8	13,3		
OXIGÊNIO	5.110,2	33.404,8	2,1	27,7	6,6		
ENERGIA ELÉTRICA	2.951,5	30.887,3	1,9	25,6	6,1		
AR COMPRIMIDO	5.468,8	318.443,0	19,6	264,3	63,2		
NITROGÊNIO	759,6	4.965,5	0,3	4,1	1,0		
ÁGUA FILTRADA	221,6	100.245,1	6,2	83,2	19,9		
ÁGUA RECIRCULADA	3.393,9	109.182,9	4,8	90,6	21,7		
VAPOR	931,5	73.261,9	4,5	60,8	14,5		
<b>ENFORNADO (t) =</b>	<b>476.088</b>	<b>1.623.760,7</b>	<b>98,1</b>	<b>1347,9</b>	<b>322,0</b>		

<b>CONSUMO ENERGÉTICO TREM MORGAN 2 =</b>				<b>32.850,5 MJ/t Fio Máquina</b>		CONS. ESPECIF.	CONS. ESPECIF.
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%	MJ/t a.b.	Mcal/t a.b.		
ENERGIA ELÉTRICA	68.228,6	714.012,5	17,5	592,7	141,6		
AR COMPRIMIDO	43.750,6	2.547.555,3	62,5	2114,8	505,2		
ÁGUA RECIRCULADA	22.286,7	716.970,6	17,6	595,2	142,2		
ÁGUA FILTRADA	199,7	90.338,2	2,2	75,0	17,9		
ÁGUA CRUA	77,5	7.253,1	0,2	6,0	1,4		
OXIGÊNIO	5,1	33,3	0,0	0,0	0,0		
<b>PRODUÇÃO (t) =</b>	<b>519.404</b>	<b>4.076.129,7</b>	<b>100,0</b>	<b>3383,7</b>	<b>808,3</b>		

## Fig.32G – DISTRIBUIÇÃO DOS CONSUMOS POR ÁREA

1.204.632 t a.b.

<b>CONSUMO ENERGÉTICO OUTROS =</b>				<b>10503,1 MJ/t aço bruto</b>		CONS. ESPECIF. MJ/t a.b.	CONS. ESPECIF. Mcal/t a.b.
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%				
ÁGUA RECIRCULADA	86.756,4	2.790.982,3	92,3	2.316,9	553,5		
ENERGIA ELÉTRICA	5.529,9	57.870,2	1,9	48,0	11,5		
ÓLEO DIESEL	693,0	29.008,5	1,0	24,1	5,8		
GÁS NATURAL COMPRIMIDO	130,2	4.687,7	0,2	3,9	0,9		
ÁGUA FILTRADA	174,1	78.757,5	2,6	65,4	15,6		
ÁGUA CRUA	631,5	59.101,2	2,0	49,1	11,7		
G.L.P.	28,0	1.406,5	0,0	1,2	0,3		
OXIGÊNIO	112,1	732,5	0,0	0,6	0,1		
<b>PRODUÇÃO AÇO (t) =</b>		<b>1.204.632</b>	<b>100,0</b>	<b>2.509,1</b>	<b>599,4</b>		

<b>CONSUMO ENERGÉTICO ÁGUA CRUA =</b>				<b>22.357,5 MJ/dam<sup>3</sup></b>		CONS. ESPECIF. MJ/t a.b.	CONS. ESPECIF. Mcal/t a.b.
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%				
ENERGIA ELÉTRICA	3.735,5	39.091,5	100,0	32,5	7,8		
<b>PRODUÇÃO (dam<sup>3</sup>) =</b>		<b>7.319,1</b>	<b>100,0</b>	<b>32,5</b>	<b>7,8</b>		

<b>CONSUMO ENERGÉTICO AR COMPRIMIDO =</b>				<b>13.910,4 MJ/Ndam<sup>3</sup></b>		CONS. ESPECIF. MJ/t a.b.	CONS. ESPECIF. Mcal/t a.b.
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%				
ENERGIA ELÉTRICA	23.763,4	248.684,2	39,0	206,4	49,3		
ÁGUA RECIRCULADA	10.512,0	338.174,5	11,2	280,7	67,1		
ÁGUA FILTRADA	111,5	50.439,2	7,9	41,9	10,0		
<b>PRODUÇÃO (Ndam<sup>3</sup>) =</b>		<b>191.779,1</b>	<b>58,1</b>	<b>529,0</b>	<b>126,4</b>		

## Fig.32H – DISTRIBUIÇÃO DOS CONSUMOS POR ÁREA

**1.204.632 t a.b.**

CONSUMO ENERGÉTICO VAPOR = <b>18.789,3 MJ/t vapor</b>				CONS. ESPECIF.	CONS. ESPECIF.
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%	MJ/t a.b.	Mcal/t a.b.
ÓLEO COMBUSTÍVEL	2.375,7	99.446,4	70,5	82,7	19,7
ENERGIA ELÉTRICA	1.025,1	10.727,4	7,6	8,9	2,1
ÁGUA FILTRADA	68,3	30.896,8	21,9	25,6	6,1
G.L.P.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PRODUÇÃO VAPOR (t) = 31.428,6		141.070,6	100,0	117,2	28,0

CONS. ENERG. ÁGUA RECIRCULADA = <b>7.685,2 MJ/dam<sup>3</sup></b>				CONS. ESPECIF.	CONS. ESPECIF.
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%	MJ/t a.b.	Mcal/t a.b.
ENERGIA ELÉTRICA	28.488,9	298.136,1	56,5	247,5	59,1
ÁGUA CRUA	2.455,3	229.788,3	43,5	190,8	45,6
PRODUÇÃO (dam <sup>3</sup> ) = 287.550,8		527.924,3	100,0	438,2	104,7

CONS. ENERG. ÁGUA FILTRADA = <b>108.067,3 MJ/dam<sup>3</sup></b>				CONS. ESPECIF.	CONS. ESPECIF.
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%	MJ/t a.b.	Mcal/t a.b.
ENERGIA ELÉTRICA	3.306,6	34.603,9	13,4	28,7	6,9
ÁGUA CRUA	2.390,0	223.676,9	86,6	185,7	44,4
PRODUÇÃO (dam <sup>3</sup> ) = 2.390,0		258.280,8	100,0	214,4	51,2

CONS. ENERG. ÁGUA DESMINERALIZADA = <b>479.178,3 MJ/dam<sup>3</sup></b>				CONS. ESPECIF.	CONS. ESPECIF.
FONTE ENERGÉTICA	QUANTIDADE	GJ	%	MJ/t a.b.	Mcal/t a.b.
ENERGIA ELÉTRICA	75,6	791,6	18,3	0,7	0,2
ÁGUA CRUA	37,8	3.537,7	81,7	2,9	0,7
PRODUÇÃO (dam <sup>3</sup> ) = 37,8		4.329,2	100,0	3,6	0,9