

# **BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL – 2012**

**USIMINAS**  
**Usina de Ipatinga – MG**  
**Usina de Cubatão – SP**

*Classificação da Informação: Pública*

**USIMINAS** 

# Balanço Energético Global da USIMINAS - 2012

USIMINAS 

*Luciano Nogueira Cardoso*<sup>1</sup>

*Moisés Hofer Bastos*<sup>2</sup>

*André Luiz Pereira Frias*<sup>3</sup>

## Resumo

### Objetivo:

Apresentar o Balanço Energético Global da USIMINAS em 2012 - Usina de Ipatinga e de Cubatão, com os principais indicadores de consumo das áreas produtoras.

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

### Metodologia:

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

### Resultados (alcançados ou esperados):

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

---

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

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

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

# **BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL – 2012**

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

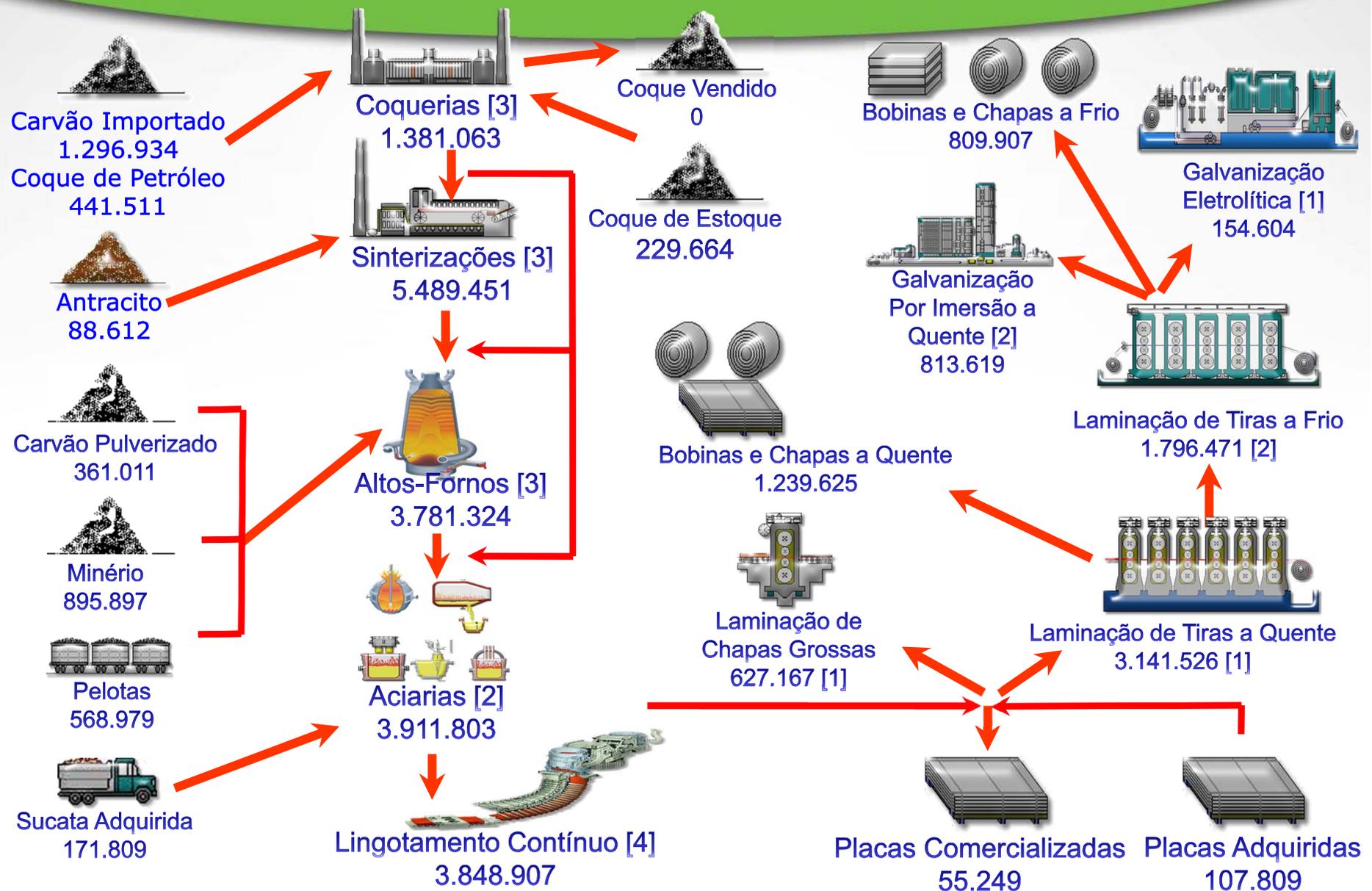
**USIMINAS** 

# Destques - 2012

- Desativação da Coqueria n.º 1 em 22/05/2012.
- Entrada do gás natural na Aciaria n.º 1 e Galvanização por Imersão a Quente (CGL) n.º 2.
- Maior geração de energia elétrica própria devido à maior estabilidade operacional da Central Termoelétrica (CTE) n.º 2.
- Plena operação do centro de recirculação de água para atendimento à linha de desgaseificação à vácuo (CRADE) – RH3.

# Fluxograma dos principais produtos e insumos t / ano

– Figura 1



# Cronograma dos principais eventos

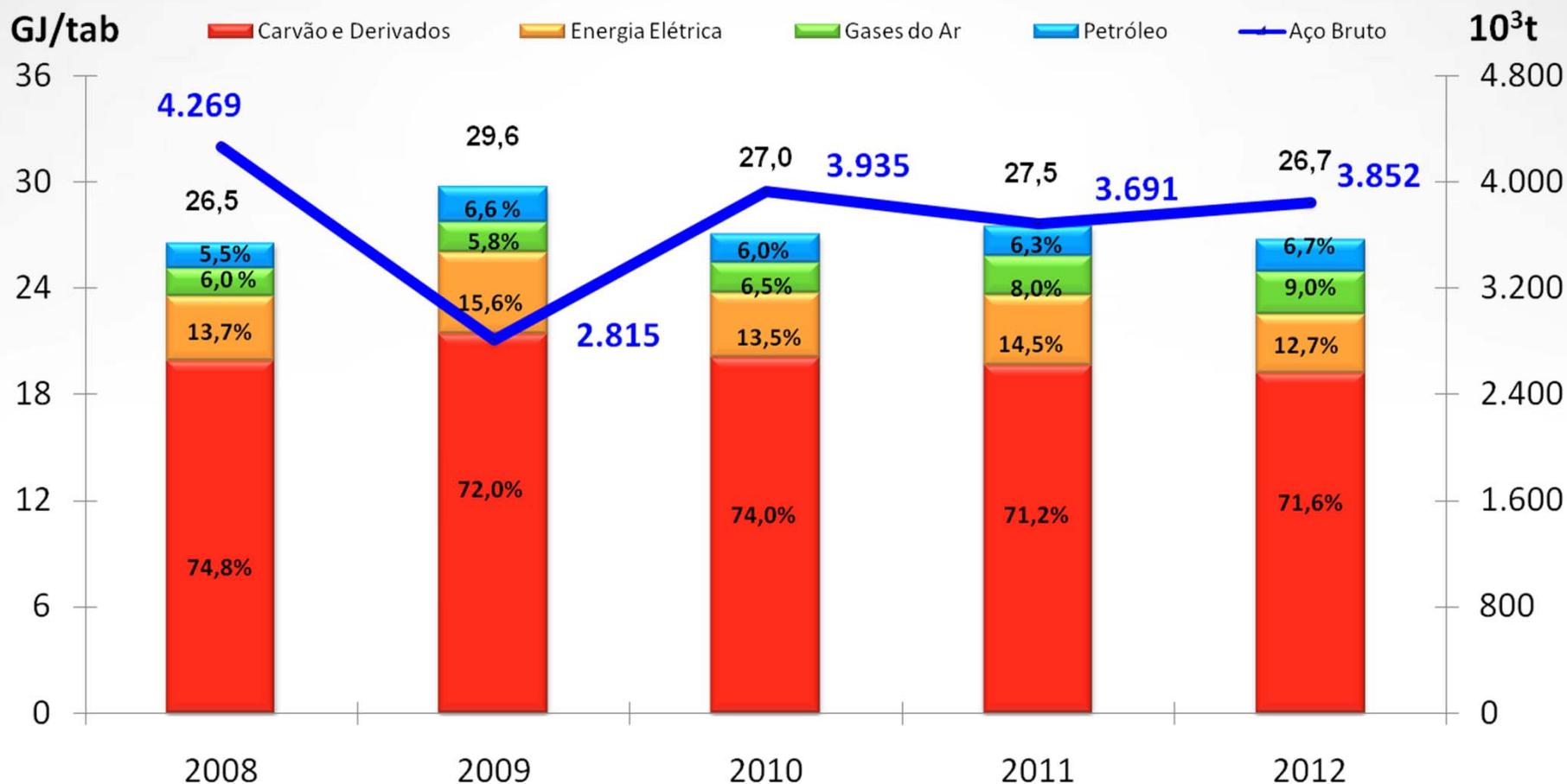
– Figura 2

PARADAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
Gasômetro de 30.000 m <sup>3</sup> - GCO	—————												
Gasômetro de 40.000 m <sup>3</sup> - GCO			—						—				
Caldeira de 130 t/h - nº 2			————										
Coqueria nº 1						—————→							
Bateria nº 3 – Coqueria nº 2	—————→												

ENTRADAS	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Gás Natural – Aciaria nº 1						—————→						
Gás Natural – CGL nº 2											————→	

# Evolução do Consumo da Energia Primária

– Figura 3

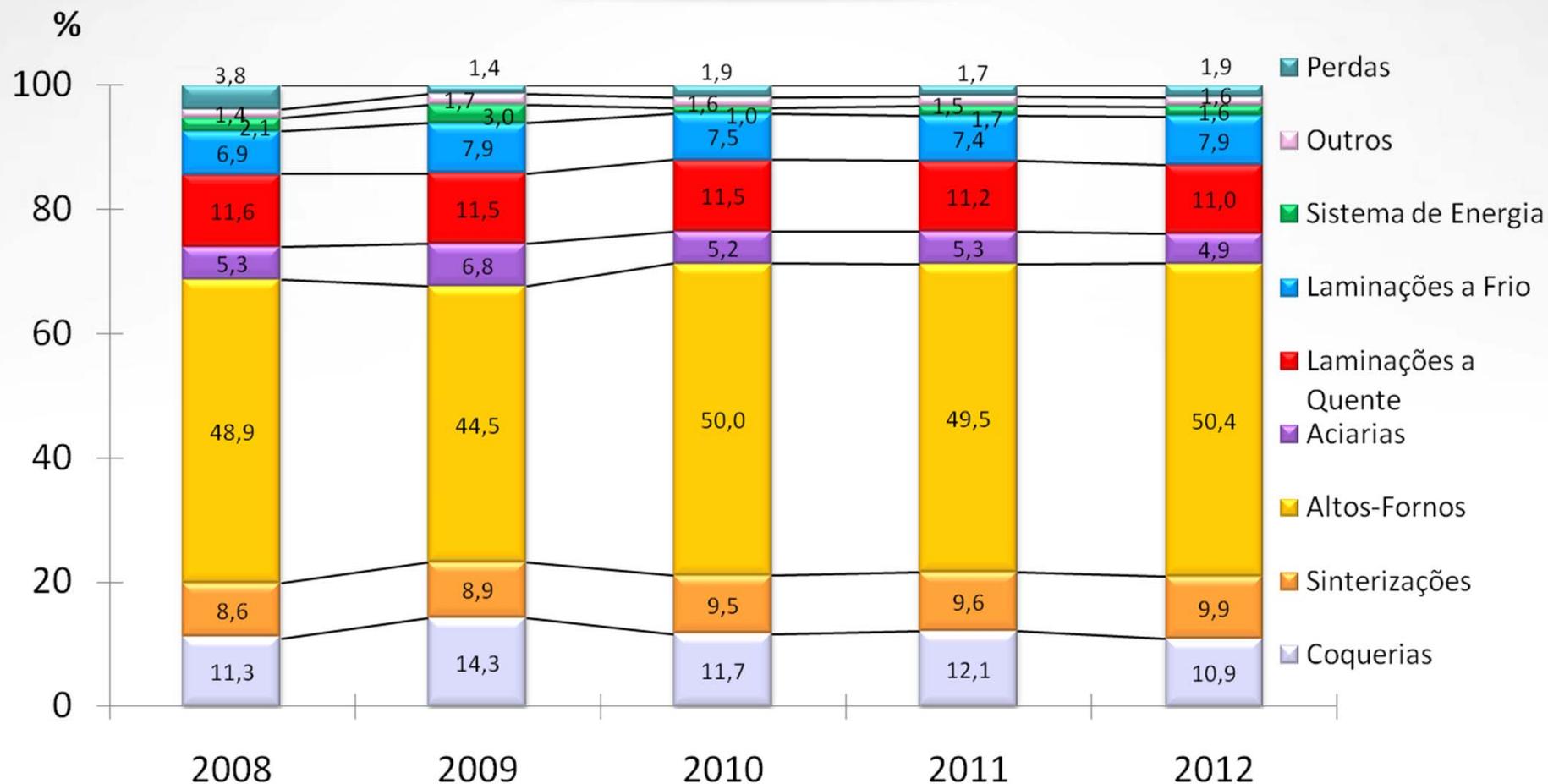


O consumo de Energia Primária em 2012 (26,74 GJ/tab<sup>(\*)</sup>) manteve-se estável em relação a 2011 (27,52 GJ/tab<sup>(\*)</sup>). Ressalta-se o maior consumo de gás natural devido ao início de utilização na Aciaria 1 e CGL 2, a menor participação da energia elétrica devido à maior geração pela CTE 2, o maior consumo de nitrogênio na CGL 2 (plena operação em 2012) e o maior consumo de oxigênio devido à maior produção de aço bruto.

(\*) tab: tonelada de aço bruto

# Evolução do Consumo de Energia Primária por Processo

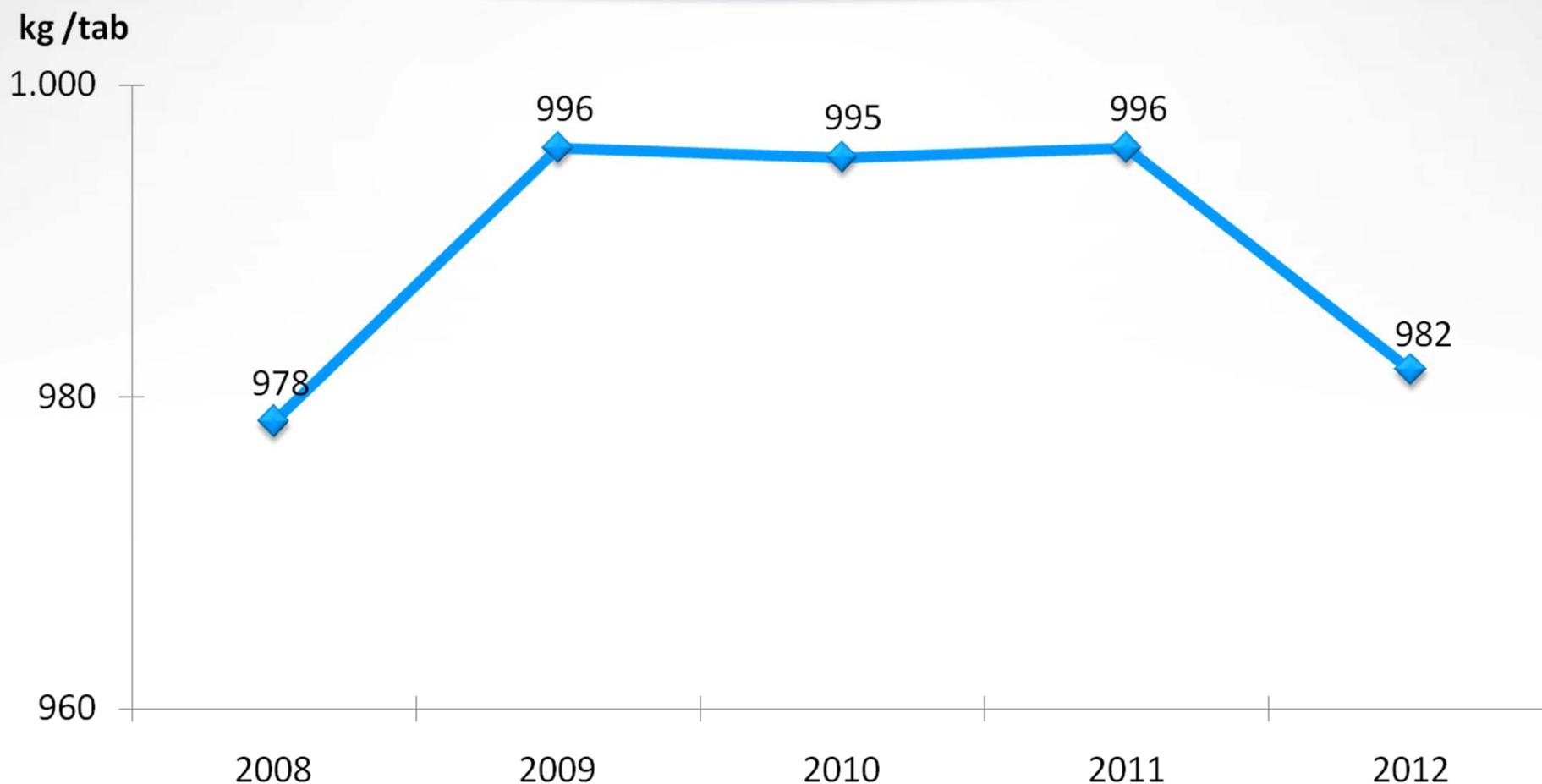
- Figura 4



Houve redução do consumo de Energia Primária nas Coquerias devido à desativação da Coqueria n.º 1.

# Evolução da Relação Gusa/Aço

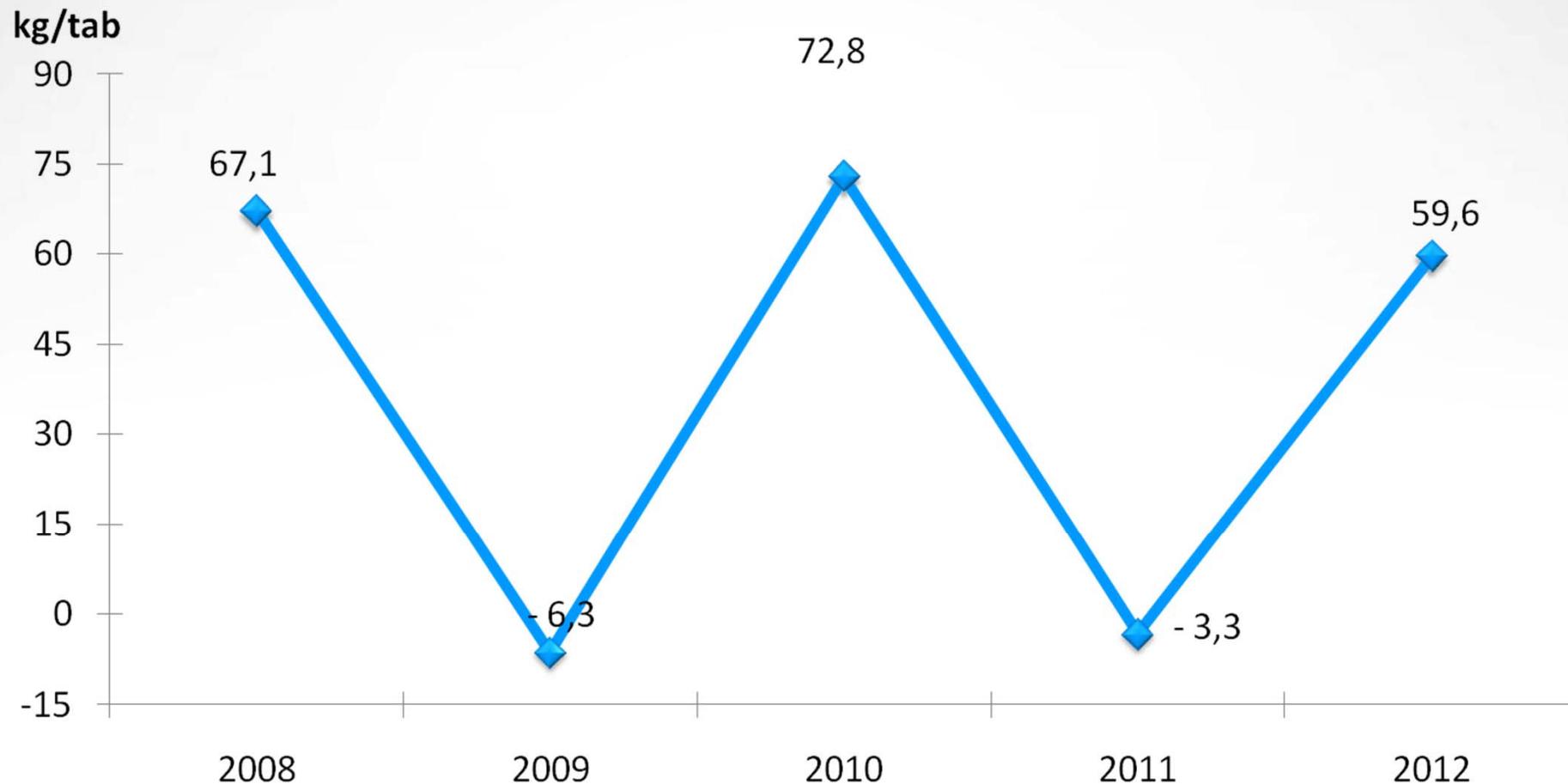
– Figura 5



Houve redução na relação Gusa/Aço devido à maior proporção de sucata, à menor perda de gusa no processo e ao maior rendimento da carga metálica.

# Evolução do Consumo de Coque de Estoque

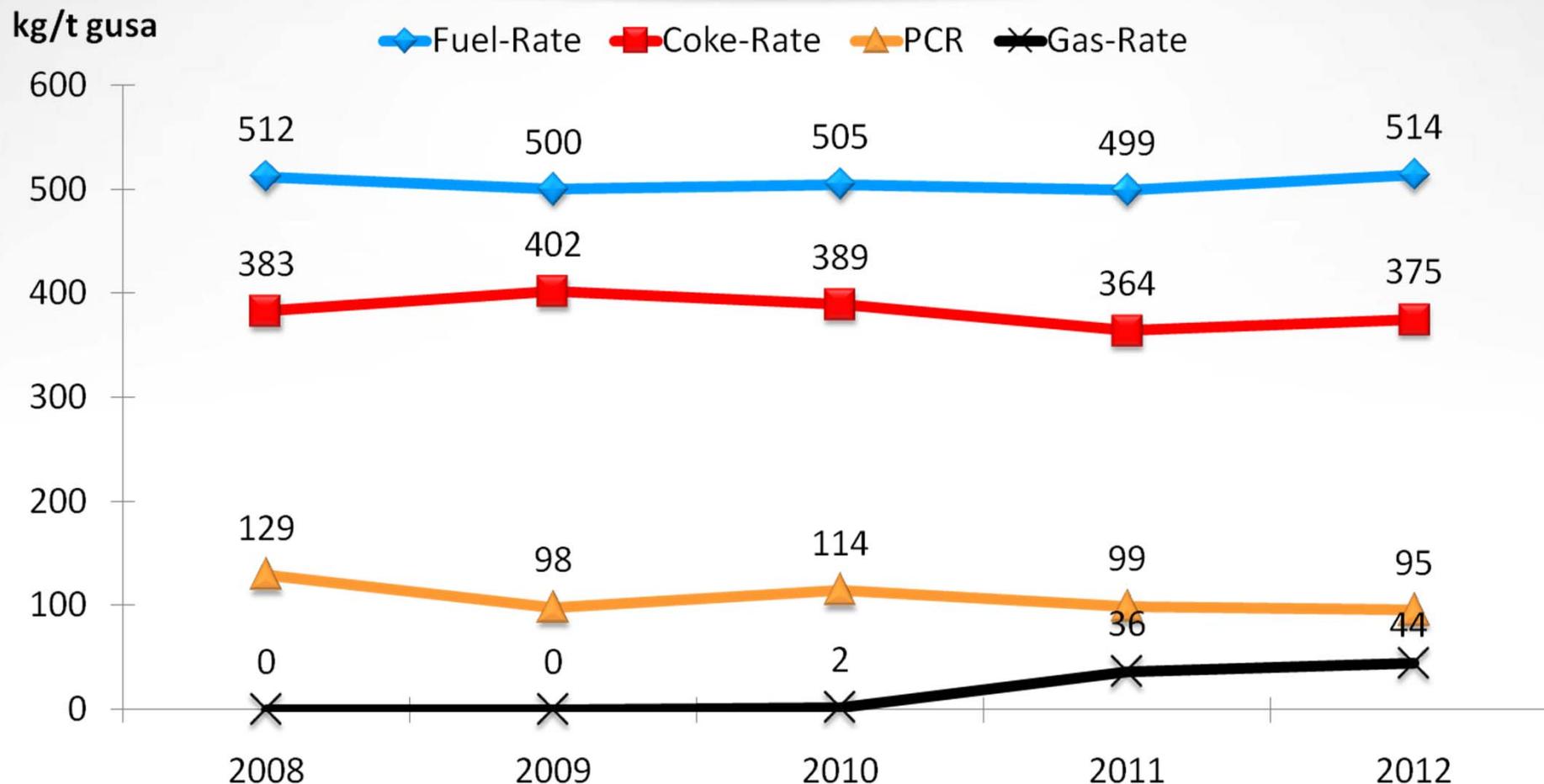
– Figura 6



Houve aumento do consumo de coque de estoque, em função do maior consumo de coque nos Altos-Fornos e nas Sinterizações devido ao maior ritmo de produção de gusa e sinter. Ressalta-se que a produção de coque em 2012 foi menor em relação a 2011 devido à desativação da Coqueria n.º 1.

# Evolução do Consumo de Combustíveis dos Altos Fornos

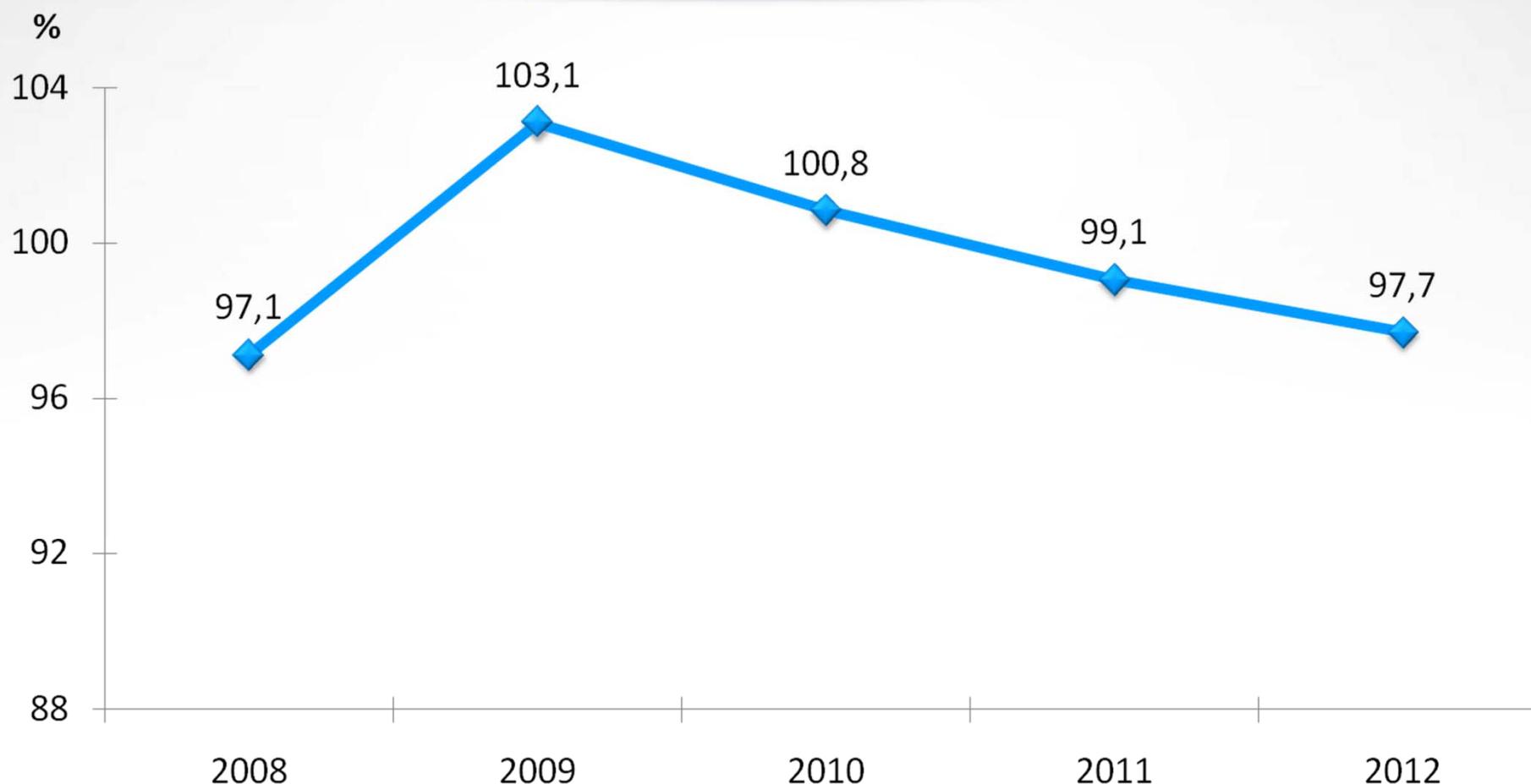
– Figura 7



Houve aumento do consumo de combustíveis nos Altos-Fornos, em função do maior *Slag-Rate* e da instabilidade operacional devido ao aumento de paradas não-programadas.

# Evolução da Relação Produto Acabado / tab

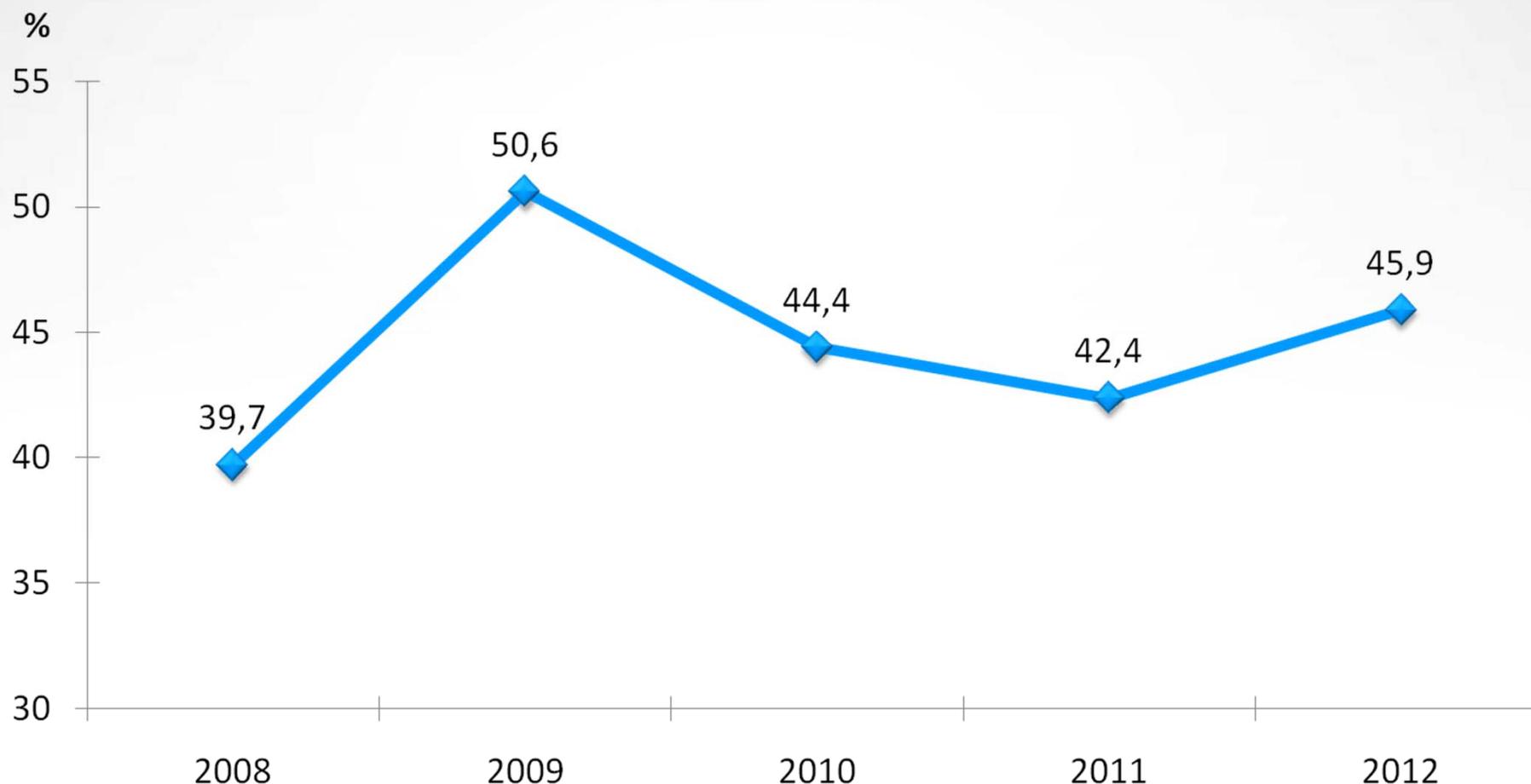
– Figura 8



Houve aumento da produção de aço bruto e de produto acabado em relação a 2011. No entanto, a produção de aço bruto apresentou um aumento maior do que a geração de produtos acabados, reduzindo-se a relação Produto Acabado/Aço Bruto.

# Evolução da Relação Produto Acabado a Frio / tab

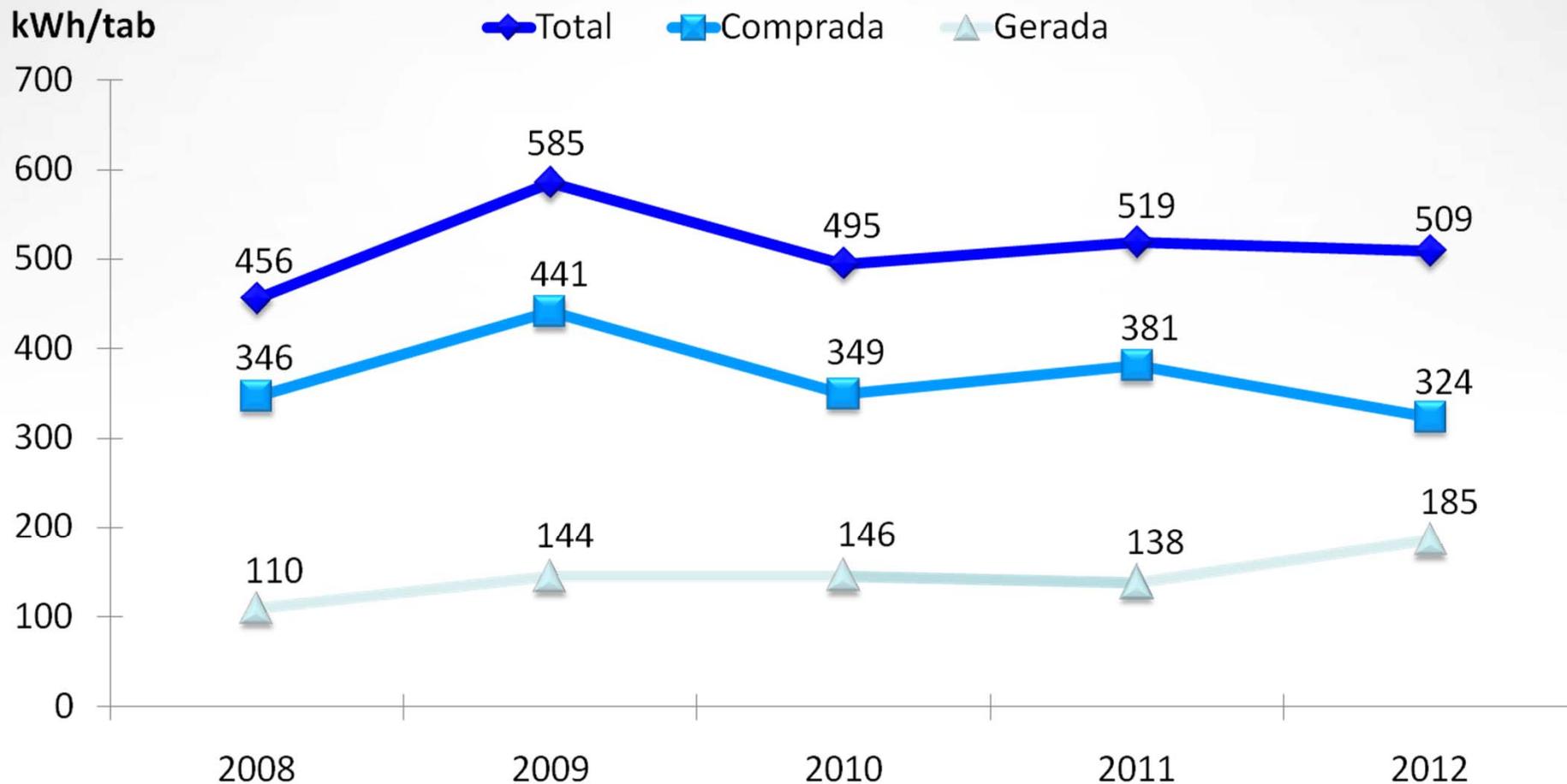
– Figura 9



Houve aumento da produção de aço bruto e de produto acabado a frio em relação a 2011. No entanto, a geração de produtos acabados a frio apresentou um aumento maior do que a produção de aço bruto, aumentando-se a relação Produto Acabado a Frio/Aço Bruto.

# Evolução do Consumo de Energia Elétrica Comprada, Gerada e Total

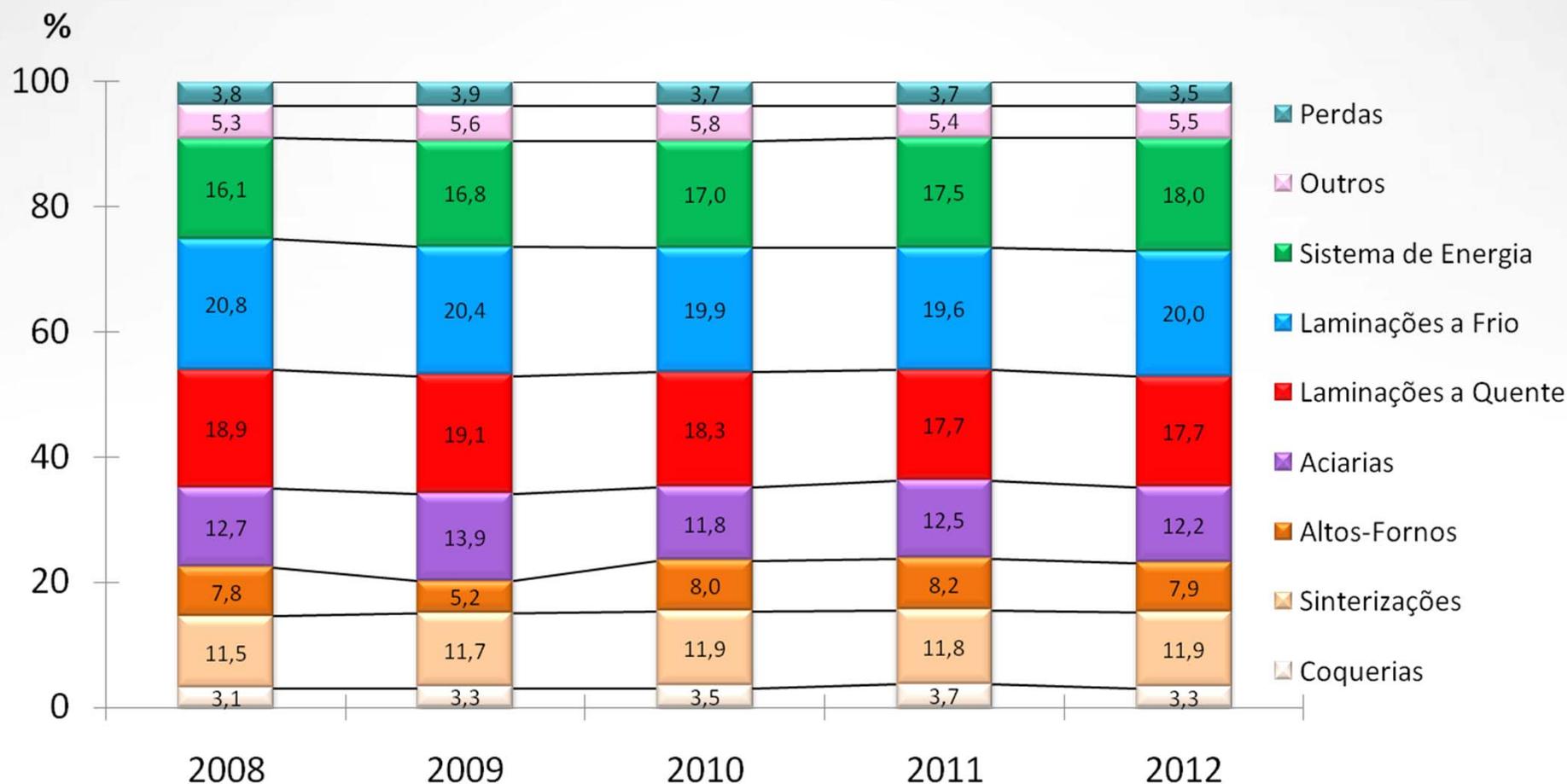
– Figura 10



Houve aumento da geração de energia elétrica própria, em função da maior disponibilidade de Gás de Alto-Forno (GAF) devido ao maior ritmo de produção dos Altos-Fornos e desativação da Coqueria n.º 1 e da maior geração pela CTE 2 devido à maior estabilidade operacional.

# Evolução do Consumo de Energia Elétrica por Processo

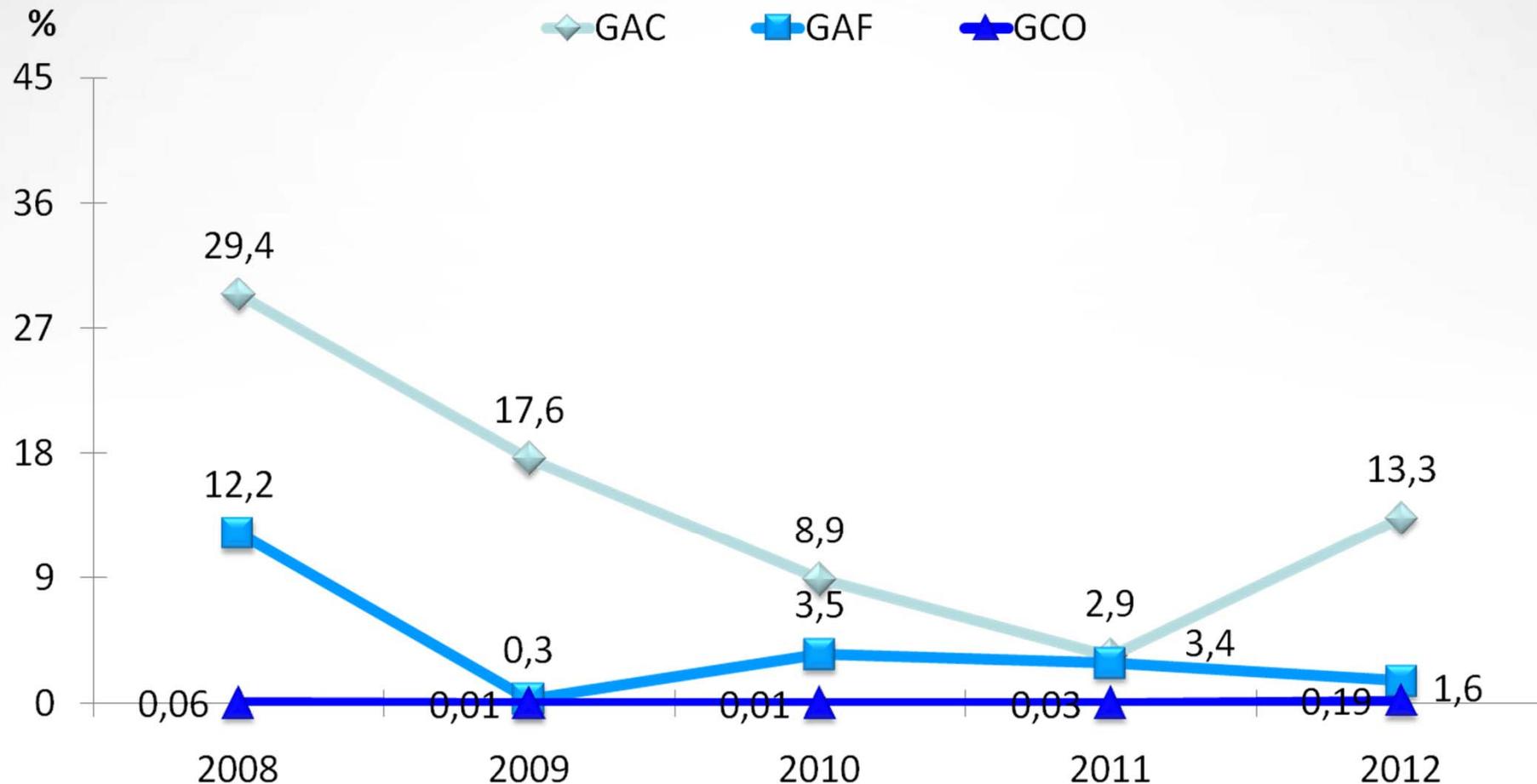
– Figura 11



A participação do consumo de energia elétrica por processo em 2012 manteve-se estável em relação a 2011.

# Evolução das Perdas de GCO, GAF e GAC

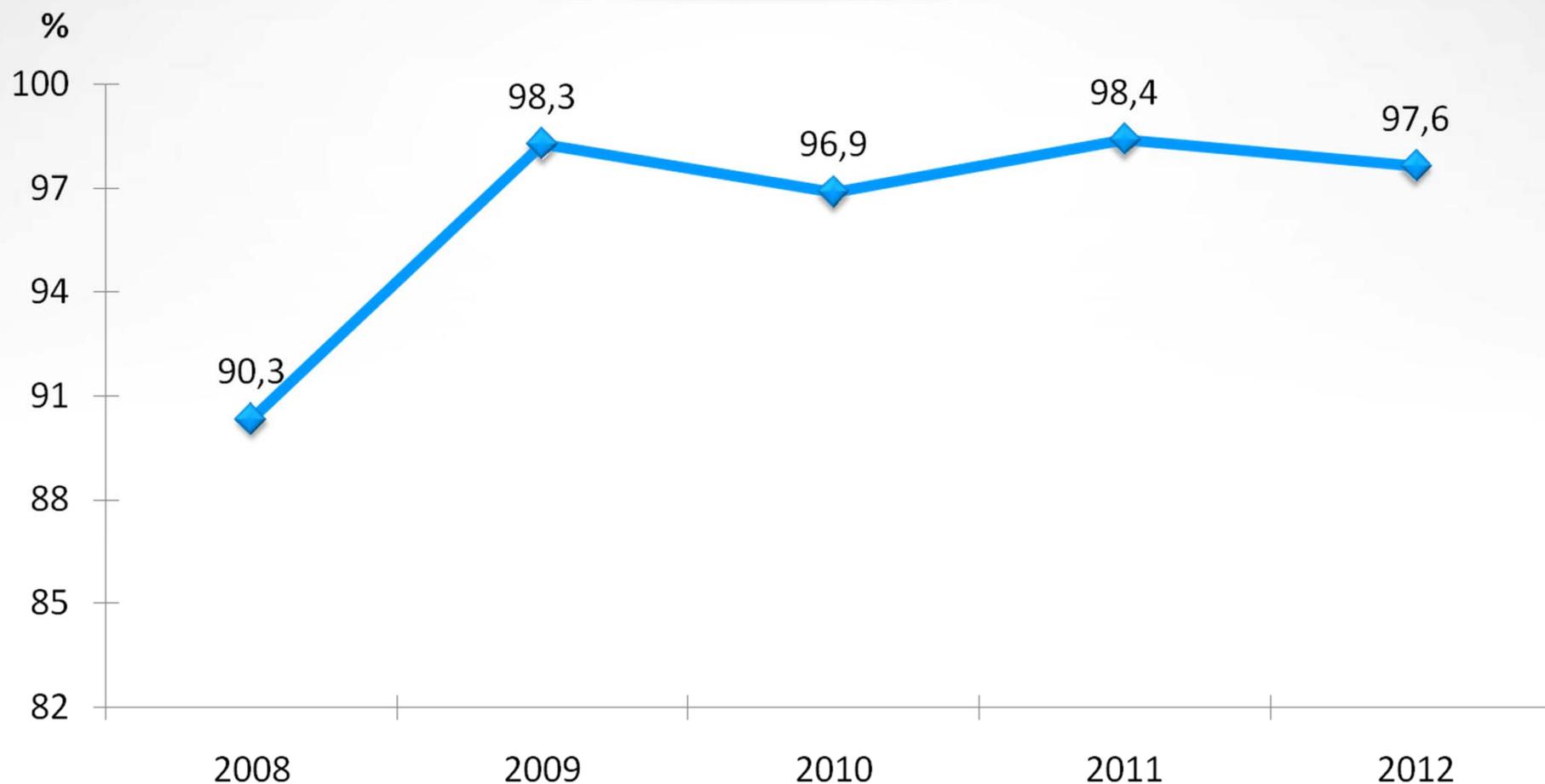
– Figura 12



Destaca-se a menor perda de GAF em relação a 2011 devido à maior estabilidade operacional da CTE 2. A maior perda de Gás de Aciaria (GAC) é devida à maior geração pelas aciarias e indisponibilidade de processo para consumo temporário e início instantâneo. A maior perda de Gás de Coqueria (GCO) se deve à parada dos gasômetros para manutenção.

# Evolução do Aproveitamento Global dos Gases

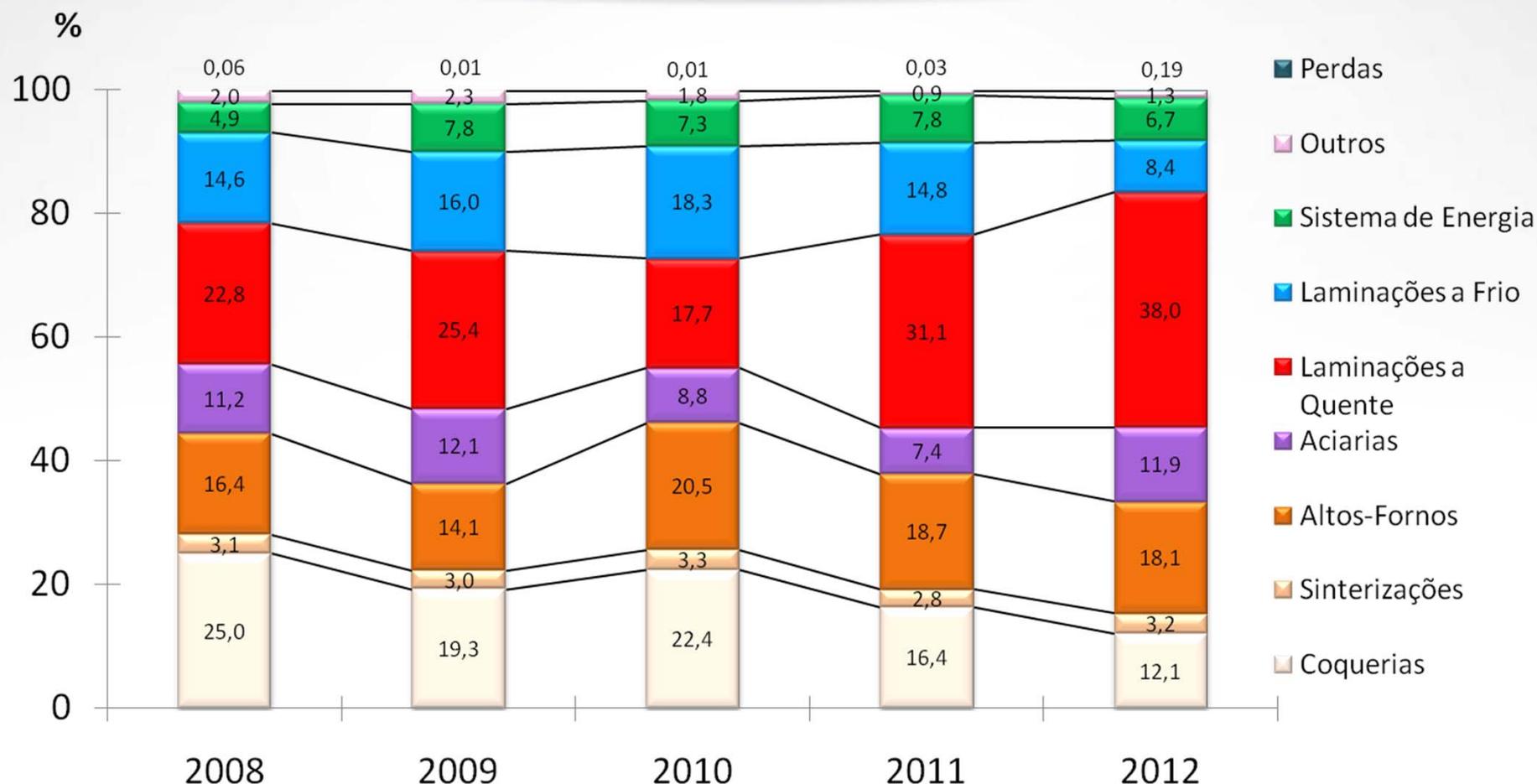
– Figura 13



Destaca-se o menor aproveitamento global dos gases em relação a 2011 devido, principalmente, ao menor aproveitamento de GAC, em função de maior geração pelas aciarias e indisponibilidade de processo para consumo temporário e início instantâneo.

# Evolução do Consumo de GCO por Processo

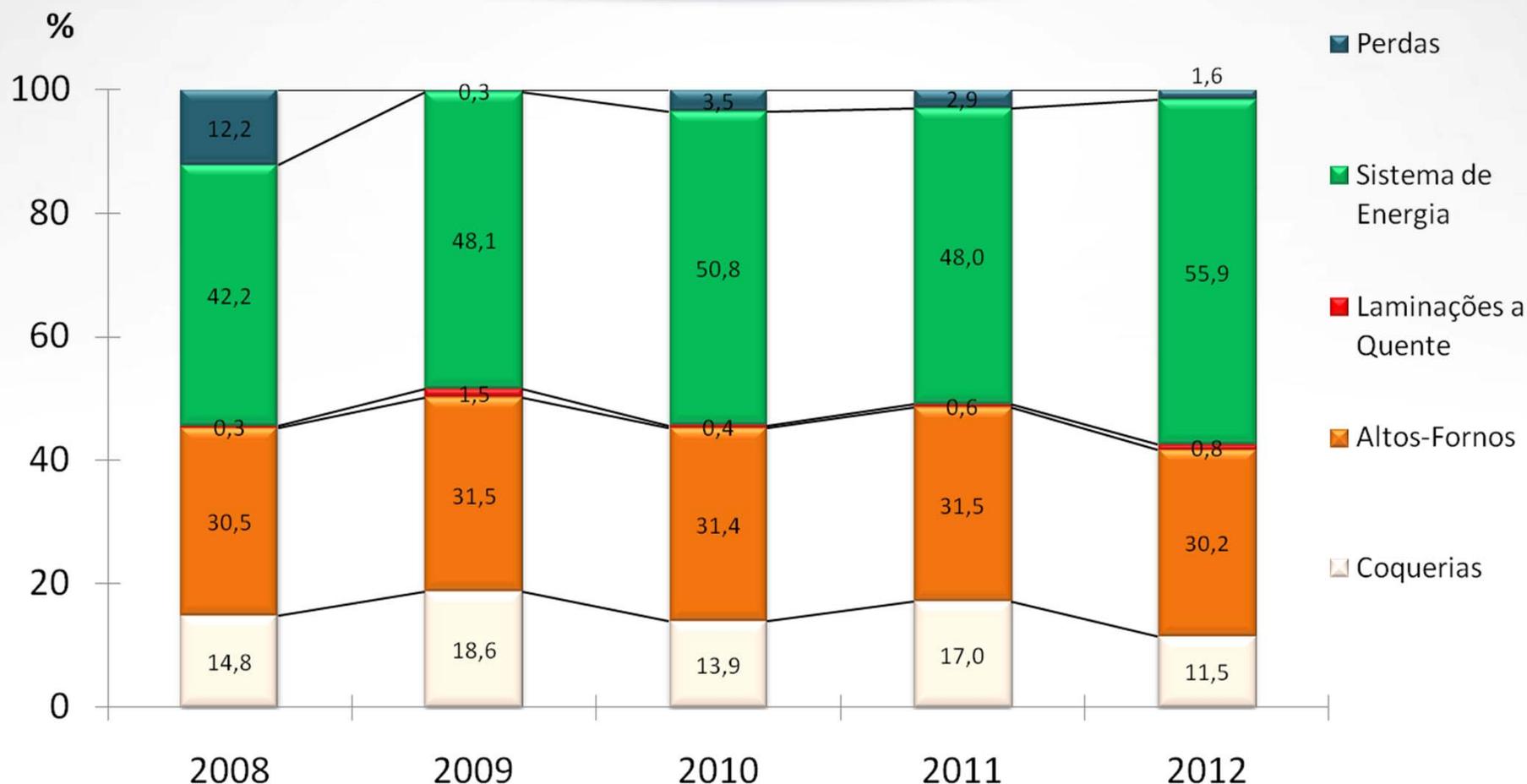
– Figura 14



Destaca-se o aumento da participação de GCO na Laminação a Quente em relação a 2011, em função da maior disponibilização pela Laminação a Frio devido ao consumo pleno de gás natural nas linhas de Recozimento Contínuo e CGL 1 e ao início de consumo também deste gás na CGL 2.

# Evolução do Consumo de GAF por Processo

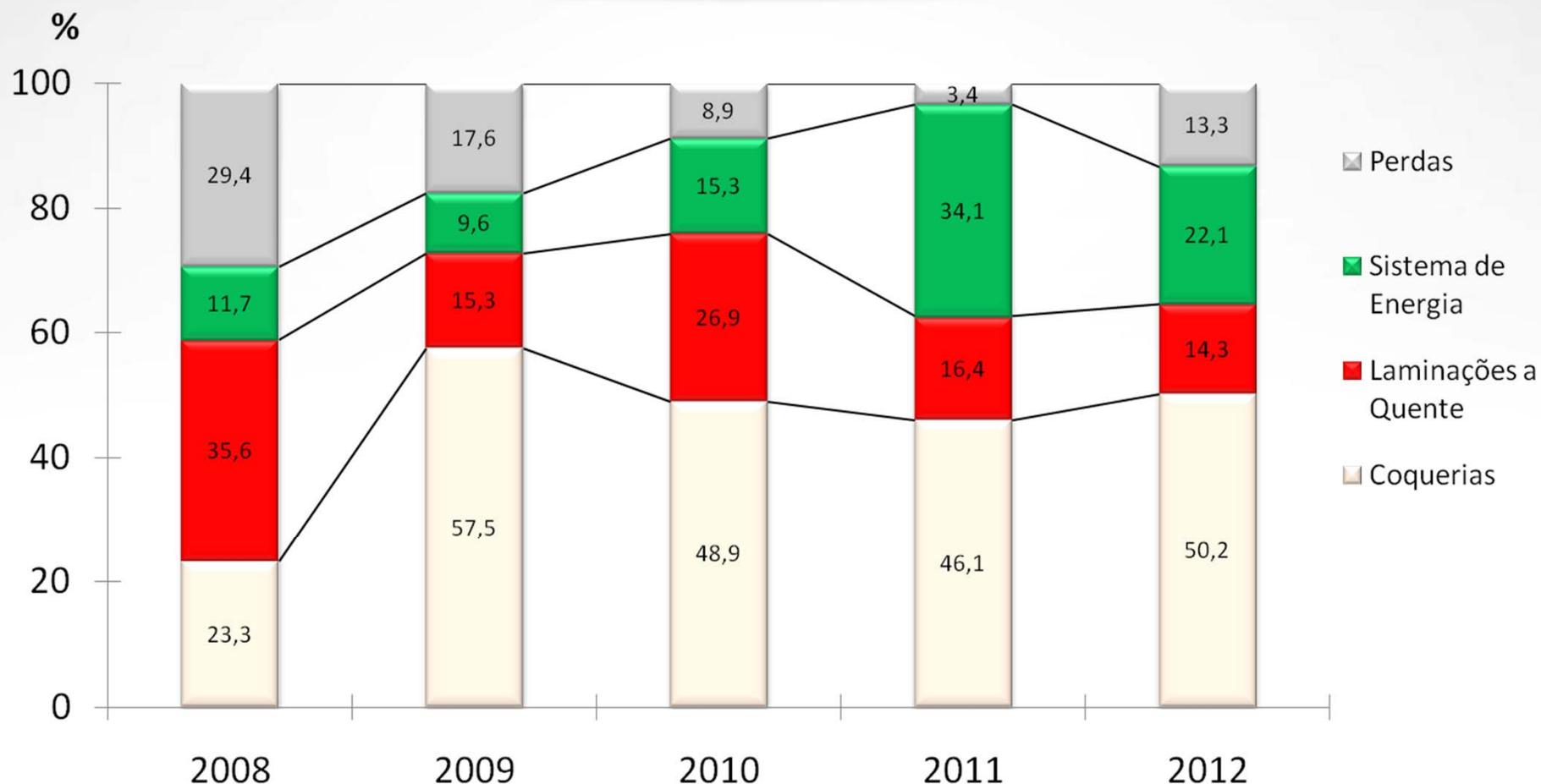
– Figura 15



Destaca-se a redução da participação das Coquearias em relação a 2011, em função da desativação da Coqueria n.º 1 e o aumento da participação do Sistema de Energia devido à maior estabilidade operacional da CTE 2 e, conseqüentemente, maior consumo de GAF para geração de energia elétrica.

# Evolução do Consumo de GAC por Processo

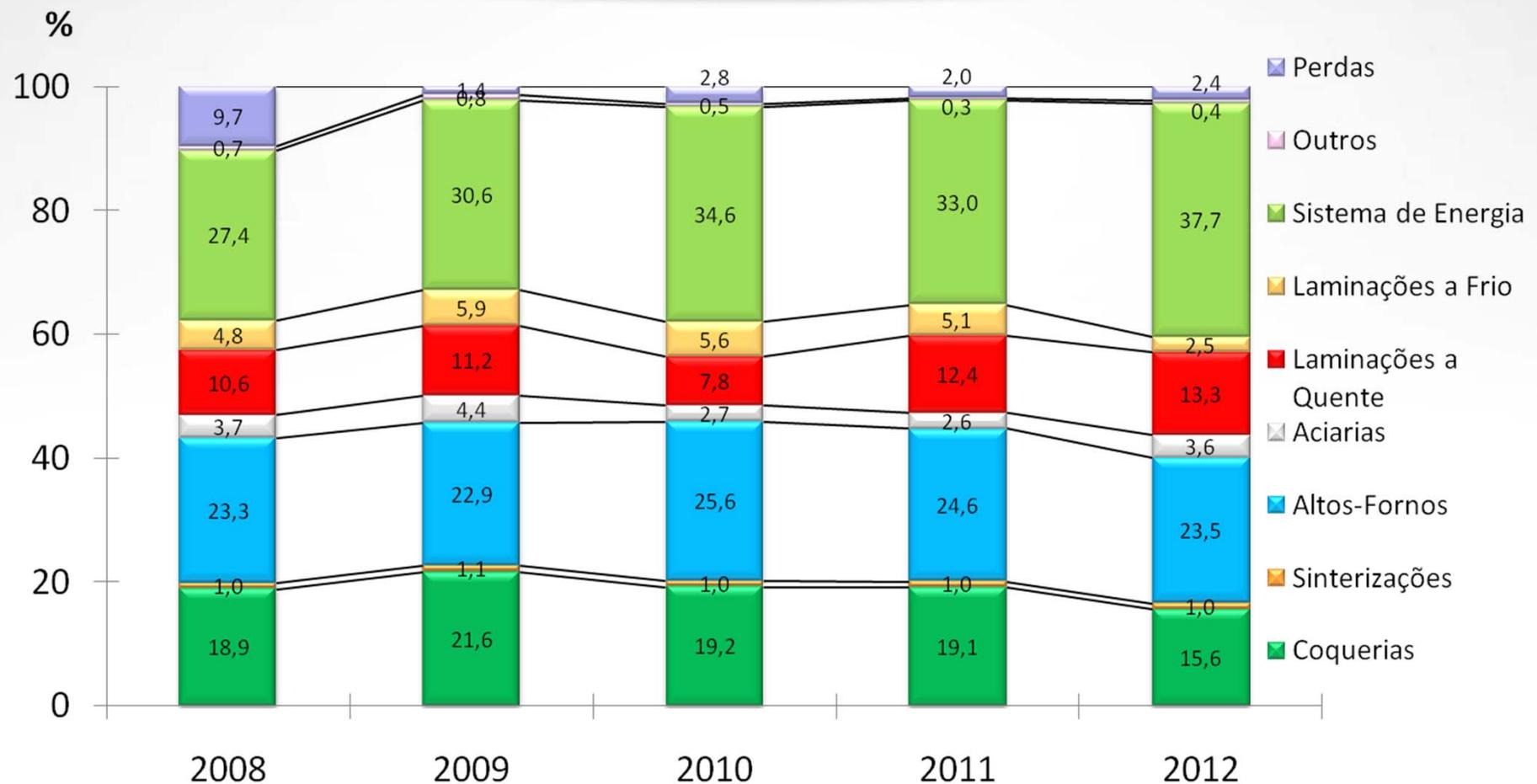
– Figura 16



Destaca-se o aumento da participação das coquerias e, conseqüentemente, a redução da participação do sistema de energia devido à priorização deste gás para a Coqueria n.º 3 (redução do consumo de GCO, disponibilizando-o para as áreas consumidoras de combustível complementar). A maior perda refere-se à maior geração pelas aciarias e indisponibilidade de processo para consumo temporário e início instantâneo.

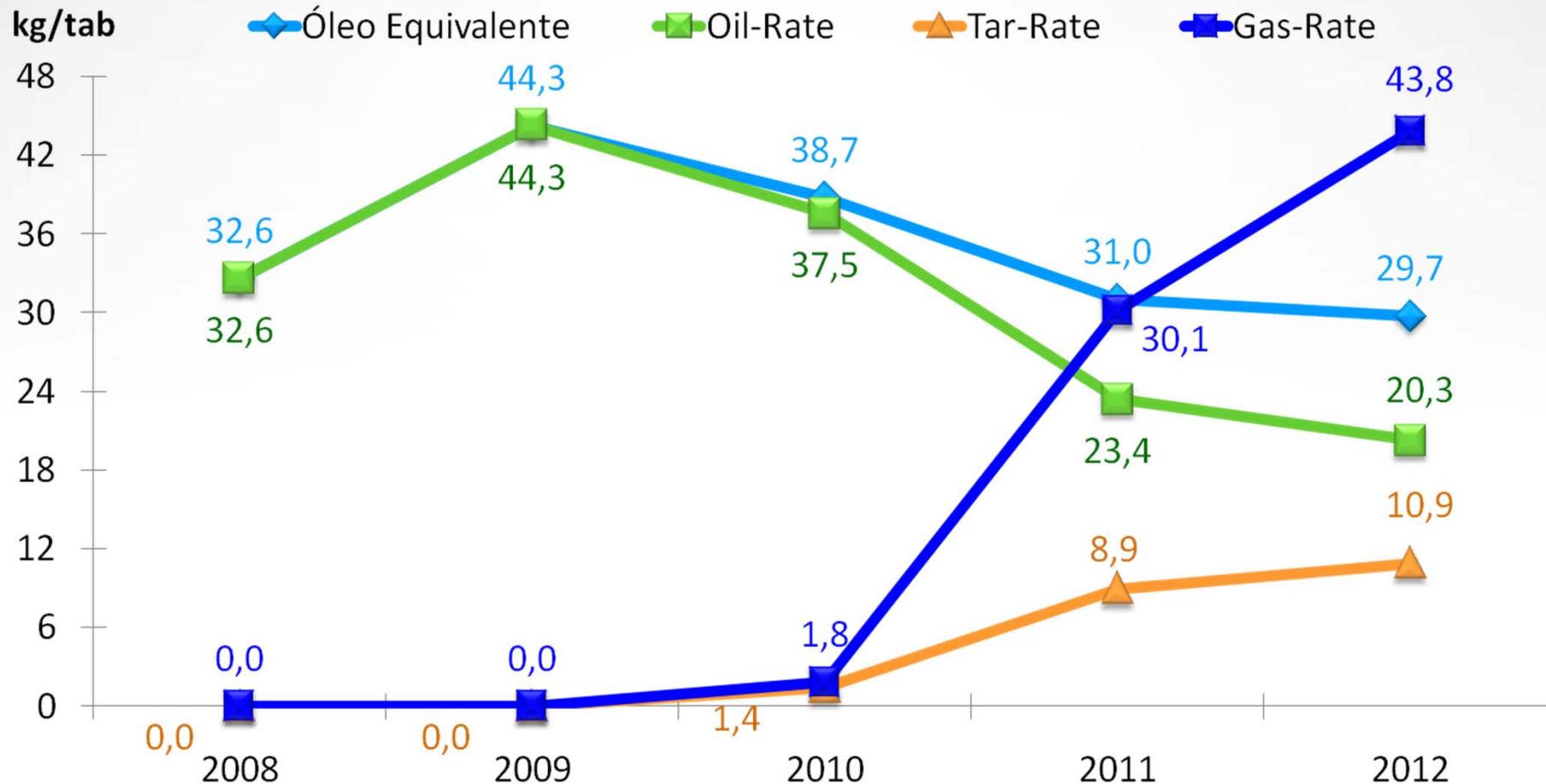
# Evolução do Consumo Global dos Gases por Processo

– Figura 17



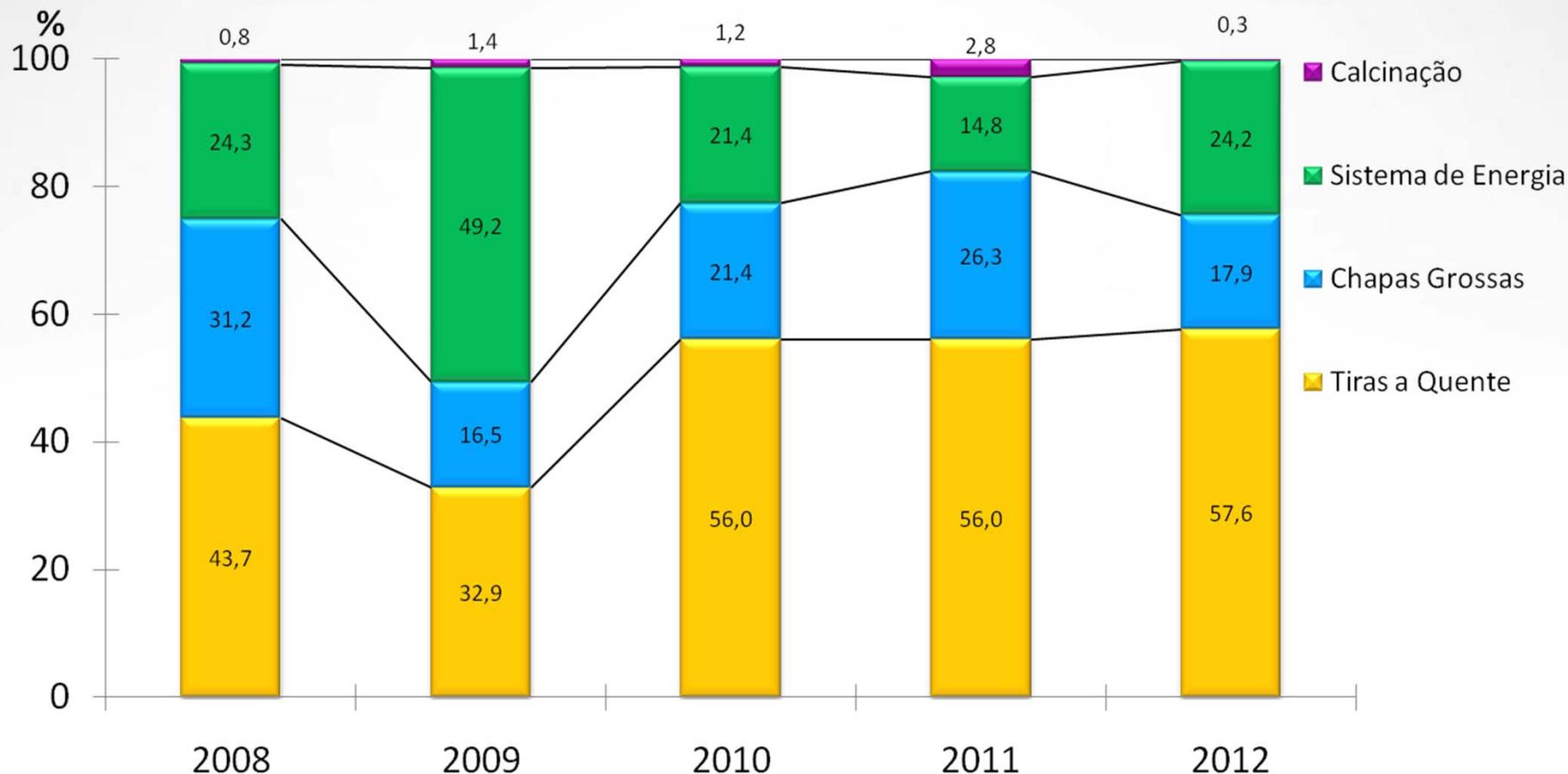
Destaca-se a redução da participação das Coquerias em relação a 2011 devido à desativação da Coqueria n.º 1, o aumento da participação do Sistema de Energia devido à maior estabilidade operacional da CTE 2 e, conseqüentemente, maior consumo para geração de energia elétrica e a redução da participação das Laminações a Frio devido ao consumo pleno de gás natural nas linhas de Recozimento Contínuo e CGL 1.

# Evolução do Consumo de Combustível Complementar – Figura 18



Destaca-se o consumo pleno de gás natural no Recozimento Contínuo e CGL 1 e o início de consumo na CGL 2, disponibilizando o GCO para a Laminação a Quente, reduzindo-se o consumo de óleo combustível.

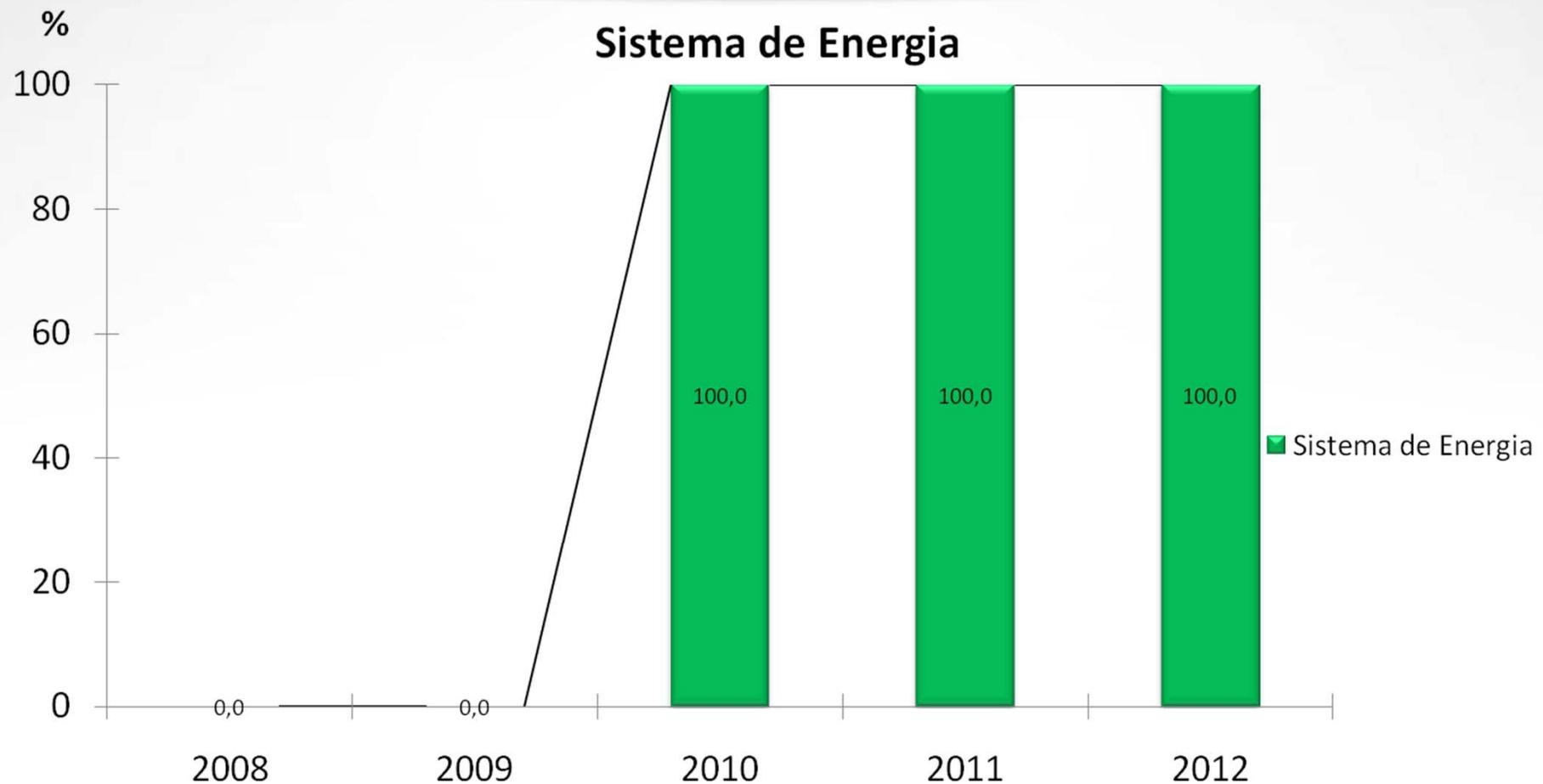
# Evolução do Consumo de Óleo Combustível por Processo – Figura 19



Destaca-se o aumento da participação do Sistema de Energia, em função do maior consumo de GAF na CTE2 devido à maior estabilidade operacional. Ressalta-se a necessidade de consumo de óleo combustível (combustível rico) para queima do GAF (combustível pobre) nas caldeiras. Houve redução da participação da Laminação de Chapas Grossas devido ao menor ritmo de produção em relação a 2011.

# Evolução do Consumo de Alcatrão por Processo

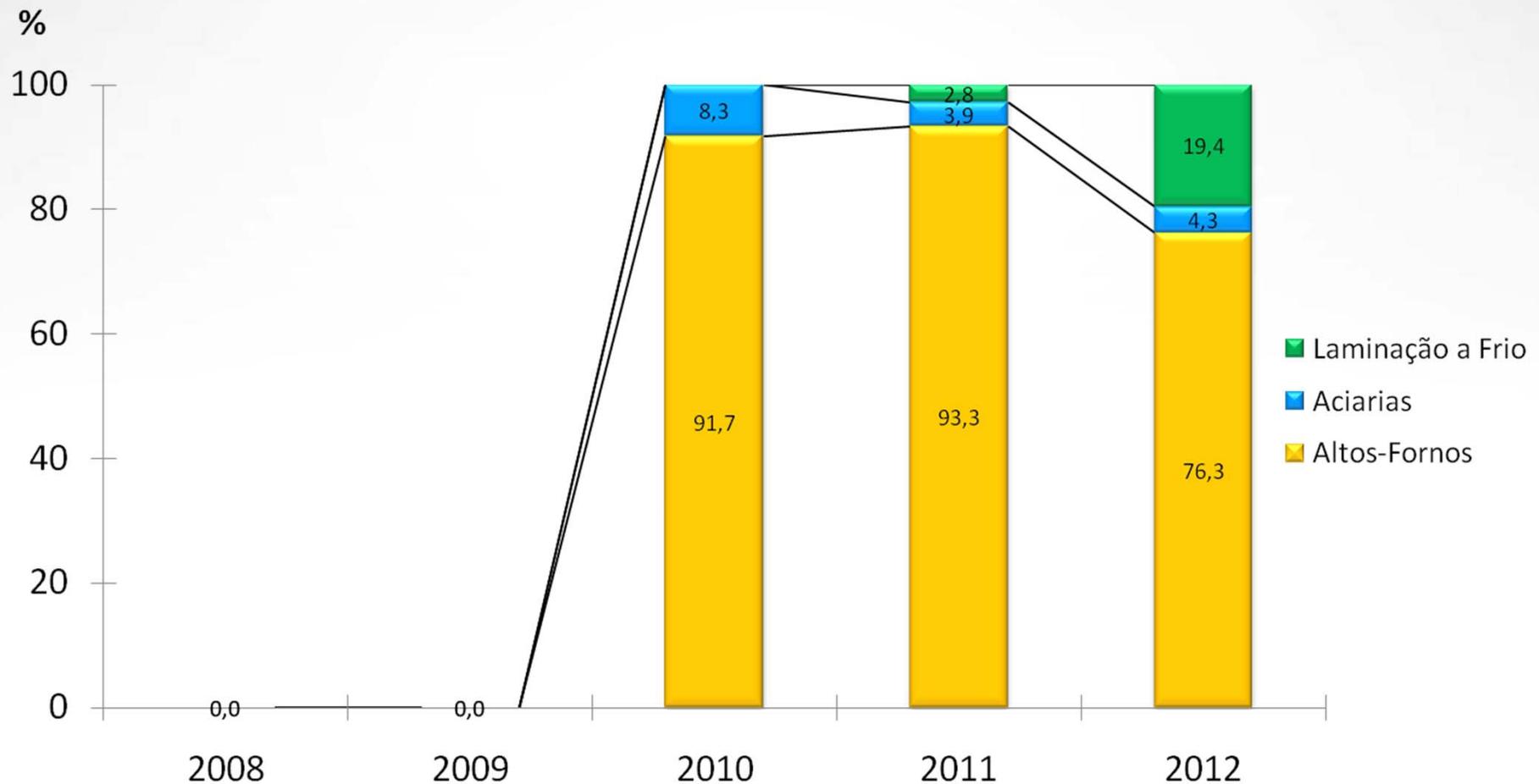
– Figura 20



Destaca-se a permanência do consumo de Óleo Derivado de Alcatrão (ODA) em substituição ao óleo combustível nas Caldeiras de 130 t/h em 2012.

# Evolução do Consumo de Gás Natural por Processo

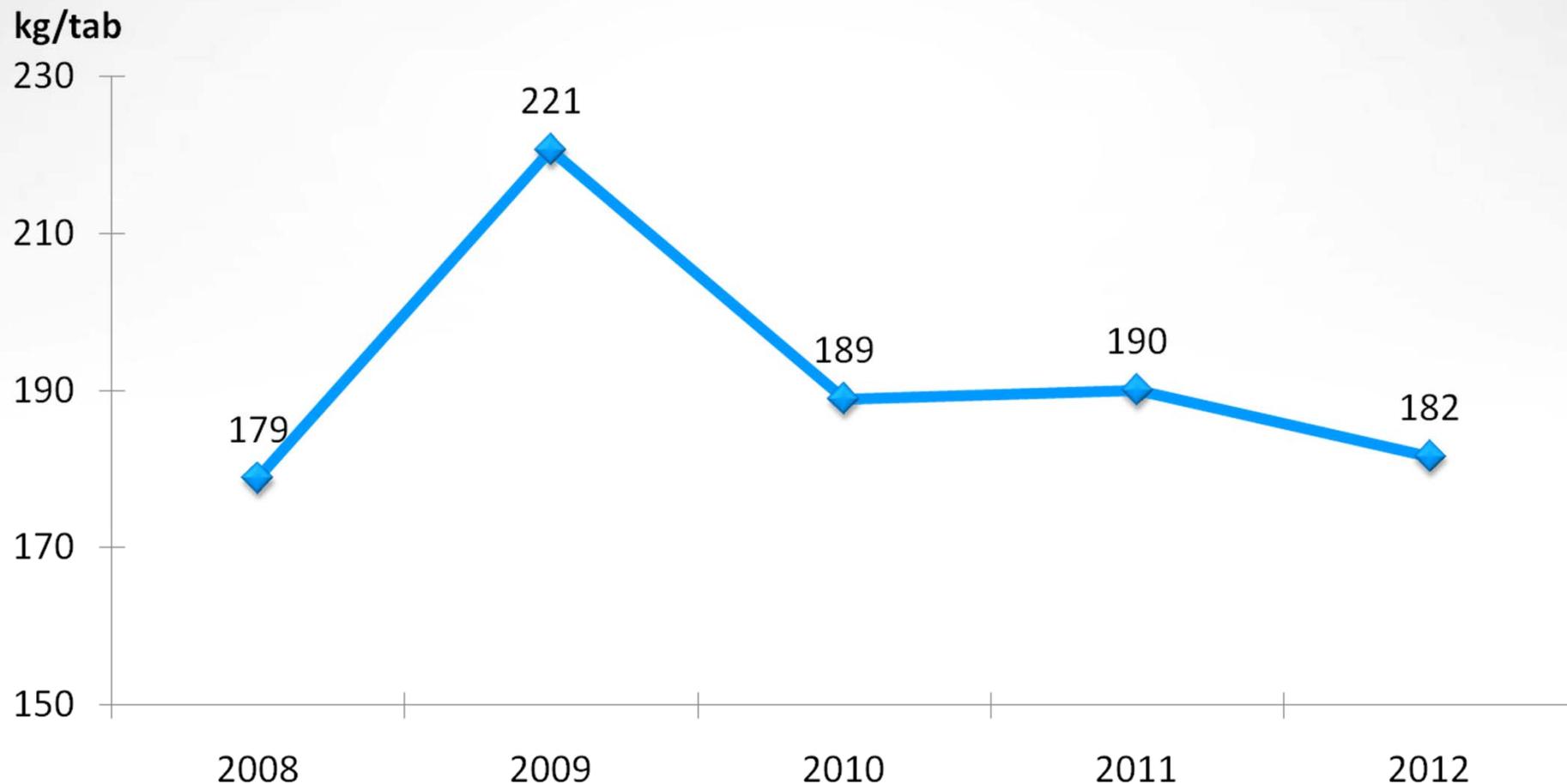
– Figura 21



Destaca-se o aumento da participação da Laminação a Frio devido ao consumo pleno de gás natural no Recozimento Contínuo e CGL 1 e ao início de consumo na CGL 2.

# Evolução do Consumo de Vapor de Processo

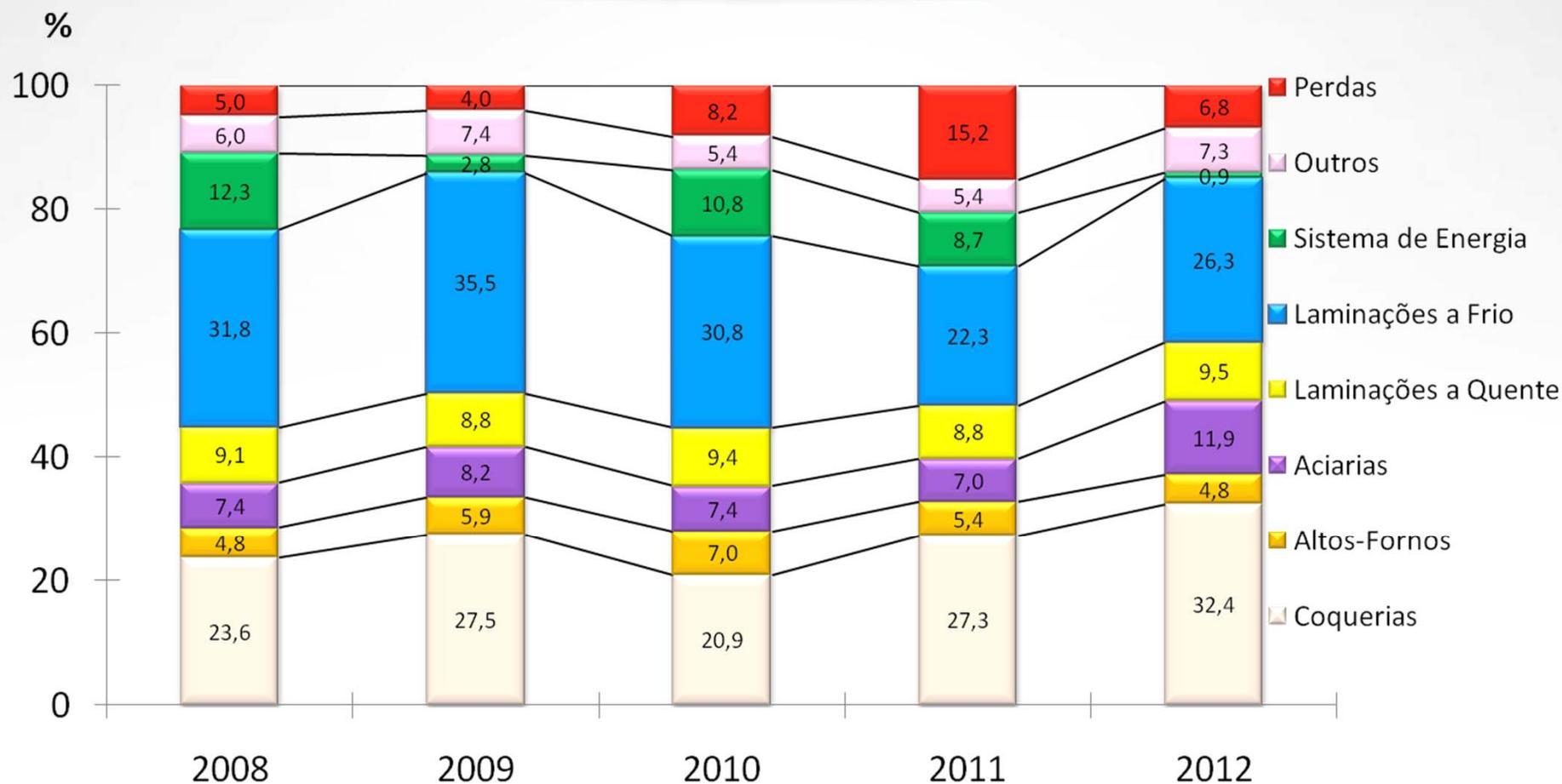
– Figura 22



Houve aumento da produção de aço bruto e de consumo de vapor de processo em relação a 2011. No entanto, a produção de aço bruto apresentou um aumento maior do que o consumo de vapor de processo, reduzindo-se a relação Vapor/Aço Bruto.

# Evolução do Consumo de Vapor de Processo por Área

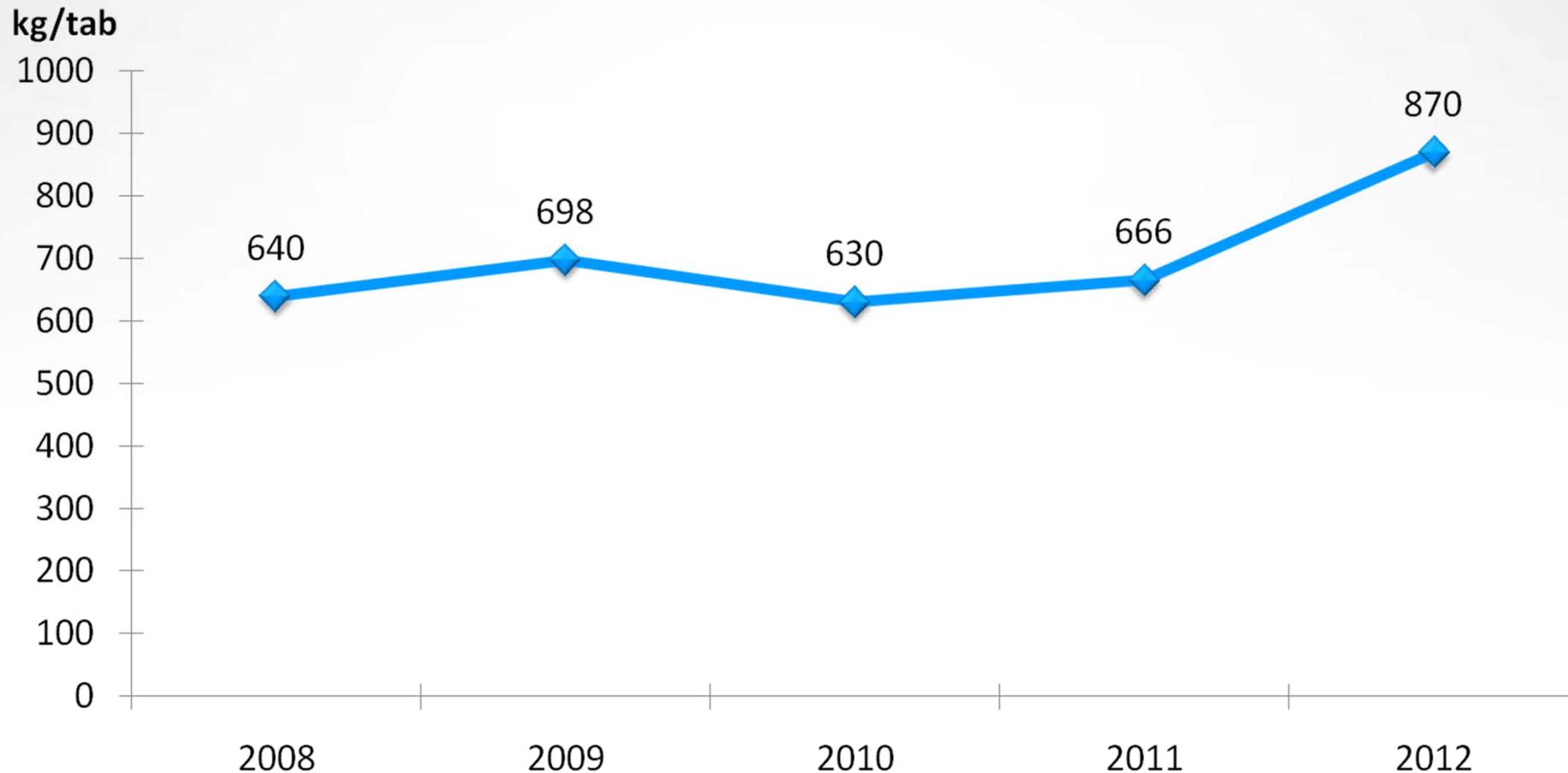
– Figura 23



Destaca-se o aumento da participação pelas Coquerias devido ao aumento de consumo na nova planta de Produtos Carboquímicos e o aumento da participação pelas Aciarias devido ao aumento de consumo nas linhas de desgaseificação a vácuo. Ressalta-se a redução da participação das perdas devido à instalação de medidores para verificação de oportunidades de melhoria.

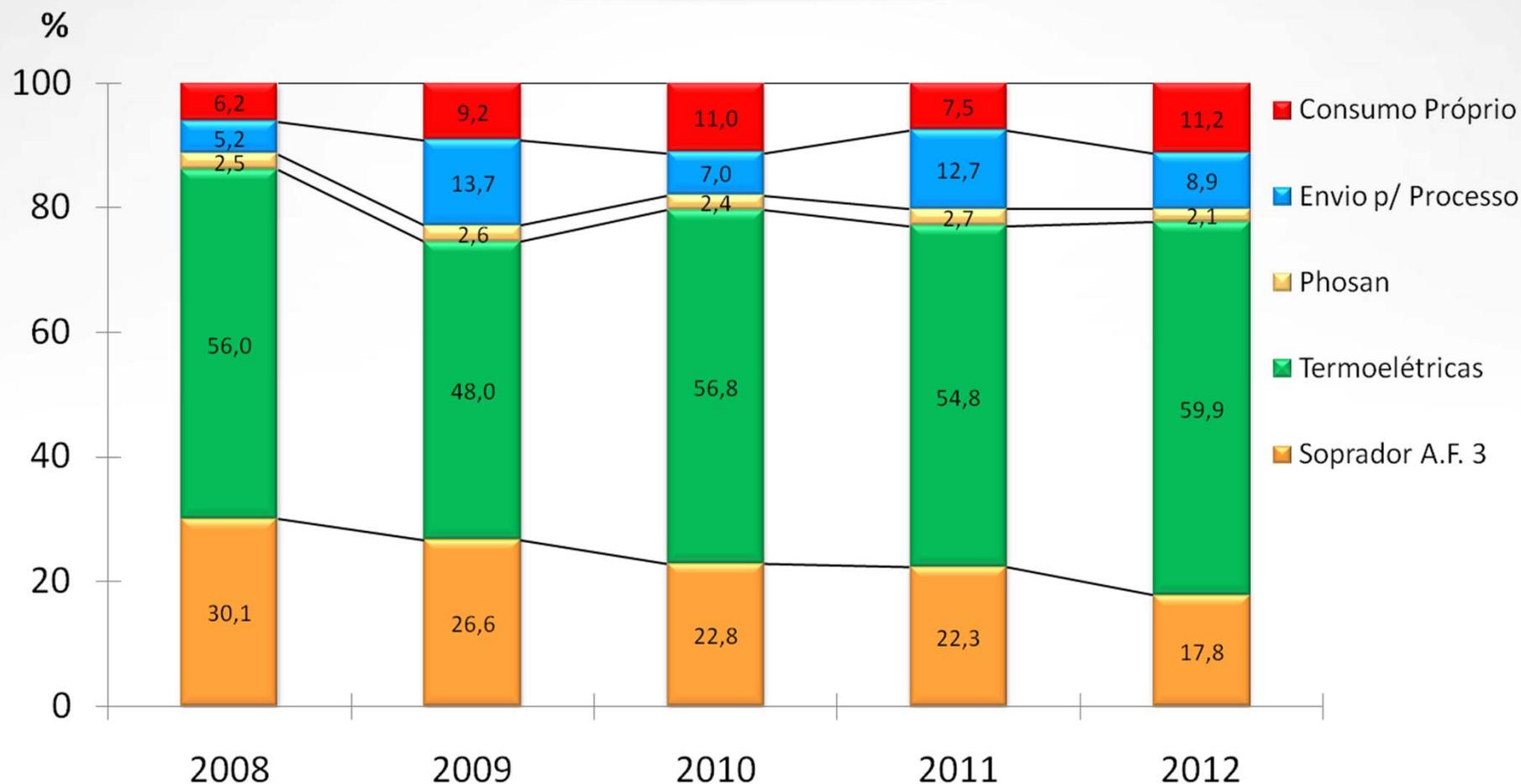
# Evolução do Consumo de Vapor em Alta Pressão

– Figura 24



Houve aumento do consumo de vapor em alta pressão devido à maior estabilidade operacional da CTE 2 e à maior disponibilidade de GAF, para geração de energia elétrica própria.

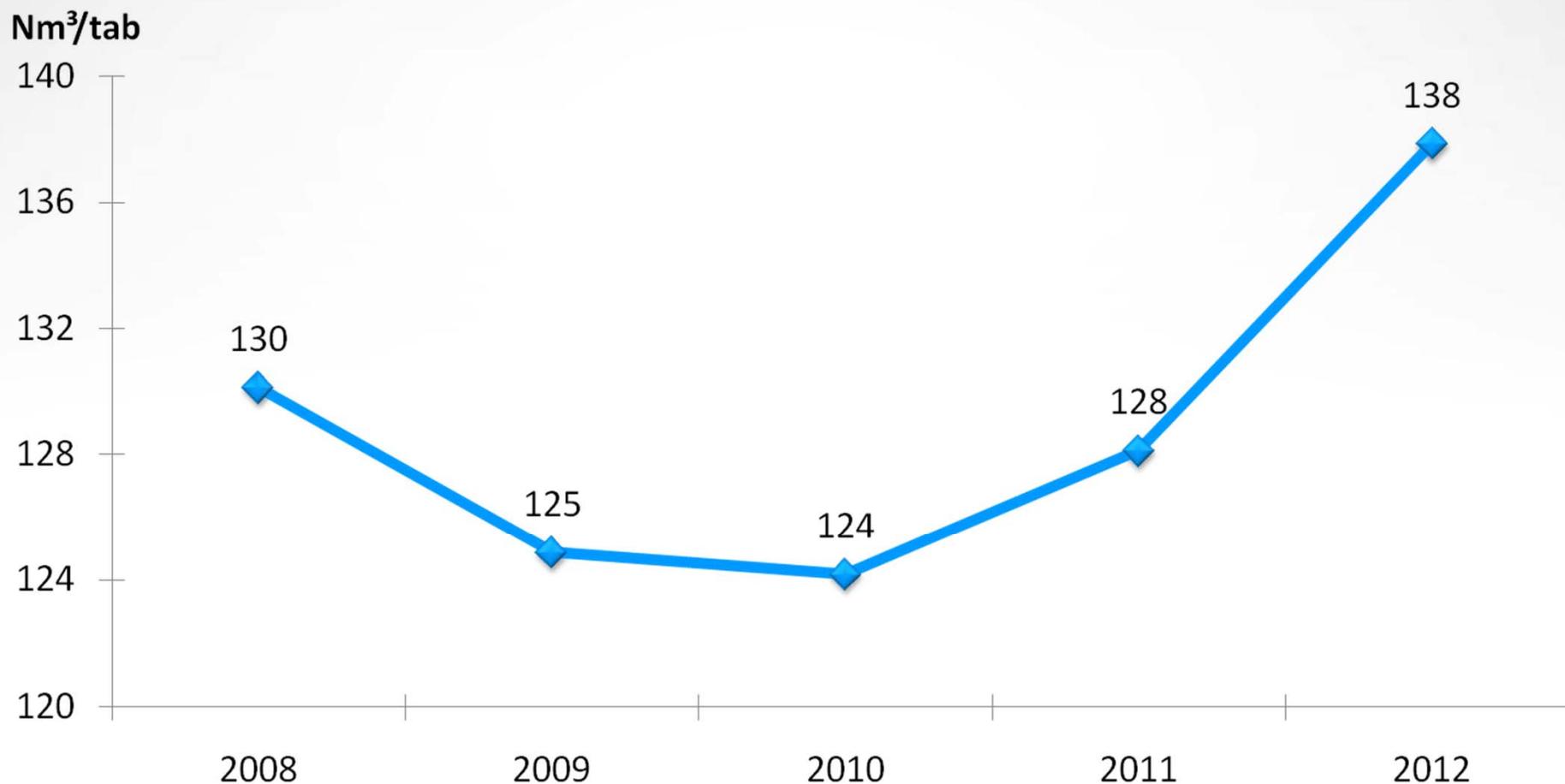
# Evolução do Consumo de Vapor em Alta Pressão por Processo – Figura 25



Destaca-se o aumento da participação do Consumo Próprio e das Termoelétricas e, conseqüentemente, a redução da participação das demais áreas devido, principalmente, à estabilidade operacional da CTE 2 e à maior geração de energia elétrica própria (maior disponibilidade de GAF).

# Evolução do Consumo de Oxigênio

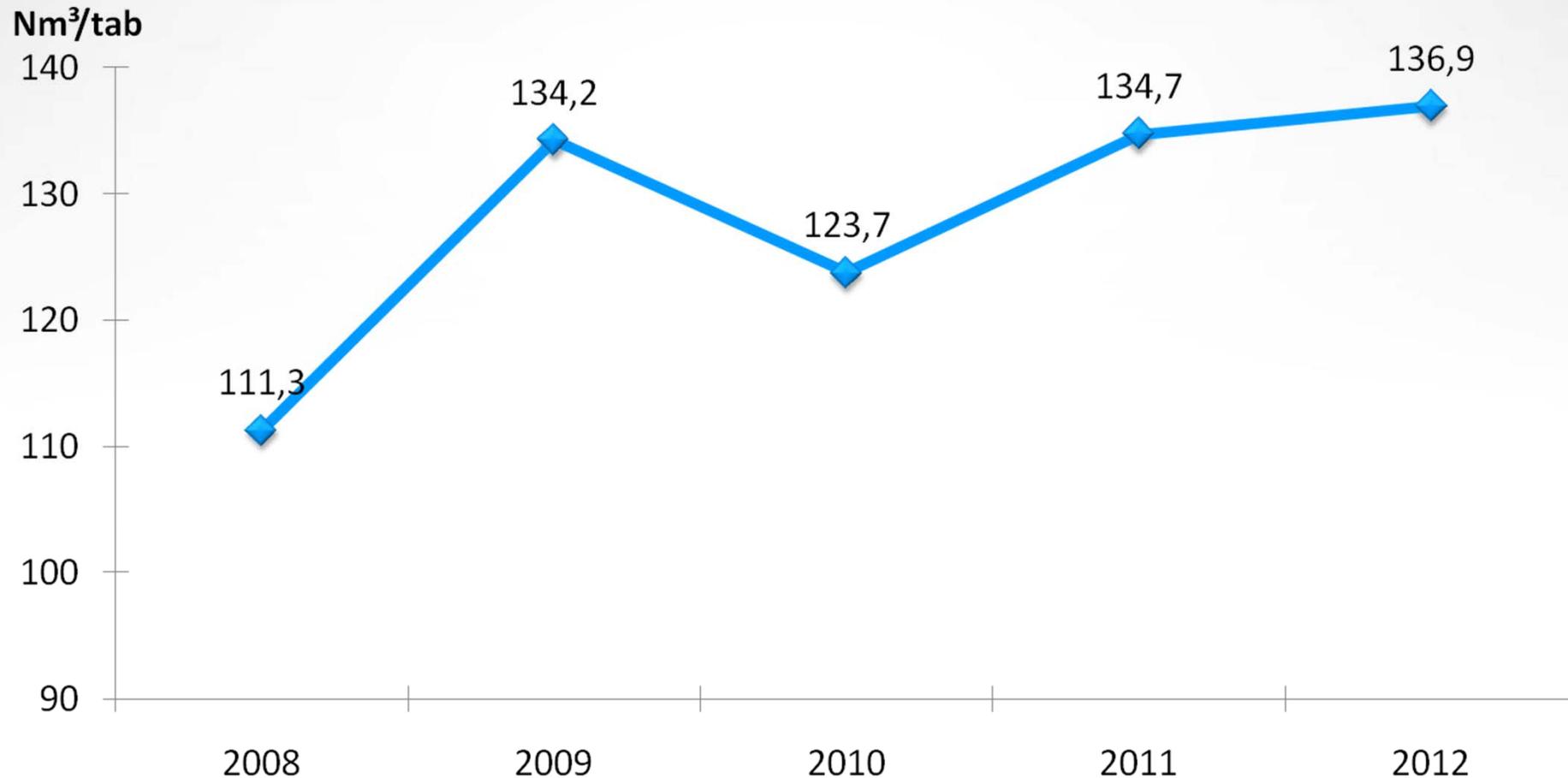
– Figura 26



Houve aumento da produção de aço bruto e de consumo de oxigênio em relação a 2011. No entanto, a produção de aço bruto apresentou um aumento menor do que o consumo de oxigênio, aumentando-se a relação Nm³/tab.

# Evolução do Consumo de Nitrogênio

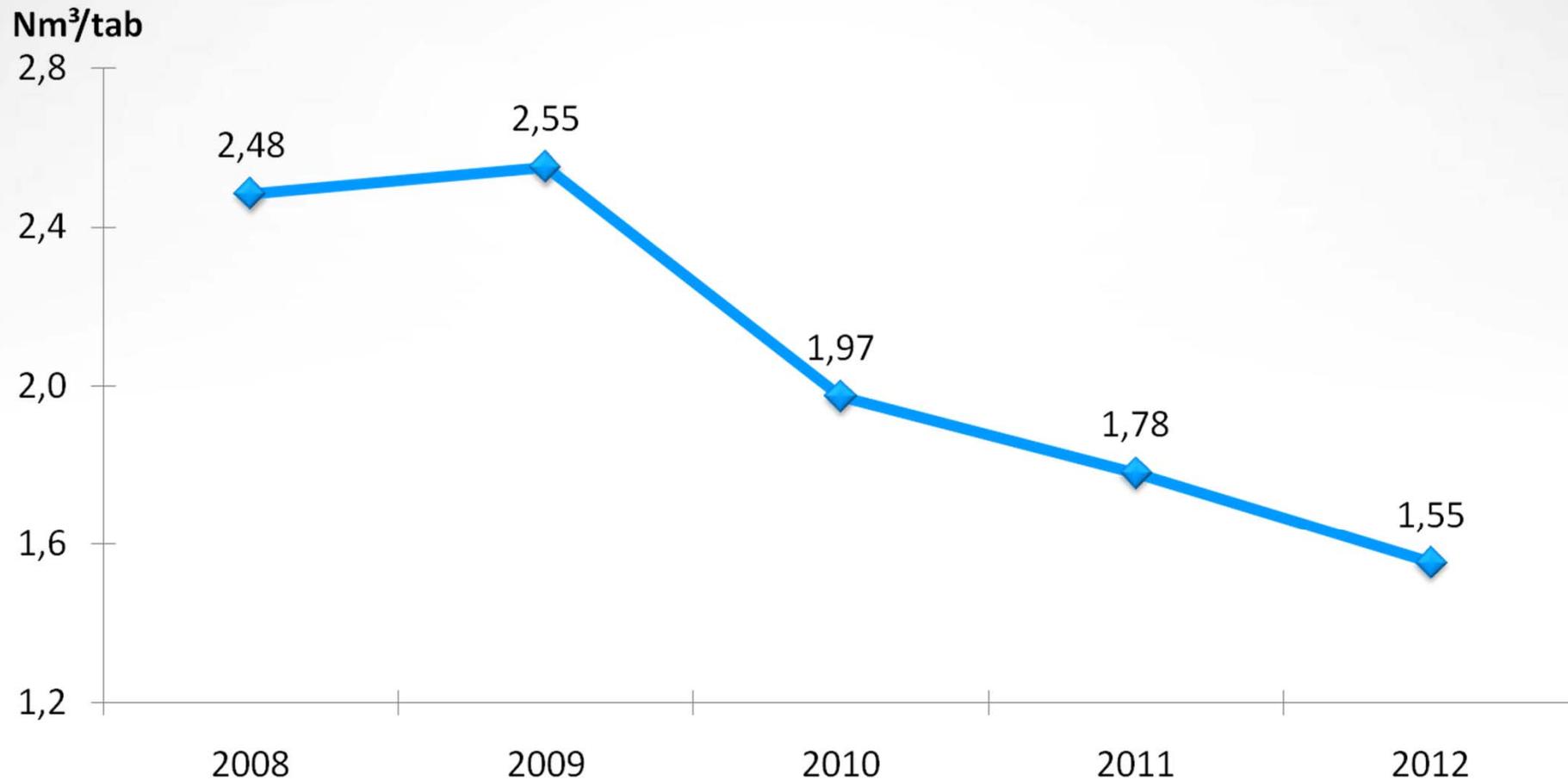
– Figura 27



Houve aumento do consumo de nitrogênio, em função do maior consumo na CGL 2 (galvanização por imersão a quente) devido à plena operação em 2012.

# Evolução do Consumo de Argônio

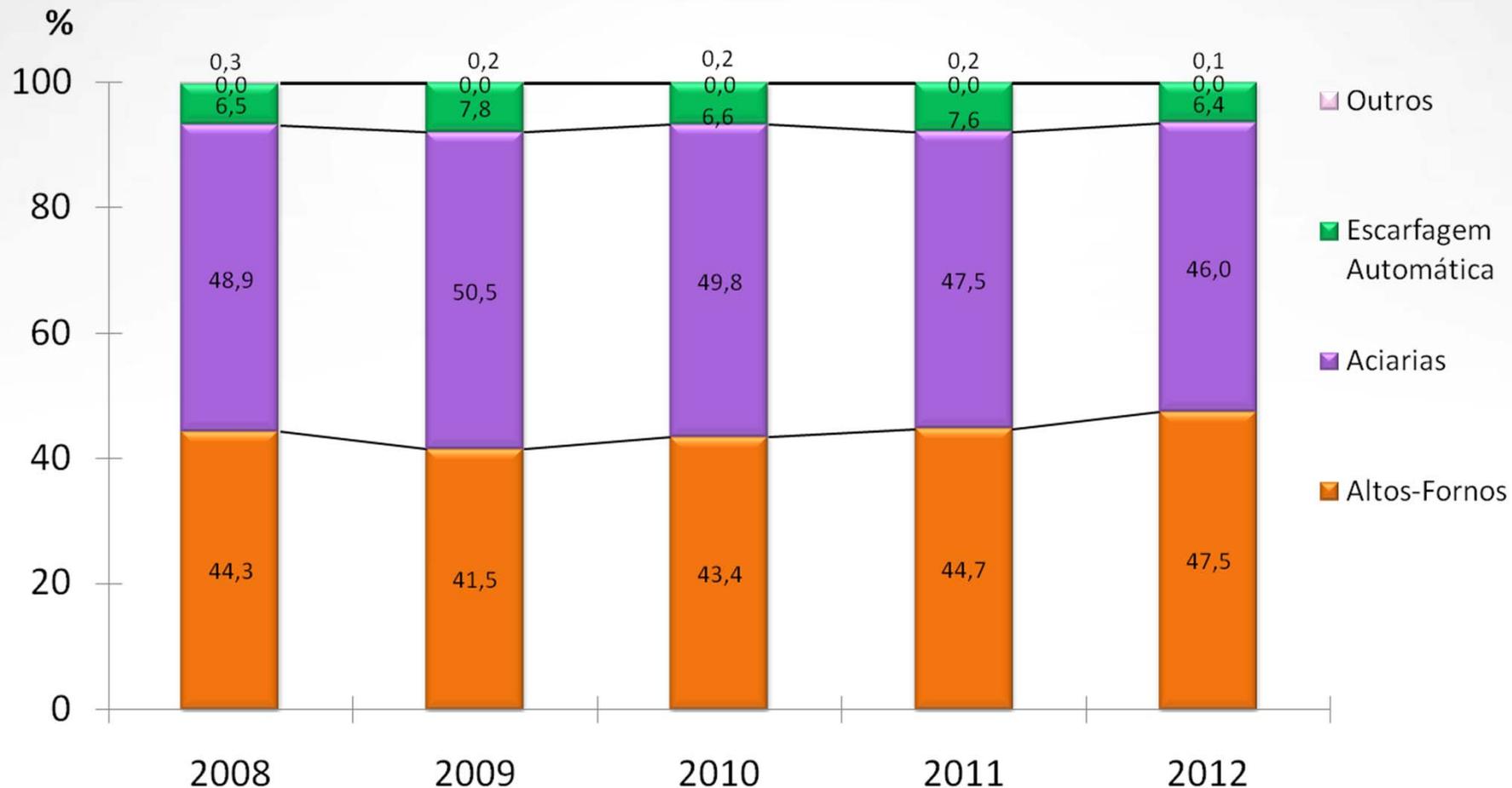
– Figura 28



Houve redução do consumo de argônio devido ao menor consumo em alta pressão no sopro combinado da Aciaria n.º 2.

# Evolução do Consumo de Oxigênio por Processo

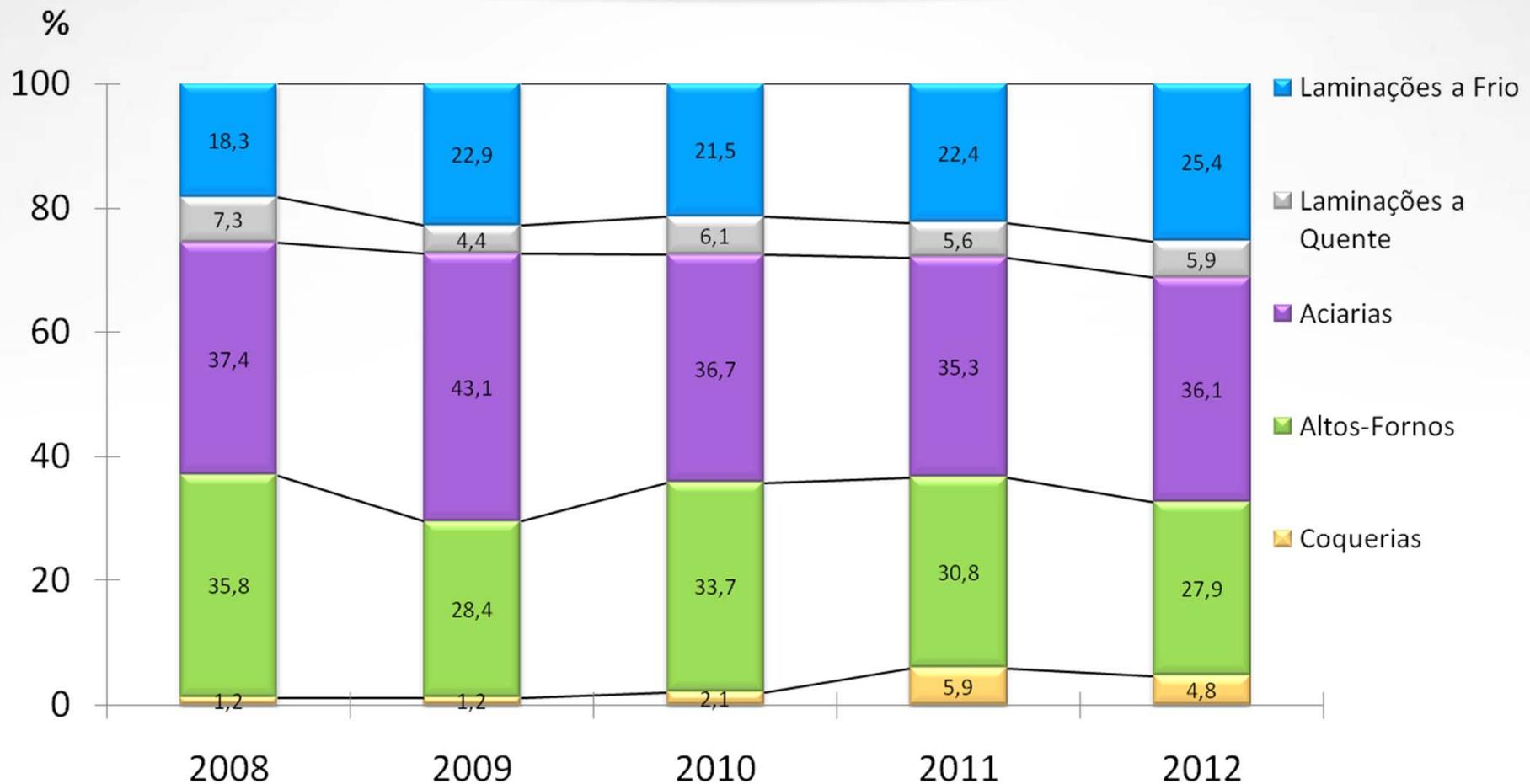
– Figura 29



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

# Evolução do Consumo de Nitrogênio por Processo

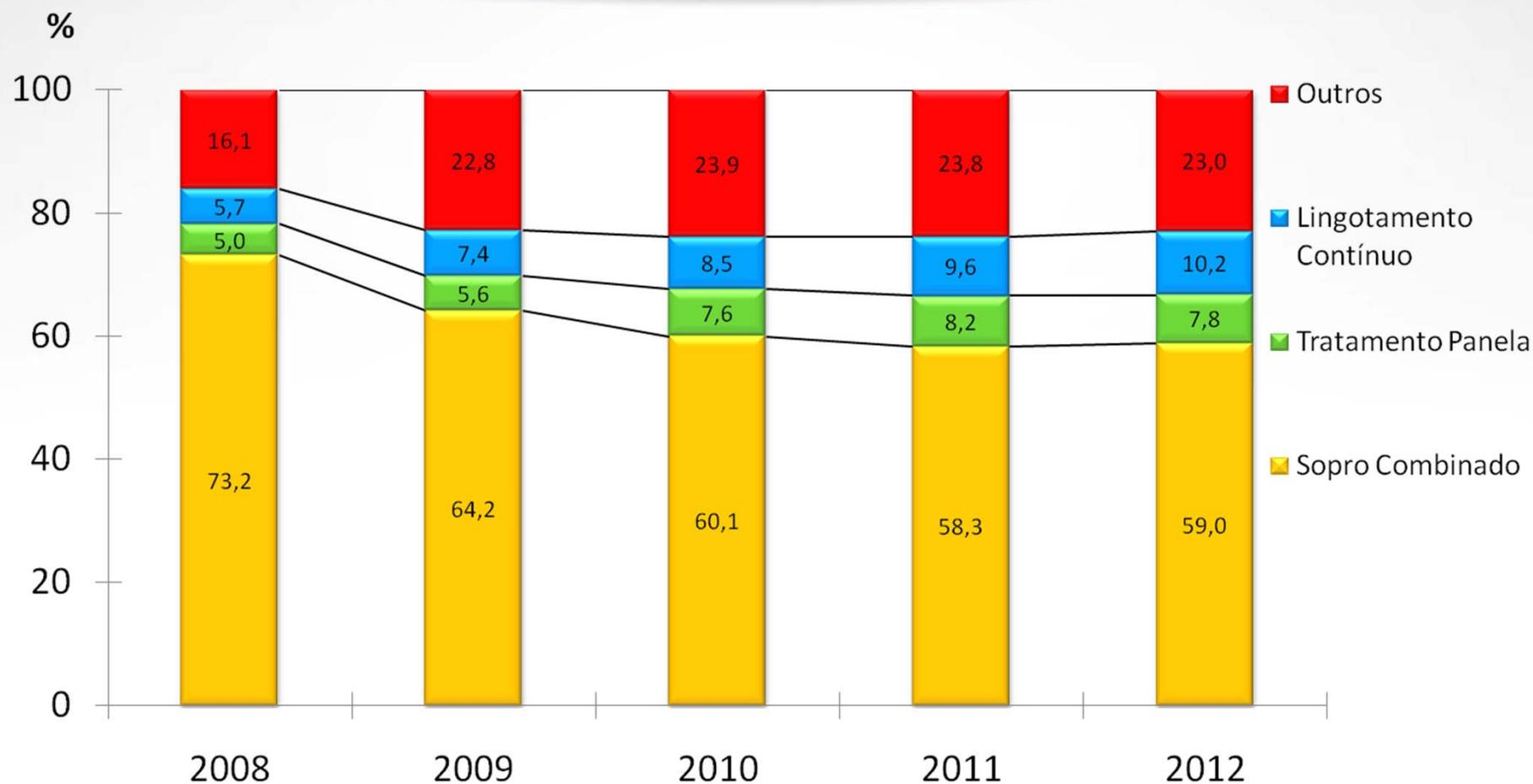
– Figura 30



Destaca-se a redução da participação dos Altos-Fornos devido à injeção de gás natural em substituição aos finos de carvão (a injeção/transporte de finos de carvão para os Altos-Fornos é realizada com nitrogênio) e o aumento da participação da Laminação a Frio devido à plena operação da CGL 2 em 2012.

# Evolução do Consumo de Argônio por Processo

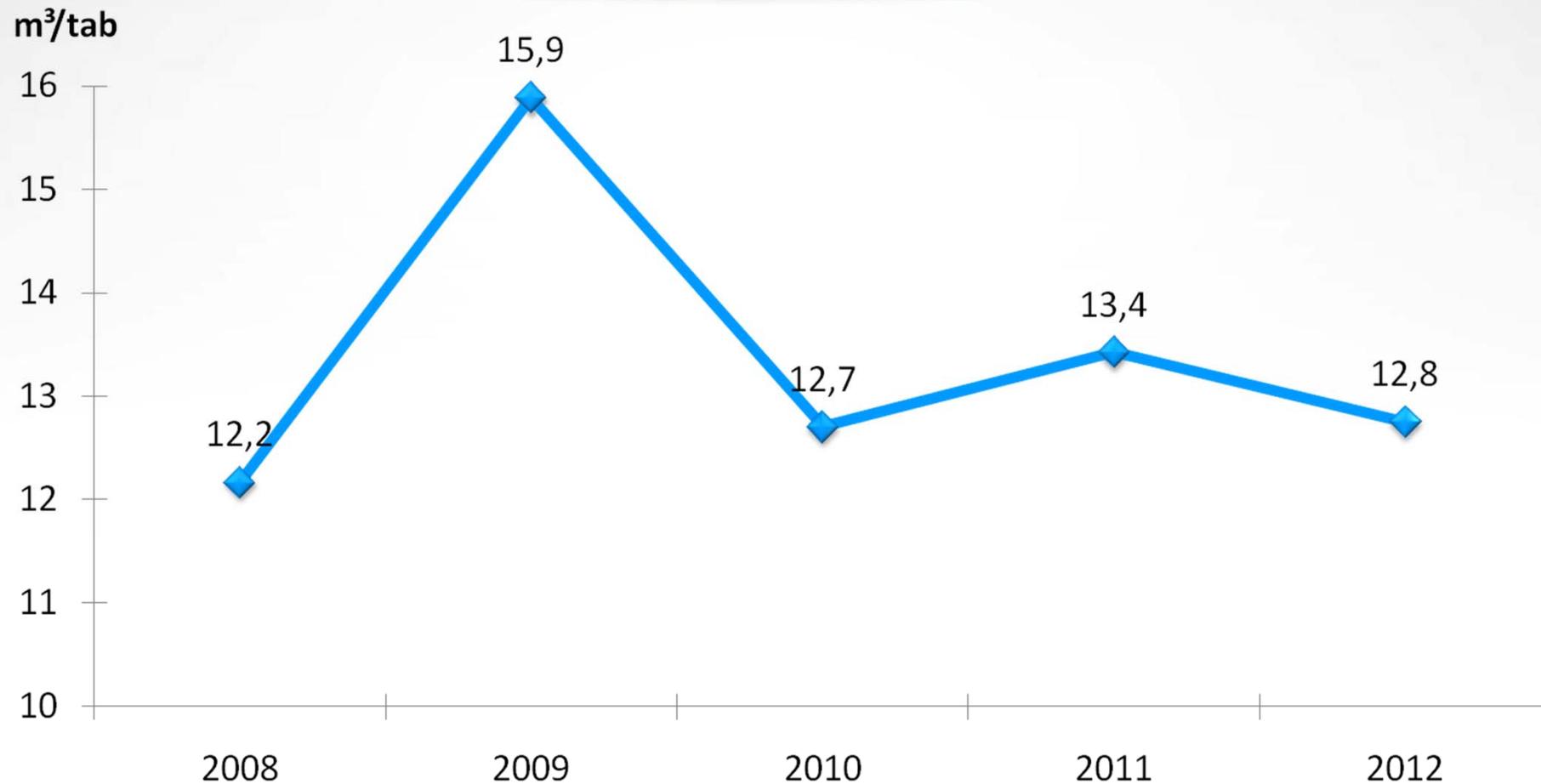
– Figura 31



A participação do consumo de argônio por processo em 2012 manteve-se estável em relação a 2011.

# Evolução da Captação de Água

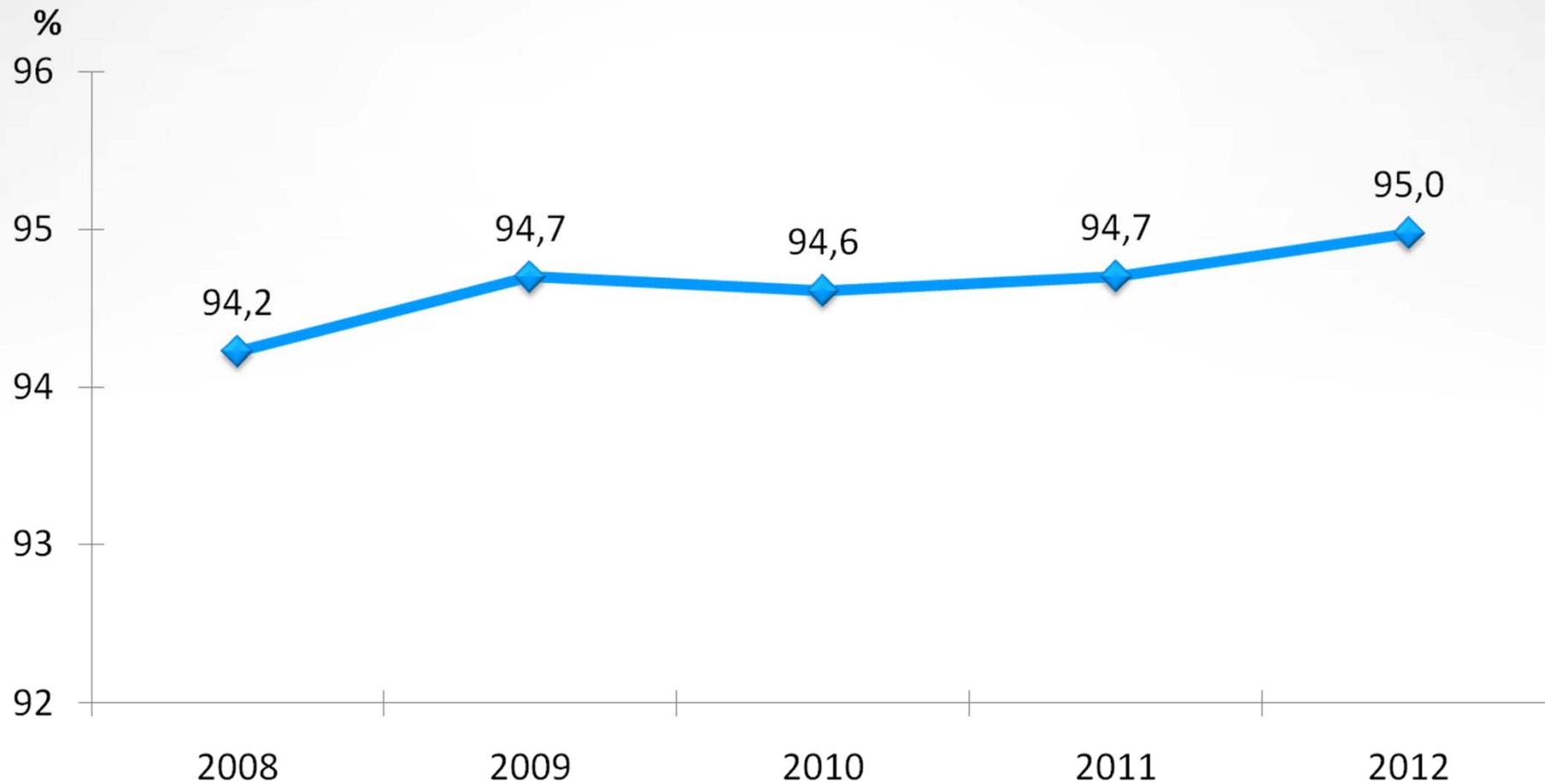
– Figura 32



Destaca-se a redução do índice m³/tab de captação de água em relação a 2011 devido à maior produção de aço bruto, já que a captação de água (m³) manteve-se estável.

# Evolução do Índice de Recirculação

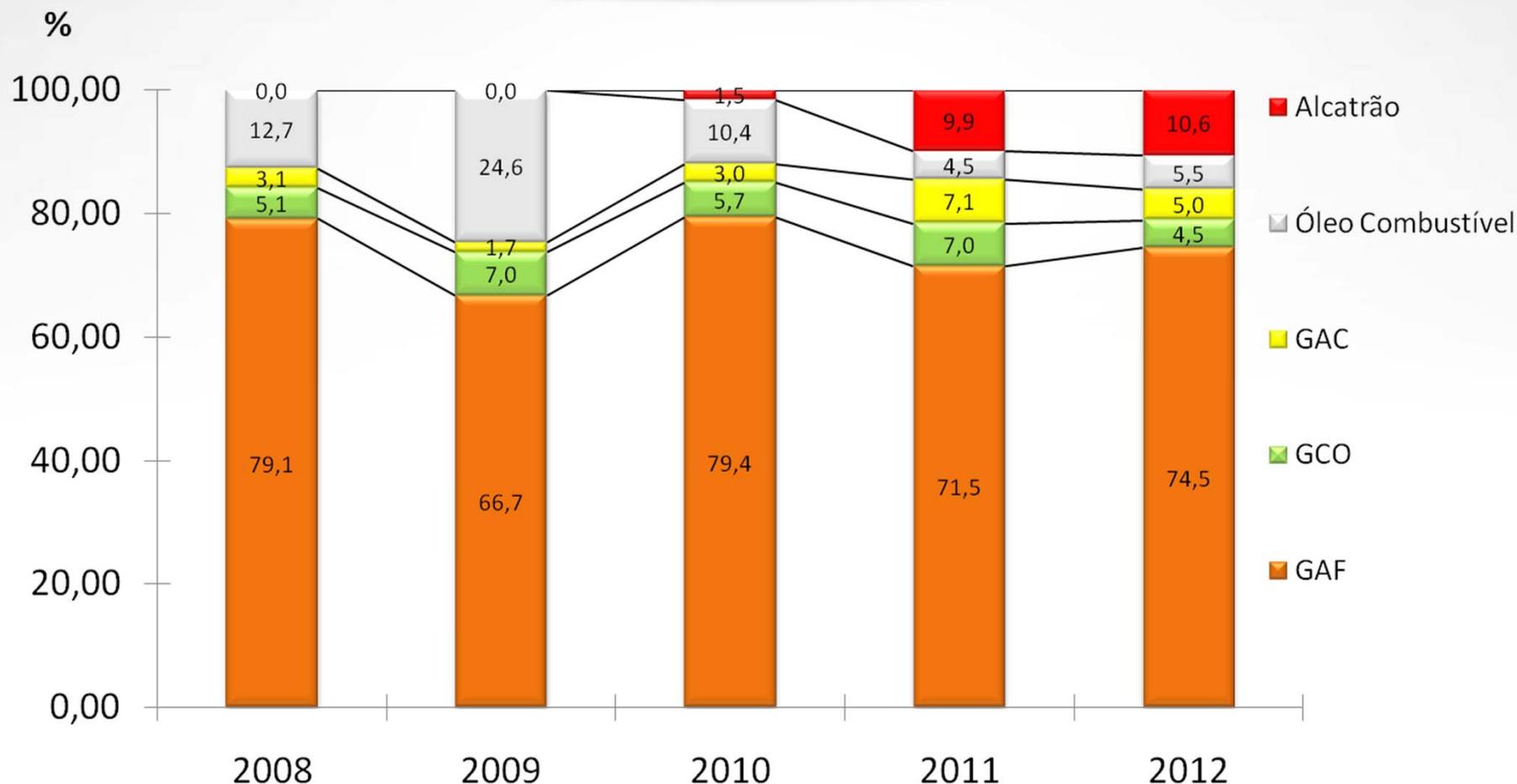
– Figura 33



Houve aumento do índice de recirculação de água em relação a 2011 devido à plena operação do CRADE.

# Evolução do Consumo de Combustíveis para Geração de Vapor

– Figura 34



Destaca-se o aumento da participação do GAF devido ao maior consumo na CTE 2 (maior estabilidade operacional), o aumento da participação do óleo devido ao aumento do consumo de GAF (necessidade de óleo para queima do GAF nas caldeiras da CTE 2) e a redução da participação do GAC devido à priorização para a Coqueria n.º 3 (disponibilização de GCO para as áreas consumidoras de combustível complementar).

# Balanco Energético Global Simplificado

– Figura 35

## BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL SIMPLIFICADO

FONTE ENERGÉTICA		UNIDADE	QUANTIDADE	ENERGIA (GJ/ano)
<b>CONSUMO</b>	CARVÃO NACIONAL	t	0	0
	CARVÃO IMPORTADO	t	1.296.934	41.260.146
	FINOS DE CARVÃO MINERAL	t	361.011	10.180.896
	COQUE GROSSO	t	1.428.928	41.272.305
	COQUE FINO	t	181.799	4.946.572
	COQUE DE PETRÓLEO	t	441.511	1.489.595
	ODA	t	41.865	2.501.559
	ANTRACITO	t	88.612	14.046.068
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	1.960.055	20.511.975
	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	78.069	3.185.283
	ÓLEO DIESEL	t	547	22.894
	GÁS NATURAL	Ndam <sup>s</sup>	168.692	5.954.098
	GLP	t	1.609	80.817
	GASOLINA	m <sup>3</sup>	15	512
	ÁLCOOL HIDRATADO	m <sup>3</sup>	7	168
	OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	531.047	3.471.380
	NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	527.338	3.447.133
	ARGÔNIO	Ndam <sup>3</sup>	5.983	39.110
<b>TOTAL CONSUMO</b>				<b>152.410.511</b>
<b>PRODUÇÃO</b>	COQUE GROSSO	t	1.270.578	36.698.610
	COQUE FINO	t	110.485	3.006.187
	ODA	t	44.439	1.581.196
	ÓLEO LEVE	t	15.271	658.410
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	713.921	7.471.187
	COQUE VENDIDO	t	0	0
<b>TOTAL PRODUÇÃO</b>				<b>49.415.591</b>
<b>CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA</b>		$\frac{\text{CONSUMO} - \text{PRODUÇÃO}}{\text{t aço bruto}} = \frac{102.994.920}{3.851.630} = 26,74 \text{ GJ/tab}$		

# Balanço Energético Global de Combustíveis

– Figura 36

## BALANÇO ENERGÉTICO DE COMBUSTÍVEIS

PRODUÇÃO AÇO BRUTO:		Mca/Tab																	
FUNÇÕES INDUSTRIAIS	PRODUÇÃO (t)	CARVÃO		COQUE		COMBUSTÍVEIS SECUNDÁRIOS				PETRÓLEO				ÁLCOOL	TOTAL DE COMBUSTÍVEIS	% COMB SOBRE O CONSUMO TOTAL DE ENERGIA			
		MIN	VEG	MET	PETR	GCO	GAF	GAC	ODA	GLP	GASOLINA	OC	GN				DIESEL		
COQUERIAS	1.381.063	2.559,10			871,19	71,03	133,95	98,13								3.733,40	96,09		
				-2.462,63		-585,10			-138,91							-3.186,64			
SINTERIZAÇÕES	5.489.451	155,16		306,80		18,97										480,93	75,90		
ALTOS-FORNOS	3.781.324	631,45		2.541,30		105,80	352,37						281,73			3.912,65	88,29		
							-1.165,31									-1.165,31			
ACIARIAS	3.911.803			18,55		69,91				4,79		0,60	15,77			109,63	21,51		
																-195,29			
LAMINAÇÕES A QUENTE	3.768.693					222,54	9,23	27,95		0,22		149,14				409,07	58,41		
LAMINAÇÕES A FRIO	1.796.471					49,15							71,79			120,94	24,10		
OUTROS						7,45					0,03			1,42	0,01	8,92	8,94		
SISTEMA DE ENERGIA						39,32	650,88	43,25	92,39			47,82				873,66	42,13		
PERDAS						0,93	18,88	25,97								45,77	38,61		
TOTAL	CONSUMO (+)			3.345,71		2.866,66	871,19	585,10	1.165,31	195,29	92,39	5,01	0,03	197,56	369,29	1,42	0,01	9.694,98	74,84
	PRODUÇÃO (-)					-2.462,63		-585,10	-1.165,31	-195,29	-138,91							-4.547,24	
BALANÇO	COMPRA (+)			3.345,71		404,03	871,19					5,01	0,03	197,56	369,29	1,42	0,01	5.194,25	80,72
	VENDA (-)																	-46,52	

# Balanço Energético Global de Utilidades

USIMINAS 

– Figura 37

## BALANÇO ENERGÉTICO DE UTILIDADES

PRODUÇÃO AÇO BRUTO:		Mcal/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 <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	Ar			
COQUERIAS	1.381.063	41,57		1,04		8,81	1,28	63,12	26,13			10,16		152,11	3,91
SINTERIZAÇÕES	5.489.451	151,58		0,90			0,22							152,70	24,10
ALTOS-FORNOS	3.781.324	99,99 -46,01		0,38		28,70	1,52	9,30	217,90	101,65	59,72			519,16 -46,01	11,71
ACIARIAS	3.911.803	154,75		1,22	0,05	23,84	4,04	23,27		113,30	77,17	2,43		400,05	78,49
LAMINAÇÕES A QUENTE	3.768.693	225,55		0,76		27,21	6,47	18,61		0,14	12,52			291,27	41,59
LAMINAÇÕES A FRIO	1.796.471	254,09		0,68	0,05	10,25	10,34	51,31			54,23			380,95	75,90
OUTROS		70,10		0,87	2,82	2,61		14,23		0,22				90,85	91,06
SISTEMA DE ENERGIA		229,57 -417,38	5,29 -5,29	3,98 -10,32	0,47 -3,40	30,34 -145,70	0,98 -24,86	1,81 -194,95	927,75 -1.171,77					1.200,18 -1.973,66	57,87
PERDAS		45,02		0,50	0,01	13,95		13,30	0,00					72,77	61,39
TOTAL	CONSUMO (+) PRODUÇÃO (-)	1.272,22 -463,39	5,29 -5,29	10,32 -10,32	3,40 -3,40	145,70 -145,70	24,86 -24,86	194,95 -194,95	1.171,77 -1.171,77	215,31	213,80	2,43		3.260,04 -2.019,67	25,16
BALANÇO	COMPRA (+) VENDA (-)	808,84								215,31	213,80	2,43		1.240,37	19,28

# Balanço Energético Global

USIMINAS 

– Figura 38

## BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL

PRODUÇÃO AÇO BRUTO: 3.851.630 t		MJ/tab														
FUNÇÕES INDUSTRIAIS	PRODUÇÃO (t)	COMBUSTÍVEIS					UTILIDADES					TOTAL	BALANÇO	%		
		CARVÃO	COQUE	SEC	PETR	ÁLCOOL	ENERGIA ELÉTRICA	ÁGUA	AR COMP	GASES DO AR	VAPOR			TOTAL	BALANÇO	
COQUERIAS	1.381.063	10.712,39	3.646,79 -10.308,57	1.268,83 -3.030,71			174,01	41,24	5,38	42,55	373,57	16.264,74 -13.339,28	2.925,47	29,99	10,94	
SINTERIZAÇÕES	5.489.451	649,48	1.284,28	79,41			634,51	3,75	0,93			2.652,37	2.652,37	4,89	9,92	
ALTOS-FORNOS	3.781.324	2.643,27	10.637,88	1.917,91 -4.878,00			418,57 -192,61	121,73	6,36	675,51	951,04	18.551,57 -5.070,61	13.480,97	34,21	50,41	
ACIARIAS	3.911.803		77,66	292,64 -817,49	88,61		647,77	105,09	16,92	807,45	97,39	2.133,53 -817,49	1.316,04	3,93	4,92	
LAMINAÇÕES A QUENTE	3.768.693			1.087,14	625,24		944,16	117,11	27,10	52,98	77,92	2.931,65	2.931,65	5,41	10,96	
LAMINAÇÕES A FRIO	1.796.471			205,75			1.063,64	45,93	43,28	227,01	214,78	2.100,92	2.100,92	3,87	7,86	
OUTROS				31,20	6,08	0,04	293,46	26,35		0,91	59,56	417,60	417,60	0,77	1,56	
SISTEMA DE ENERGIA				3.456,97	200,16		960,96 -1.747,14	167,74 -689,44	4,09 -104,06			8.681,07 -8.261,73	419,34	16,01	1,57	
PERDAS				191,61			188,46	60,50				496,24	496,24	0,92	1,86	
TOTAL	CONSUMO (+) PRODUÇÃO (-)	14.005,14	15.646,61 -10.308,57	8.531,47 -8.726,19	2.399,92	0,04	5.325,53 -1.939,75	689,44 -689,44	104,06 -104,06	1.806,41	5.721,09	54.229,71 -27.489,10	26.740,61	100,00	100,00	
BALANÇO	COMPRA (+) VENDA (-)	14.005,14	5.338,04	-194,73	2.399,92	0,04	3.385,78					26.935,33 -194,73	<b>26.741 MJ/tab</b>			
% DO CONSUMO SOBRE O TOTAL		25,83	28,85	15,73	4,43	0,00	9,82	1,27	0,19	3,33	10,55	100,00				
ENERGIA INCORPORADA ÀS MATÉRIAS-PRIMAS													928,81	<b>27.669 MJ/tab</b>		
CONSUMO PARA EQUIVALENTE CALORÍFICO DA ENERGIA ELÉTRICA = 3.600 MJ/MWh													1.786,11	<b>25.141 MJ/tab</b>		

# Equivalentes Caloríficos dos Combustíveis

– Figura 39

## EQUIVALENTES CALORÍFICOS DOS COMBUSTÍVEIS

DISCRIMINAÇÃO	FONTE ENERGÉTICA	UNIDADE	GJ/UNIDADE
COMBUSTÍVEIS	CARVÃO METALÚRGICO NACIONAL	t	28,046
	CARVÃO METALÚRGICO IMPORTADO	t	31,814
	COQUE METALÚRGICO	t	28,883
	CARVÃO PULVERIZADO	t	28,201
	COQUE DE PETRÓLEO	t	31,814
	LINHITO	t	18,837
	ODA	t	35,581
	ÓLEO LEVE	t	43,116
	GLP	t	50,232
	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	40,801
	ÓLEO DIESEL	t	41,860
	GASOLINA	m <sup>3</sup>	34,325
	ÁLCOOL HIDRATADO	m <sup>3</sup>	23,023
	GÁS NATURAL	dam <sup>3</sup>	35,296
	GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	17,661
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam <sup>3</sup>	3,326	
GÁS DE ACIARIA	Ndam <sup>3</sup>	7,154	

# Equivalentes Caloríficos das Utilidades

– Figura 40

## EQUIVALENTES CALORÍFICOS DAS UTILIDADES

DISCRIMINAÇÃO	FONTE ENERGÉTICA	UNIDADE	GJ/UNIDADE
UTILIDADES	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10,465000
	ÁGUA CRUA	dam <sup>3</sup>	1,735929
	ÁGUA CLARIFICADA	dam <sup>3</sup>	3,402710
	ÁGUA TRATADA	dam <sup>3</sup>	8,828254
	ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	2,771165
	AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	0,998795
	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	4,186000
	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	4,186000
	OXIGÊNIO, NITROGÊNIO E ARGÔNIO	Ndam <sup>3</sup>	6,536858
MATÉRIAS-PRIMAS	PELOTA	t	000,000000
	GUSA GRANULADO	t	000,000000
	SUCATA	t	000,000000

# Sistemas de Equações dos Equivalentes Caloríficos das Utilidades

– Figura 41

SISTEMA DE EQUAÇÕES DOS EQUIVALENTES CALORÍFICOS DAS UTILIDADES

SÍMBOLO	DISCRIMINAÇÃO	CÁLCULO	UNIDADE	GJ/UNIDADE
A	ÁGUA CRUA	49.127 x A = 85.281	dam <sup>3</sup>	1,735929
B	ÁGUA CLARIFICADA	48.902 x B = 49.127 x A + 166.399	dam <sup>3</sup>	3,402710
C	ÁGUA TRATADA	6.204 x C = 6.876 x B + 31.371	dam <sup>3</sup>	8,828254
D	ÁGUA RECIRCULADA	847.669 x D = 11.968 x B + 309 x C + 2.297.600	dam <sup>3</sup>	2,771165
E	AR COMPRIMIDO	401.287 x E = 166 x B + 5 x C + 3.475 x D + 390.567	Ndam <sup>3</sup>	0,998795
F	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	745.793 x F = 548 x C + 425 x E + 73.735	t	4,186000
G	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	4.513.239 x G = 15.346 x E + 14.286.151	t	4,186000

# Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

USIMINAS 

– Figura 42

USIMINAS 

DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2012

COQUERIA 1				COQUERIA 2				COQUERIA 3			
CONSUMO ENERGÉTICO =		46.524	MJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		44.780	MJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		44.012	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano	INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano	INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
CARVÃO NACIONAL	t	0	0	CARVÃO NACIONAL	t	0	0	CARVÃO NACIONAL	t	0	0
CARVÃO IMPORTADO	t	83.200	2.646.902	CARVÃO IMPORTADO	t	461.090	14.668.936	CARVÃO IMPORTADO	t	752.644	23.944.309
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	109.598	364.543	GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	177.857	591.585	GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	361.834	1.203.527
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	6.148	108.577	GÁS DE COQUERIA	Ndam3	21.190	374.232	GÁS DE COQUERIA	Ndam3	22.610	399.322
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0	GÁS DE ACIARIA	Ndam3	129.920	929.433	GÁS DE ACIARIA	Ndam3	91.238	652.708
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	3.763	39.383	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	16.702	174.787	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	31.661	331.332
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	10.815	45.271	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	50.572	211.692	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	103.252	432.211
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	117	399	ÁGUA CLARIFICADA	dam3	387	1.316	ÁGUA CLARIFICADA	dam3	220	749
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	869	2.408	ÁGUA RECIRCULADA	dam3	4.722	13.087	ÁGUA RECIRCULADA	dam3	34.796	96.424
AR COMPRIMIDO	Ndam3	1.368	1.366	AR COMPRIMIDO	Ndam3	7.341	7.332	AR COMPRIMIDO	Ndam3	12.026	12.011
COQUE DE PETRÓLEO	t	30.560	972.233	COQUE DE PETRÓLEO	t	154.873	4.927.058	COQUE DE PETRÓLEO	t	256.078	8.146.776
CARVÃO VEGETAL	t	0	0	CARVÃO VEGETAL	t	0	0	CARVÃO VEGETAL	t	0	0
ODA	t	0	0	ODA	t	0	0	ODA	t	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	968	6.330	NITROGÊNIO	Ndam3	2.230	14.579	NITROGÊNIO	Ndam3	9.902	64.728
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0	OXIGÊNIO	Ndam3	0	0	OXIGÊNIO	Ndam3	0	0
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>90.005 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>4.187.414</b>	<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>489.372 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>21.914.038</b>	<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>801.686 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>35.284.097</b>

PRODUTOS CARBOQUÍMICOS				SINTERIZAÇÕES				ALTO-FORNO 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		19.419	MJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		1.861	MJ/t prod	CONSUMO ENERGÉTICO =		18.121	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano	INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano	INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	14.899	263.137	COQUE FINO	t	181.799	4.946.572	COQUE METALÚRGICO	t	256.010	7.394.426
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	78.461	328.438	COQUE DE PETRÓLEO	t	0	0	GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	234.110	778.692
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	100.629	421.232	GÁS DE COQUERIA	Ndam3	17.319	305.877	GÁS DE COQUERIA	Ndam3	28.371	501.064
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	11.918	124.721	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	233.531	2.443.899	ODA	t	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	4.217	14.350	ÁGUA CLARIFICADA	dam3	4.244	14.440	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	10.867	30.114	AR COMPRIMIDO	Ndam3	3.602	3.598	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	46.505	486.678
NITROGÊNIO	Ndam3	11.969	78.237	ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0	OXIGÊNIO	Ndam3	43.537	284.595
				CARVÃO VEGETAL	t	0	0	NITROGÊNIO	Ndam3	18.914	123.638
				ANTRACITO	t	88.612	2.501.559	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
				LINHITO	t	0	0	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	11.467	48.001
								ÁGUA CLARIFICADA	dam3	317	1.077
								ÁGUA RECIRCULADA	dam3	30.778	85.292
								AR COMPRIMIDO	Ndam3	3.600	3.595
								CARVÃO PULVERIZADO	t	100.591	2.836.775
								CARVÃO VEGETAL	t	0	0
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>64.896 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>1.260.229</b>	<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>5.489.451 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>10.215.944</b>	<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>692.226 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>12.543.831</b>

# Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

USIMINAS U

– Figura 43

USIMINAS U

DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2012

ALTO-FORNO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		18.629	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
COQUE METALÚRGICO	t	255.009	7.365.530
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	276.853	920.863
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	27.170	479.850
ODA	t	0	0
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	47.911	501.385
OXIGÊNIO	Ndam3	39.156	255.959
NITROGÊNIO	Ndam3	18.757	122.610
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	11.467	48.001
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	93	316
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	25.703	71.227
AR COMPRIMIDO	Ndam3	3.412	3.408
CARVÃO PULVERIZADO	t	87.079	2.455.712
CARVÃO VEGETAL	t	0	0
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>656.220 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>12.224.861</b>

ALTO-FORNO 3			
CONSUMO ENERGÉTICO =		18.790	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
COQUE METALÚRGICO	t	907.553	26.213.222
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	1.154.686	3.840.700
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	40.604	717.104
ODA	t	0	0
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	33.395	349.481
OXIGÊNIO	Ndam3	168.027	1.098.367
NITROGÊNIO	Ndam3	25.932	169.513
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	839.254	3.513.119
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	12.885	53.937
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	1.400	4.765
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	110.495	306.199
AR COMPRIMIDO	Ndam3	17.517	17.495
CARVÃO PULVERIZADO	t	173.341	4.888.409
CARVÃO VEGETAL	t	0	0
GÁS NATURAL	dam3	128.691	4.542.248
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>2.432.879 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>45.714.558</b>

SIST. INJEÇÃO DE FINOS NOS ALTOS-FORNOS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.949	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
CARVÃO PULVERIZADO	t	361.011	10.180.896
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	26.242	274.622
NITROGÊNIO	Ndam3	83.700	547.133
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	439	7.745
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	42.407	141.053
GÁS NATURAL	dam3	0	0
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>3.781.324 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>11.151.449</b>

CONVERTEDORES ACIARIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.290	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	42.323	442.915
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	291	990
OXIGÊNIO	Ndam3	69.229	452.543
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	9.135	161.325
NITROGÊNIO	Ndam3	69.136	451.935
COQUE FINO	t	0	0
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	6.843	6.834
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	9.689	26.849
COQUE GROSSO	t	0	0
ARGÔNIO	Ndam3	825	5.395
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>1.200.475 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>1.548.786</b>

LINGOTAMENTO CONTINUO ACIARIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		253	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10.500	109.887
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	15.129	41.925
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	4.919	86.867
OXIGÊNIO	Ndam3	1.797	11.745
AR COMPRIMIDO	Ndam3	6.760	6.752
ARGÔNIO	Ndam3	203	1.330
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	36	124
GÁS NATURAL	dam3	649	22.891
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	Ndam3	759	3.177
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>1.126.697 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>284.698</b>

FORNO PANELA ACIARIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.004	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	25.643	268.351
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	2.433	2.431
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	2.128	5.896
ARGÔNIO	Ndam3	407	2.659
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>93.004 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>279.337</b>

# Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

USIMINAS U

– Figura 44

USIMINAS U

DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2012

CONVERTEDORES ACIARIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		913	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
OXIGÊNIO	Ndam3	169.399	1.107.338
NITROGÊNIO	Ndam3	115.255	753.406
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	47.353	495.553
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	2.284	7.773
ÁGUA TRATADA	dam3	85	749
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	27.464	76.107
COQUE GROSSO	t	0	0
COQUE FINO	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	15.455	15.436
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ARGÔNIO	Ndam3	3.010	19.677
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>2.711.328 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>2.476.039</b>

LINGOTAMENTO CONTÍNUO ACIARIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		434	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	46.612	487.792
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	344	1.169
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	58.725	162.736
GLP	t	0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	28.242	498.780
OXIGÊNIO	Ndam3	684	4.473
AR COMPRIMIDO	Ndam3	16.333	16.313
ARGÔNIO	Ndam3	387	2.532
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	1.515	6.342
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>2.722.210 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>1.180.138</b>

FORNO PANELA E DESGASEIFICAÇÃO ACIARIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		6.359	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
OXIGÊNIO	Ndam3	3.802	24.856
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	32.898	344.282
NITROGÊNIO	Ndam3	2.966	19.389
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	86.104	360.431
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	2.562	8.719
AR COMPRIMIDO	Ndam3	15.868	15.849
ARGÔNIO	Ndam3	397	2.598
ÁGUA RECIRCULADA	Ndam3	3.627	10.052
ENER ELÉT FORNO PANELA	MWh	20.241	211.826
ENER ELÉT DESGASEIFICAÇÃO	MWh	262.503	2.747.089
GÁS NATURAL	dam3	2.131	75.216
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	2.065	36.462
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>606.462 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>3.856.768</b>

SERVIÇOS AUXILIARES ACIARIAS 1 e 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		211	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
COQUE GROSSO	t	0	0
COQUE FINO	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	26.817	280.641
OXIGÊNIO	Ndam3	34.534	225.745
NITROGÊNIO	Ndam3	2.975	19.446
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	105	356
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	21.925	60.757
AR COMPRIMIDO	Ndam3	636	636
ARGÔNIO	Ndam3	753	4.919
GLP	t	1.538	77.261
GÁS NATURAL	Ndam3	4.426	156.216
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>3.911.803 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>825.977</b>

CALCINAÇÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		4.537	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	238	9.713
ÓLEO DIESEL	t	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	167	567
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	1.236	5.174
COQUE GROSSO	t	10.356	299.126
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	6.262	65.536
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	19.462	343.725
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	910	909
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0
RESÍDUO OLEOSO	t	0	0
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>159.740 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>724.750</b>

FORNOS DE TIRAS A QUENTE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.699	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	144.728	2.556.047
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	44.716	148.734
GLP	t	0	0
ODA	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	15.069	157.696
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	55.131	230.778
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	27.115	75.139
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	4	23
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	62.985	450.586
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	44.995	1.835.840
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>3.211.024 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>5.454.844</b>

# Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

USIMINAS U

– Figura 45

USIMINAS U

DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2012

LAMINAÇÃO DE TIRAS A QUENTE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.035	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	275.169	2.879.642
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	100.253	277.819
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	1.724	5.867
AR COMPRIMIDO	Ndam3	86.706	86.602
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	119	498
ENERGIA ELÉTRICA LINHA	MWh	298.302	
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>3.141.526 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>3.250.427</b>

FORNOS DE CHAPAS GROSSAS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.279	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	13.941	568.795
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	42.032	742.320
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	237	2.475
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	16.448	68.851
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	7.189	19.923
ODA	t	0	0
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	1
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	6.580	43.011
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>634.143 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>1.445.378</b>

LAMINAÇÃO DE CHAPAS GROSSAS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.015	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	53.706	562.036
AR COMPRIMIDO	Ndam3	17.811	17.790
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	18.367	50.899
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
GLP	t	71	3.556
OXIGÊNIO	Ndam3	342	2.238
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
ENERGIA ELÉTRICA LINHA	MWh	31.983	
NITROGÊNIO	Ndam3	0	
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>627.167 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>636.518</b>

FORNOS DE NORMALIZAÇÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		7.816	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	16.396	289.566
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	3.316	34.705
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	5.402	14.970
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	24.291	158.784
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	1.891	6.435
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>64.545 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>504.460</b>

DECAPAGENS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		598	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	50.801	212.652
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	17.433	182.436
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	1.134	3.860
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	10.652	188.130
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	236	235
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>981.559 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>587.314</b>

LAMINAÇÃO DE TIRAS A FRIO 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.491	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	73.262	766.687
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	2.237	9.364
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	36.972	36.928
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	39	132
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	4.731	13.112
ENERGIA ELÉTRICA LINHA	MWh	76.701	
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>554.305 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>826.223</b>

# Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

USIMINAS 

– Figura 46

USIMINAS 

DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2012

RECOZIMENTO EM CAIXA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.301	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	14.079	248.644
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	8.480	88.746
NITROGÊNIO	Ndam3	18.174	118.798
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	156	532
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	3.199	8.864
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	1.076	1.075
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>358.803 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>466.659</b>

LIMPEZA ELETROLÍTICA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		695	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	2.272	23.777
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	7.452	31.194
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	5	5
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	75	254
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>79.420 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>55.230</b>

GALVANIZAÇÃO ELETROLÍTICA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.700	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	45.027	471.207
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	17.431	72.966
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	85	288
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	9.959	27.599
AR COMPRIMIDO	Ndam3	8	8
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>154.604 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>572.067</b>

LAMINAÇÃO DE TIRAS A FRIO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.068	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	98.749	1.033.413
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	70	239
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	12.717	35.240
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	82.853	82.753
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	41.901	175.398
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>1.242.167 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>1.327.042</b>

RECOZIMENTO CONTINUO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.440	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	471	8.315
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	39.918	417.739
NITROGÊNIO	Ndam3	33.274	217.507
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	168	571
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	9.692	26.857
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	41.374	41.324
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	28.982	121.319
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
GÁS NATURAL	dam3	19.265	679.974
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>620.300 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>1.513.606</b>

GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.063	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	50.051	523.780
NITROGÊNIO	Ndam3	44.668	291.990
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	741	2.522
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	6.499	18.010
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	135	135
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	18.054	75.574
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA TRATADA	dam3	90	797
GÁS NATURAL	dam3	13.349	471.170
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>451.902 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>1.383.977</b>

# Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

USIMINAS 

– Figura 47

USIMINAS 

DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2012

GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.348	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	19.669	347.370
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	43.938	459.808
NITROGÊNIO	Ndam3	37.644	246.077
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	741	2.523
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	9.505	26.340
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	108	108
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	30.417	127.326
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
GÁS NATURAL	dam3	181	1.525
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>361.717 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>1.211.075</b>

LINHA DE ACABAMENTO TIRAS A FRIO 1 e 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		387	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	12.342	129.157
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	350	1.465
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	3.310	9.172
AR COMPRIMIDO	Ndam3	4.128	4.123
ÁGUA TRATADA	dam3	2	14
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>371.898 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>143.931</b>

CALDEIRAS DE ALTA PRESSÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.722	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	3.143.316	10.455.251
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	35.894	633.923
ODA	t	41.865	1.489.595
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	18.542	756.540
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	76.408	799.610
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	745.814	3.121.976
ÁGUA TRATADA	dam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	15.346	15.327
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	96.815	692.604
E.E. CALDEIRA TERMOELÉTRICA	Mwh	4.027	
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>4.826.158 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>17.964.827</b>

CALDEIRAS DE BAIXA PRESSÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		133	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
CALOR		0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ÁGUA TRATADA	dam3	548	4.838
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	1.503	15.726
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	5.066	21.206
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	353	14.395
AR COMPRIMIDO	Ndam3	425	425
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	11.700	38.917
ODA	t	0	0
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	656	4.696
RESÍDUO OLEOSO	t	0	0
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>750.859 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>100.204</b>

AR COMPRIMIDO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		999	Mcal/Ndam3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	37.321	390.567
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	166	565
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	3.475	9.630
ÁGUA TRATADA	dam3	5	42
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>401.287 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>400.803</b>

ÁGUA CRUA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.736	Mcal/dam3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	Mwh	8.149	85.281
<b>PRODUÇÃO:</b>	<b>49.127 t</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>85.281</b>

# Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

USIMINAS U

– Figura 48

USIMINAS U

DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2012

ÁGUA CLARIFICADA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.403	Mcal/dam3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ÁGUA CRUA	dam3	49.127	85.281
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	7.751	81.118
<b>PRODUÇÃO:</b>		<b>48.902 t</b>	<b>TOTAL: 166.399</b>

ÁGUA TRATADA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		8.828	Mcal/dam3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	2.998	31.371
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	6.876	23.397
<b>PRODUÇÃO:</b>		<b>6.204 t</b>	<b>TOTAL: 54.768</b>

ÁGUA RECIRCULADA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.771	Mcal/dam3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	219.551	2.297.600
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	11.968	40.724
ÁGUA TRATADA	dam3	309	2.725
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	1.907	7.983
<b>PRODUÇÃO:</b>		<b>847.669 t</b>	<b>TOTAL: 2.349.031</b>

GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		17.264	Mcal/MWh
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	2.827.542	11.836.090
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	176.498	489.106
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
ÓLEO DIESEL	t	0	0
<b>PRODUÇÃO:</b>		<b>713.921 t</b>	<b>TOTAL: 12.325.196</b>

MANUTENÇÃO GERAL			
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	13.116	137.258
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	6.804	120.165
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	1.953	6.646
OXIGÊNIO	Ndam3	100	651
AR COMPRIMIDO	Ndam3	0	0
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	3.043	12.738
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
ÁGUA TRATADA	dam3	13	114
<b>PRODUÇÃO:</b>		<b>TOTAL: 277.572</b>	

OUTROS			
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	90.362	945.639
ÓLEO DIESEL	t	547	22.894
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	17.504	73.272
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA TRATADA	dam3	5.153	45.491
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	15.158	42.006
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	4.102	13.958
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
OXIGÊNIO	Ndam3	79	517
AR COMPRIMIDO	Ndam3	0	0
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
ARGÔNIO	Ndam3	0	0
ÁLCOOL	m3	7	168
GASOLINA	m3	15	512
QUEROSENE	m3	0	0
<b>PRODUÇÃO:</b>		<b>TOTAL: 1.144.456</b>	

# Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

USIMINAS 

– Figura 49

USIMINAS 

## DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2012

FORA DO COMPLEXO SIDERÚRGICO				PERDAS				DADOS COMPLEMENTARES		
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ/ano	INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ/ano	CONSUMO TOTAL DE GÁS DE COQUERIA	Ndam3	533.296
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	4.528	47.387	GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	91.509	304.375	CONSUMO TOTAL DE GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	5.557.078
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	565	1.921	GÁS DE COQUERIA	Ndam3	850	15.008	CONSUMO TOTAL DE GÁS DE ACIARIA	Ndam3	381.615
ÁGUA TRATADA	dam3	129	1.141	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	69.362	725.870	CONSUMO TOTAL DE ODA	t	41.865
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	68.515	189.867	OXIGÊNIO	Ndam3	0	0	CONSUMO TOTAL DE ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	78.069
OXIGÊNIO	Ndam3	360	2.353	NITROGÊNIO	Ndam3	0	0	CONSUMO TOTAL DE RESÍDUO OLEOSO	t	0
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	51.228	214.441	CONSUMO TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA	MWh	1.960.055
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	34.256	143.396	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	CONSUMO TOTAL DE OXIGÊNIO	Ndam3	531.047
				ÁGUA CRUA	dam3	0	0	CONSUMO TOTAL DE NITROGÊNIO	Ndam3	527.338
				ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0	CONSUMO TOTAL DE ARGÔNIO	Ndam3	5.983
				ÁGUA TRATADA	dam3	0	0	CONSUMO TOTAL DE VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	699.631
				ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0	CONSUMO TOTAL DE VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	4.296.148
				GÁS DE ACIARIA	Ndam3	58.518	418.634	CONSUMO TOTAL DE ÁGUA CLARIFICADA	dam3	48.902
				AR COMPRIMIDO	Ndam3	0	0	CONSUMO TOTAL DE ÁGUA TRATADA	dam3	6.204
								CONSUMO TOTAL DE ÁGUA RECIRCULADA	dam3	847.669
								GERAÇÃO DE ENERGIA SOPRADOR	MWh	30.531
								GERAÇÃO DE ENERGIA TERMOELÉTRICA Nº 1	MWh	309.026
								GERAÇÃO DE ENERGIA TERMOELÉTRICA Nº 2	MWh	303.473
								Nº HORAS PARADA TERMOELÉTRICA Nº 1	h	206
								Nº HORAS PARADA TERMOELÉTRICA Nº 2	h	219
								GERAÇÃO DE ENERGIA MOTOR DIESEL	MWh	2
								GERAÇÃO DE ENERGIA TURBINA DE TOPO	MWh	70.890
								CONSUMO TOTAL DE GAS NATURAL	Ndam3	168.676
<b>TOTAL:</b>			<b>386.065</b>	<b>TOTAL:</b>			<b>1.678.329</b>			

# **BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL – 2012**

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

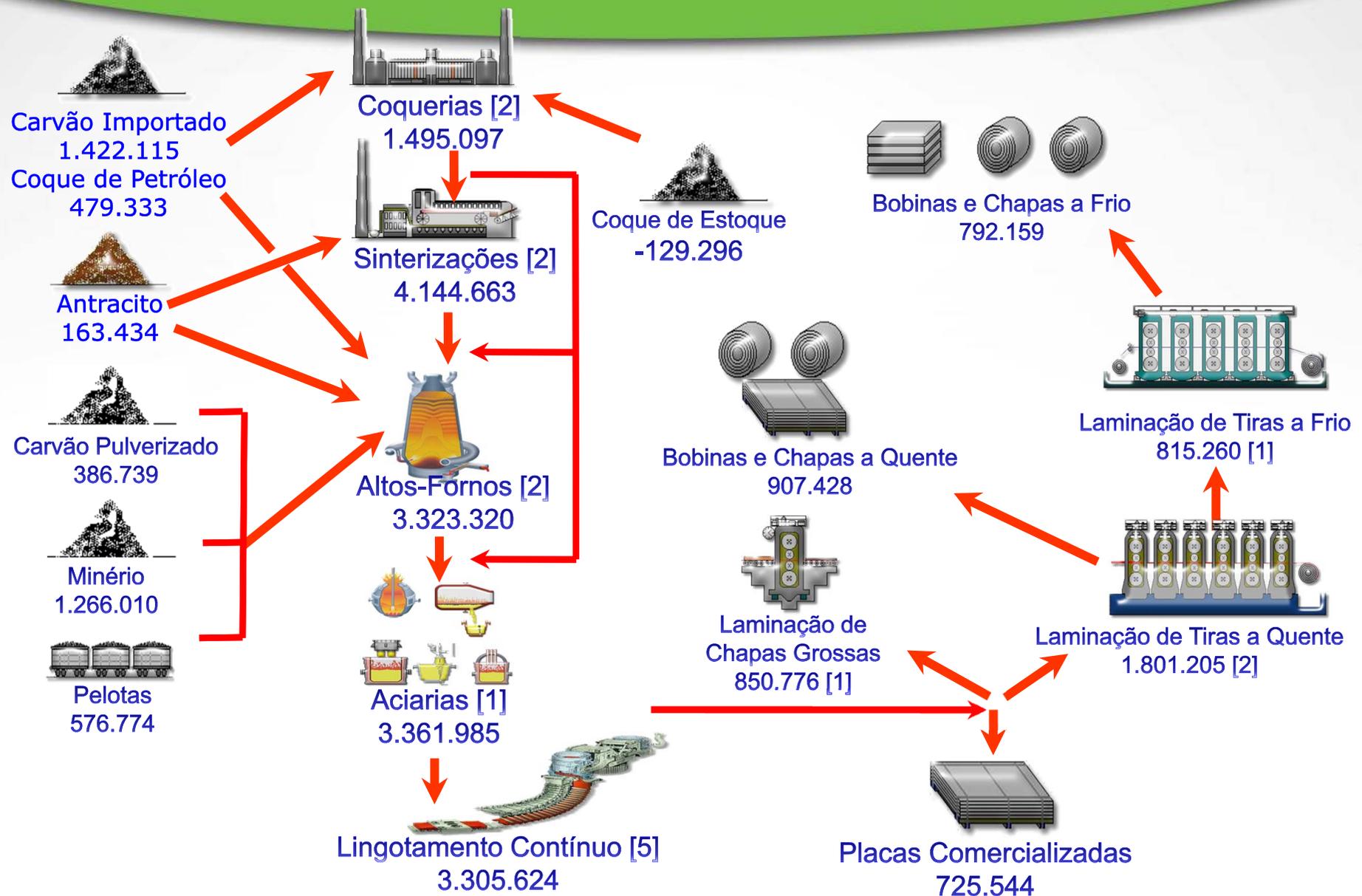
**USIMINAS** 

# Destques - 2012

- Transferência da energia elétrica consumida nas Fábricas de Oxigênio 4, 5, 7 e 8 para a responsabilidade do fornecedor de gases do ar em 01/01/2012, concluindo a última etapa do processo de terceirização.
- Início das operações da Laminação de Tiras a Quente (LTQ) nº 2 em 29/02/2012.
- Grande parada do Turbo Gerador nº 3 da Central Termoelétrica por 54 dias a partir de 14/08/2012.

# Fluxograma dos principais produtos e insumos t / ano

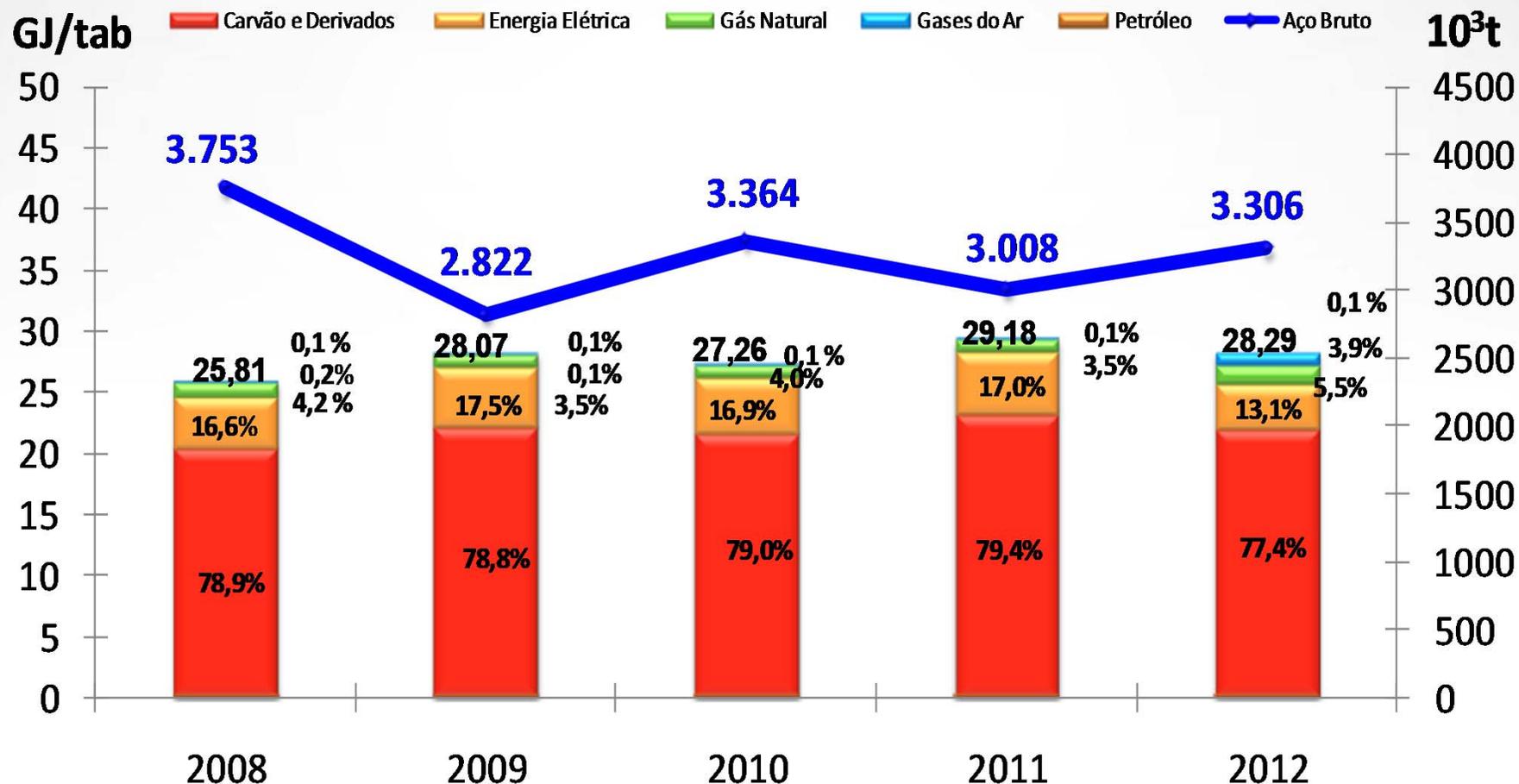
– Figura 1





# Evolução do Consumo da Energia Primária

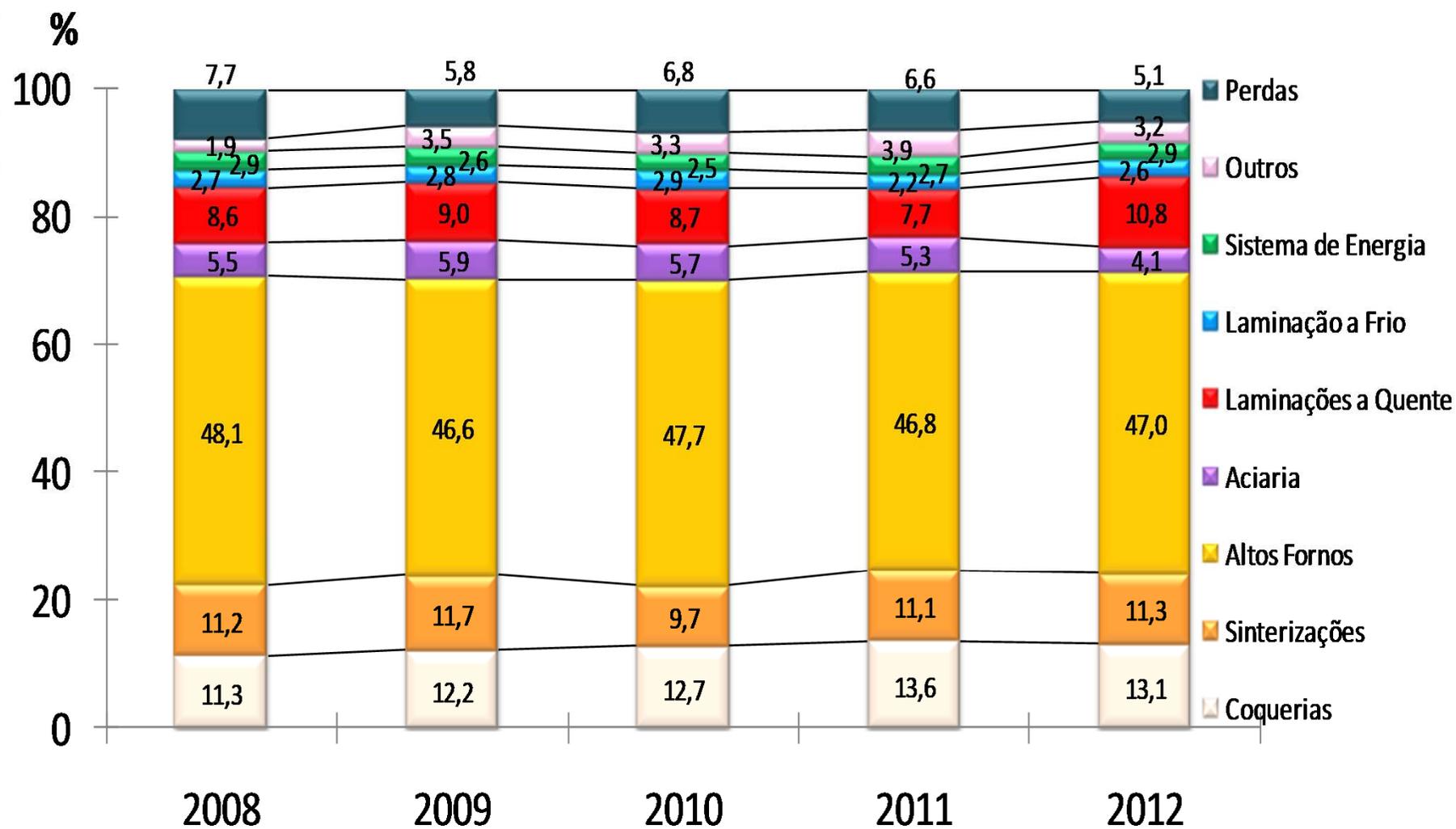
– Figura 3



Verifica-se a elevação da participação dos Gases do Ar com redução da participação de energia elétrica em 2012, em função da transferência do consumo de energia elétrica das Fábricas de Oxigênio 4, 5, 7 e 8 para o fornecedor.

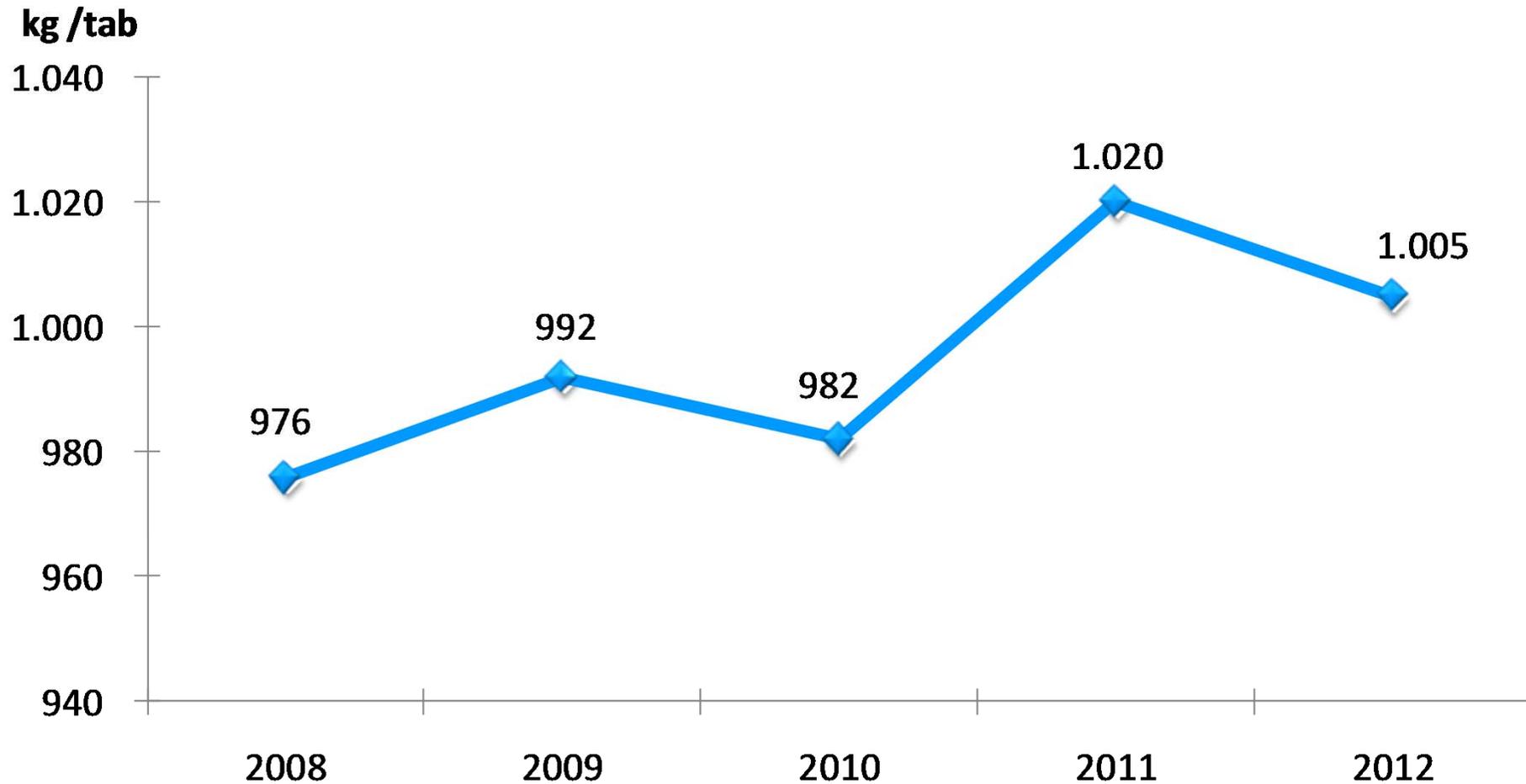
# Evolução do Consumo de Energia Primária por Processo

- Figura 4



# Evolução da Relação Gusa/Aço

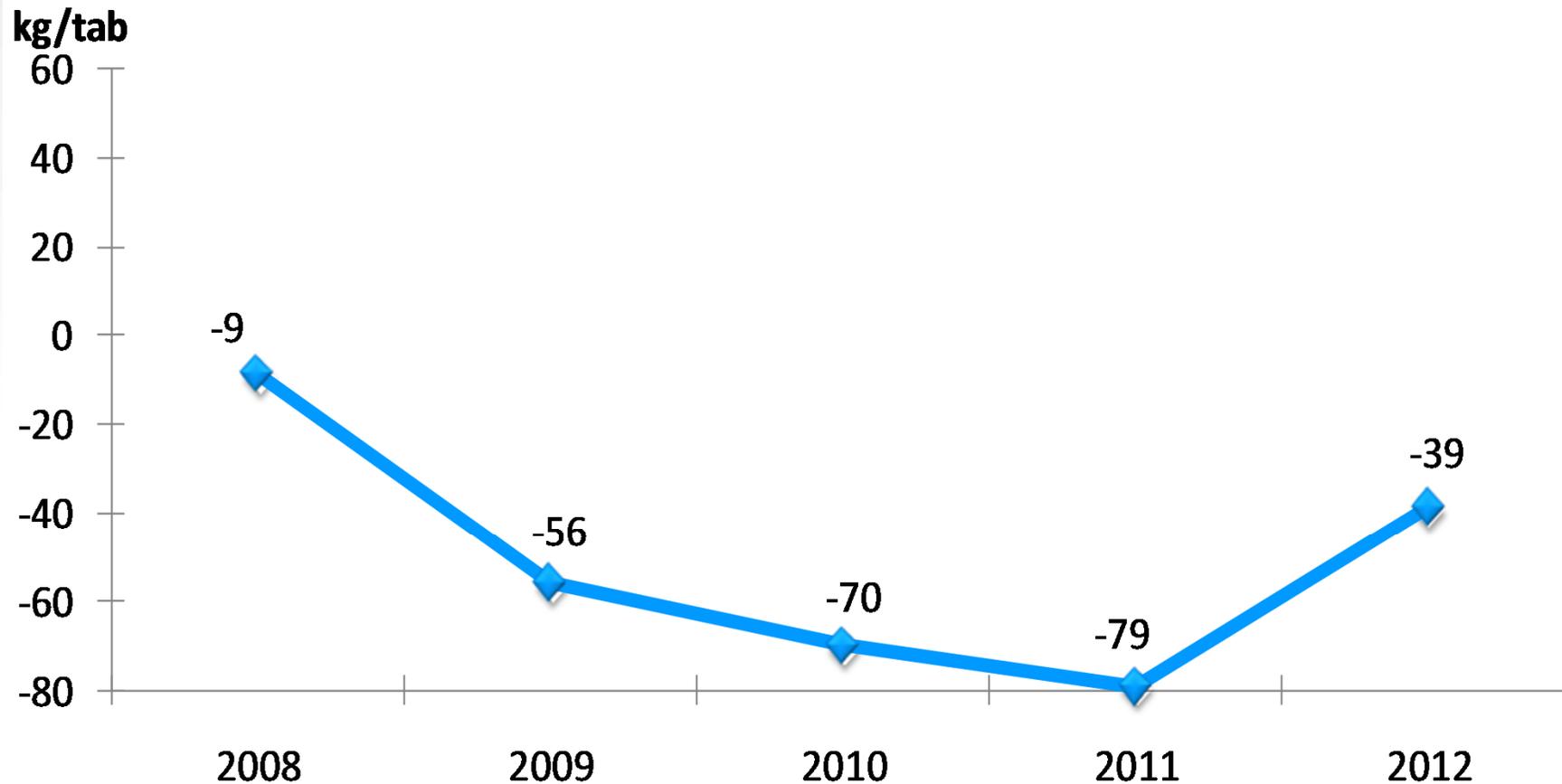
– Figura 5



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

# Evolução do consumo de Coque de Estoque

– Figura 6

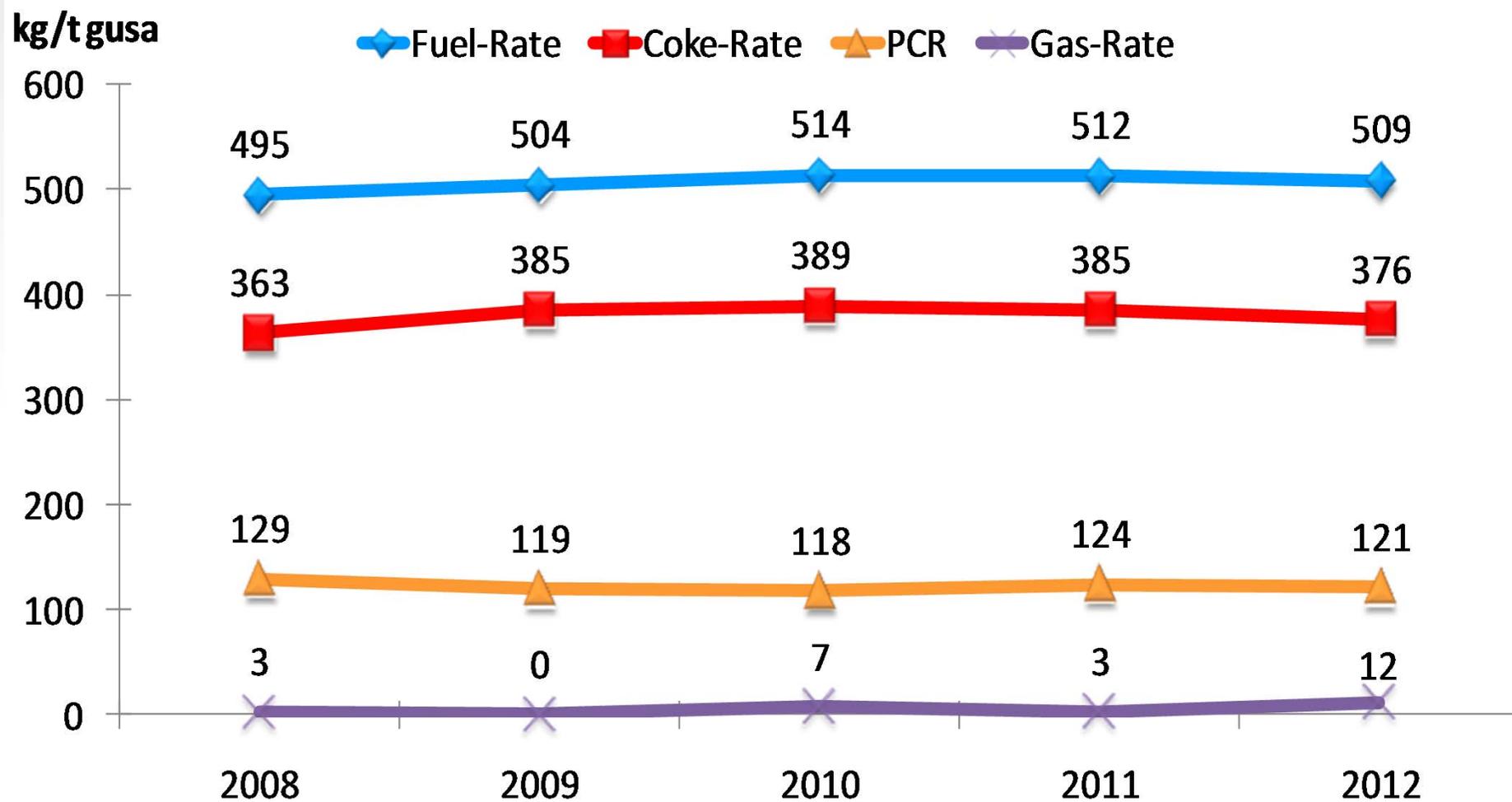


Destaca-se o perfil do indicador no período, onde a oferta de coque foi maior que a demanda interna.

A elevação do índice em 2012 deu-se pela elevação da produção de gusa, assim como a elevação da relação gusa/aço bruto nos últimos dois anos.

# Evolução do consumo de Combustíveis dos Altos Fornos

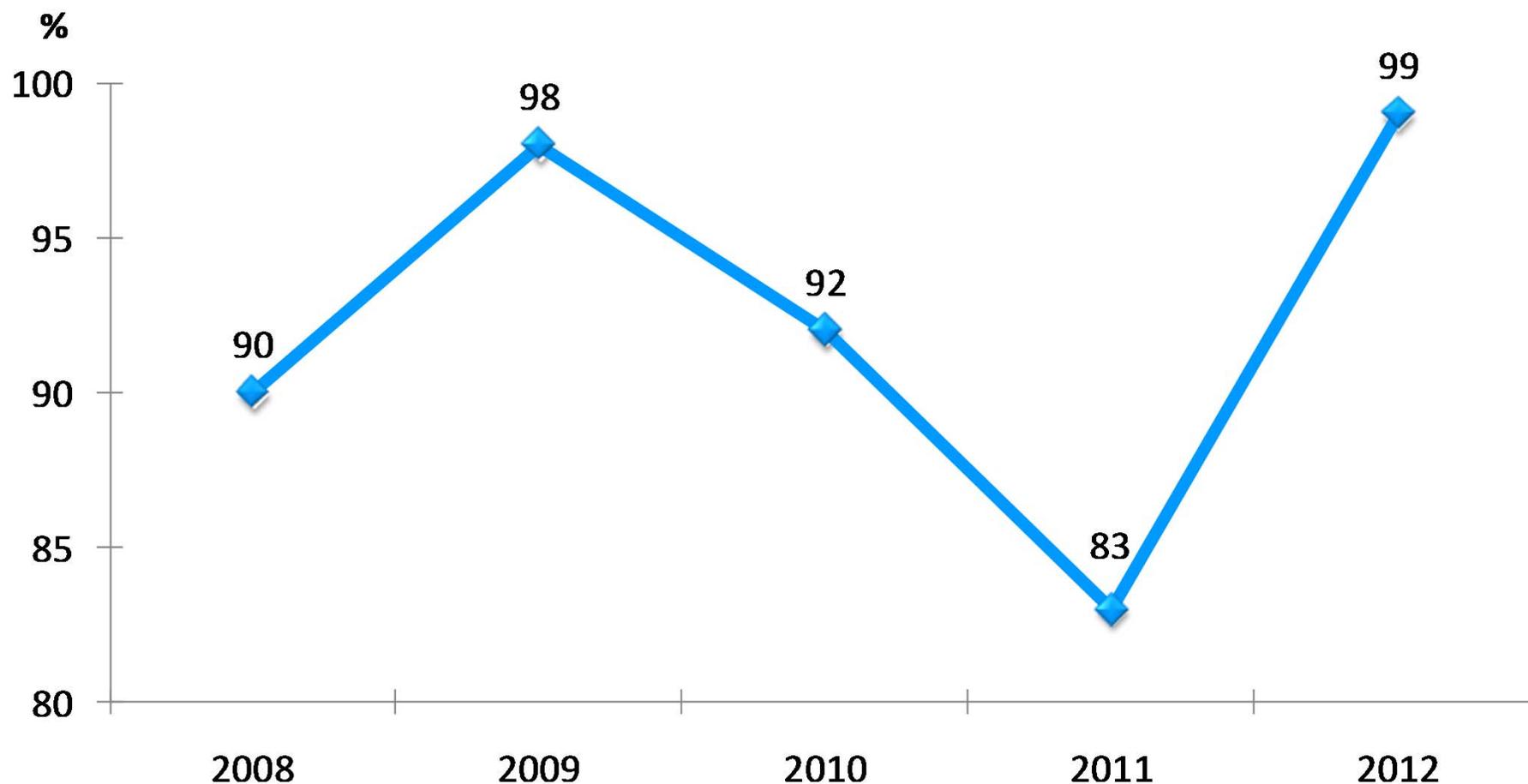
– Figura 7



Destaca-se a redução no *Fuel-Rate* no último ano, resultando na redução do *Coke-Rate*. A maior utilização de *Gas-Rate* também contribuiu para a redução do *Coke-Rate* em 2012.

# Evolução da Relação Produto Acabado / tab

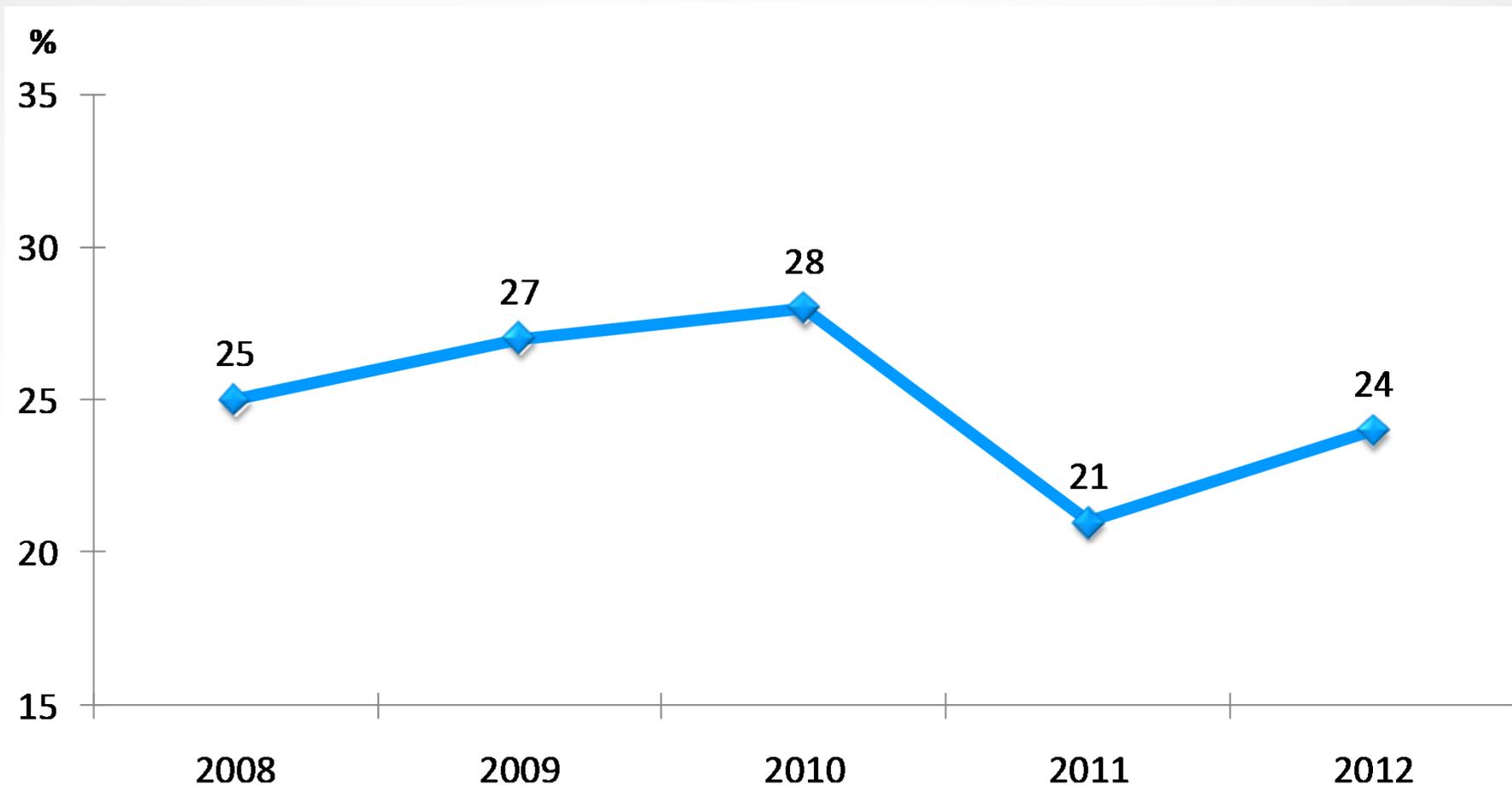
– Figura 8



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

# Evolução da Relação Produto Acabado a Frio / tab

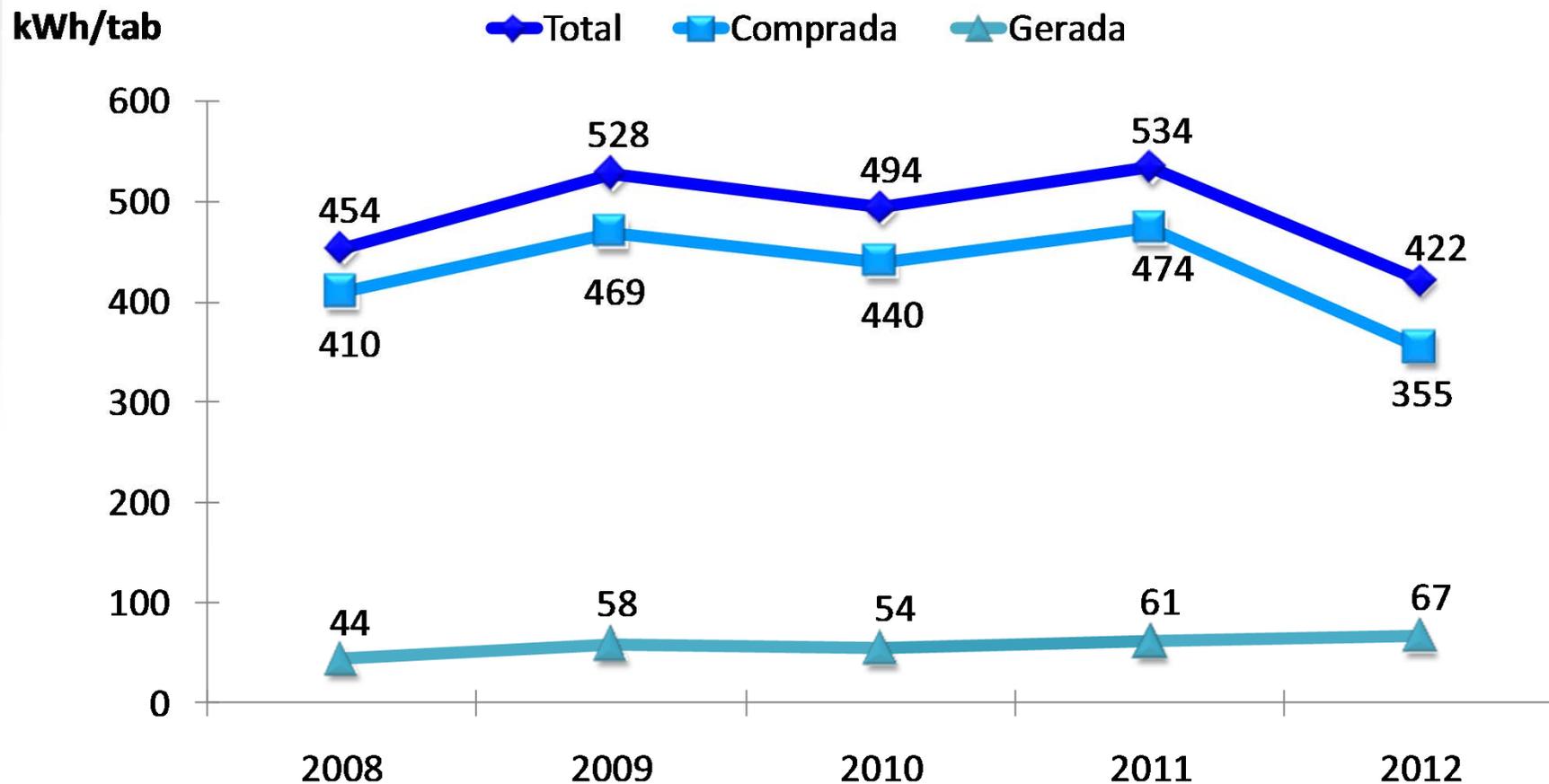
– Figura 9



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

# Evolução do Consumo de Energia Elétrica Comprada, Gerada e Total

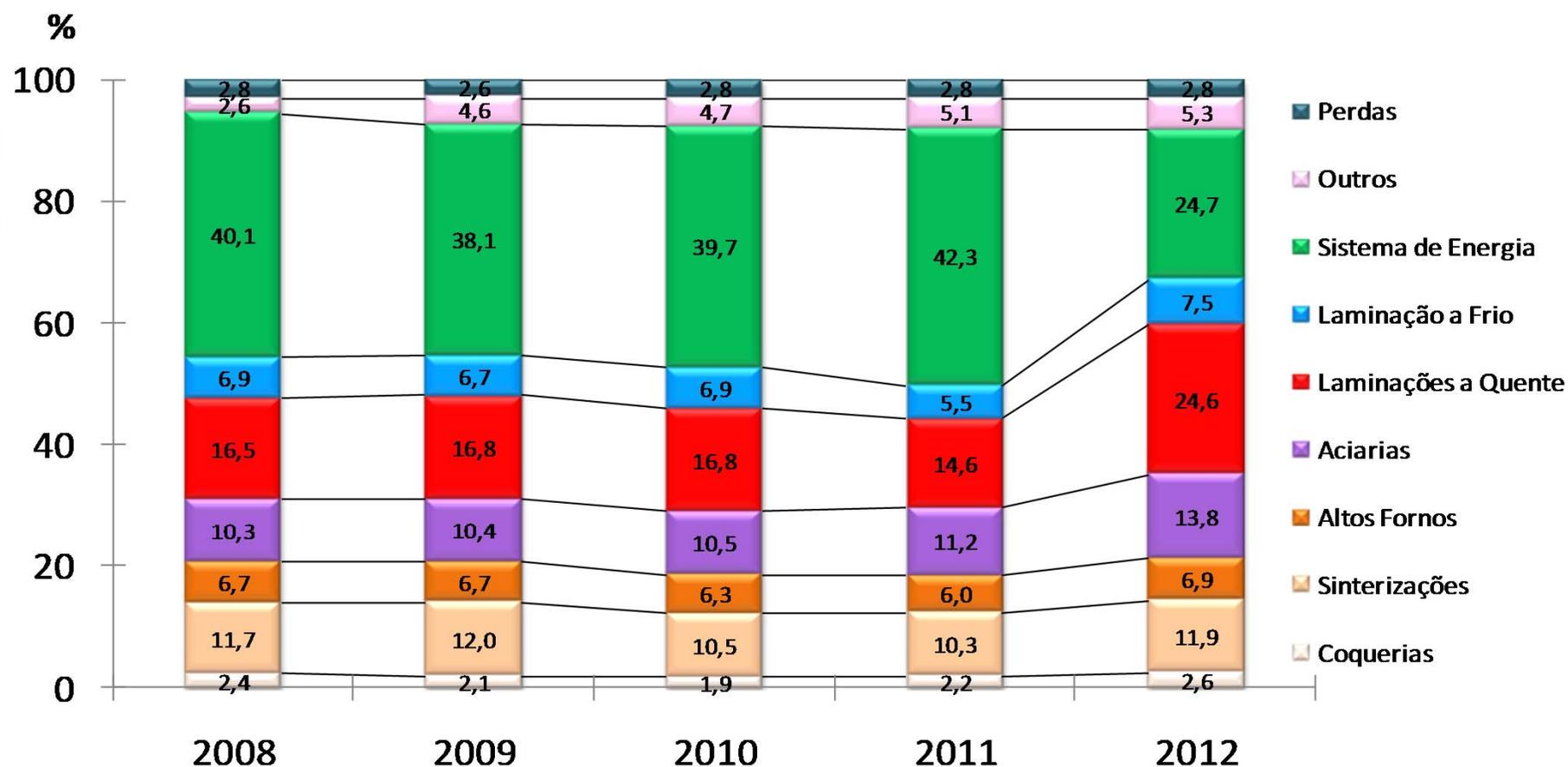
– Figura 10



A redução do consumo em 2012 deu-se pela transferência da energia elétrica utilizada nas Fábricas de Oxigênio 4, 5, 7 e 8 para o fornecedor de gases do ar a partir de 01/01/2012. Destaca-se também a elevação da geração interna a partir de 2011.

# Evolução do Consumo de Energia Elétrica por Processo

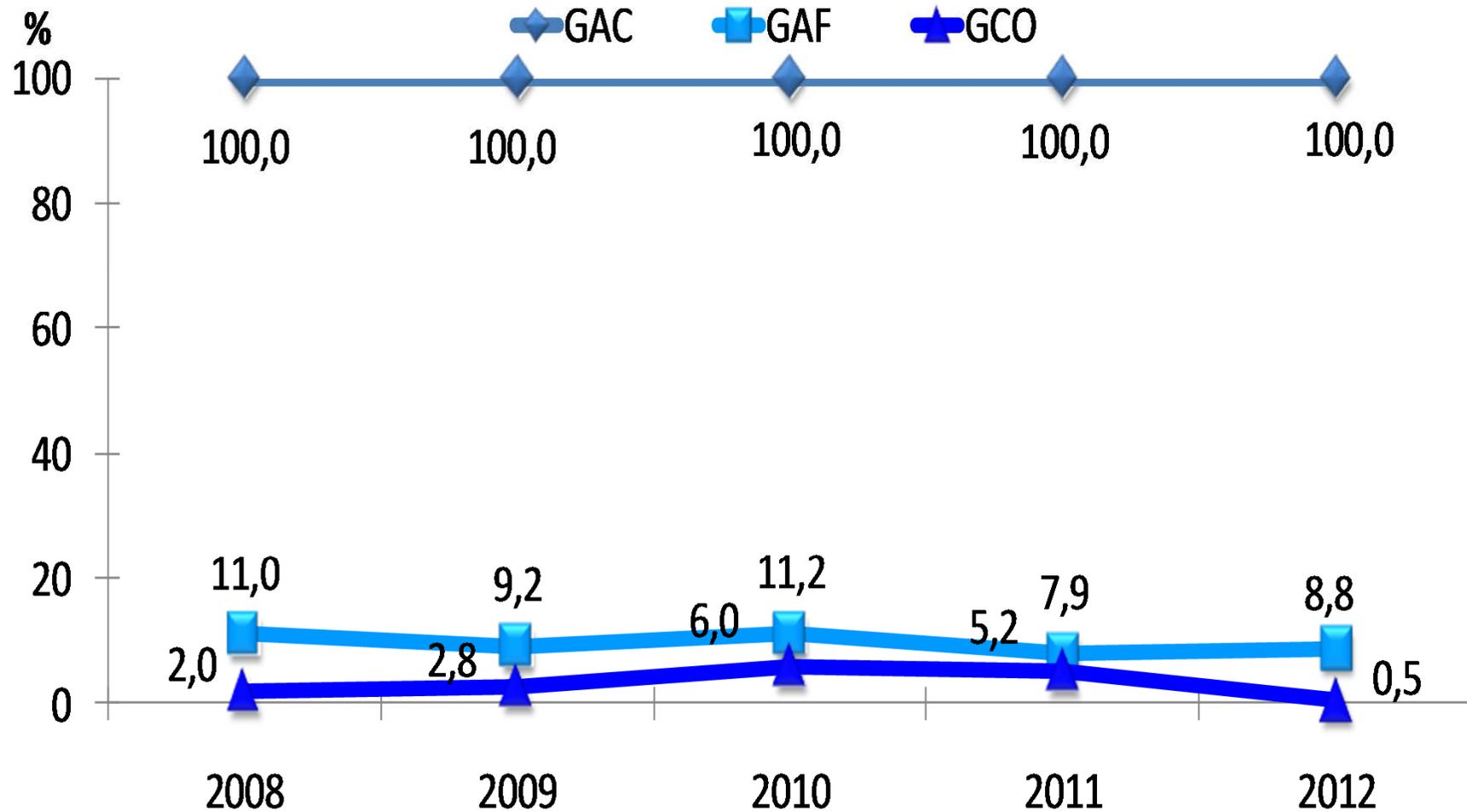
– Figura 11



Nota-se a significativa redução na participação do Sistema de Energia em 2012, devido transferência da energia elétrica utilizada nas Fábricas de Oxigênio 4, 5, 7 e 8 para o fornecedor de gases do ar. Destaca-se também a elevação na participação das Laminações a Quente no último ano, em função da entrada em operação do LTQ nº 2.

# Evolução das Perdas de GCO, GAF e GAC

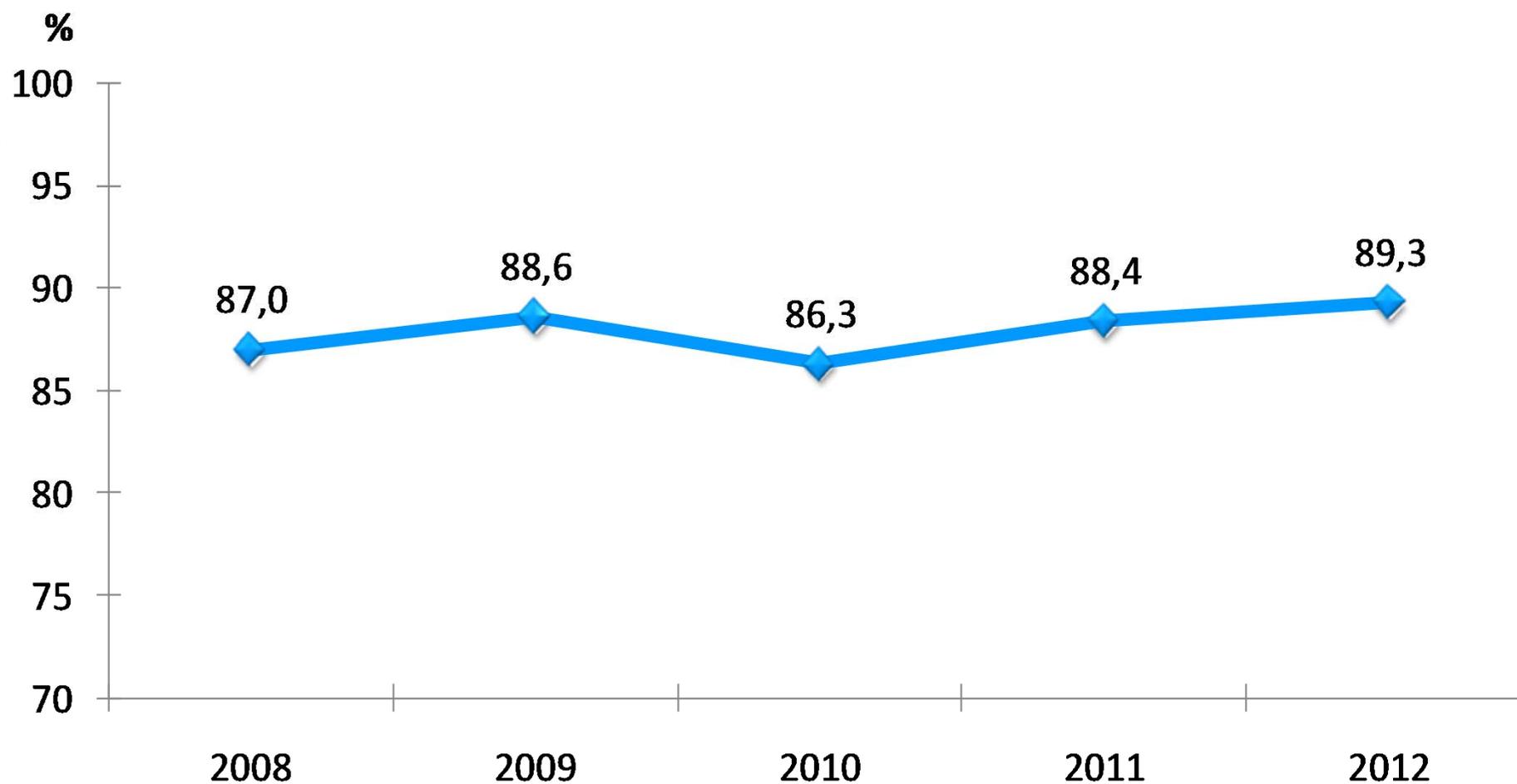
– Figura 12



A redução da perda de Gás de Coque em 2012 deu-se pela elevação da produção da Laminação a Quente, inclusive com o início da operação da Laminação de Tiras a Quente n.º 2.

# Evolução do Aproveitamento Global dos Gases

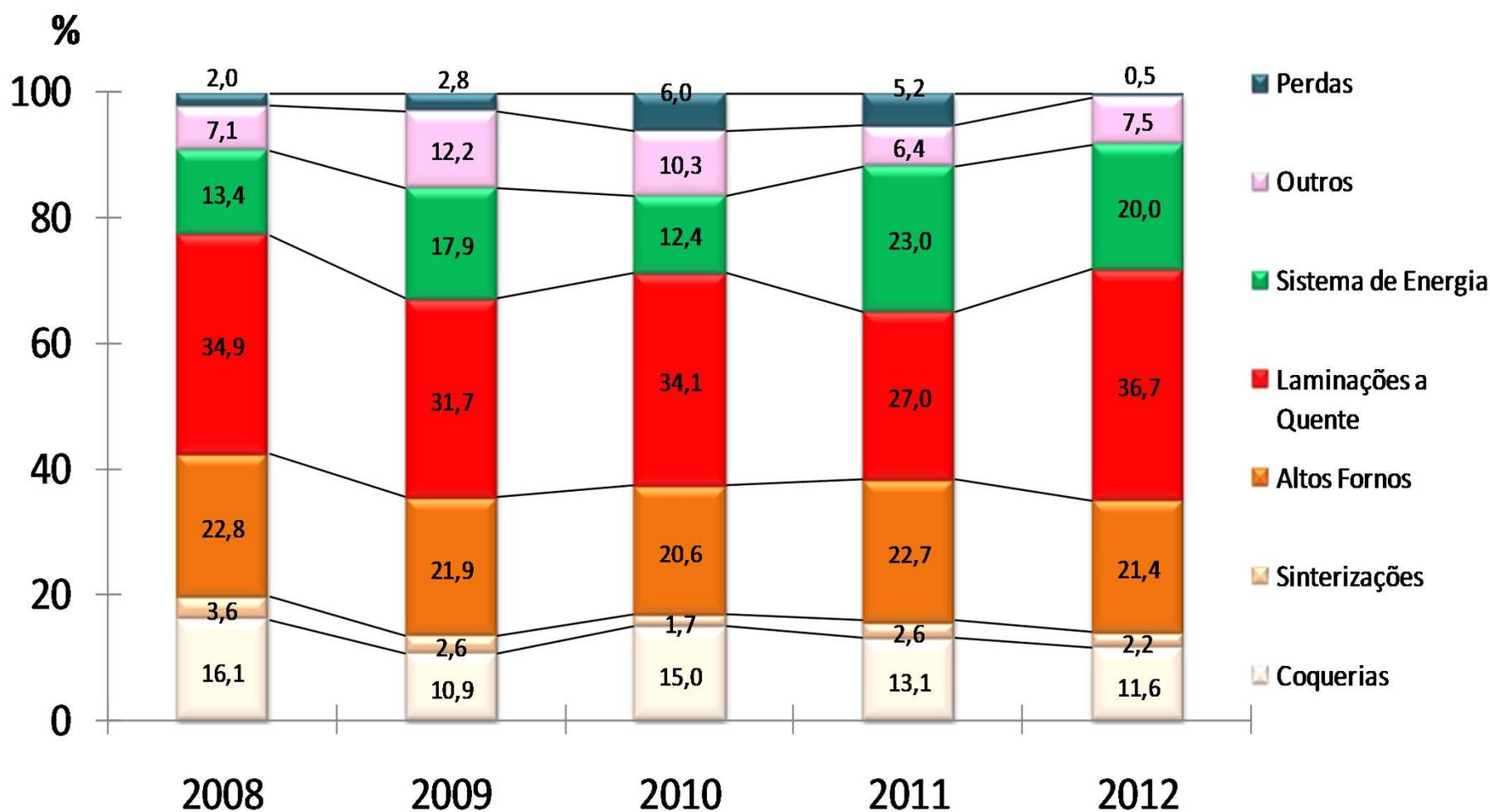
– Figura 13



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

# Evolução do Consumo de GCO por Processo

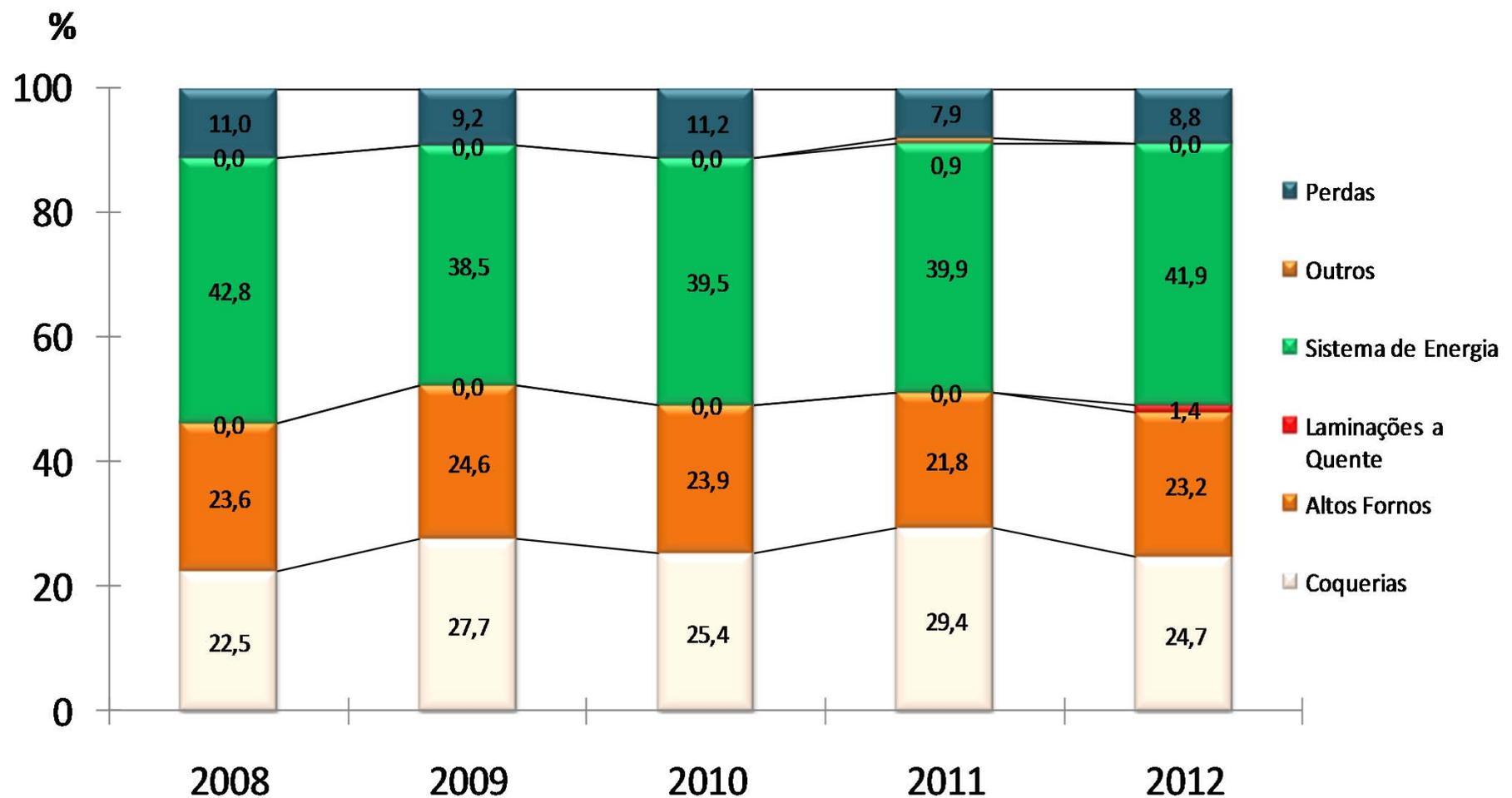
– Figura 14



Destaca-se a elevação da participação da Laminação a Quente em 2012, resultando na redução das perdas.

# Evolução do Consumo de GAF por Processo

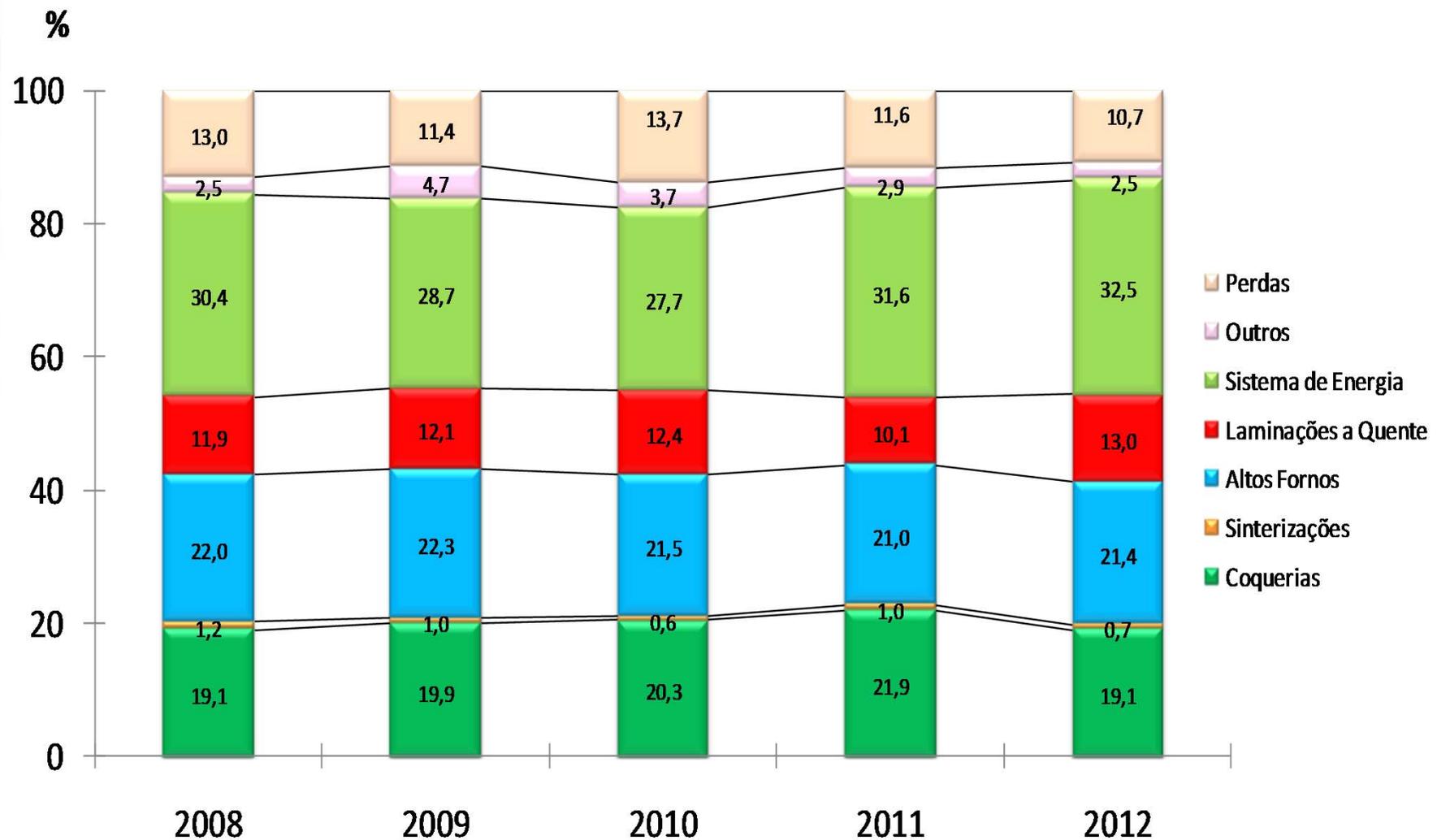
– Figura 15



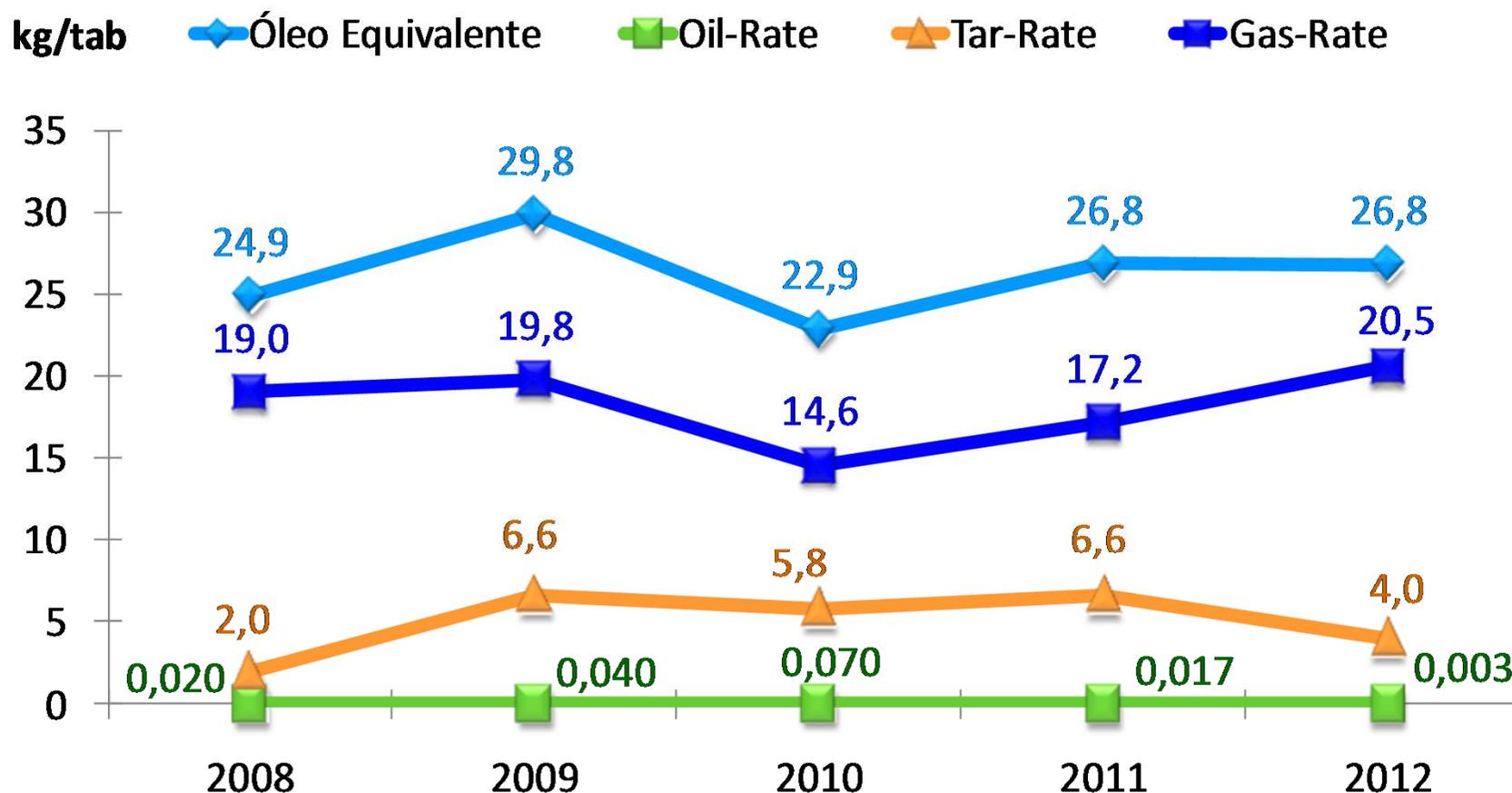
No gráfico acima, destaca-se o início da participação nas Laminações a Quente em 2012, em função da entrada em operação do Laminador a Quente nº 2.

# Evolução do Consumo Global dos Gases por Processo

– Figura 16



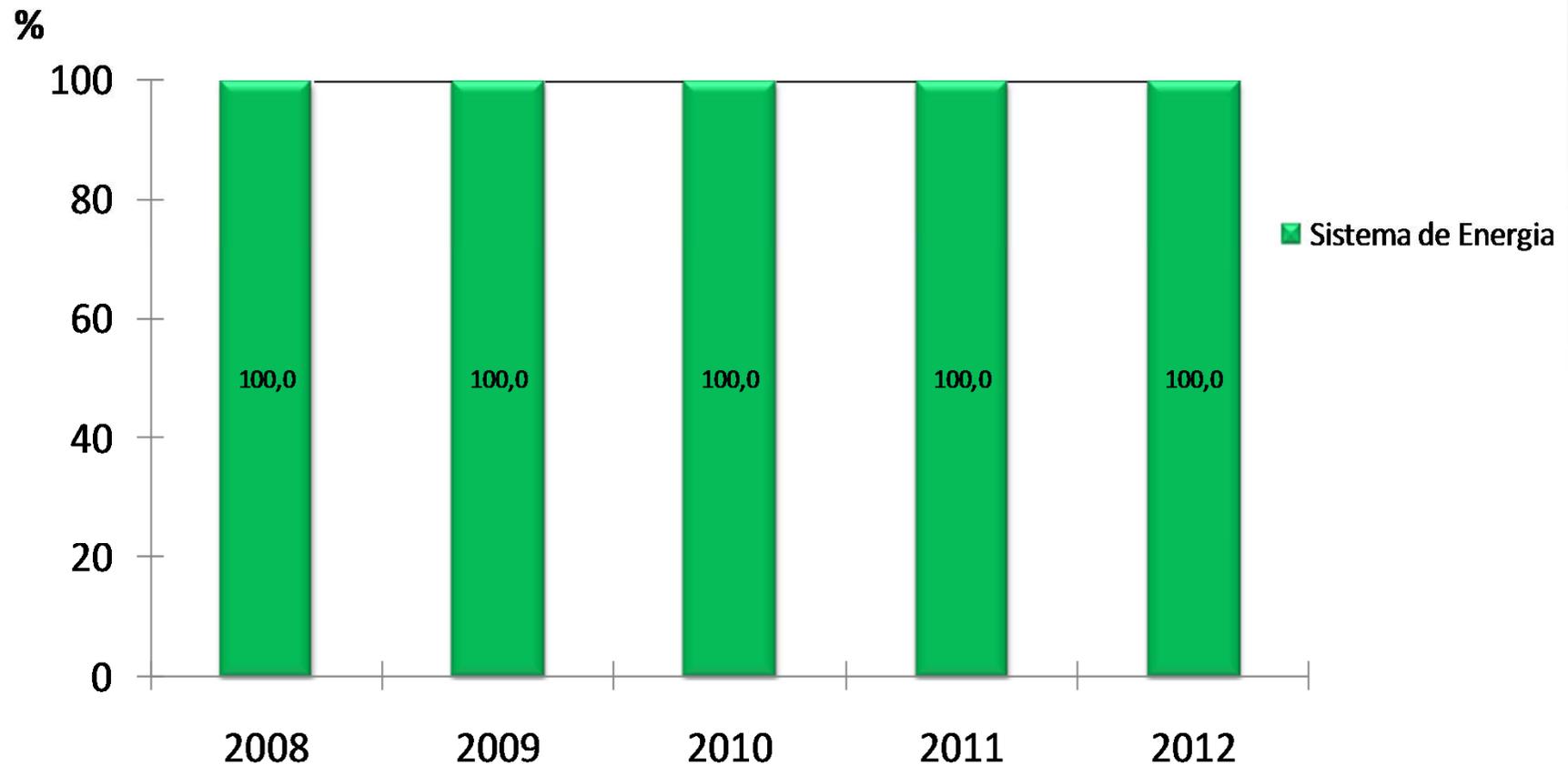
# Evolução do Consumo de Combustível Complementar – Figura 17



A elevação do índice de Combustível Complementar se mantém estável nos últimos dois anos. O maior consumo de Gas-Rate (Gás Natural) em 2012 deu-se pela entrada em operação da Laminação de Tiras a Quente nº 2.

# Evolução do Consumo de Óleo Combustível por Processo

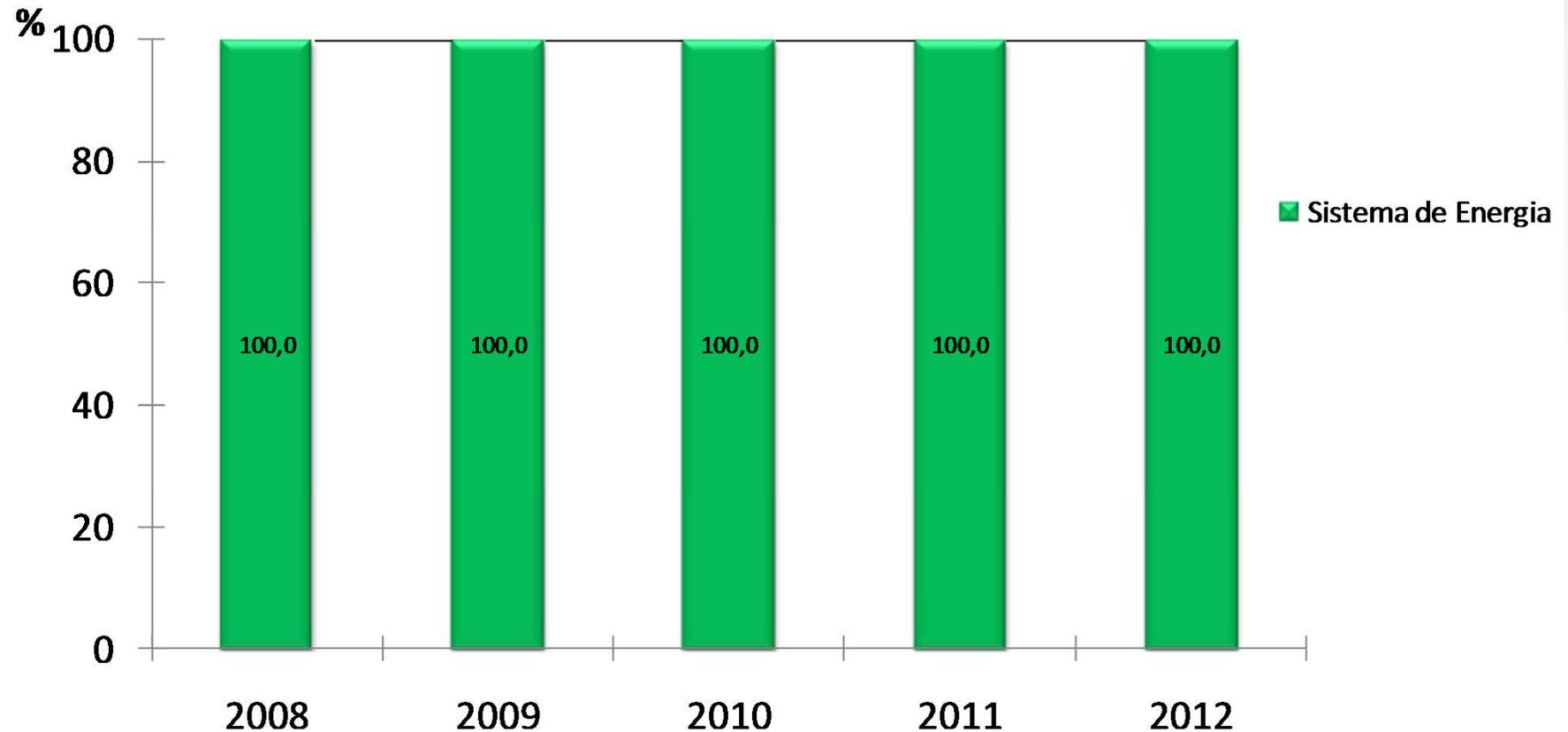
– Figura 18



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

# Evolução do Consumo de Alcatrão por Processo

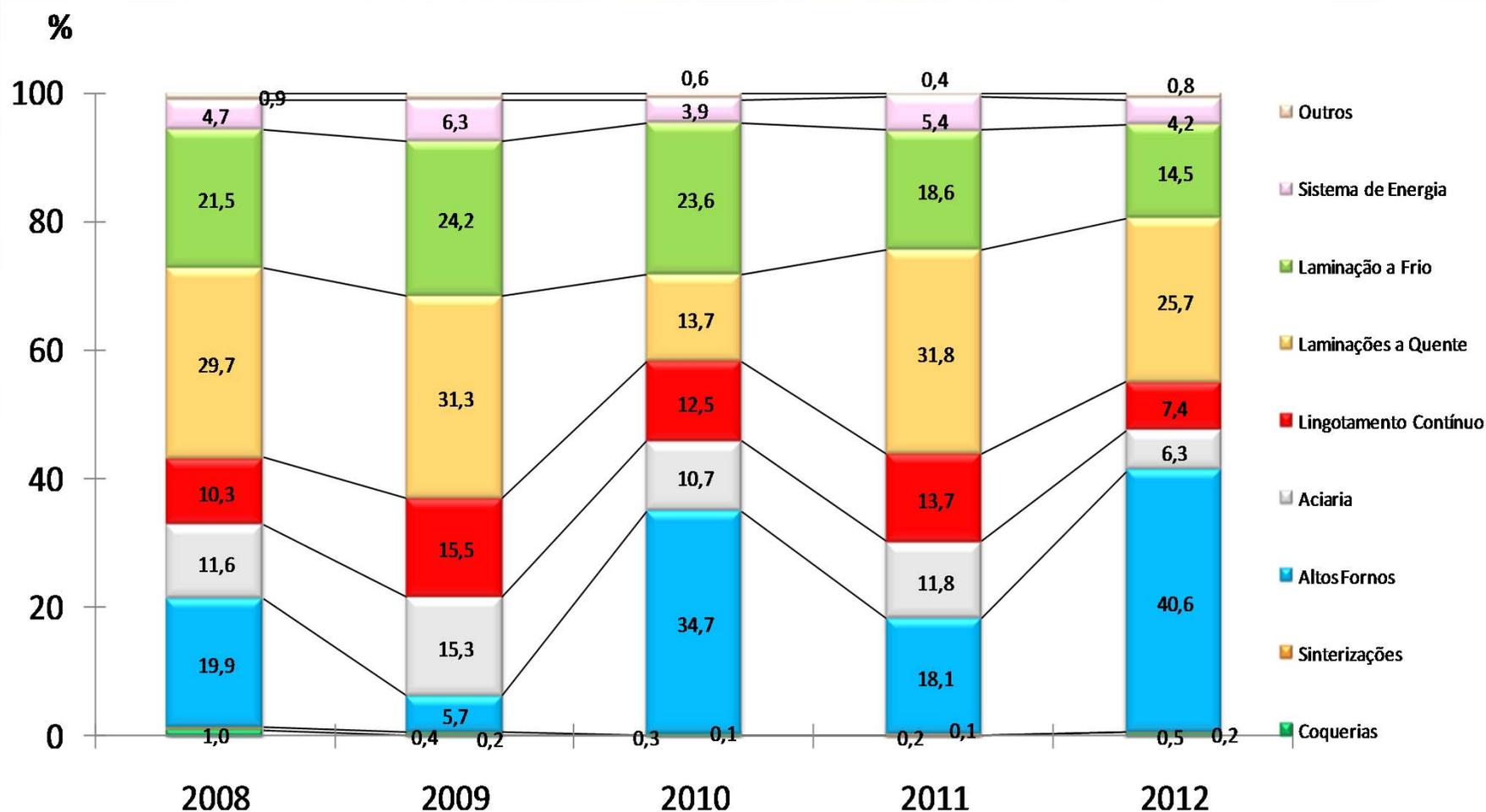
– Figura 19



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

# Evolução do Consumo de Gás Natural por Processo

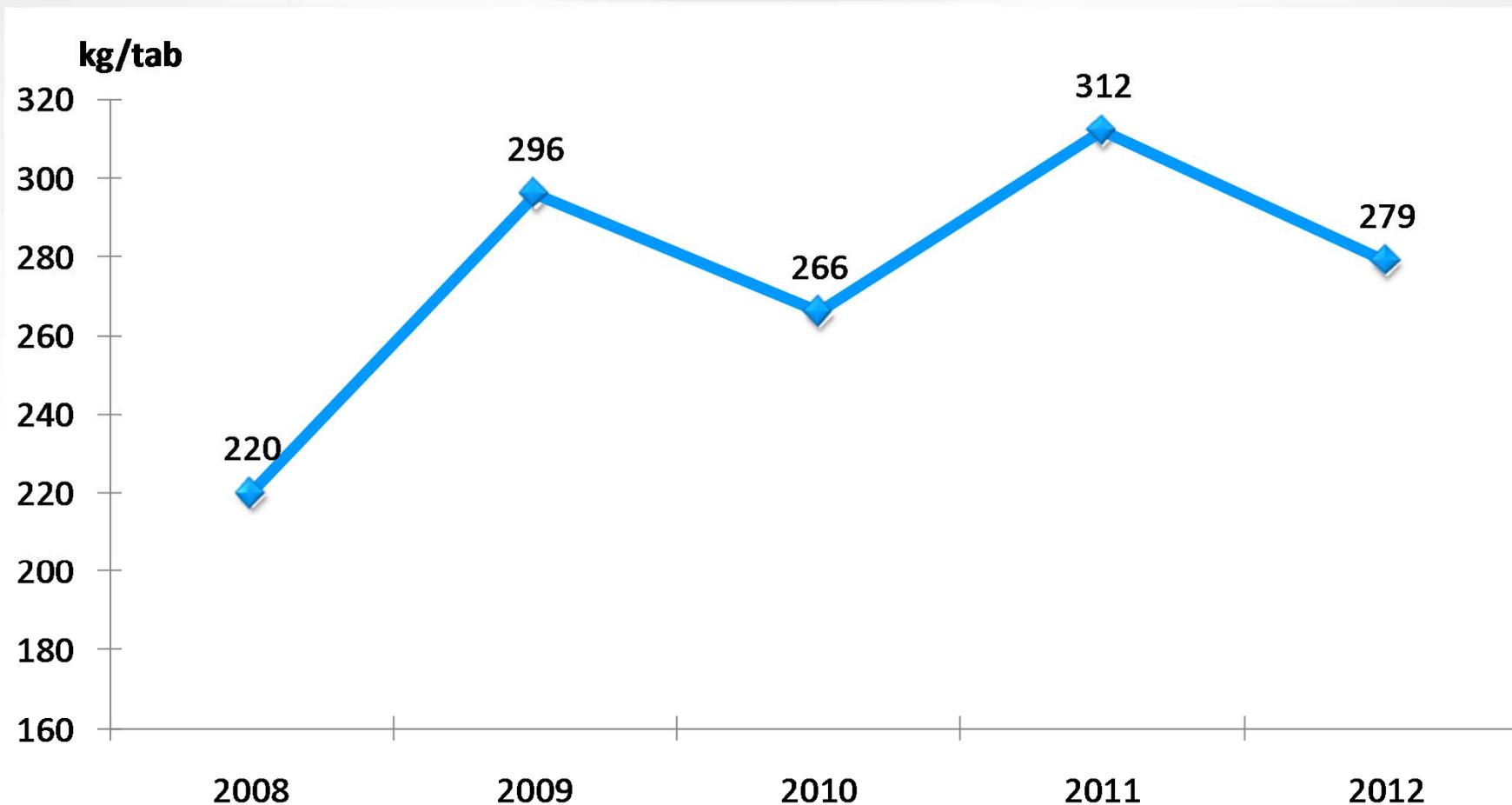
– Figura 20



Destaca-se as flutuações no perfil de consumo dos Altos Fornos, em função das variações do potencial econômico de utilização nas ventaneiras, em substituição ao coque.

# Evolução do Consumo de Vapor de Processo

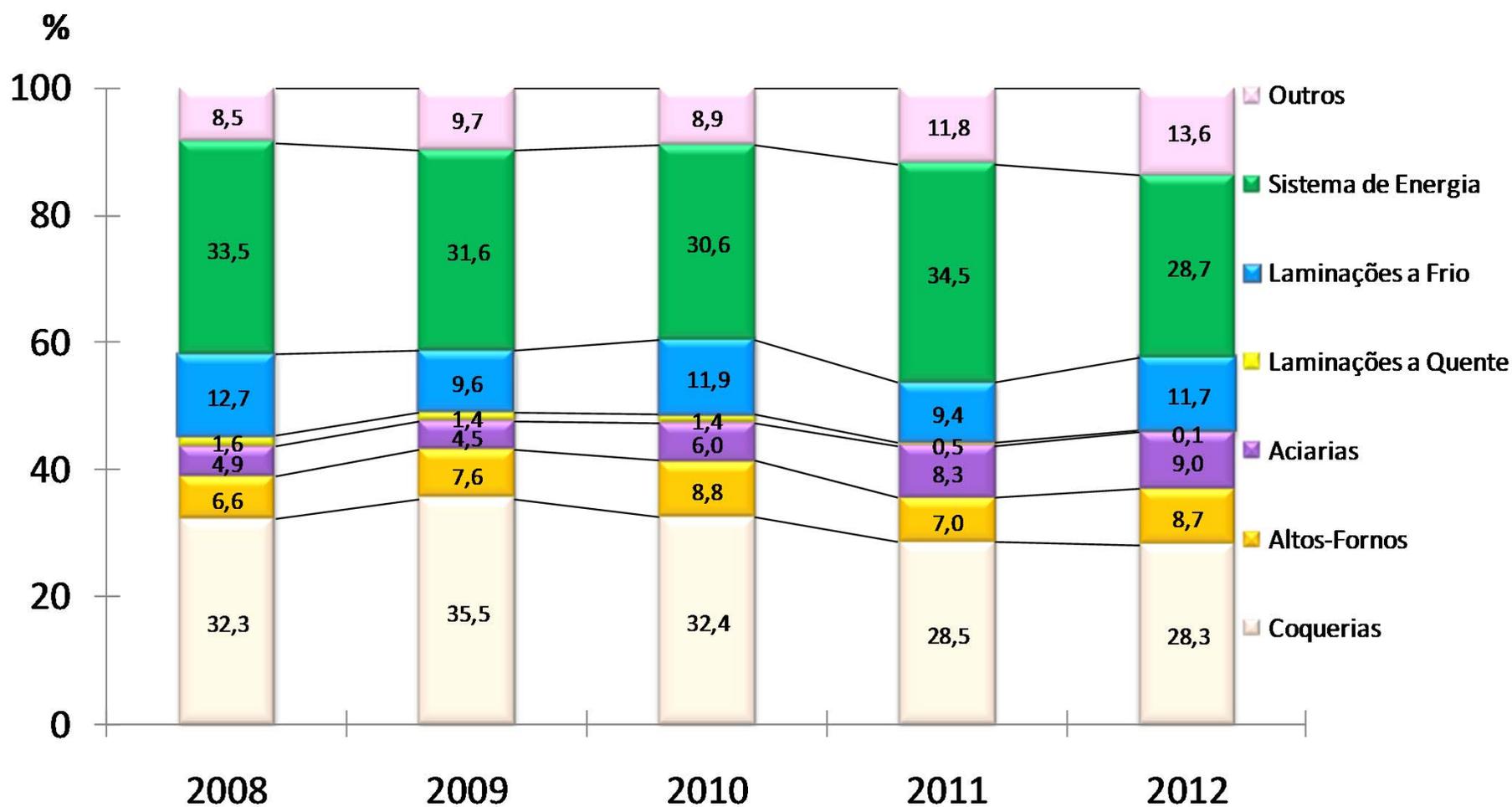
– Figura 21



O perfil do índice acompanha inversamente a evolução da produção de aço bruto no período.

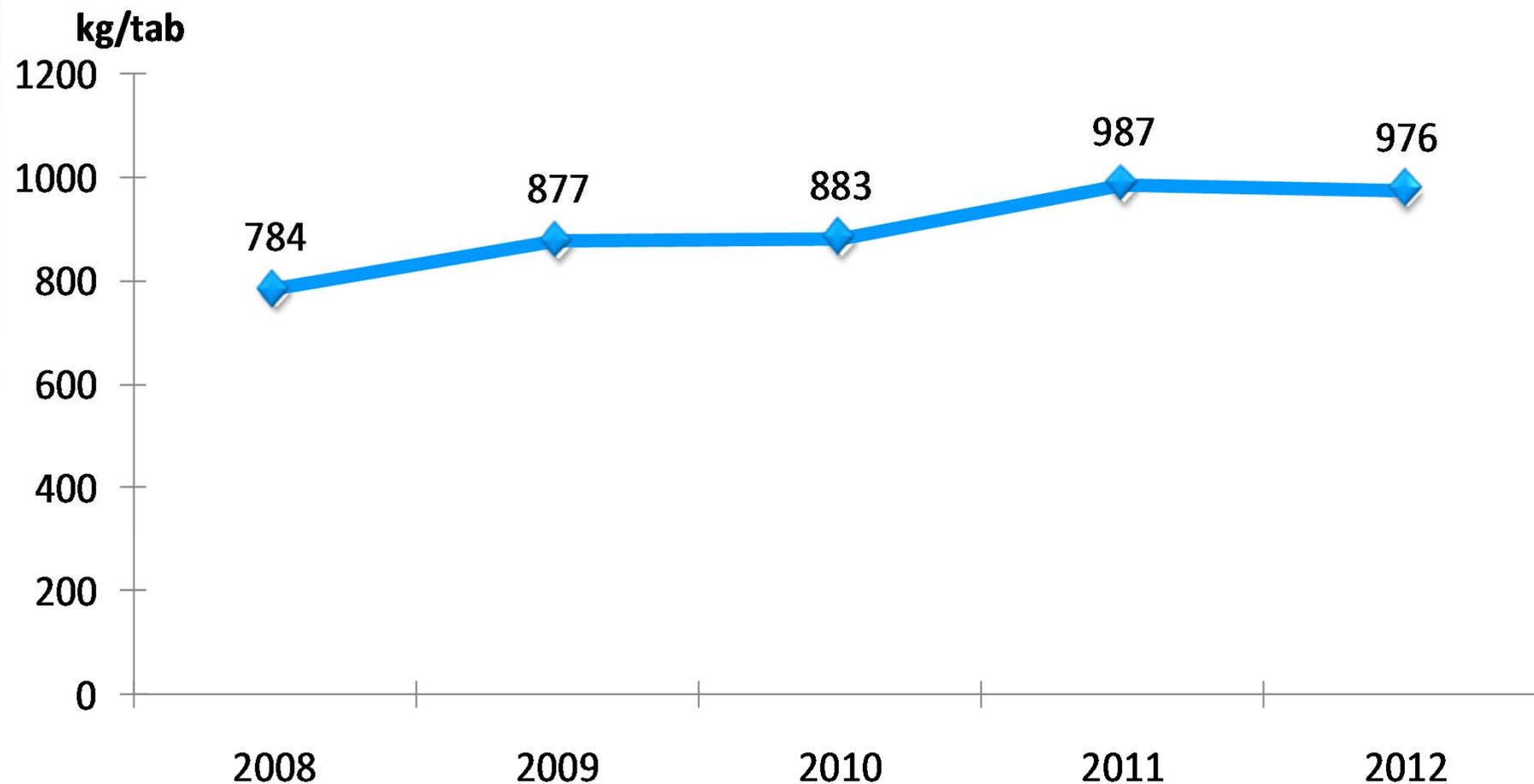
# Evolução do Consumo de Vapor de Processo por área

– Figura 22



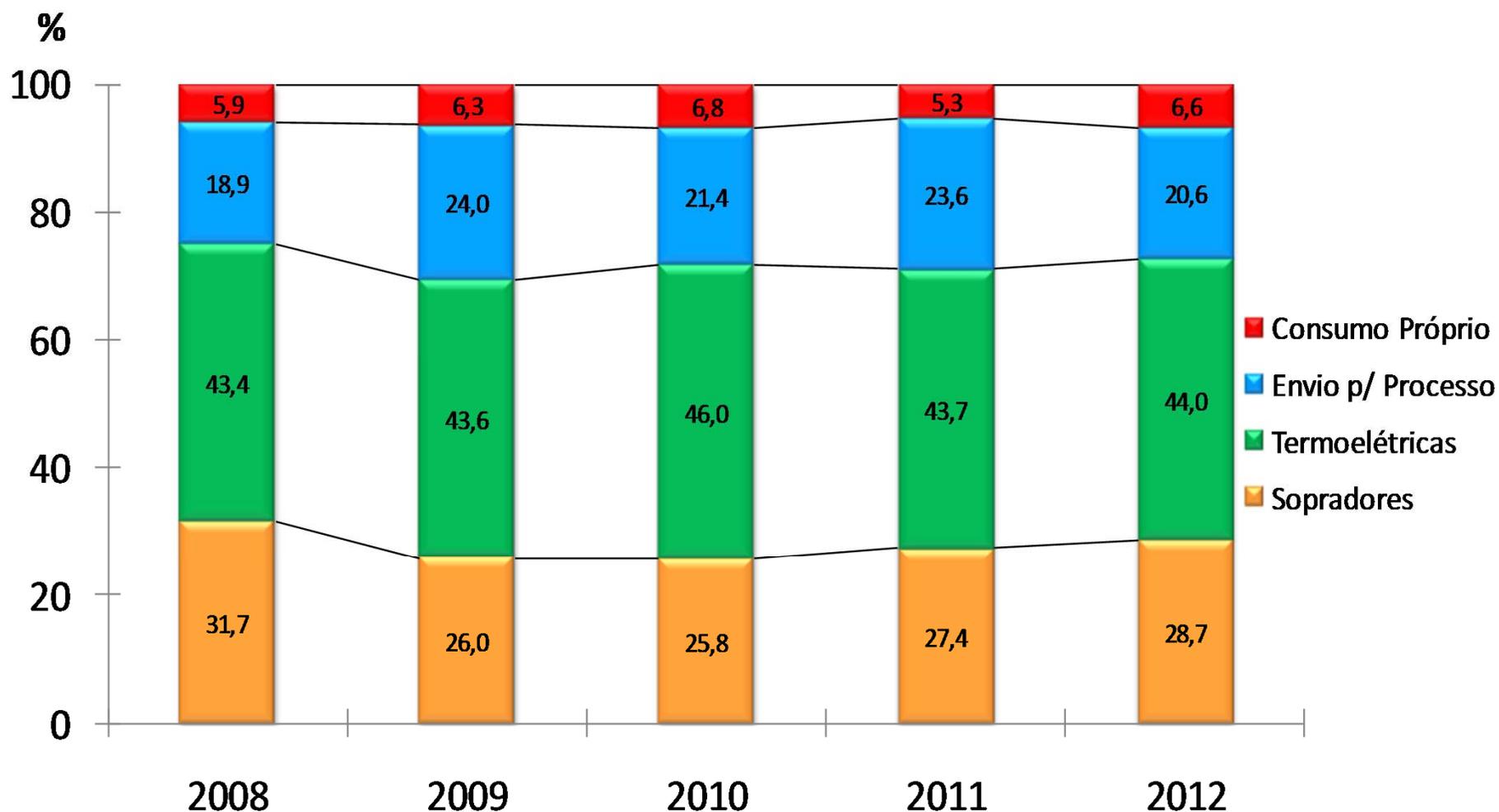
# Evolução do Consumo de Vapor em Alta Pressão

– Figura 23



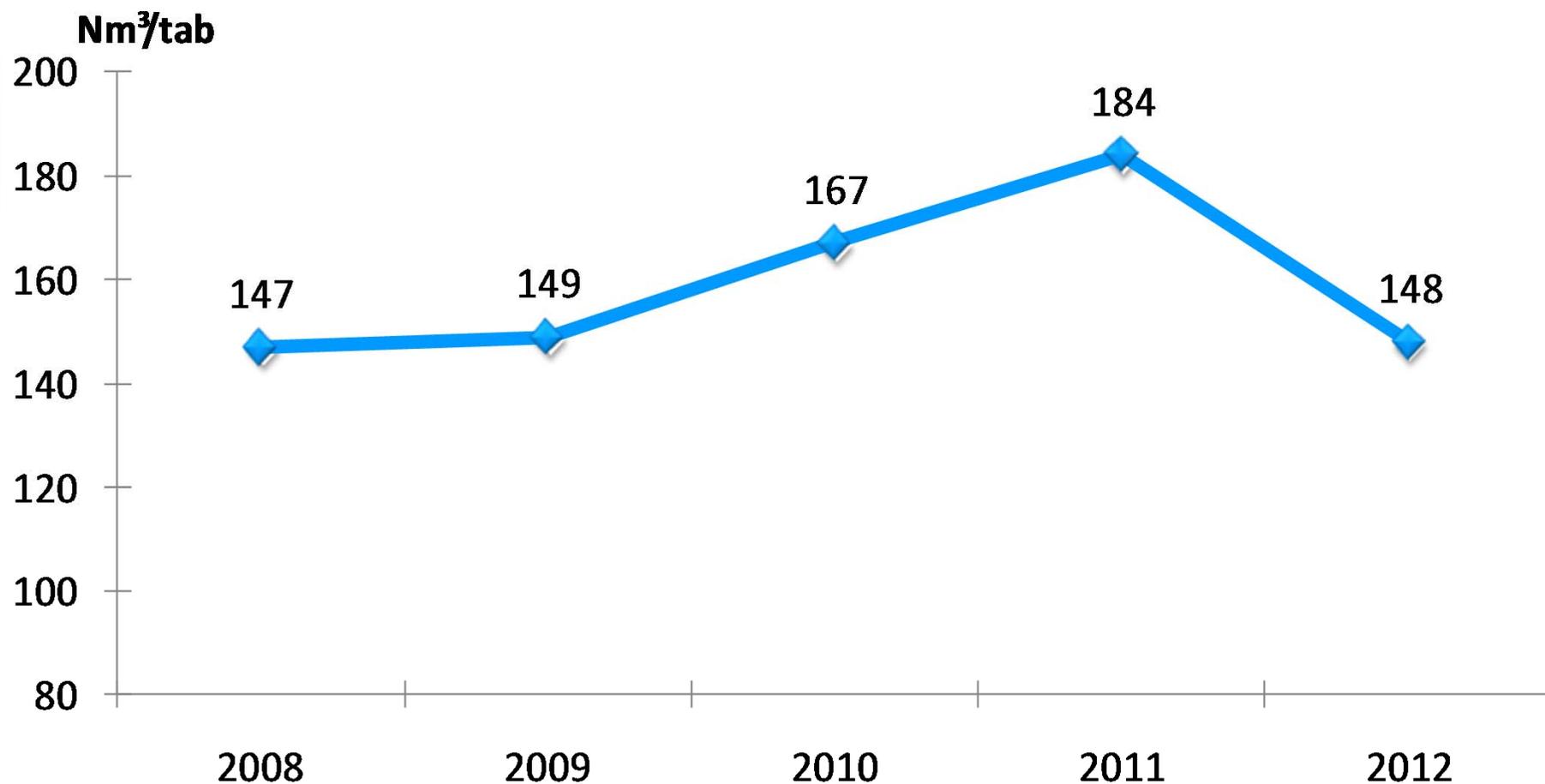
Verifica-se a elevação do índice a partir de 2011, em razão da maior relação gusa/aço bruto no período.

# Evolução do Consumo de Vapor em Alta Pressão por Processo – Figura 24



# Evolução do Consumo de Oxigênio

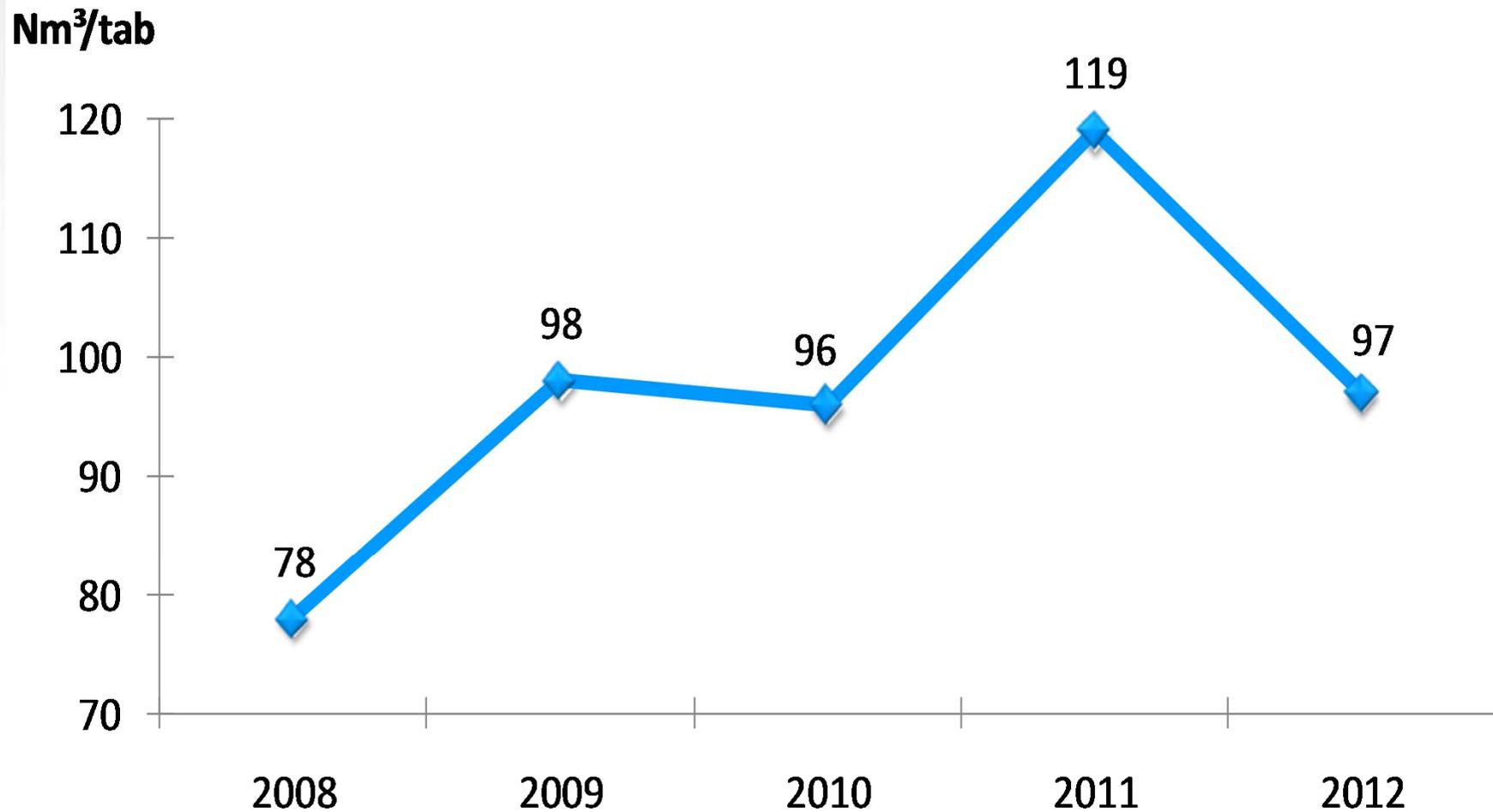
– Figura 25



Verifica-se a redução do índice em 2012 em função das perdas das Fábricas de Oxigênio 4, 5, 7 e 8 não serem mais contabilizadas como consumo devido a transferência da energia elétrica para o fornecedor de gases do ar a partir de 01/01/2012.

# Evolução do Consumo de Nitrogênio

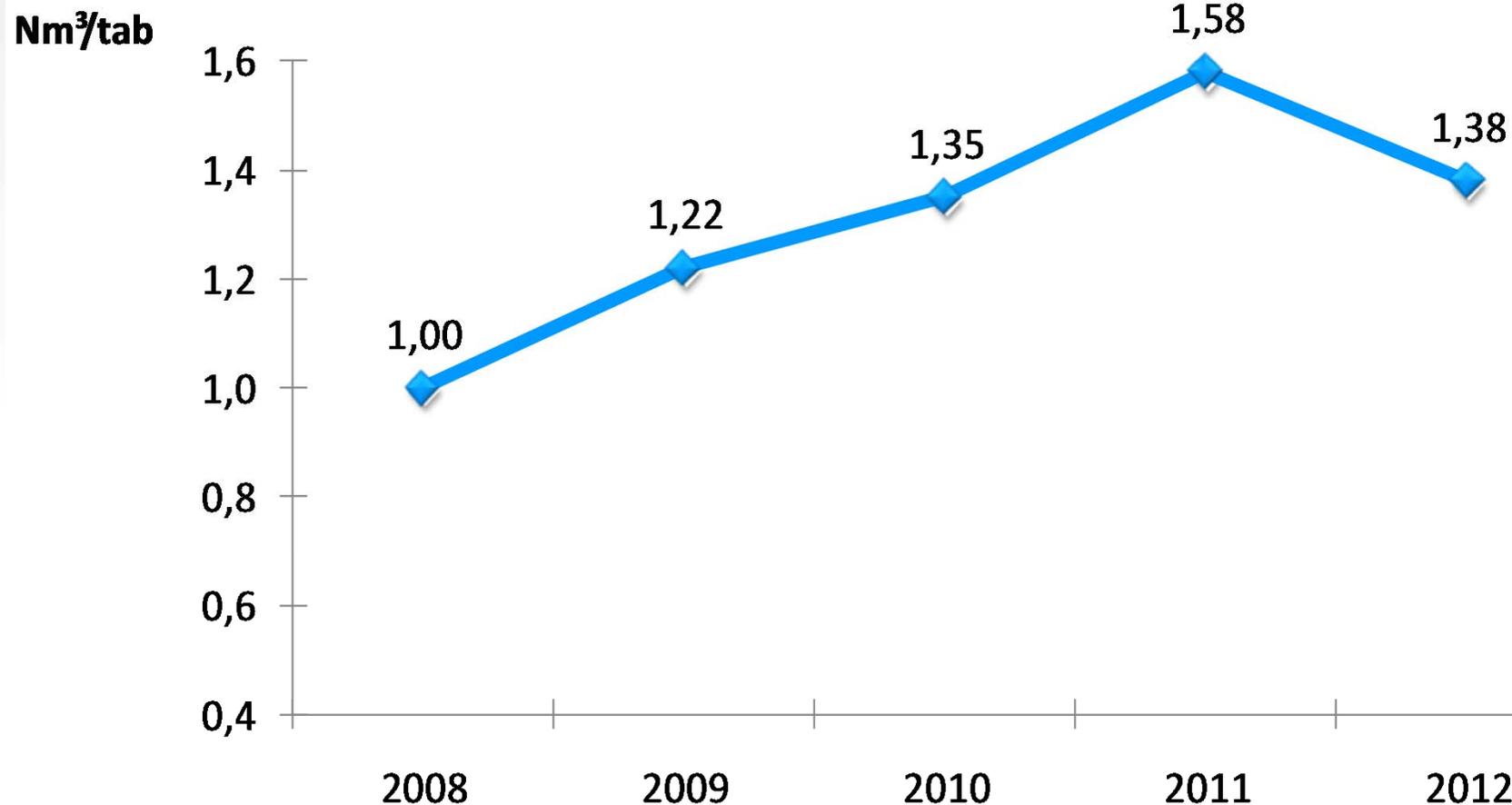
– Figura 26



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

# Evolução do Consumo de Argônio

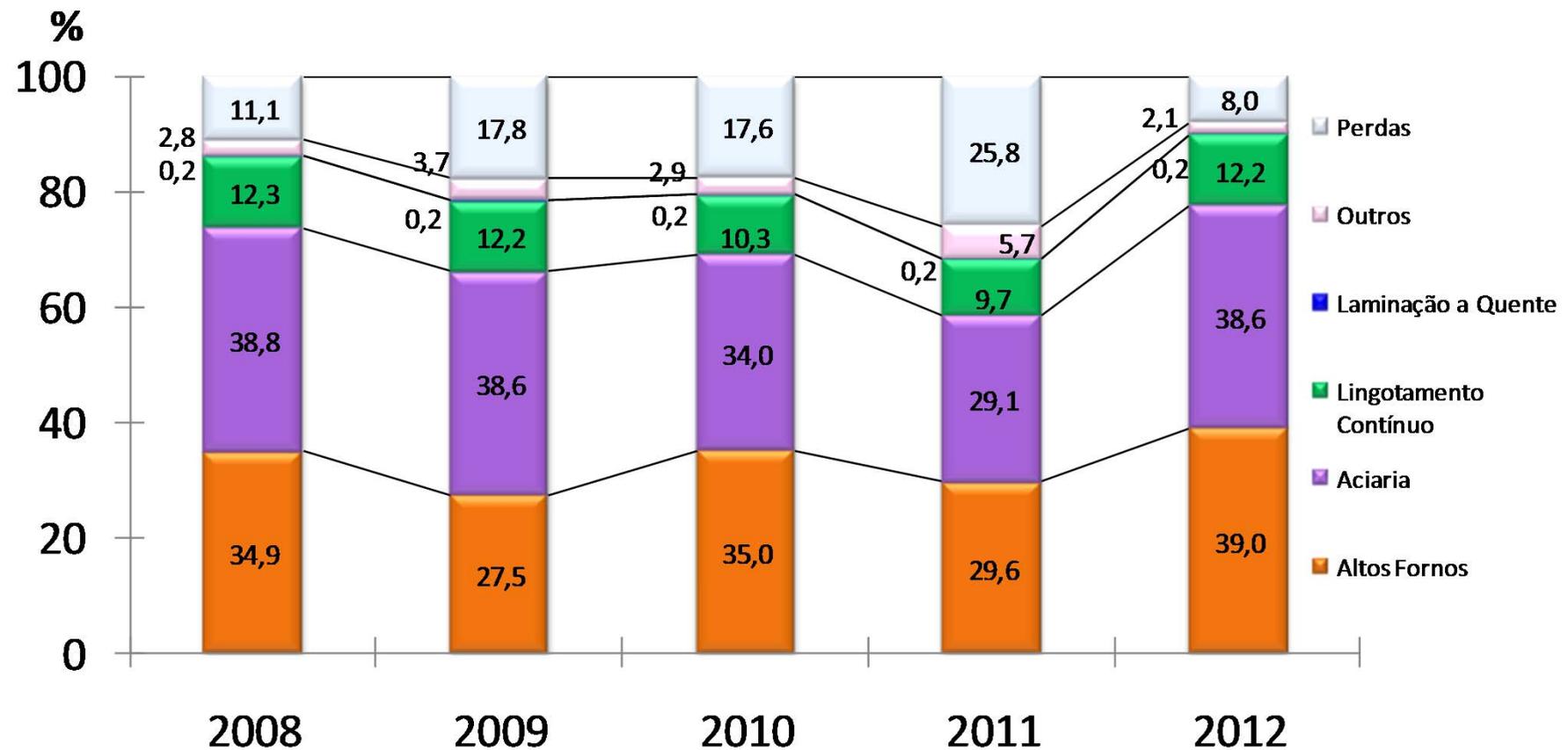
– Figura 27



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

# Evolução do Consumo de Oxigênio por Processo

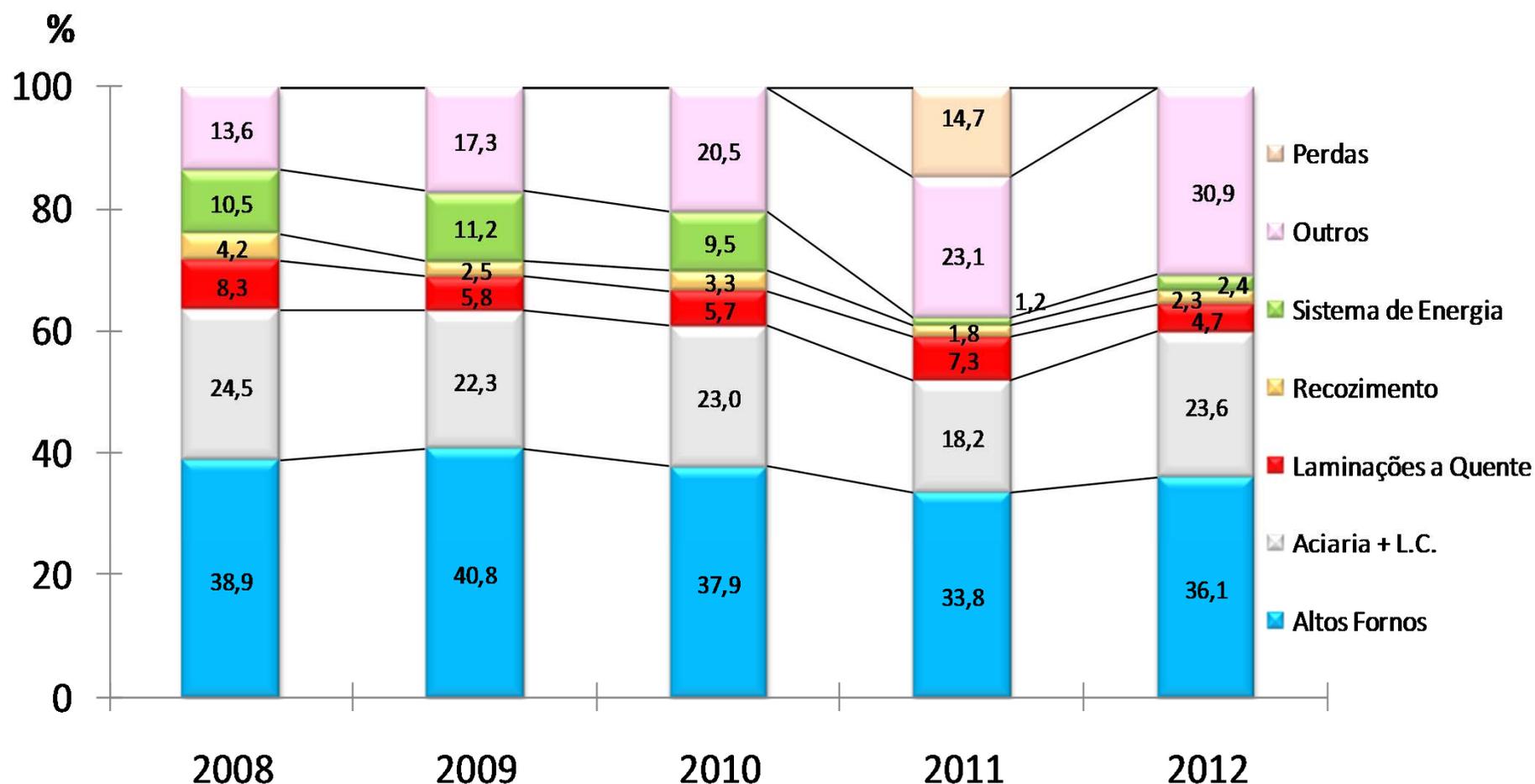
– Figura 28



Verifica-se a redução significativa das perdas em 2012, em função da transferência da energia elétrica consumida nas Fábricas de Oxigênio 4, 5, 7 e 8 para o fornecedor a partir de 01/01/2012. A participação das perdas demonstrada no gráfico em 2012, refere-se ao volume não consumido produzido pela Fábrica de Oxigênio nº 6 (Contrato de Industrialização).

# Evolução do Consumo de Nitrogênio por Processo

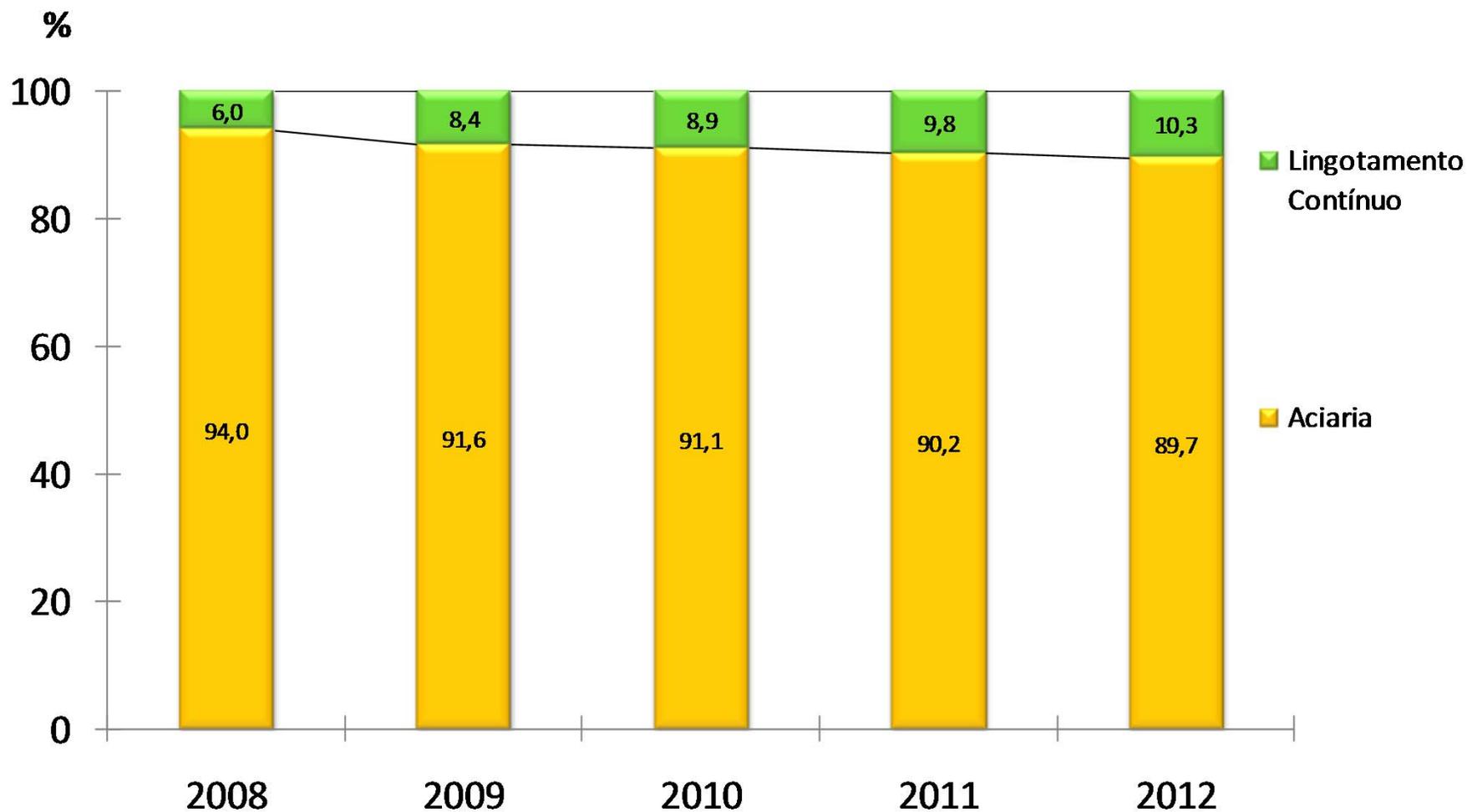
– Figura 29



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

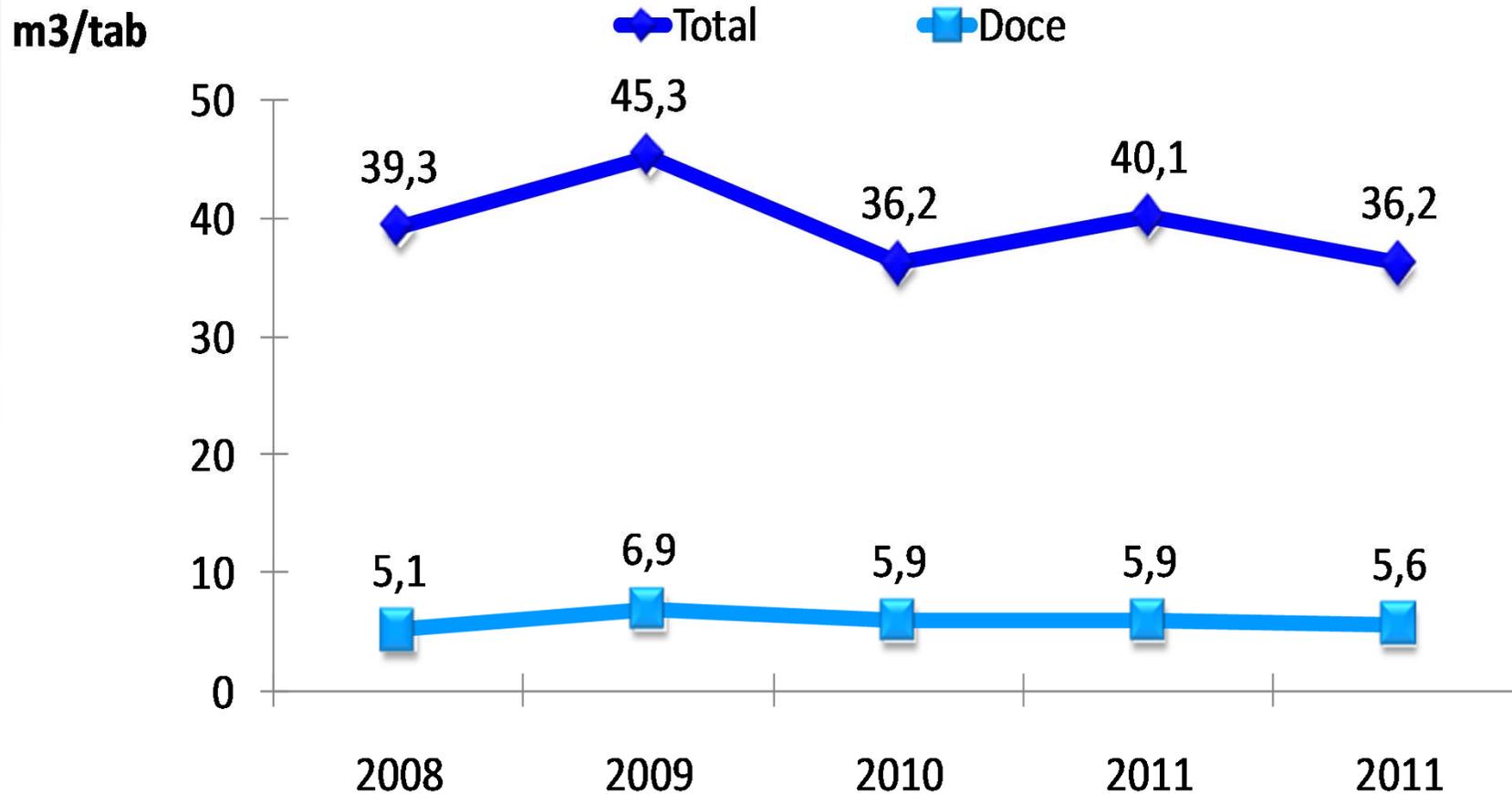
# Evolução do Consumo de Argônio por Processo

– Figura 30



# Evolução da Captação de Água

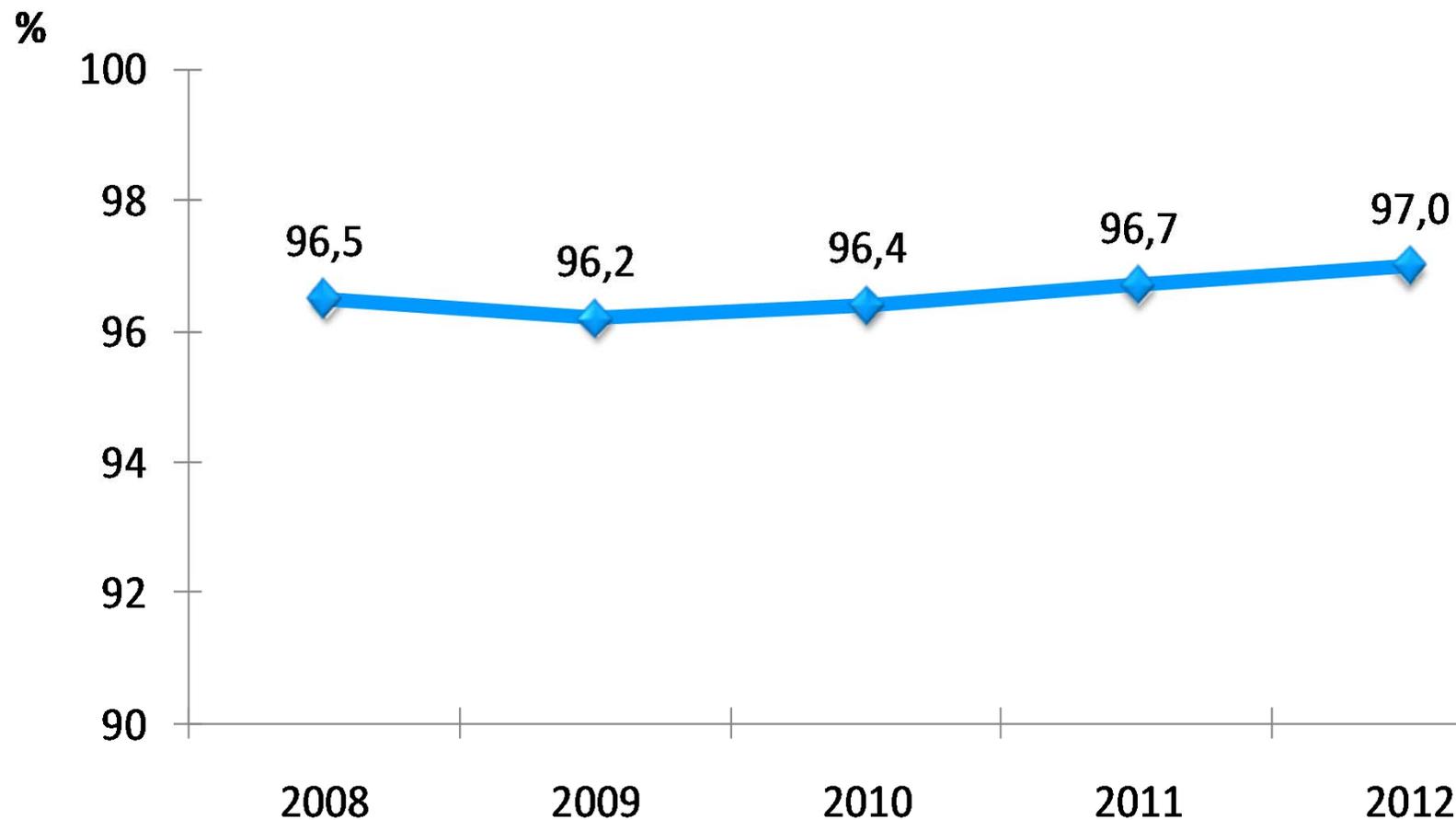
– Figura 31



Verifica-se a redução do índice de Captação Total de Água a partir de 2010, em função do fechamento do Circuito Secundário de Água dos Trocadores de Calor dos Convertedores 5 e 6.

# Evolução do Índice de Recirculação de Água Doce

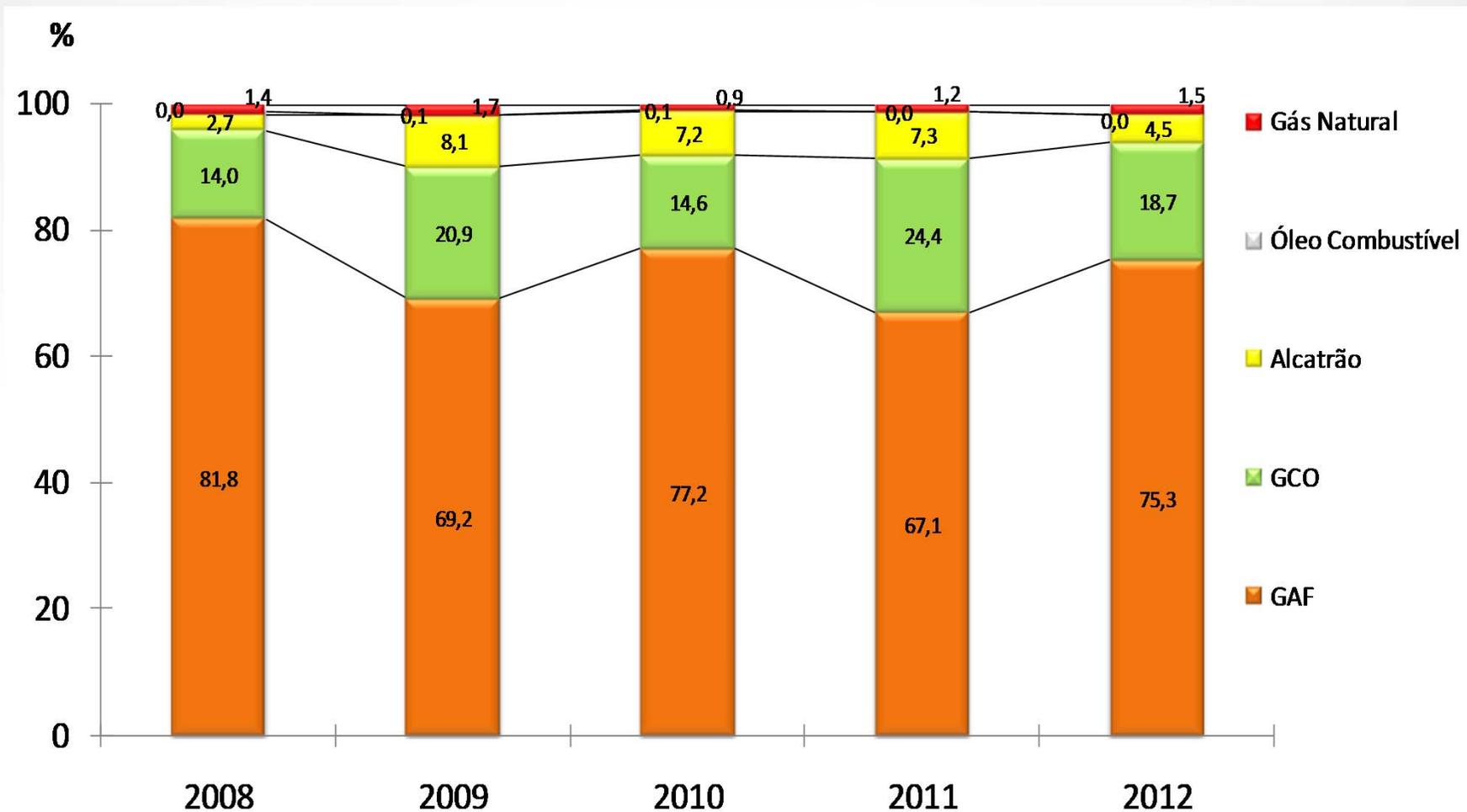
– Figura 32



Houve aumento do índice de recirculação de água a partir de 2010, em função das melhorias implantadas no Sistema de Gestão.

# Evolução do Consumo de Combustíveis para Geração de Vapor

– Figura 33



As variações na participação de Gás de Alto Forno para geração de vapor estão diretamente relacionadas a disponibilidade deste gás, associada a quantidade de gusa produzido em cada período.

# Balanço Energético Global Simplificado

– Figura 34

FONTE ENERGÉTICA		UNIDADE	QUANTIDADE	ENERGIA (GJ/ano)
<b>CONSUMO</b>	CARVÃO METALÚRGICO IMPORTADO	t	1.422.115	45.242.600
	CARVÃO PULVERIZADO	t	386.739	11.494.119
	COQUE DE PETRÓLEO	t	479.333	15.249.311
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	1.393.491	14.582.883
	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	11	451
	GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	131.254	5.129.726
	COQUE GROSSO	t	1.248.120	36.049.958
	COQUE FINO	t	117.680	3.201.954
	ANTRACITO	t	163.434	5.815.155
	ÓLEO DIESEL	t	2.258	94.532
	GASOLINA	t	86	3.618
	OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	488.436	2.755.984
	NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	320.317	1.807.380
	ARGÔNIO	Ndam <sup>3</sup>	4.555	25.703
	HIDROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	1.022	10.995
	AR DE PROCESSO	Ndam <sup>3</sup>	499.387	491.252
	ALCATRÃO	t	13.238	498.719
	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	920.807	2.965.285
	ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	8.394	56.898
	<b>TOTAL CONSUMIDO</b>			
<b>PRODUÇÃO</b>	COQUE GROSSO	t	1.360.656	39.300.372
	COQUE FINO	t	134.441	3.657.997
	ALCATRÃO	t	49.949	1.881.779
	ÓLEO LEVE	t	6.953	299.784
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	220.613	2.308.715
	OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	196.727	1.110.024
	NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	57.258	323.074
	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	933.372	3.005.748
	ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	8.923	60.485
<b>TOTAL PRODUZIDO</b>				<b>51.947.979</b>
<b>CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA:</b> $\frac{\text{CONSUMO} - \text{PRODUÇÃO}}{\text{t de aço bruto}} = \frac{145.476.523 - 51.947.979}{3.305.624} = 28,29 \text{ Gjoule/tab (6.759 Mcal/tab)}$				

# Balanço Energético Global de Combustíveis

– Figura 35

3.305.624 t de aço bruto																MJ/tab	
FUNÇÕES INDUSTRIAIS	PRODUÇÕES ANUAIS (t/a)	CARVÕES		COQUE			COMBUSTÍVEIS SECUNDÁRIOS				PETRÓLEO			GÁS NATURAL	TOTAL	% SOBRE TOTAL DA ENERGIA CONS. NAS UNIDADES	
		METAL.	ANTRACITO	GROSSO	FINO	PETRÓLEO	ALCATRÃO ÓLEO LEVE	GÁS DE COQUERIA	GÁS DE ALTO FORNO	GÁS DE ACIARIA	ÓLEO		GASOLINA				
											COMBUST.	DIESEL					
1	COQUERIA	1.495.097	13.687	0	--	--	4.599	--	374	1.489	--	--	--	--	8	20.156	98,0%
			--	--	-11.889	-1.107	--	-660	-3.216	--	--	--	--	--	--	-16.871	
2	SINTERIZAÇÕES	4.144.663	--	1.614	--	969	0	--	71	0	--	--	--	--	3	2.657	83,4%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
3	ALTOS FORNOS	3.323.320	3.477	145	10.906	--	14	--	688	1.399	--	--	--	--	629	17.258	88,5%
			--	--	--	--	--	--	--	-6.032	--	--	--	--	--	-6.032	
4	ACIARIA LD	3.361.985	--	--	--	0	--	--	--	--	--	--	--	--	97	97	8,8%
			--	--	--	--	--	--	--	--	-497	--	--	--	--	--	
5	LINGOTAMENTO CONTÍNUO	3.305.624	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	115	115	20,8%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
6	LAMINAÇÃO A QUENTE	2.666.826	--	--	--	--	--	--	1.182	84	--	--	--	--	398	1.664	54,6%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
7	LAMINAÇÃO A FRIO	815.260	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	225	225	30,2%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
8	OUTROS		--	--	--	--	--	--	242	1	--	--	29	1	12	284	31,4%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
9	SISTEMA DE ENERGIA		--	--	--	--	--	151	642	2.527	--	0	--	--	64	3.384	35,3%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
10	PERDAS		--	--	--	--	--	--	18	533	497	--	--	--	--	1.047	72,2%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
TOTAL CONSUMIDO			17.164	1.759	10.906	969	4.613	151	3.216	6.032	497	0	29	1	1.552	46.887	77,3%
TOTAL PRODUZIDO			--	--	11.889	1.107	--	660	3.216	6.032	497	--	--	--	--	23.400	72,3%
BALANÇO			17.164	1.759	-983	-138	4.613	-509	0	0	0	0	29	1	1.552	23.487	83,0%

# Balanço Energético Global de Utilidades

– Figura 36

3.305.624 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	COMPRESSO	SOPRADO	PROCESSO	OXIGÊNIO	NITROGÊNIO	ARGÔNIO	HIDROG.	42 kg/cm <sup>2</sup>	15 kg/cm <sup>2</sup>			
1	COQUERIA	1.495.097	113	1	--	32	8	2	--	--	--	5	--	--	--	254	414	2,0%
2	SINTERIZAÇÕES	4.144.663	525	0	--	--	4	0	--	--	--	0	--	--	--	0	530	16,6%
3	ALTOS FORNOS	3.323.320	305	--	0	135	0	17	1.196	--	325	198	--	--	--	78	2.254	11,5%
4	ACIARIA LD	3.361.985	421	2	0	41	0	11	--	--	322	118	7	--	--	80	1.002	91,2%
5	LINGOTAMENTO CONTINUO	3.305.624	189	0	0	123	--	12	--	--	101	11	1	--	--	-	438	79,2%
6	LAMINAÇÃO A QUENTE	2.666.826	1.084	0	--	253	0	18	--	--	2	26	--	--	--	1	1.383	45,4%
7	LAMINAÇÃO A FRIO	815.260	331	0	0	38	0	29	--	--	--	12	--	3	--	105	519	69,8%
8	OUTROS		232	3	10	--	0	70	--	--	17	164	--	--	--	122	619	68,6%
9	SISTEMA DE ENERGIA		1.088	38	6	--	5	4	219	149	--	13	--	--	4.413	257	6.192	64,7%
10	PERDAS		124	0	--	--	38	--	175	--	67	0	0	--	--	--	403	27,8%
TOTAL CONSUMIDO			4.412	43	17	623	55	165	1.590	149	834	547	8	3	4.413	897	13.754	22,7%
TOTAL PRODUZIDO			698	43	18	623	55	165	1.590	0	336	98	0	0	4.413	909	8.948	27,7%
BALANÇO			3.713	0	-1	0	0	0	0	149	498	449	8	3	0	-12	4.806	17,0%

# Balanço Energético Global



– Figura 37

3.305.624 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	1.520.581	13.687	4.599	1.863	0	8	113	41	2	254	5	20.570	3.699	33,9%	13,1%
			--	-12.996	-3.876	--	--	--	--	--	--	--	-16.871			
2	SINTERIZAÇÕES	3.798.446	1.614	969	71	--	3	525	4	0	0	0	3.187	3.187	5,3%	11,3%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
3	ALTOS FORNOS	3.067.324	3.622	10.920	2.087	--	629	305	135	1.213	78	523	19.512	13.298	32,2%	47,0%
			--	--	-6.032	--	--	-182	--	--	--	--	-6.214			
4	ACIARIA LD	3.098.702	--	0	--	--	97	421	43	11	80	447	1.099	1.099	1,8%	2,1%
			--	--	-497	--	--	--	--	--	--	--	--			
5	LINGOTAMENTO CONTINUO	3.007.807	--	--	--	--	115	189	123	12	0	113	553	553	0,9%	2,0%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
6	LAMINAÇÃO A QUENTE	2.016.265	--	--	1.266	--	398	1.084	253	18	1	27	3.047	3.047	5,0%	10,8%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
7	LAMINAÇÃO A FRIO	645.375	--	--	--	--	225	331	39	29	105	16	744	744	1,2%	2,6%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
8	OUTROS		--	--	242	30	12	232	13	70	122	182	903	903	1,5%	3,2%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
9	SISTEMA DE ENERGIA		--	--	3.320	0	64	1.088	49	371	4.670	13	9.576	810	15,8%	2,9%
			--	--	--	--	--	-517	-739	-1.754	-5.322	-434	-8.766			
10	PERDAS		--	--	1.047	--	--	124	38	175	--	67	1.450	2.900	2,4%	5,1%
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--			
	+ CONSUMO		18.923	16.487	9.895	30	1.552	4.412	738	1.903	5.310	1.392	60.642			
	TOTAL														100,0%	100,0%
	- PRODUÇÃO		--	-12.996	-10.405	--	--	-698	-739	-1.754	-5.322	-434	-32.348			
	- COMPRAS															
	BALANÇO		18.923	3.492	-509	30	1.552	3.713	-1	149	-12	958		<b>28.294</b>		
	+ VENDAS															
	% DO CONSUMO TOTAL		31,2%	27,2%	16,3%	0,0%	2,6%	7,3%	1,2%	3,1%	8,8%	2,3%	100,0%			
	ENERGIA INCORPORADA AS MATERIAS PRIMAS												2.337 MJ/tab	25.956		
	CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA ..... E.C. = 3.600 MJ/MWh												1.277 MJ/tab	24.679		

# Equivalentes Caloríficos dos Combustíveis

– Figura 38

	FONTE ENERGÉTICA	UNIDADE	GJ/Unidade	Gcal/Unidade
<b>C O M B U S T Í V E L</b>	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	41,860	10,000
	ÓLEO DIESEL	t	41,860	10,000
	GÁS NATURAL	Ndam3	39,082	9,336
	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	17,979	4,295
	GÁS DE ALTO FORNO	Ndam3	3,585	0,857

# Equivalentes Caloríficos das Utilidades

– Figura 39

	FONTE ENERGÉTICA	UNIDADE	GJ/Unidade	Gcal/Unidade
U T I L I D A D E S	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10,465000	2,500000
	OXIGÊNIO / NITROGÊNIO / ARGÔNIO	Ndam3	5,642472	1,347939
	HIDROGÊNIO	Ndam3	10,754943	2,569265
	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	4,522587	1,080408
	ÁGUA RECIRCULADA	dam3	4,530400	1,082274
	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	3,220311	0,769305
	ÁGUA POTÁVEL	dam3	6,778305	1,619280
	ÁGUA INDUSTRIAL	dam3	3,521316	0,841213
	ÁGUA CRUA	dam3	1,192666	0,284918
	AR SOPRADO	Ndam3	1,187540	0,283693
	AR COMPRIMIDO	Ndam3	1,063861	0,254147
	AR DE PROCESSO	Ndam3	0,983710	0,235000
M A P T R É I R M I A A	GUSA COMPRADO	t	13,715312	3,276472
	SUCATA COMPRADA	t	9,792733	2,339401
	PELOTA	t	2,720542	0,649914

# Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

- Figura 40

COQUERIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		4.943 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	471.395	1.690.127
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	22.452	403.662
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	80.597	259.547
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	13.185	137.981
ÁGUA RECICULADA	dam <sup>3</sup>	8.721	39.510
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	466	18.209
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	670	3.782
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	2.327	2.476
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam <sup>3</sup>	180	634
CARVÃO METAL. IMPORT.	t	491.488	-
COQUE DE PETRÓLEO	t	165.846	-
PRODUÇÃO (t): 517.054		TOTAL GJ: 2.555.929	

COQUERIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		4.866 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	901.556	3.232.413
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	41.127	739.411
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	158.946	511.854
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	18.222	190.688
ÁGUA RECICULADA	dam <sup>3</sup>	14.980	67.864
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	1.467	8.277
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	4.412	4.694
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	61	2.403
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam <sup>3</sup>	341	1.199
CARVÃO METAL. IMPORT.	t	930.627	-
COQUE DE PETRÓLEO	t	312.025	-
PRODUÇÃO (t): 978.043		TOTAL GJ: 4.758.803	

UNIDADE DE ÓLEOS LEVES (UOL)			
CONSUMO ENERGÉTICO =		34.232 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	5.120	92.055
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	20.863	67.185
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	4.238	44.351
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	7.379	25.985
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	111	4.342
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	659	3.716
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	183	194
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	53	189
PRODUÇÃO (t): 6.953		TOTAL GJ: 238.017	

SINTERIZAÇÕES E PÁTIO DE MINÉRIOS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.542 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ANTRACITO	t	149.947	5.335.249
COQUE FINO	t	117.680	3.201.954
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	165.935	1.736.510
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	13.080	235.164
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	3.921	13.808
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	283	11.058
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	1.252	1.332
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam <sup>3</sup>	222	779
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	135	483
PRODUÇÃO (t): 4.144.663		TOTAL GJ: 10.536.336	

INJEÇÃO DE FINOS (PCI)			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.839 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
NITROGÊNIO WASTE	Ndam <sup>3</sup>	56.026	316.124
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	23.594	246.911
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	38.701	138.757
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	934	36.498
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	38	258
CARVÃO METALÚRGICO	t	386.739	-
COQUE DE PETRÓLEO	t	1.462	-
PRODUÇÃO (t): 401.689		TOTAL GJ: 738.549	

ALTO FORNO 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		19.046 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
COQUE GROSSO	t	457.068	13.201.686
FINOS DE CARVÃO	t	146.313	4.348.511
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	490.076	1.757.104
AR SOPRADO	Ndam <sup>3</sup>	1.139.724	1.353.468
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	50.748	912.393
OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	73.801	416.421
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	8.960	350.165
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	29.170	305.267
ÁGUA RECICULADA	dam <sup>3</sup>	39.609	179.445
ANTRACITO	t	4.890	173.986
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	19.362	109.247
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	17.042	54.881
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	25.484	27.111
COQUE DE PETRÓLEO	t	322	10.245
PELOTAS	t	203.673	-
PRODUÇÃO (t): 1.218.117		TOTAL GJ: 23.199.930	

# Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

– Figura 41

ALTO FORNO 2				ACIARIA				LINGOTAMENTO CONTÍNUO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		19.266 MJ/t		CONSUMO ENERGÉTICO =		1.080 MJ/t		CONSUMO ENERGÉTICO =		553 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano	INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano	INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
COQUE GROSSO	t	791.052	22.848.271	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	132.899	1.390.791	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	59.840	626.226
FINOS DE CARVÃO	t	240.426	7.145.608	OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	188.626	1.064.319	ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	89.736	406.539
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	760.833	2.727.870	NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	69.067	389.708	GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	9.757	381.328
AR SOPRADO	Ndam <sup>3</sup>	2.188.350	2.598.753	GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	8.205	320.679	OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	59.353	334.900
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	43.349	1.694.171	VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	82.521	265.742	AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	37.401	39.789
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	75.713	1.361.237	ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	29.675	134.439	NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	6.550	36.960
OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	116.542	657.587	AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	34.198	36.382	ARGÔNIO	Ndam <sup>3</sup>	469	2.646
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	43.702	457.344	ARGÔNIO	Ndam <sup>3</sup>	4.086	23.057	ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	90	613
ANTRACITO	t	8.598	305.921	ÁGUA CRUA DOCE - MOGI	dam <sup>3</sup>	1.621	5.695				
ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	59.033	267.441	ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	103	701				
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	40.396	227.935	ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	163	573				
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	62.757	202.097	SUCATA DE AÇO	t	356.876	-				
COQUE DE PETRÓLEO	t	1.140	36.257	GUSA SÓLIDO	t	194.140	-				
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	27.425	29.176								
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	10	68								
PELOTAS	t	373.101	-								
PRODUÇÃO ( t ): 2.105.203		TOTAL GJ: 40.559.736		PRODUÇÃO ( t ): 3.361.985		TOTAL GJ: 3.632.087		PRODUÇÃO ( t ): 3.305.624		TOTAL GJ: 1.829.001	

FORNOS DE PLACAS E LAM. DE CHAPAS GROSSAS				FORNO DE TRATAMENTO TÉRMICO - CHAPAS GROSSAS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.901 MJ/t		CONSUMO ENERGÉTICO =		4.587 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano	INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	73.017	1.312.766	GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	8.821	158.598
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	81.667	854.648	NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	11.404	64.348
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	4.934	192.814	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	5.659	59.222
ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	29.313	132.801	GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	579	22.617
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	1.350	7.615	GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	86	309
OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	876	4.945				
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	924	2.976				
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	732	2.625				
PRODUÇÃO ( t ): 865.621		TOTAL GJ: 2.511.189		PRODUÇÃO ( t ): 66.519		TOTAL GJ: 305.095	

# Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

– Figura 42

FORNOS DE PLACAS E LAM. DE TIRAS A QUENTE 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.591 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	125.888	2.263.337
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	149.493	1.564.446
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	8.624	337.036
ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	47.342	214.478
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	33.118	35.233
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	2.264	12.773
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	1.297	4.649
ÁGUA CRUA DOCE MOGI	dam <sup>3</sup>	129	454
PRODUÇÃO (t): 1.234.281		TOTAL GJ: 4.432.407	

FORNO DE PLACAS E LAM. DE TIRAS A QUENTE 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		4.981 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	105.470	1.103.746
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	19.552	764.158
ÁGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	107.852	488.614
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	75.474	270.603
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	9.513	171.034
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	23.879	25.404
OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	21	119
PRODUÇÃO (t): 566.924		TOTAL GJ: 2.823.676	

DECAPAGENS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		435 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	68.465	220.479
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	2.973	116.185
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	50.755	53.996
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	429	1.511
PRODUÇÃO (t): 901.355		TOTAL GJ: 392.171	

FÁBRICA DE OXIGÊNIO 6			
CONSUMO ENERGÉTICO =		5.642 MJ/dam <sup>3</sup>	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
AR SOPRADO	Ndam <sup>3</sup>	608.914	723.110
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	33.146	346.868
AR DE PROCESSO	Ndam <sup>3</sup>	343.826	338.225
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	626	24.446
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	66	450
PRODUÇÃO (Ndam <sup>3</sup> ): 253.984		TOTAL GJ: 1.433.098	

VAPOR EM BAIXA PRESSÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.220 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
VAPOR DE EXTRAÇÃO TG 1	t	543.395	1.660.496
VAPOR DE EXTRAÇÃO TG 3	t	302.550	949.856
VAPOR DE 42 kg/cm <sup>2</sup> (ERP)	t	87.427	395.397
PRODUÇÃO (t): 933.372		TOTAL GJ: 3.005.748	

LAMINAÇÃO A FRIO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.535 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	104.399	1.092.540
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	16.017	625.975
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	39.133	126.020
AGUA RECIRCULADA	dam <sup>3</sup>	27.984	126.778
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	7.241	40.857
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	40.771	43.375
HIDROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	1.022	10.995
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	2	15
PRODUÇÃO (t): 815.260		TOTAL GJ: 2.066.556	

VAPOR EM ALTA PRESSÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		4.523 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	2.329.552	8.352.312
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	115.258	2.072.217
CONDENSADO	t	2.077.694	1.509.279
VAPOR DE 42 kg/cm <sup>2</sup>	t	214.499	970.091
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	189.617	610.626
ALCATRÃO	t	13.238	498.719
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	37.108	388.338
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	4.310	168.430
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	2.427	8.545
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	898	6.088
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	2.635	2.803
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	11	451
PRODUÇÃO (t): 3.225.565		TOTAL GJ: 14.587.899	

# Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

– Figura 43

GERADORES DE ELETRICIDADE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		17.940 MJ/MWh	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
VAPOR DE 42 kg/cm <sup>2</sup>	t	1.503.021	6.797.544
ÁGUA CRUA SALOBRE	dam <sup>3</sup>	43.751	47.200
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	2.020	13.694
CONDENSADO	t	-657.076	-290.204
VAPOR DE EXTRAÇÃO TG 3	t	-302.550	-949.856
VAPOR DE EXTRAÇÃO TG 1	t	-543.395	-1.660.496
PRODUÇÃO (MWh):		220.613	TOTAL GJ: 3.957.882

AR SOPRADO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.188 MJ/Dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
VAPOR DE 42 kg/cm <sup>2</sup>	t	1.420.618	6.424.868
ÁGUA CRUA SALOBRE	dam <sup>3</sup>	45.195	48.757
CONDENSADO	t	-1.420.618	-1.219.075
PROD. (Ndam <sup>3</sup> ):		4.424.735	TOTAL GJ: 5.254.550

ÁGUA CRUA SALOBRE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.079 MJ/dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10.427	109.119
PROD. (dam <sup>3</sup> ):		101.146	TOTAL GJ: 109.119

ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.514 MJ/dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	3.205	33.541
PROD. (dam <sup>3</sup> ):		9.545	TOTAL GJ: 33.541

ÁGUA CRUA DOCE - RIO QUILOMBO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		0 MJ/dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
(POR GRAVIDADE)	-	-	0
PROD. (dam <sup>3</sup> ):		8.923	TOTAL GJ: 0

ÁGUA POTÁVEL			
CONSUMO ENERGÉTICO =		6.778 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	4.887	51.140
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	8.784	9.345
ÁGUA CRUA - QUILOMBO	dam <sup>3</sup>	8.923	0
PROD. (dam <sup>3</sup> ):		8.923	TOTAL GJ: 60.485

ÁGUA INDUSTRIAL			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.521 MJ/dam3	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	16.265	170.213
ÁGUA CRUA SALOBRE	dam <sup>3</sup>	12.200	13.162
ÁGUA SALOBRE (REUSO)	dam <sup>3</sup>	37.294	0
ÁGUA CRUA - QUILOMBO	dam <sup>3</sup>	0	0
ÁGUA POTÁVEL (REUSO)	dam <sup>3</sup>	2.582	0
PROD. (dam <sup>3</sup> ):		52.076	TOTAL GJ: 183.375

# Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial

– Figura 44

ÁGUA RECIRCULADA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		4.530 MJ/dam <sup>3</sup>	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	194.246	2.032.782
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam <sup>3</sup>	4.609	16.197
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	2.419	8.518
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	61	411
PRODUÇÃO (dam <sup>3</sup> ):		454.244	TOTAL GJ: 2.057.909

TRANSPORTES			
CONSUMO ENERGÉTICO =		-	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	6.820	122.617
ÓLEO DIESEL	t	2.258	94.532
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	5.547	58.047
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	8.784	9.345
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	141	5.495
GASOLINA	t	86	3.618
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	67	239
-		TOTAL GJ: 293.893	

FORA DO COMPLEXO SIDERÚRGICO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		-	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	12.565	40.463
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	529	3.588
-		TOTAL GJ: 44.051	

SISTEMA DE AR COMPRIMIDO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.064 MJ/t	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	37.388	391.261
AR DE PROCESSO	Ndam <sup>3</sup>	155.561	153.027
PROD. (Ndam <sup>3</sup> ):		511.616	TOTAL GJ: 544.288

PERDAS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		-	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	491.255	1.761.332
GÁS DE ACIARIA	Ndam <sup>3</sup>	196.091	1.641.672
AR SOPRADO	Ndam <sup>3</sup>	487.747	579.219
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	39.018	408.321
OXIGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	38.990	220.000
ÁGUA INDUSTRIAL	dam <sup>3</sup>	35.338	124.436
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	3.237	58.190
-		TOTAL GJ: 4.793.171	

DISTRIBUIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		-	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	74.388	239.551
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	7.064	73.926
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	2.813	50.578
NITROGÊNIO	Ndam <sup>3</sup>	7.680	43.334
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	515	20.115
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	28	99
-		TOTAL GJ: 427.602	

DIVERSOS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		-	
INSUMO	UNID.	QUANT.	GJ/ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	67.717	708.655
GÁS DE COQUERIA	Ndam <sup>3</sup>	37.617	676.312
NITROGÊNIO GASOSO	Ndam <sup>3</sup>	96.182	542.703
VAPOR DE 15 kg/cm <sup>2</sup>	t	125.556	404.328
AR COMPRIMIDO	Ndam <sup>3</sup>	210.208	223.633
OXIGÊNIO GASOSO	Ndam <sup>3</sup>	10.225	57.694
ÁGUA POTÁVEL	dam <sup>3</sup>	5.104	34.597
GÁS NATURAL	Ndam <sup>3</sup>	860	33.600
ÁGUA CRUA DOCE - RIO MOGI	dam <sup>3</sup>	2.442	8.583
GÁS DE ALTO FORNO	Ndam <sup>3</sup>	424	1.521
-		TOTAL GJ: 2.691.626	

**FIM**

**USIMINAS** 