



CSN

DEPRO



BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL

2012



BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL 2012

Fig. 1 - Fluxograma dos Produtos da Usina CSN 2012

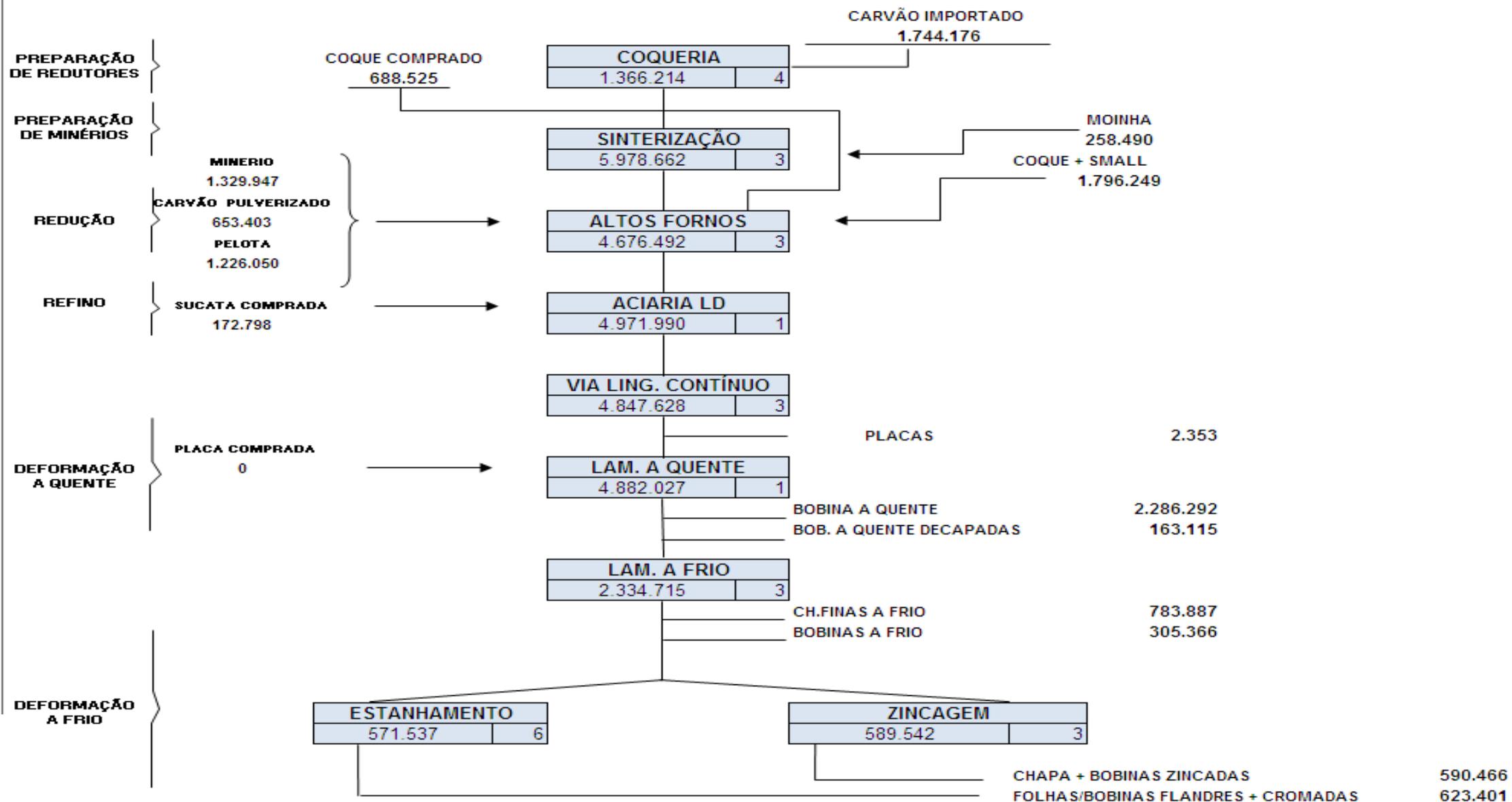
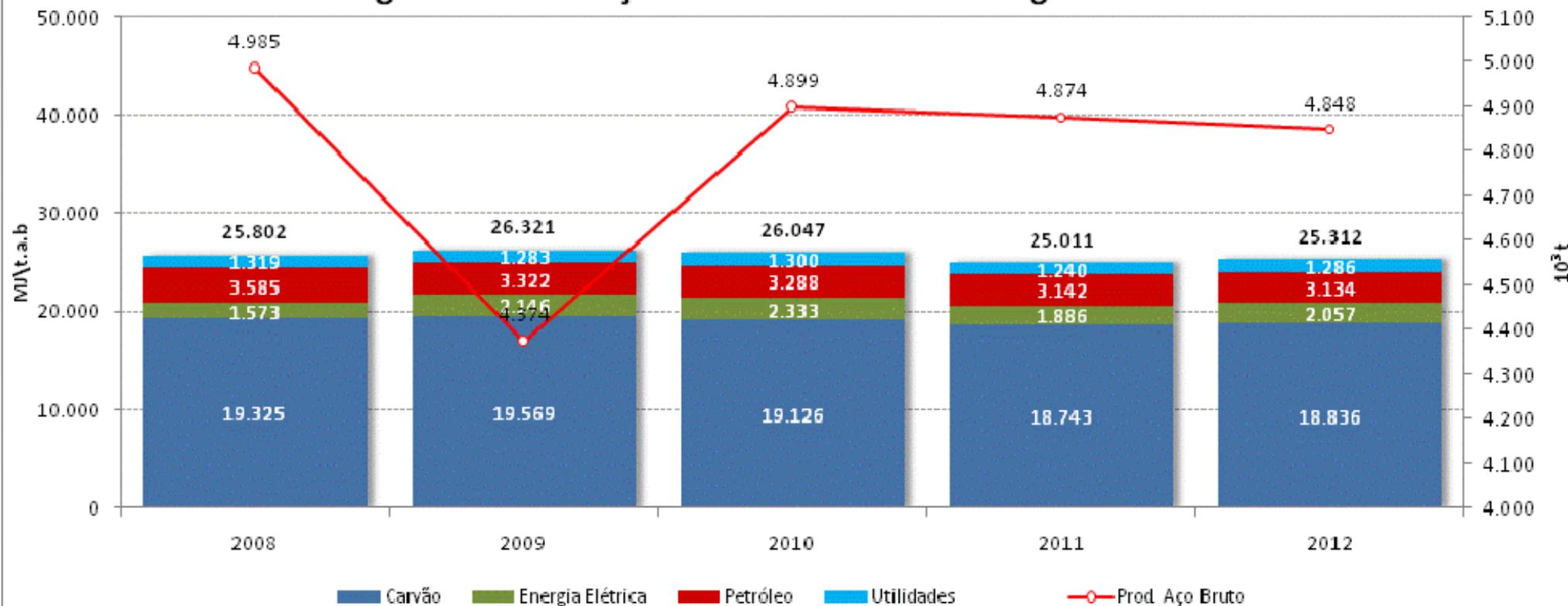


Figura 2.1: Evolução do Consumo de Energia Primária



Consumo de carvão nas baterias continua menor que os anos anteriores devido à menor produção de coque. Maior aquisição de energia elétrica em função da redução da geração, causando a pequena elevação no resultado global de 2012. Redução no consumo de gás natural devido ao menor consumo na CTE 2 tendo em vista a redução da geração de energia elétrica, com o objetivo de atender somente ao consumo interno. Houve também influência da menor produção de aço.

Figura 3: Evolução do Consumo de Energia Primária por Processo

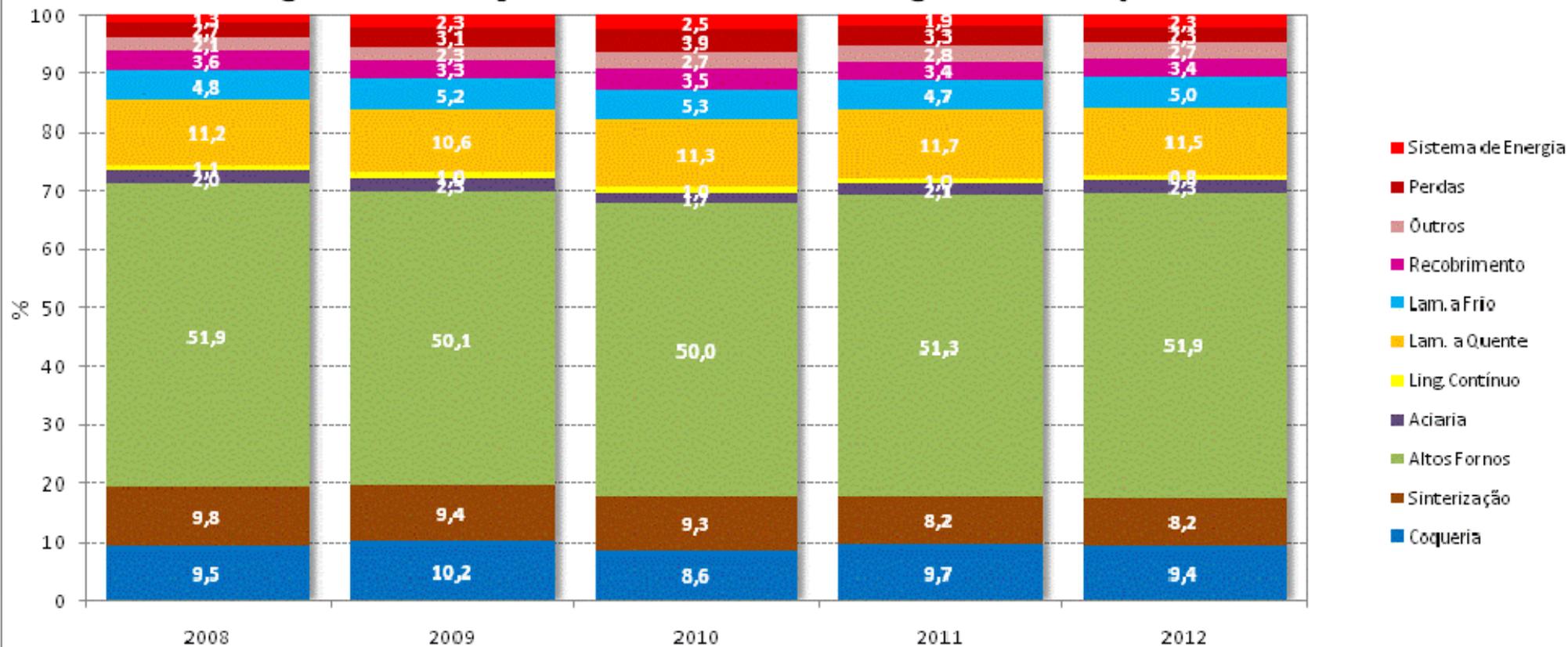
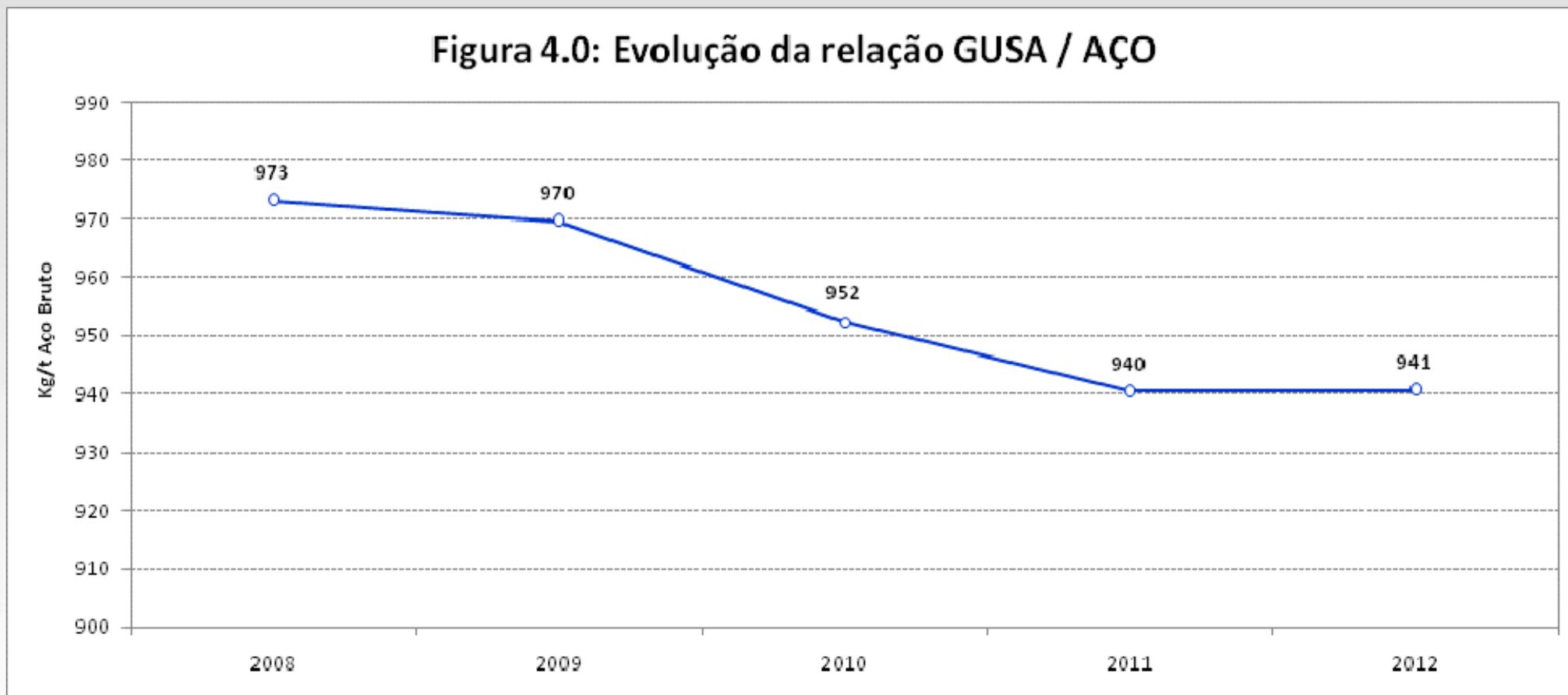


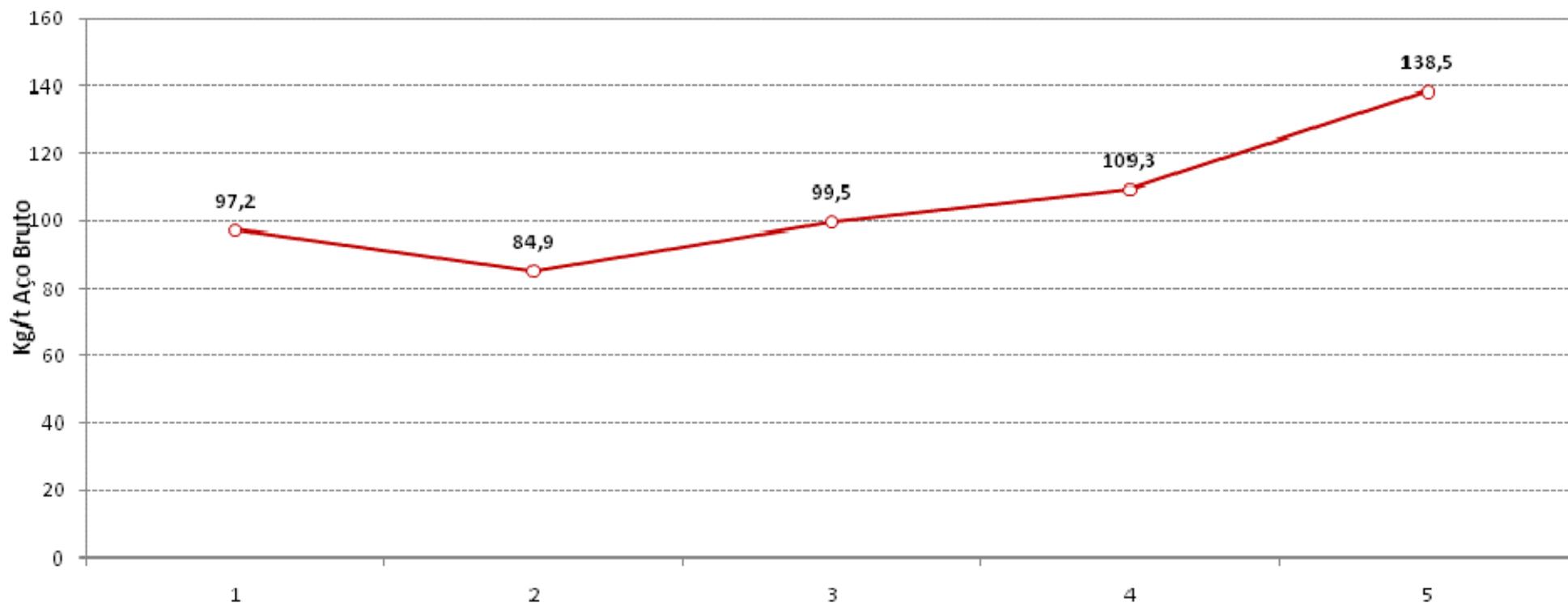
Figura 4.0: Evolução da relação GUSA / AÇO



	2011	2012
Gusa líquido na carga –	82,5 %	83,5%
Gusa Solido + sucata _	17,5 %	16,5%

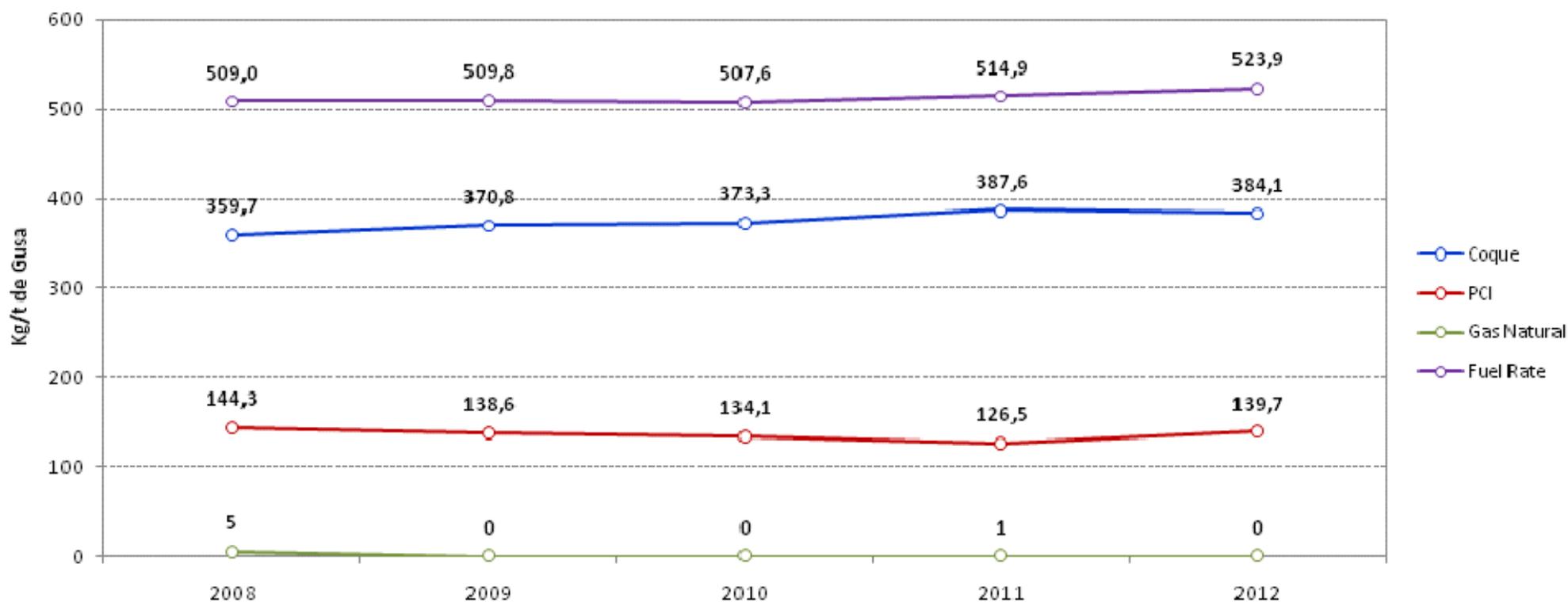
Menor participação de sucata + gusa solido e maior participação do gusa líquido na carga

Figura 5.0: Evolução do Consumo do Coque Comprado



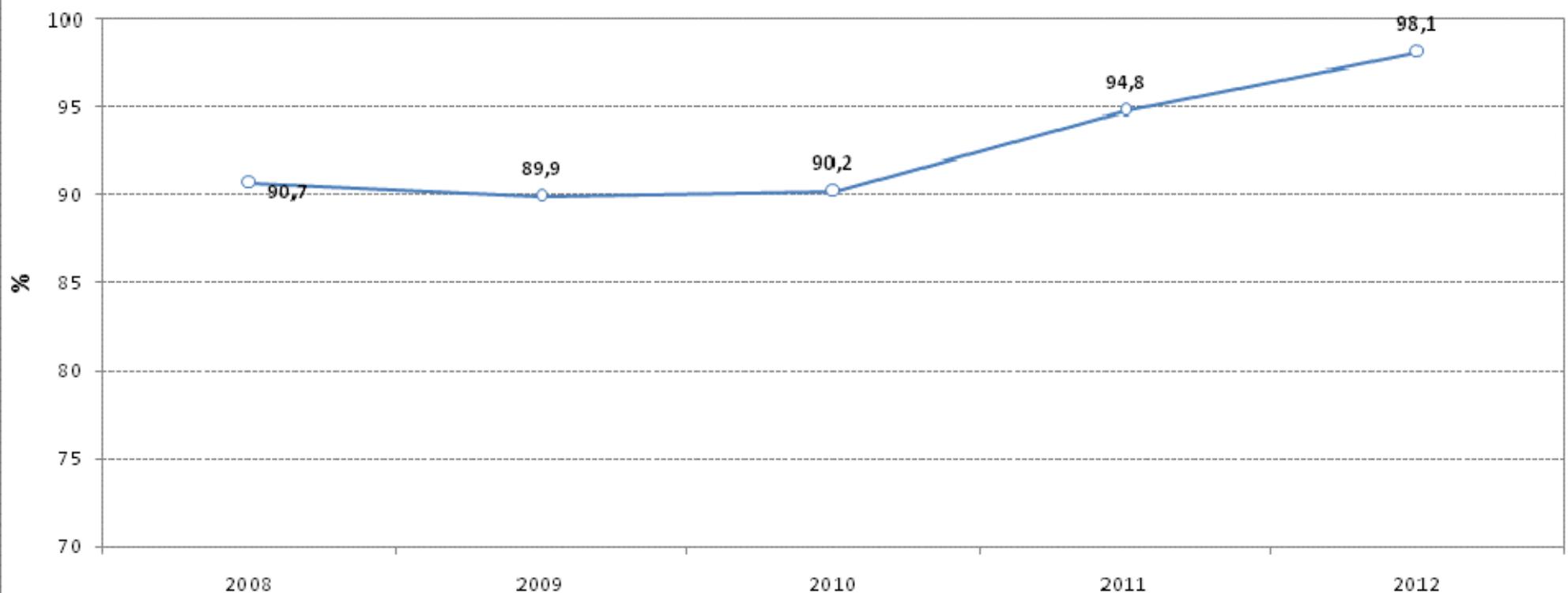
- Menor produção das baterias de coque devido a redução da taxa operacional e qualidade do coque produzido fora de especificação.

Figura 6.0: Evolução do Consumo dos Combustíveis nos Altos Fornos



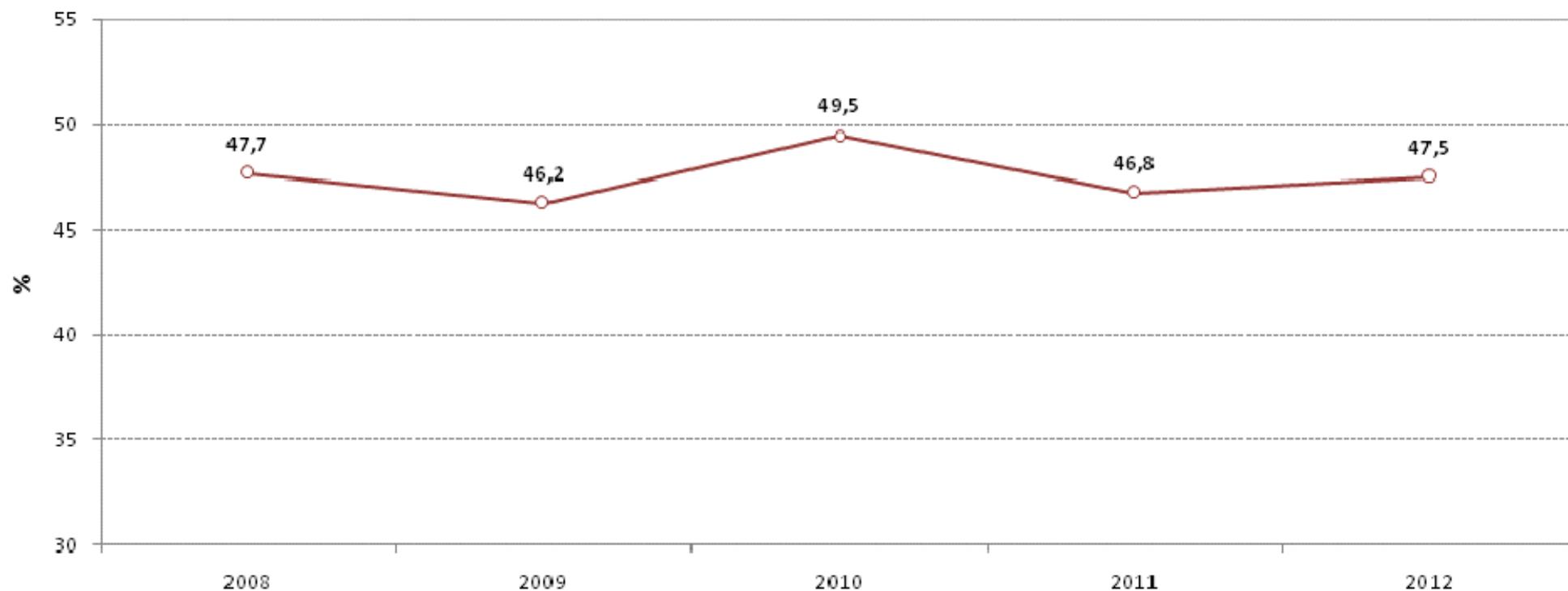
Aumento fuel rate em função da especificação do coque, menor oferta de coque produzido e compensação com carvão do PCI

Figura 8.0: Relação Produto Acabado/Aço Bruto



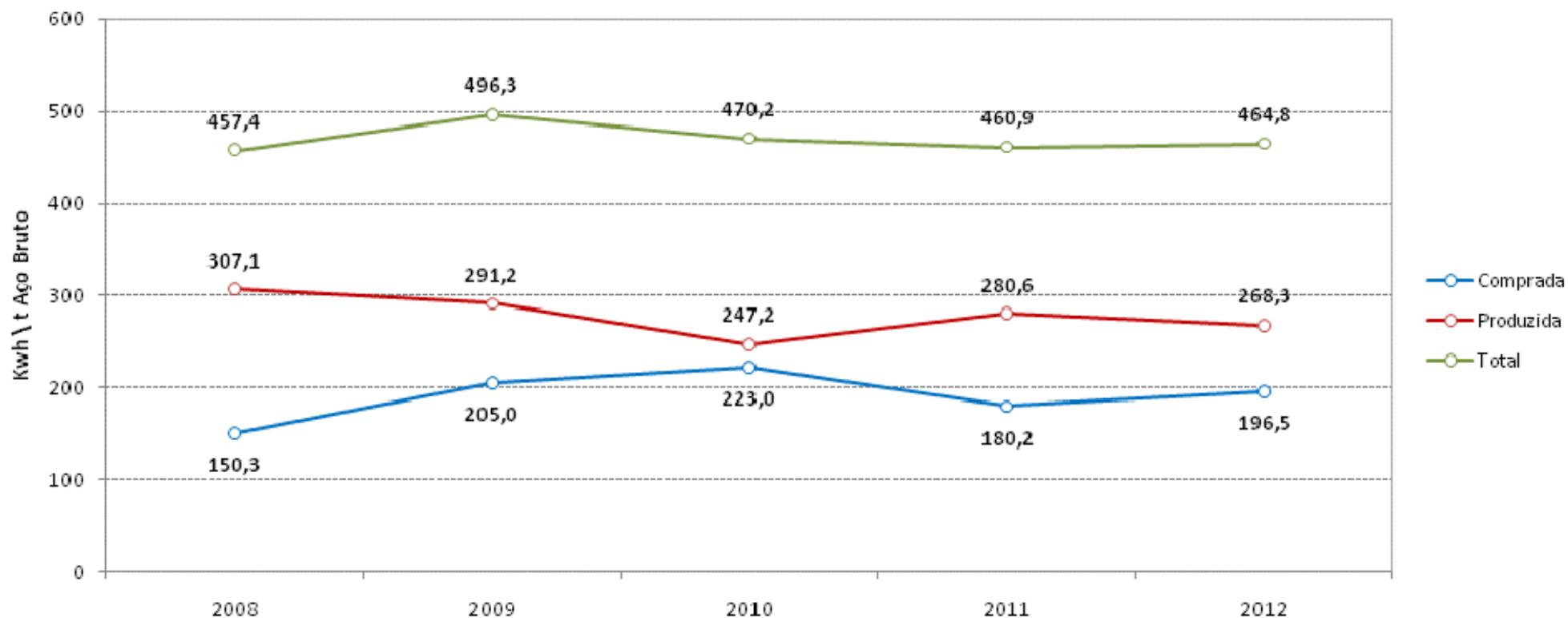
- A índice de produtos acabados foi maior em função da maior entrega de BQ/BG – 3,3 % e elevação em 5,4 % da entrega de produtos acabados a frio

Figura 9.0: Relação Produto Acabado a Frio/Aço Bruto



A índice de produtos acabados a frio foi maior em 2012 favorecido pela elevação em 5,4 % da entrega de chapas finas à frio, zincados e folhas metálicas

Figura 10: Evolução do Consumo de Energia Elétrica Comprada e Total



Maior aquisição de energia elétrica externa devido a redução da geração, objeto da adoção de uma geração econômica visando atender apenas a necessidade da usina e reduzir o consumo de gás natural.

Figura 11: Evolução do Consumo de Energia Elétrica por Processo

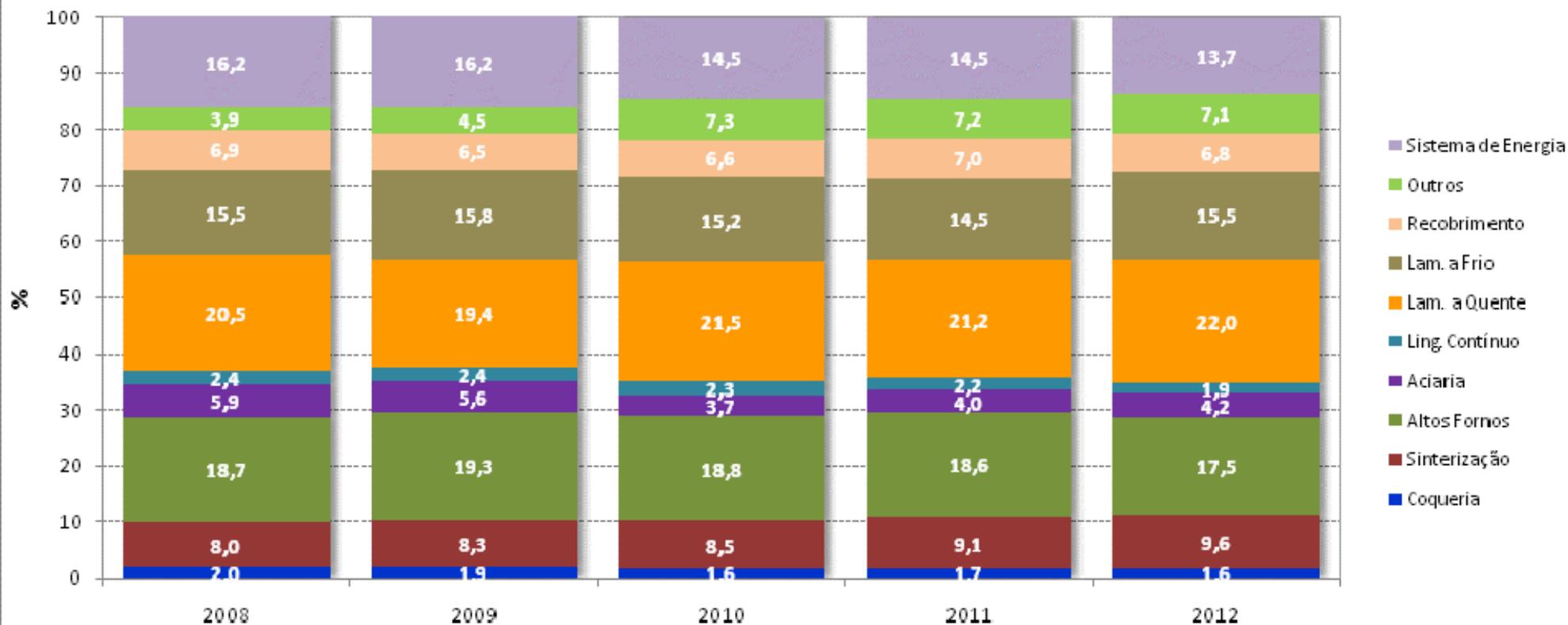
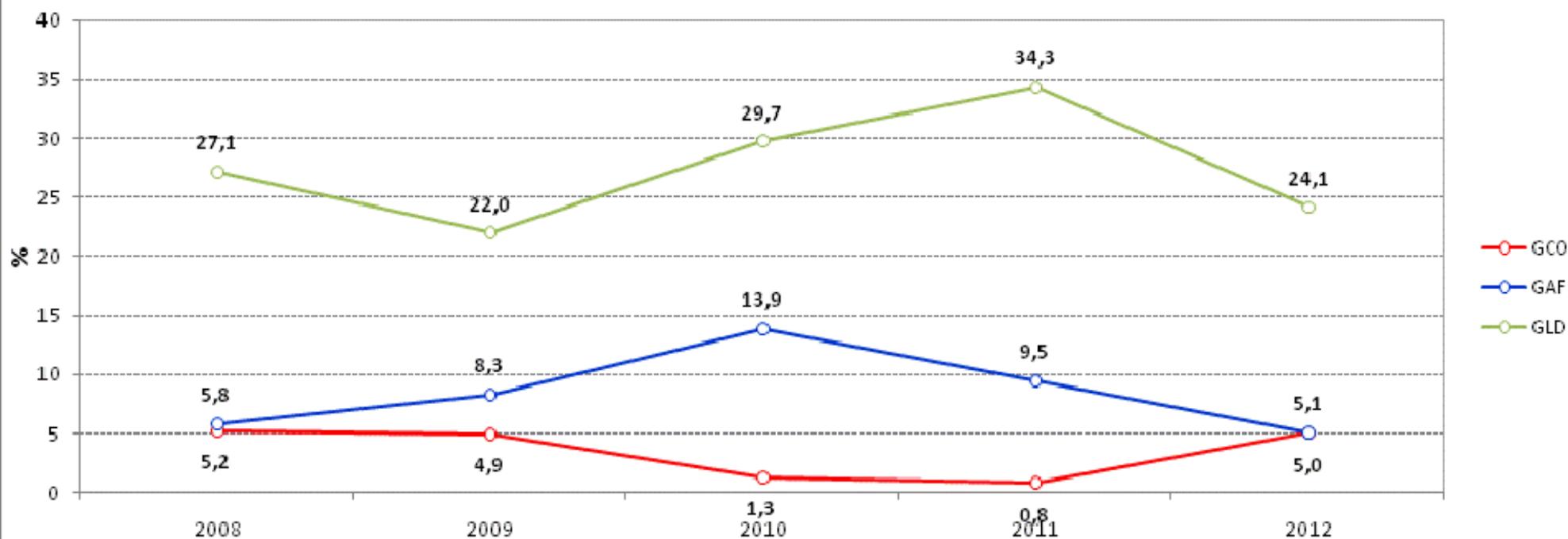


Figura 12: Evolução das Perdas de GCO, GAF e GLD



Destaque para melhor aproveitamento do Gás de Alto Forno, porém foi maior a perda de Gás de Coqueria, causada por necessidade de queima nos bleeders durante reparo geral do gasômetro, para equilíbrio da pressão do sistema e problemas em queimadores nas caldeiras da CTE 2.

Figura 13: Aproveitamento Global dos Gases

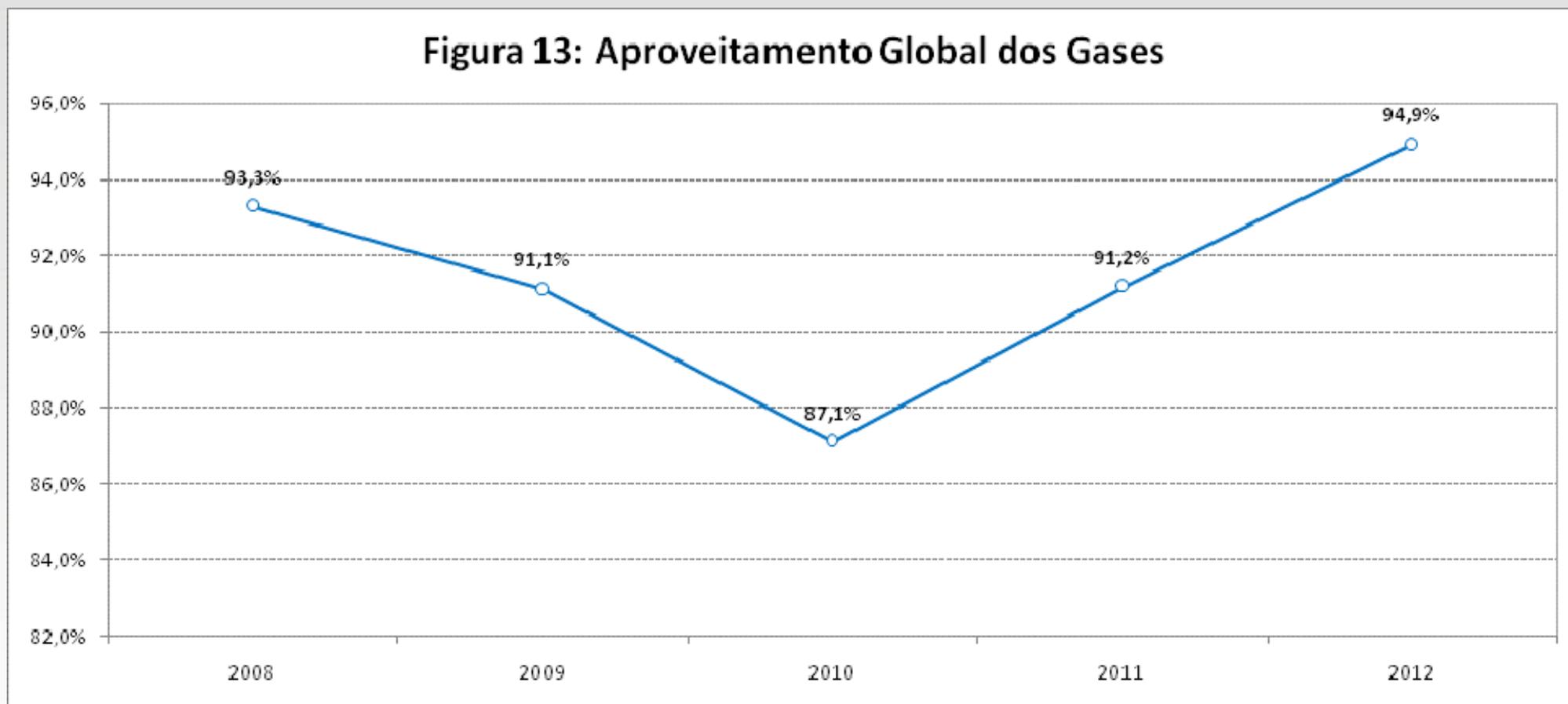


Figura 14.1: Evolução do Consumo de GCO por Processo

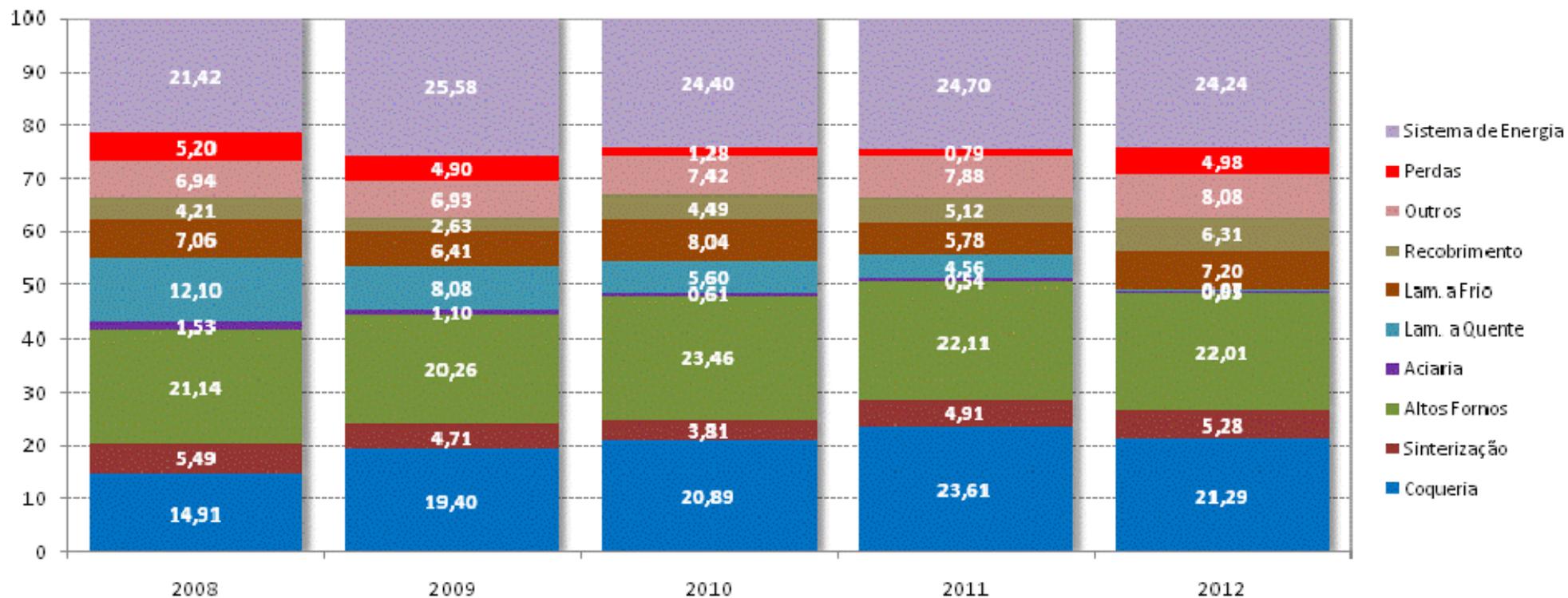


Figura14.2: Evolução do Consumo de GAF por Processo

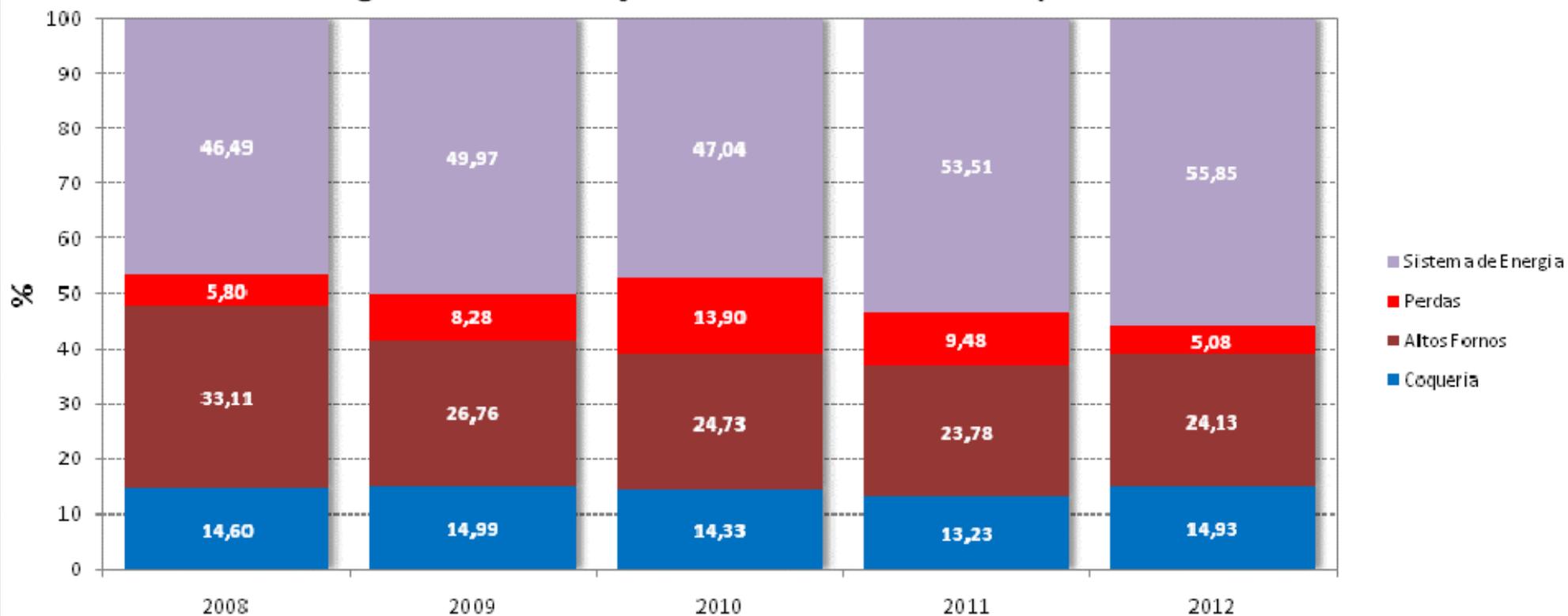


Figura 14.3: Evolução do Consumo de GAC por Processo

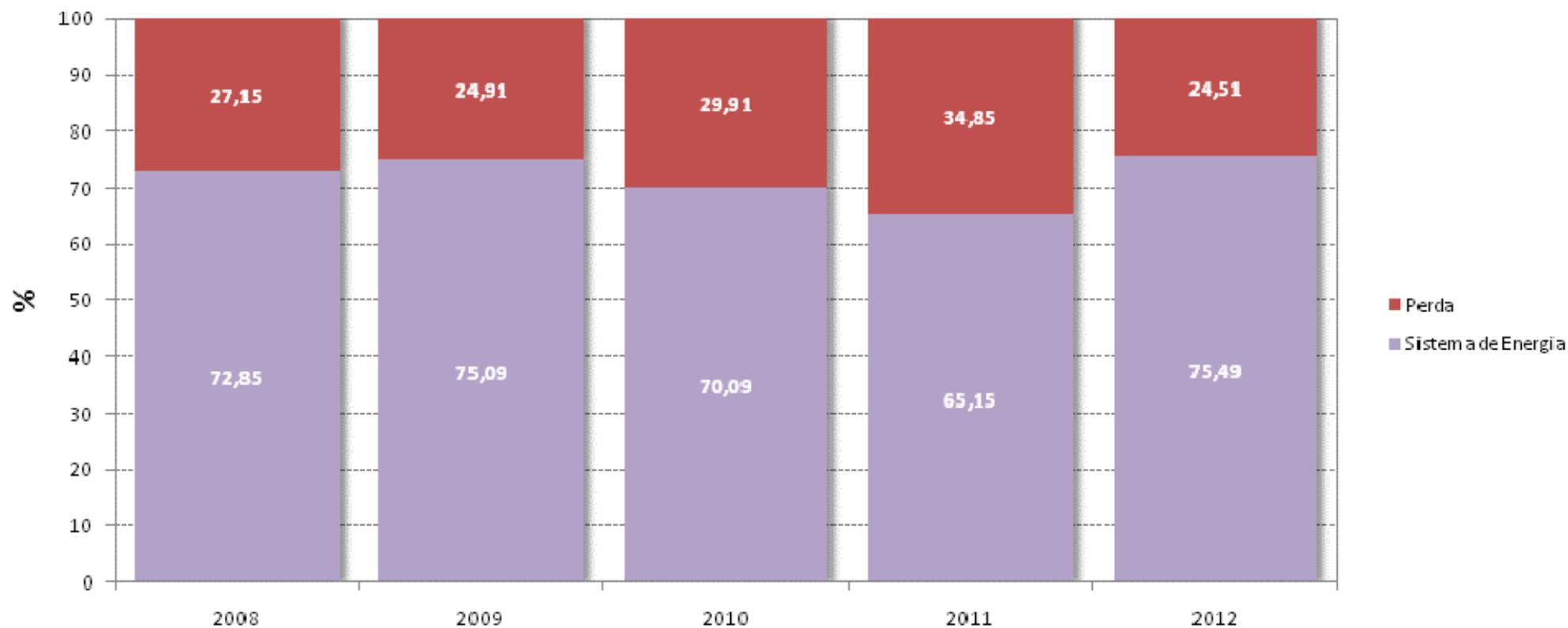


Figura 15: Evolução do Consumo de Global dos Gases por Processo

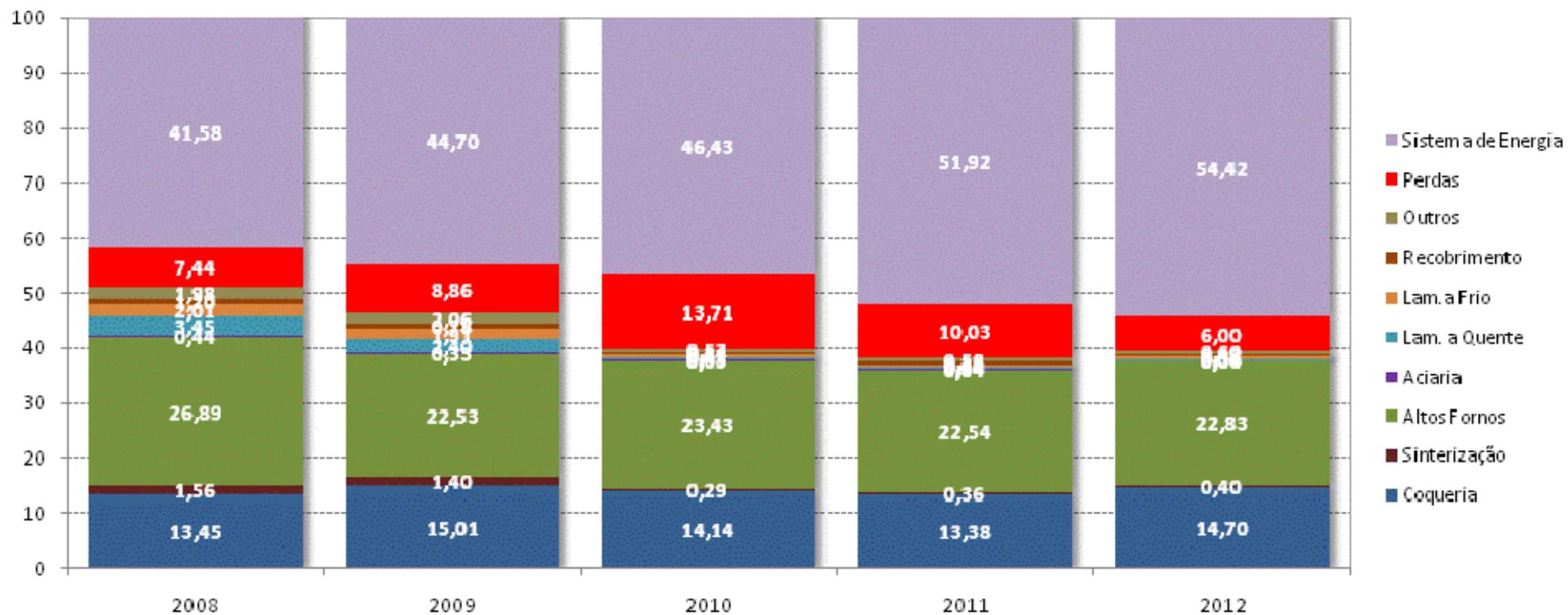
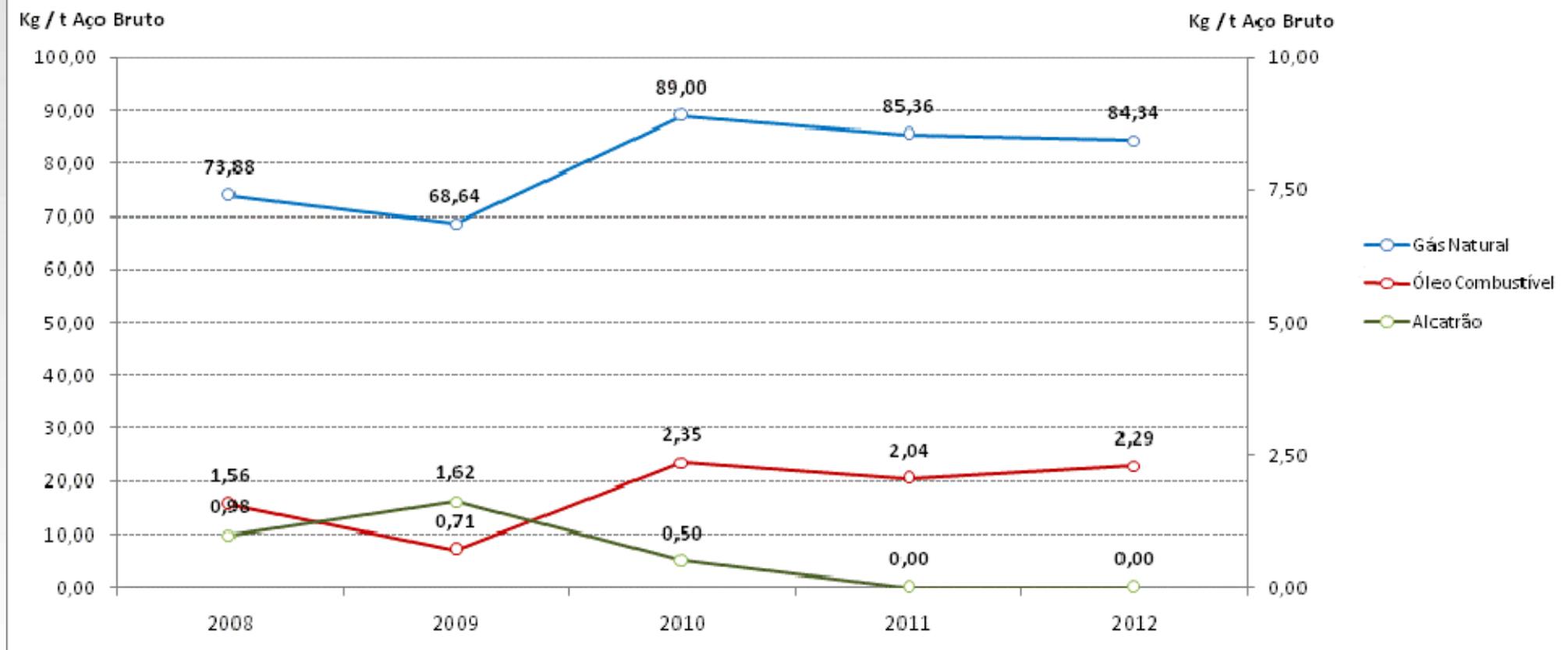


Figura 16: Evolução do Consumo de Combustível Complementar



A redução de consumo em 2012 se deve ao menor consumo na CTE 2, devido ao controle da geração de energia elétrica, limitando o consumo ao mínimo necessário para estabilização de chama nas caldeiras e gerando energia apenas para a UPV.

Figura 17.1: Evolução do Consumo de Óleo Combustível por Processo

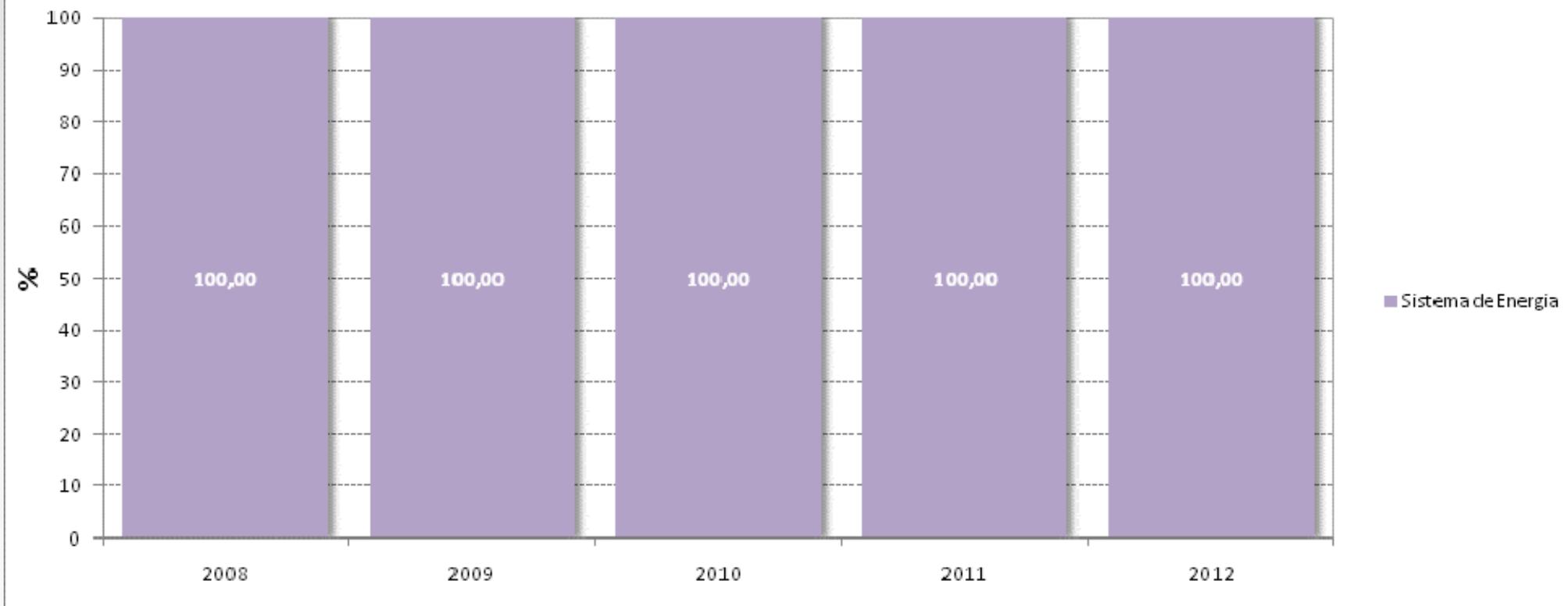


Figura 17.2: Evolução do Consumo de Alcatrão por Processo

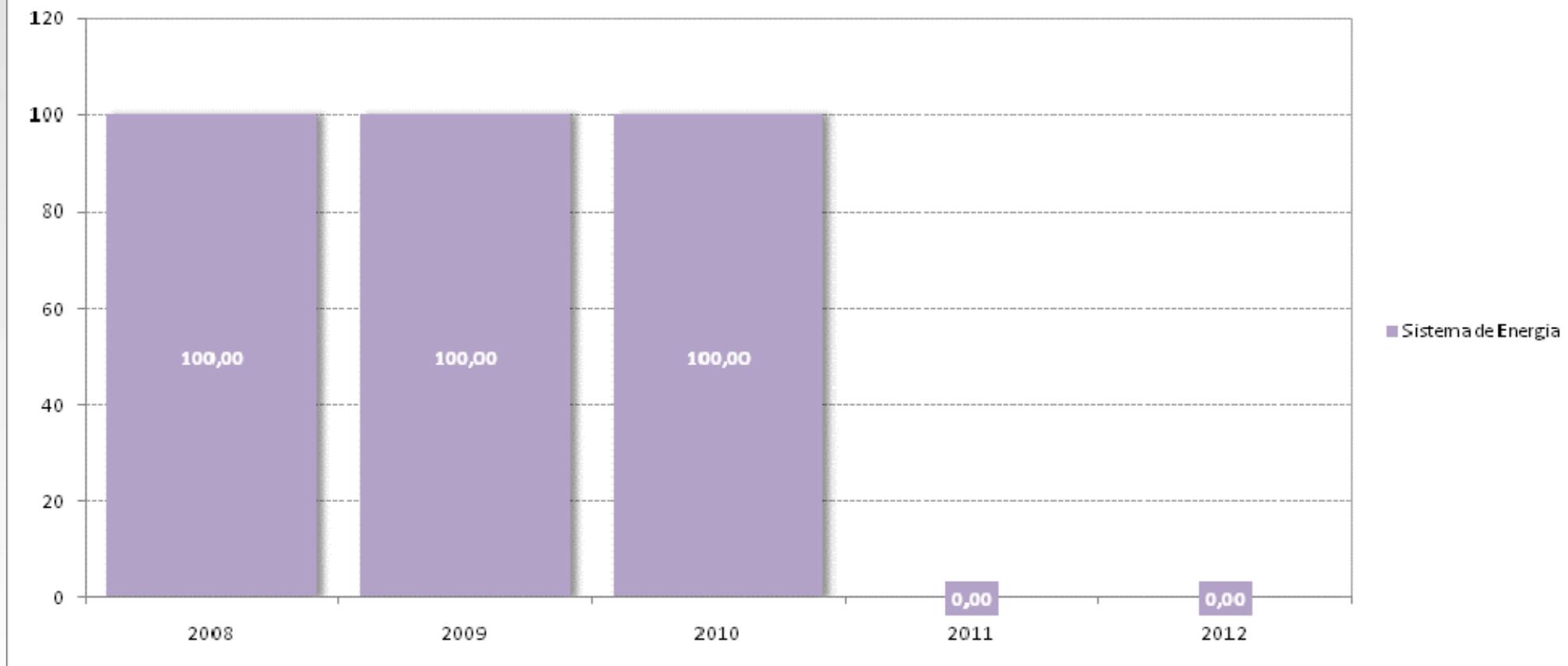


Figura 17.3: Evolução do Consumo de Gas Natural por Processo

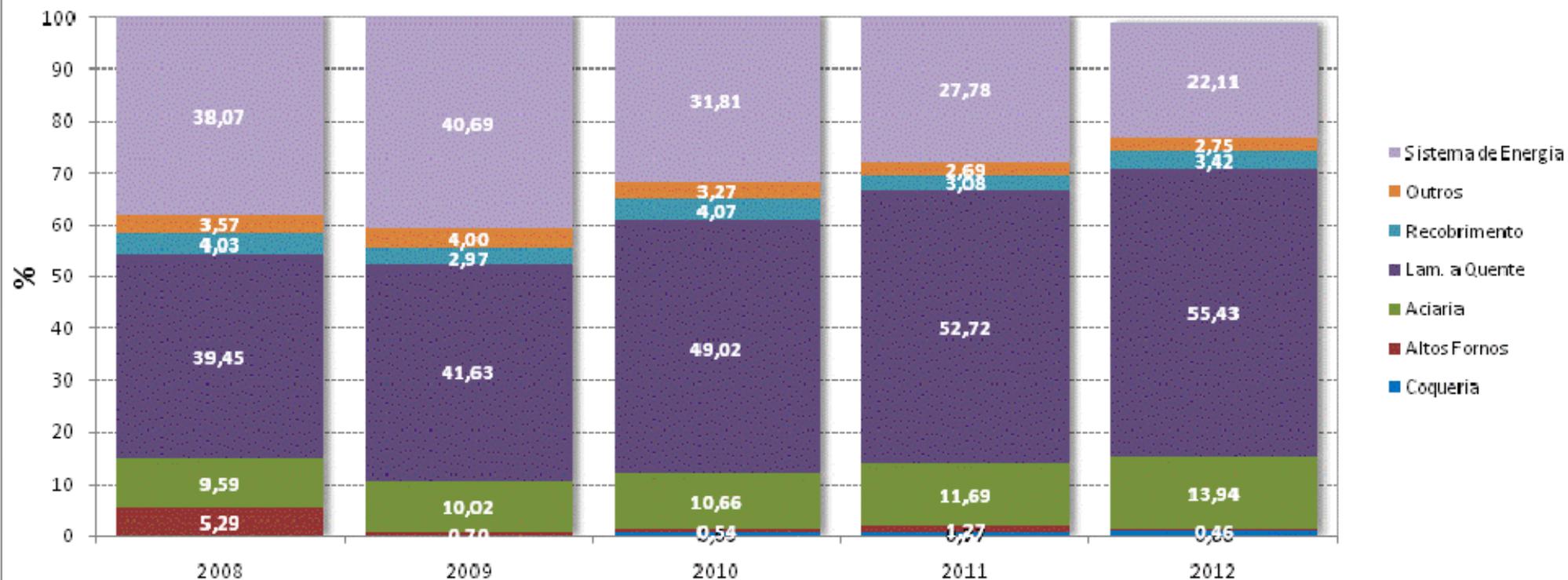
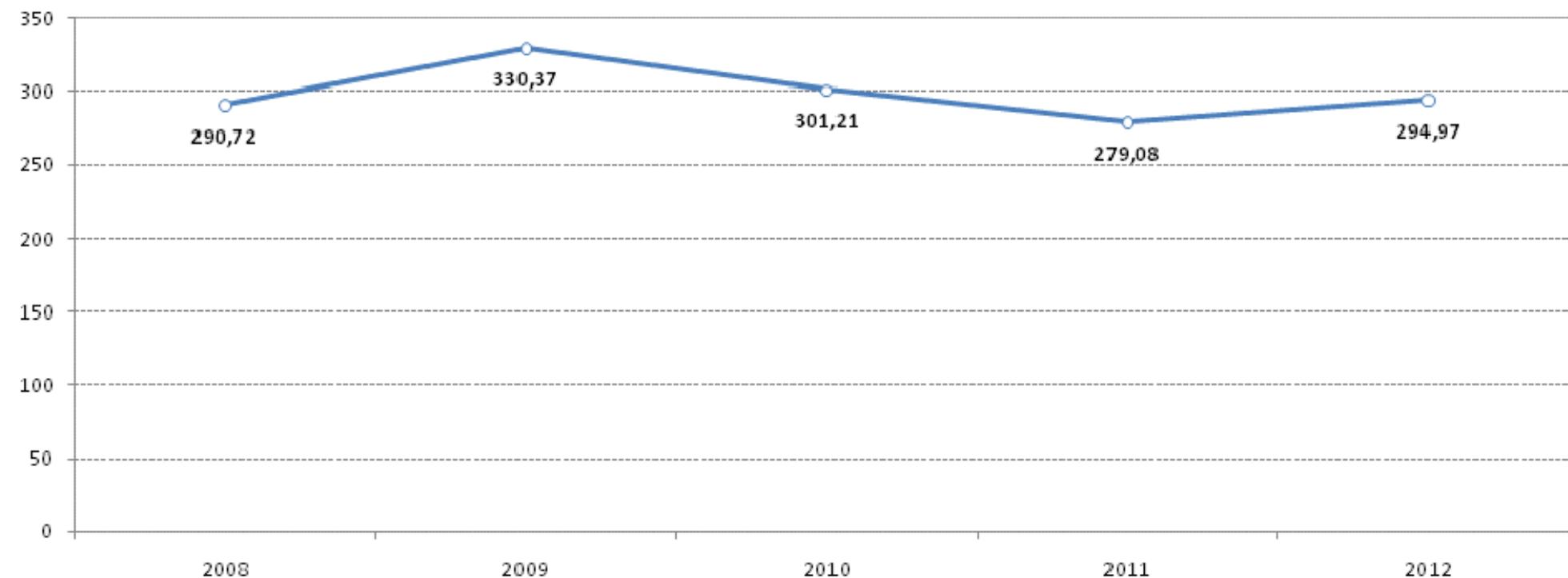


Figura18: Evolução do Consumo de Vapor Processo

Kg / t Aço Bruto



O maior consumo de vapor de processo de 12 bar na Usina, devido a maior utilização desse vapor no RH da Aciaria .

Figura 19: Evolução do Consumo de Vapor Processo por Área

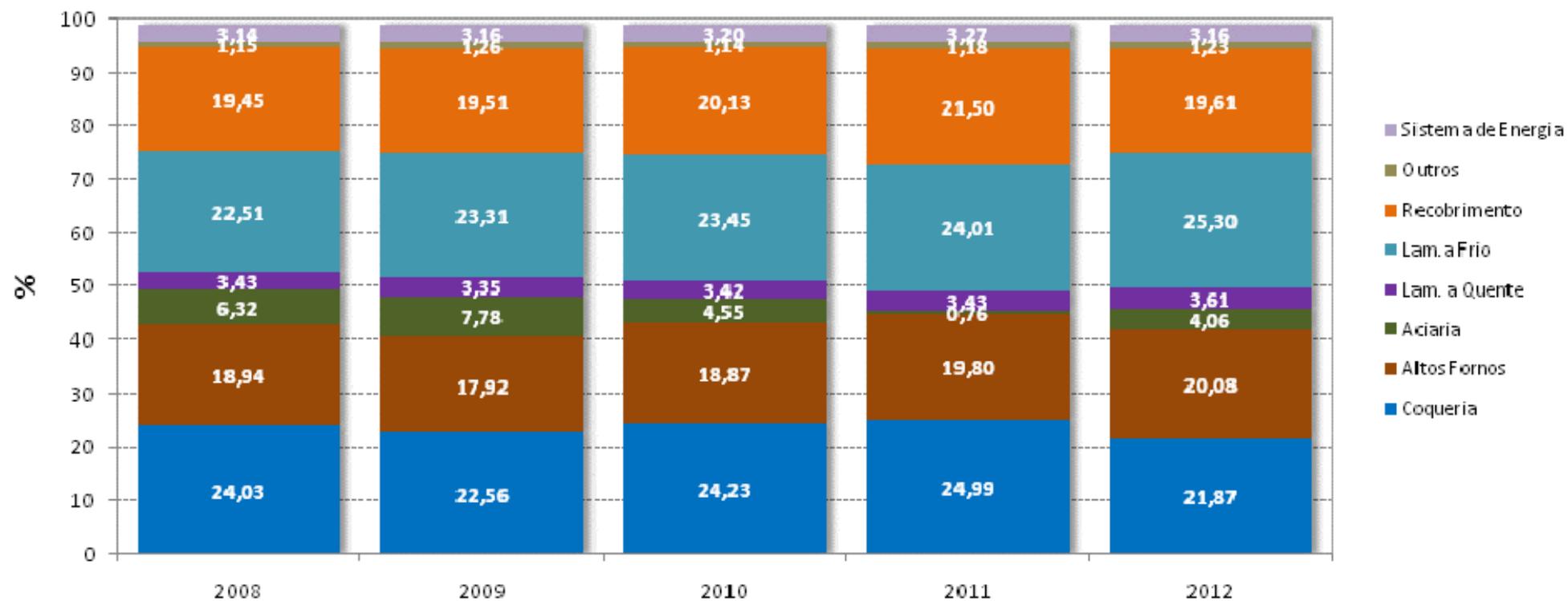
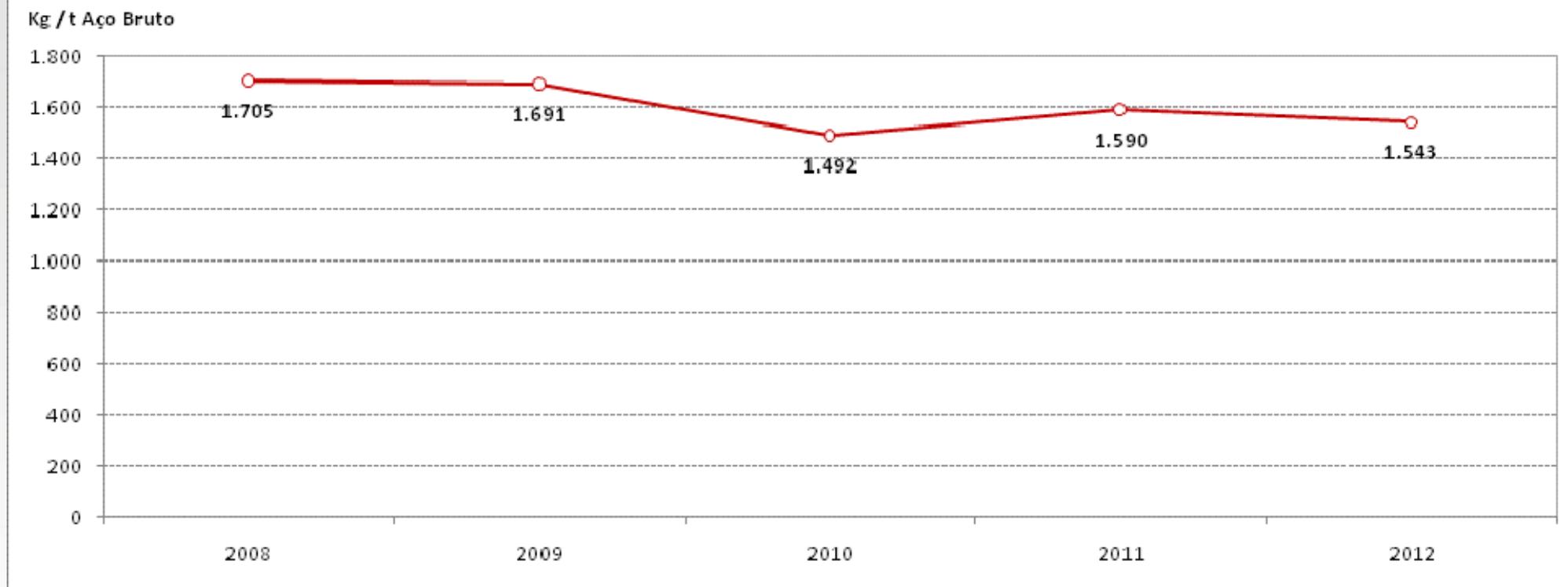


Figura 20: Evolução do Consumo de Vapor de Alta Pressão



Menor consumo de vapor de Alta Pressão, devido a redução de consumo pela CTE 2 e RH da Aciaria que fez maior utilização mais vapor de 12 bar.

Figura 21: Evolução do Consumo de Vapor de Alta Pressão por Processo

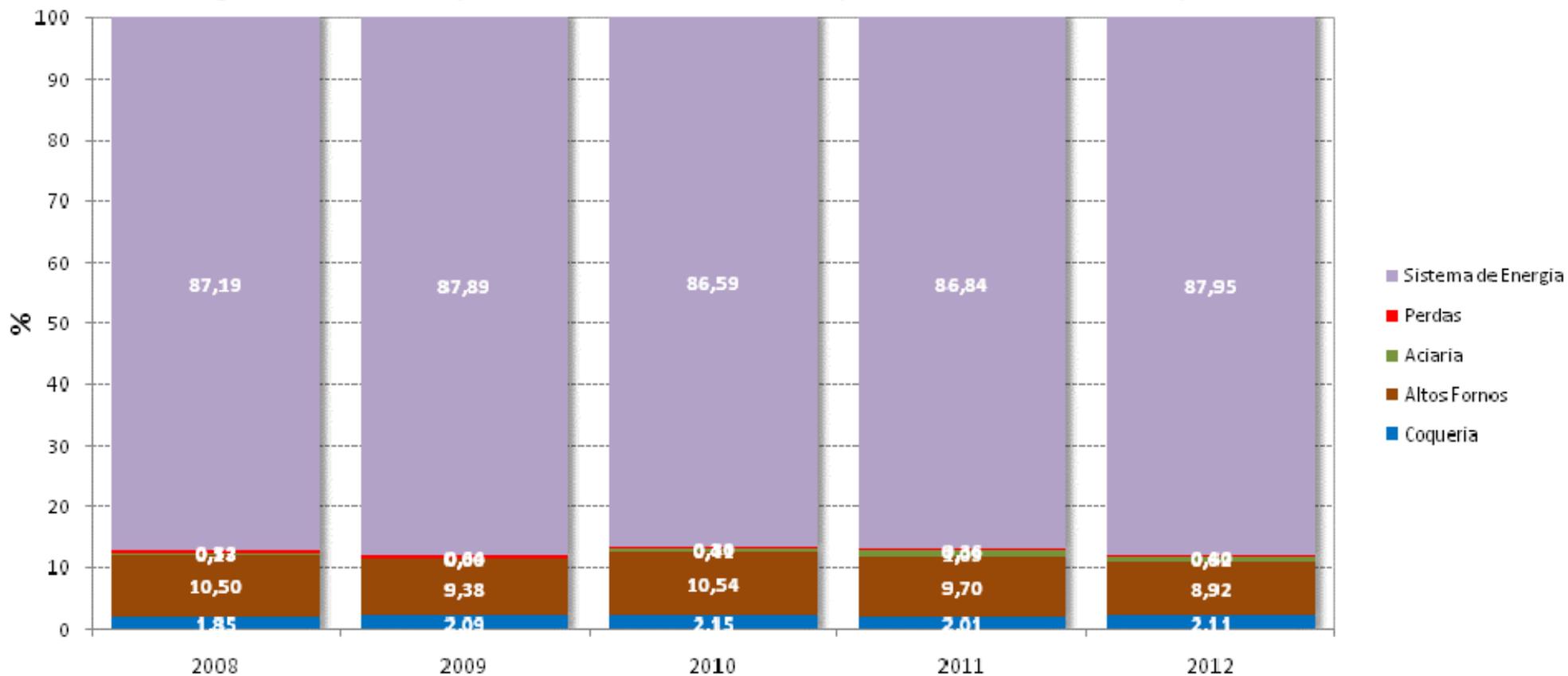
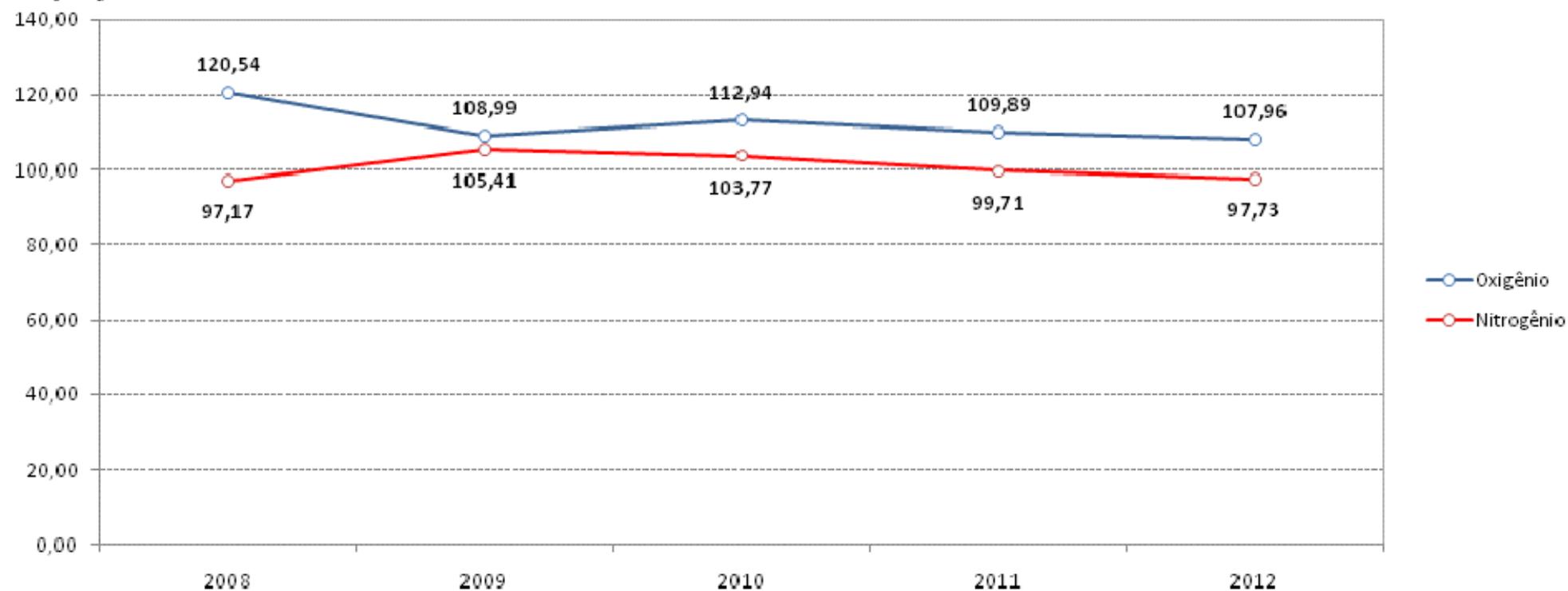


Figura 22: Evolução do Consumo de Oxigênio e Nitrogênio

Nm³ / t Aço Bruto



- Menor consumo de oxigênio nos Altos Fornos, principalmente no Alto Forno 3 por problemas no coque e marcha irregular .
- Menor consumo de nitrogênio nos Altos Fornos e na Laminação e Revestidos por menor produção e controle do processo.

Figura 23: Evolução do Consumo de Oxigênio por Processo

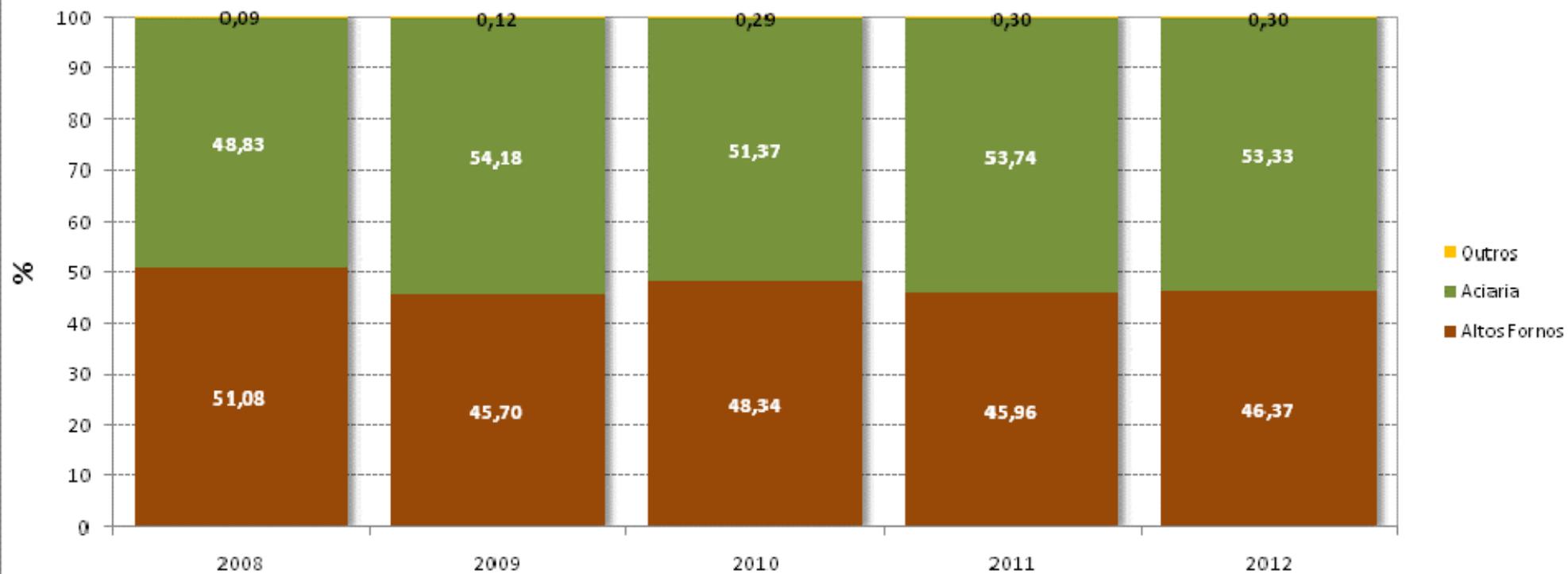


Figura 24: Evolução do Consumo de Nitrogênio por Processo

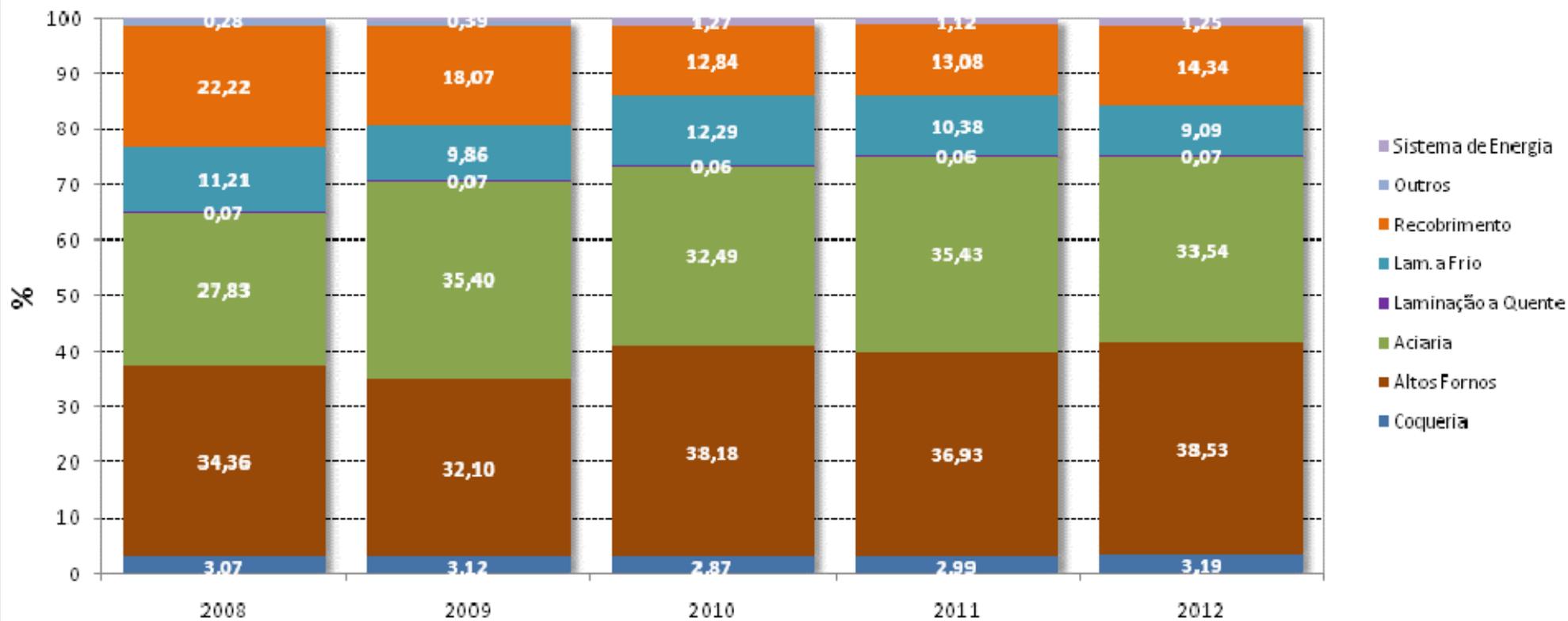


Figura 25: Índice Captação

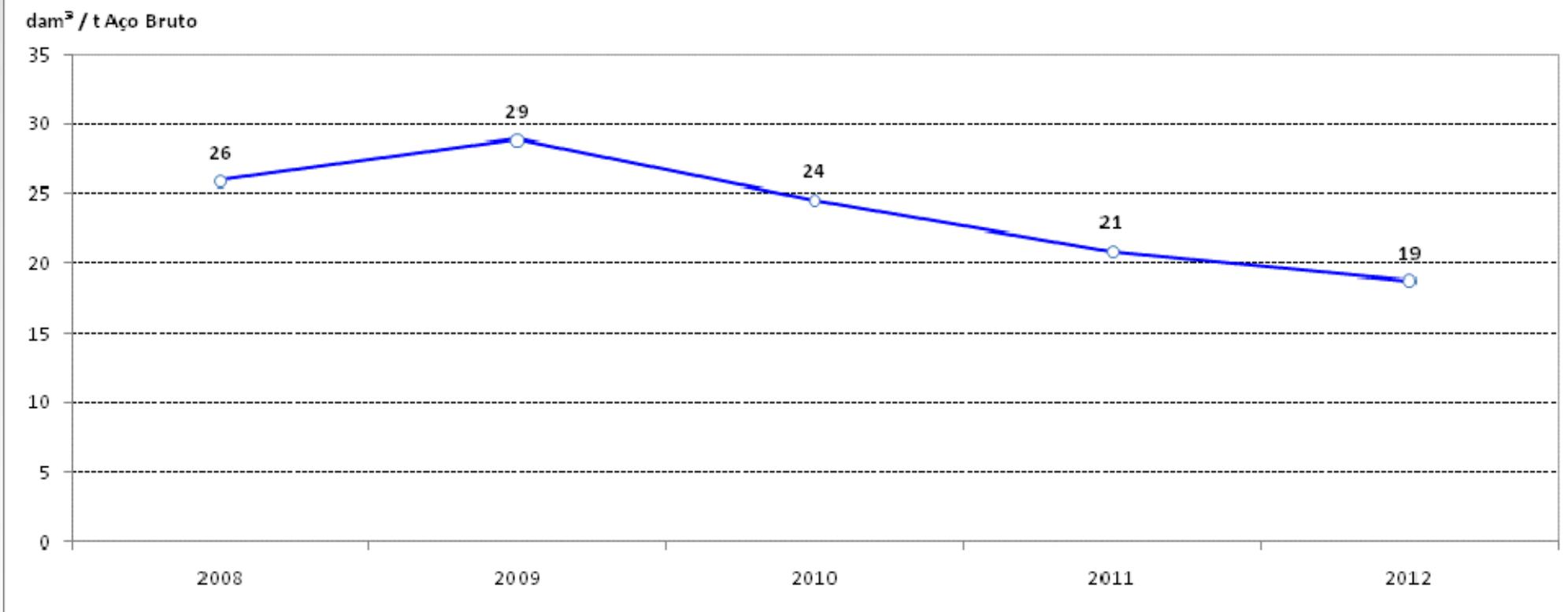
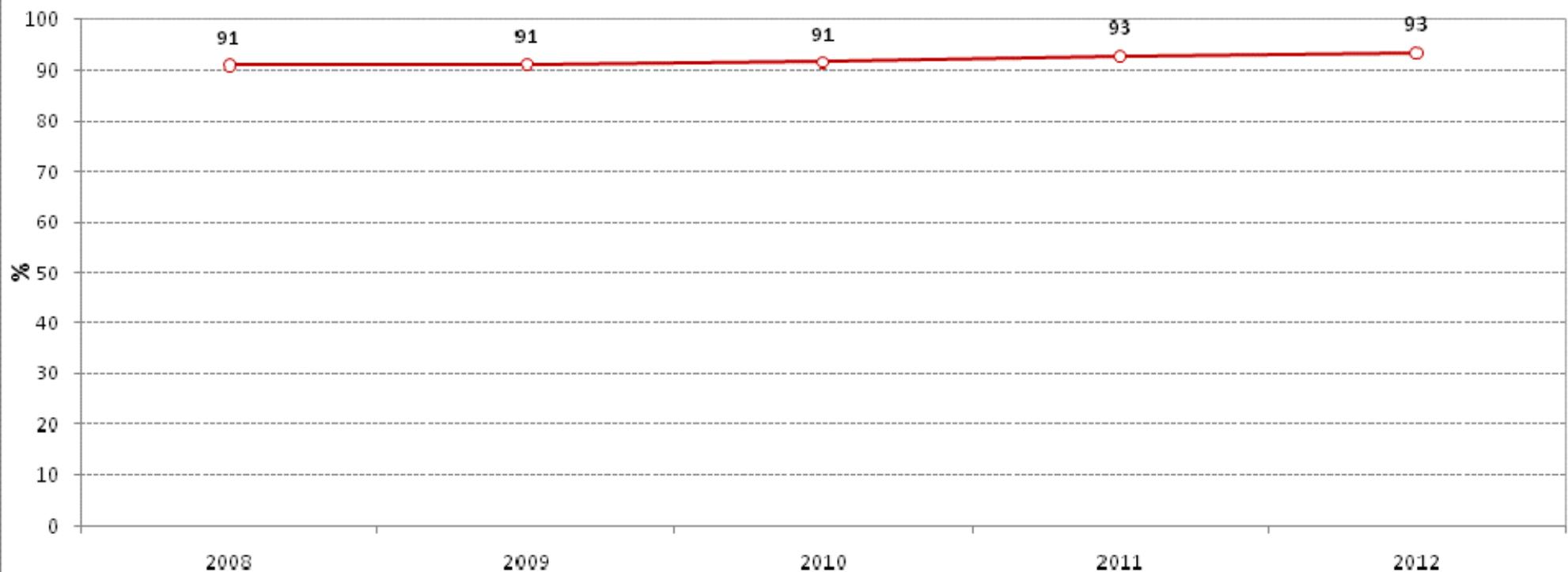


Figura 26 : Índice Recirculação



BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL 2012

FIG 27 - BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL SIMPLIFICADO

2012

	FORTE ENERGÉTICA	UNID.	Quant	MJ/ano
C O N S U M O S	Carvão Pulverizado	(t)	653.403	18.327.222.900
	Carvão M.Importado	(t)	1.744.176	55.493.819.570
	Coque de A.Forno	(t)	1.796.249	51.886.729.948
	Moinha de Coque	(t)	258.490	7.033.939.818
	Alcatrão	(t)	-	-
	Coque de Petróleo	(t)	-	-
	Óleo Combustível	(t)	11.110	465.122.855
	Óleo Diesel	(t)	4.644.220	194.425.626
	GLP	(t)	22.770	1.143.892
	Energia Elétrica	(MWh)	2.253.062	23.580.547.467
	Água Crua	(dam ³)	244.920	3.711.904.326
	Água Clarificada	(dam ³)	63.262	260.879.759
	Água Tratada	(dam ³)	4.215	51.099.578
	Água Recirculada	(dam ³)	15.042	1.526.609.716
	Água Desmineralizada	(dam ³)	1.890	7.795.865
	Oxigênio	(t)	523.357	3.422.313.028
	Nitrogênio	(t)	473.778	3.098.110.528
	Hidrogênio	(t)	6.198	93.939.710
	Argônio	(t)	5.301	34.662.616
	Gás Natural	(dam ³)	408.826	14.531.370.271
	Ar Comprimido	(dam ³)	727.852	730.416.217
	Ar Soprado	(dam ³)	4.951.425	5.562.687.328
	Vapor de Processo (Alta Pressão)	(t)	7.480.351	23.439.527.389
Vapor de Processo (Baixa Pressão)	(t)	1.478.009	4.130.997.372	
	TOTAL CONSUMIDO			217.585.065.779
P R O D U Z I D O	Coque de A.Forno	(t)	1.194.822	34.513.815.409
	Moinha de Coque	(t)	171.392	4.663.854.366
	Alcatrão	(t)	52.390	1.886.213.307
	Óleos Leves	(t)	9.794	389.008.009
	Energia Elétrica (Geração 60Hz + 50Hz)	(MWh)	1.300.465	13.610.665.117
	Água Crua	(dam ³)	244.920	3.711.904.326
	Água Clarificada	(dam ³)	65.210	268.914.023
	Água Tratada	(dam ³)	4.215	51.099.578
	Água Recirculada	(dam ³)	16.931	1.718.274.778
	Água Desmineralizada	(dam ³)	1.890	7.795.865
	Ar Comprimido	(dam ³)	727.852	730.416.217
	Ar Soprado	(dam ³)	4.951.425	5.562.687.328
	Vapor de Processo (Alta Pressão)	(t)	7.480.537	23.439.910.978
	Vapor de Processo (Baixa Pressão)	(t)	1.555.435	4.347.401.719
	TOTAL PRODUZIDO			94.881.961.021
	Balanco (Consumo - Produção)			122.703.104.758

CONSUMO DE ENERGIA POR TONELADA DE AÇO BRUTO

122.703.104.758 MJ/ano = 25.312 MJ/t.a.b

4.847.628 t aço bruto

BALANÇO DE COMBUSTÍVEIS

4.847.628 t AÇO BRUTO

FUNÇÕES OU UNIDADES INDUSTRIAIS	PRODUÇÕES ANUAIS	CARVÕES		COQUE DE PETRÓLEO	COQUE METALÚRGICO	COMBUSTÍVEIS SECUNDÁRIOS				PETRÓLEO			GÁS NATURAL	TOTAL COMBUSTÍVEIS UTILIZADOS	% SOBRE TOTAL ENERGIAS
		PULVERIZADO	METALÚRGICO IMPORTADO			ALCATRÃO O. LEVES	GCO	GAF	GLD	OLEOS					
										GLP	COMBUSTÍVEL	DIESEL			
COQUERIA	1.366.214		11.447,62				470,52	786,96					26,46	12.731,55	97
SINTERIZAÇÃO	5.978.662	0,00		0,00	-8.081,82	-465,22	-2.210,23						30,31	1.598,02	77
ALTO FORNO	4.676.492	3.780,66			10.703,53		486,49	1.271,76					13,86	16.256,29	88
ACIARIA LD	4.971.990						6,03						409,18	415,21	32
LING. CONTÍNUO	4.847.628						6,03						8,62	14,65	7
LAM. A QUENTE	6.804.158						1,45						1.661,62	1.663,07	57
LAM. A FRIO	2.334.715						159,04							159,04	13
RECOBRIMENTO	1.161.079						139,37						102,57	241,94	28
OUTROS							178,61				0,24		40,11	301,29	44
PERDAS							110,16	267,67	168,76					546,59	
SISTEMA DE ENERGIA						0,00	535,81	2.943,00	519,77				662,66	4.757,21	44
TOTAL + CONSUMO		3.780,66	11.447,62	0,00	12.154,54	0,00	2.210,22	5.269,39	688,52	0,24	95,95	40,11	2.997,62	38.684,87	75
- PRODUÇÃO					-8.081,82	-465,22	-2.210,23	-5.269,39	-688,52					-16.715,18	
BALANÇO		3.780,66	11.447,62	0,00	4.072,71	-465,22	0,00	0,00	0,00	0,24	95,95	40,11	2.997,62	21.969,68	89

BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL 2012

BALANÇO DE UTILIDADES
4.847.628 T AÇO BRUTO

FUNÇÕES OU UNIDADES INDUSTRIAIS	PRODUÇÕES ANUAIS	ENERGIA ELÉTRICA	ÁGUA					AR COMPRIMIDO	AR SOPRADO	CRIOGENICOS				VAPOR		TOTAL UTILIDADES	% SOBRE TOTAL ENERGIAS CONSUMIDAS
			CRUA	CLARIFICADA	POTÁVEL	RECIRCULADA	DESMINE- RALIZADA			OXIGÊNIO	NITROGÊNIO	HIDROGÊNIO	ARGÔNIO	ALTA PRESSÃO	BAIXA PRESSÃO		
COQUEARIA	1.966.214	78,49	14,13	0,28				7,65			20,37			102,20	186,33	409,45	3
SINTERIZAÇÃO	5.978.662	468,99		5,35				11,86								486,20	23
ALTO FORNO	4.676.492	204,96	3,72	0,92		44,14		19,21	1.147,51	327,34	246,24				168,62	2.162,64	12
ACARIA LD	4.971.990	206,13	0,11	0,06		14,71		13,33		347,50	214,34		3,93	29,88	34,63	664,63	68
LING. CONTÍNUO	4.847.628	94,83				69,59		1,98		26,78			1,23			194,40	93
LAM. A QUENTE	6.804.158	1.072,56	1,35			104,83		26,67		2,14	0,43				30,72	1.238,71	43
LAM. A FRIO	2.334.715	755,45	0,05	11,08		9,59		47,41			58,07	10,66			215,59	1.107,90	87
RECOBRIMENTO	1.161.079	330,63		13,19		3,59		7,84			91,64	8,72			167,14	622,75	72
OUTROS		343,77	0,64	3,36	10,23	0,05		7,95		2,22			1,99		10,52	380,74	56
PERDAS						0,00								19,23	26,90	46,14	8
SISTEMA DE ENERGIA		1.308,55	46,70	19,58	0,31	68,42	1,61	6,77			8,01			4.683,90	11,72	6.155,56	56
		-2.807,70	-66,70	-55,47	-10,54	-354,46	-1,61	-150,67	-1.147,51					-4.835,34	-896,81	-10.326,80	
TOTAL + CONSUMO		4.064,35	66,70	53,82	10,54	314,92	1,61	150,67	1.147,51	705,98	639,10	19,38	7,15	4.835,22	203,56	13.020,49	25
- PRODUÇÃO		-2.807,70	-66,70	-55,47	-10,54	-354,46	-1,61	-150,67	-1.147,51					-4.835,34	-896,81	-10.326,80	
BALANÇO		2.056,65	0,00	-1,66	0,00	-39,54	0,00	0,00	0,00	705,98	639,10	19,38	7,15	-0,12	-693,25	2.693,69	11



BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL 2012

SISTEMAS DE EQUAÇÕES PARA CÁLCULO DOS EQUIVALENTES DAS UTILIDADES

UNIDADES	EQUAÇÕES DO BALANÇO ENERGÉTICO											SÍMBOLO	UNIDADE	E.C. Mcal/unidade	EC MJ/unidade	
	Produção	Água Clarificada -A-	Água Recirculada -B-	Água Crua -C-	Água Tratada -D-	Ar Comprimido -E-	Energia Elétrica -F-	Vapor Baixa Pressão -G-	Vapor Alta Pressão -H-	Vapor Extração -I-	Ar Soprado -J-					Combustível -K-
Ar Comprimido	727.852	263	60			174.139							E	dam3	240	1.003
Água Crua	244.920					76.901							C	dam3	314	1.314
Água Clarificada	65.210			57.368		43.348							A	dam3	985	4.124
Água Tratada	4.215	4.215	0			7.697							D	dam3	2.896	12.124
Água Recirculada	13.723	10.317	0		16.740	404.637	4.264						B	dam3	29.867	125.034
Vapor de Alta Pressão	7.416.765			1.007		13.864	41.329					5.478.724.188	H	t	748	3.133
Vapor de Baixa Pressão	1.555.435							12.849	1.029.727				G	t	668	2.795
Ar Soprado	386.472	1.580				733.663				792.953			K	dam3	268	1.123

BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL 2012

EQUIVALENTE CALORÍFICO - 2012				
FONTE ENERGÉTICA		UNIDADE	Mcal/unid	MJ/unid
COMBUSTÍVEIS	Alcatrão	t	8.600	36.000
	Carvão Importado	t	7.600	31.814
	Carvão Pulverizado	t	6.700	28.046
	Coque (padrão)	t	6.900	28.883
	Moinha de Coque	t	6.500	27.209
	Gás de Aciaria	dam ³	1.851	7.747
	Gás de Alto Forno	dam ³	768	3.216
	Gás de Coqueria	dam ³	3.780	15.822
	Gás Natural	t	8.490	35.541
	GLP (padrão)	t	12	50
	Óleo Combustível	t	10.000	41.860
	Óleo Diesel	t	10	42
	Óleos Leves	t	9.000	37.674
UTILIDADES	Energia Elétrica	MWh	2.500	10.465
	Vapor de Alta Pressão	t	748	3.133
	Vapor de Baixa Pressão	t	668	2.795
	Água Crua	dam ³	315	1.320
	Água Clarificada	dam ³	985	4.123
	Água Potável	dam ³	2.896	12.123
	Água Recirculada	dam ³	24.242	101.478
	Oxigênio+Nitrogênio +Argonio	dam ³	1.562	6.539
	Hidrogenio	dam ³	3.620	15.154
	Ar Comprimido	dam ³	240	1.003
	Ar Soprado	dam ³	268	1.123



BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL 2012

DISTRIBUIÇÃO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL - 2012

PRODUÇÃO DE AÇO BRUTO: 4.847.628 t

LINHA CORTE REINSPEÇÃO		
CONSUMO ENERGÉTICO	635	MJ/t
	Quantidade	MJ/ano
Energia Elétrica	3.679	38.504.003
Ar Comprimido	2.070	2.077.707
PRODUÇÃO	63.861	TOTAL
		40.581.710

LINHA CORTE E ACABAMENTO Nº 4		
CONSUMO ENERGÉTICO	383	MJ/t
	Quantidade	MJ/ano
Energia Elétrica	2.167	22.679.250
Ar Comprimido	3.814	3.827.050
Água Clarificada	20	83.866
PRODUÇÃO	69.432	TOTAL
		26.590.166

LINHA DE RECOZIMENTO CONTÍNUO DE CHAPA Nº 1		
CONSUMO ENERGÉTICO	2.740	MJ/t
	Quantidade	MJ/ano
Energia Elétrica	30.513	319.344.862
Ar Comprimido	1.406	1.410.999
Vapor de Baixa Pressão	27.365	76.483.332
Água Clarificada	804	3.316.691
Água Recirculada	63	6.418.551
Nitrogênio	51.851	339.059.873
Hidrogênio	1.212	18.362.492
Gas de Coqueria	30.675	485.365.580
Gas Natural	1.037	38.873.058
PRODUÇÃO	469.568	TOTAL
		1.286.635.439

CTE#2		
CONSUMO ENERGÉTICO	30.568	MJ/MWh
	Quantidade	MJ/ano
Vapor de Alta Pressão	5.653.144	17.713.859.586
Vapor de Baixa Pressão	0	0
Água Crua	2.829	3.735.108
Nitrogênio	1.156	7.559.035
Gas de Aciaria	325.222	2.519.631.774
Gas de Coqueria	137.313	2.172.712.767
Gas de Alto Forno	3.639.649	11.707.925.140
Gas Natural	79.248	2.816.794.657
Óleo Combustível	73	3.048.955
Alcatrão	0	0
PRODUÇÃO	1.208.607	TOTAL
		36.945.267.022

UG#50		
CONSUMO ENERGÉTICO	45.893	MJ/MWh
	Quantidade	MJ/ano
Energia Elétrica	16.532	173.021.614
Ar Comprimido	13.864	13.912.386
Vapor de Alta Pressão	63.773	199.829.116
Vapor de Baixa Pressão	12.849	35.912.426
Água Crua	1.007	1.329.445
Gas de Aciaria	0	0
Gas de Coqueria	26.841	424.706.471
Gas de Alto Forno	795.414	2.558.666.390
Gas Natural	9.741	346.230.344
Óleo Combustível	11.038	462.073.900
Alcatrão	0	0
PRODUÇÃO	91.858	TOTAL
		4.215.682.092

DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA		
CONSUMO ENERGÉTICO	1.117	MJ/t.a.b
	Quantidade	MJ/ano
Energia Elétrica	15.012	157.120.425
Ar Comprimido	2.117	2.124.152
Vapor de Alta Pressão	1.462.697	4.583.290.802
Vapor de Baixa Pressão	61.992	173.267.212
Água Clarificada	594	2.448.131
Água Tratada	123	1.492.794
Água Crua	58.136	76.748.892
Água Recirculada	3.208	331.669.185
Água Desmineralizada	1.890	7.790.157
Nitrogênio	4.780	31.254.535
Gas Natural	1.390	49.407.605
PRODUÇÃO	4.847.628	TOTAL
		5.416.613.890

