

Balanco Energético Global 2016



GERDAU

Usina Ouro Branco/MG

Gerência de Utilidades



Eder Quental de Araújo (2)

RESUMO

É apresentado o Balanço Energético Global da Gerdau Ouro Branco 2016, com os principais indicadores de consumo energético das áreas produtoras.

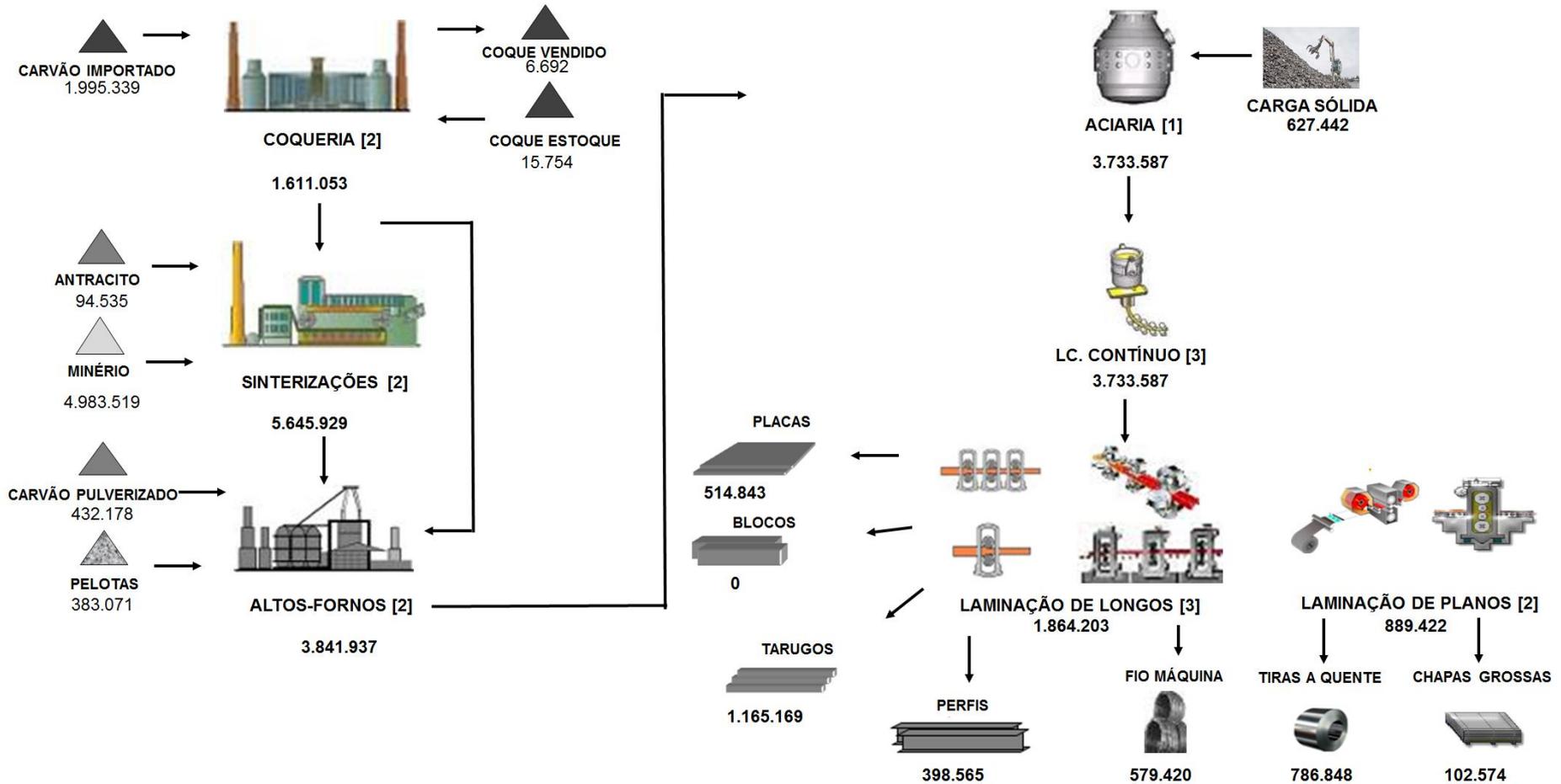
Além dos indicadores energéticos globais, o balanço apresenta os consumos físicos específicos de cada insumo nas diversas áreas, permitindo a análise de cada setor da usina isoladamente.

Destaca-se em 2016:

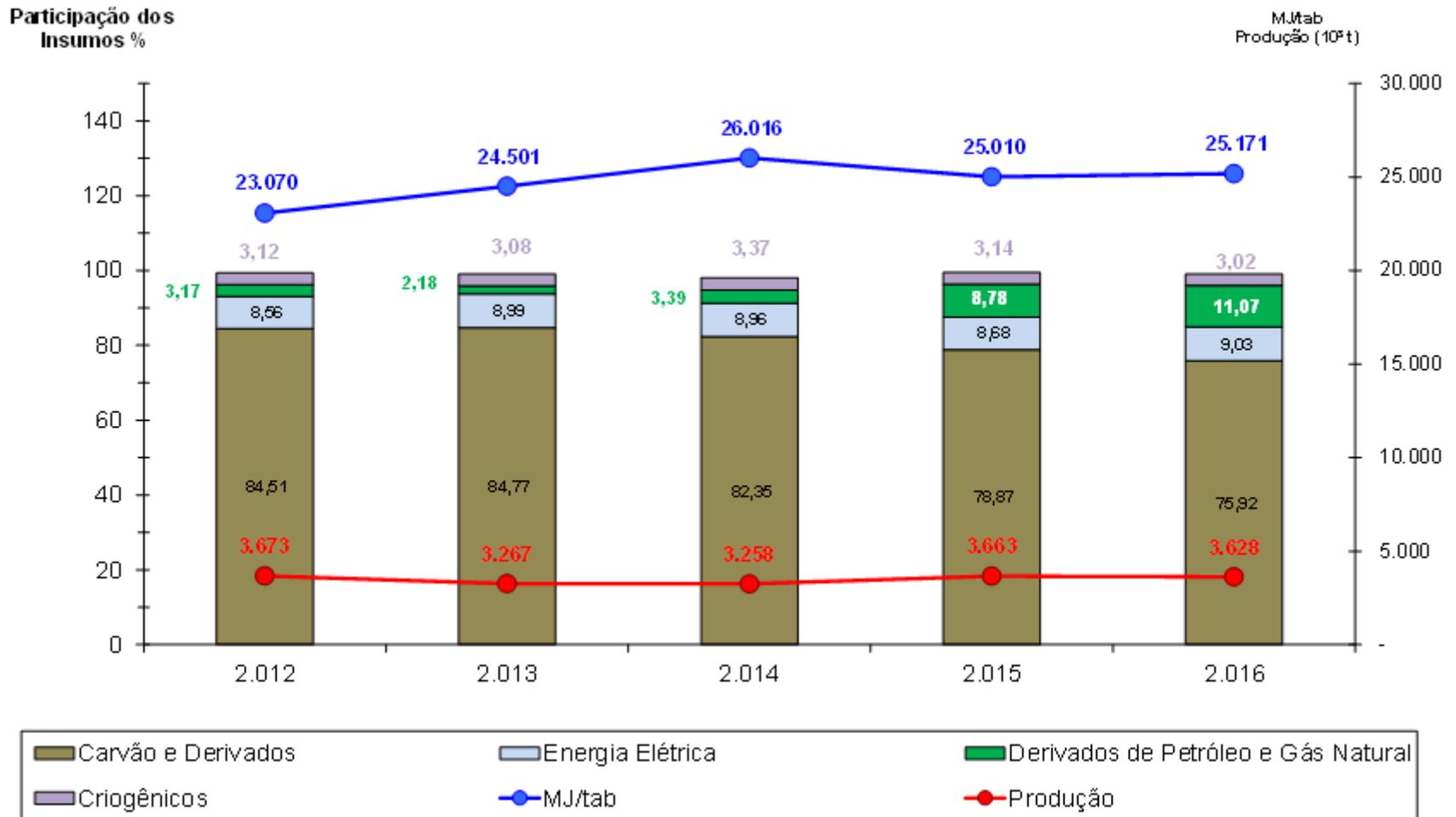
- Início de operação do Laminador de Chapas Grossas.
- Maior produção de laminados da história da Usina Ouro Branco.

-
- 1) Contribuição Técnica ao XXXVIII Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades, São Paulo, SP, 02 a 06 de Outubro de 2017.
 - 2) Assistente Técnico, Gerência de Utilidades.

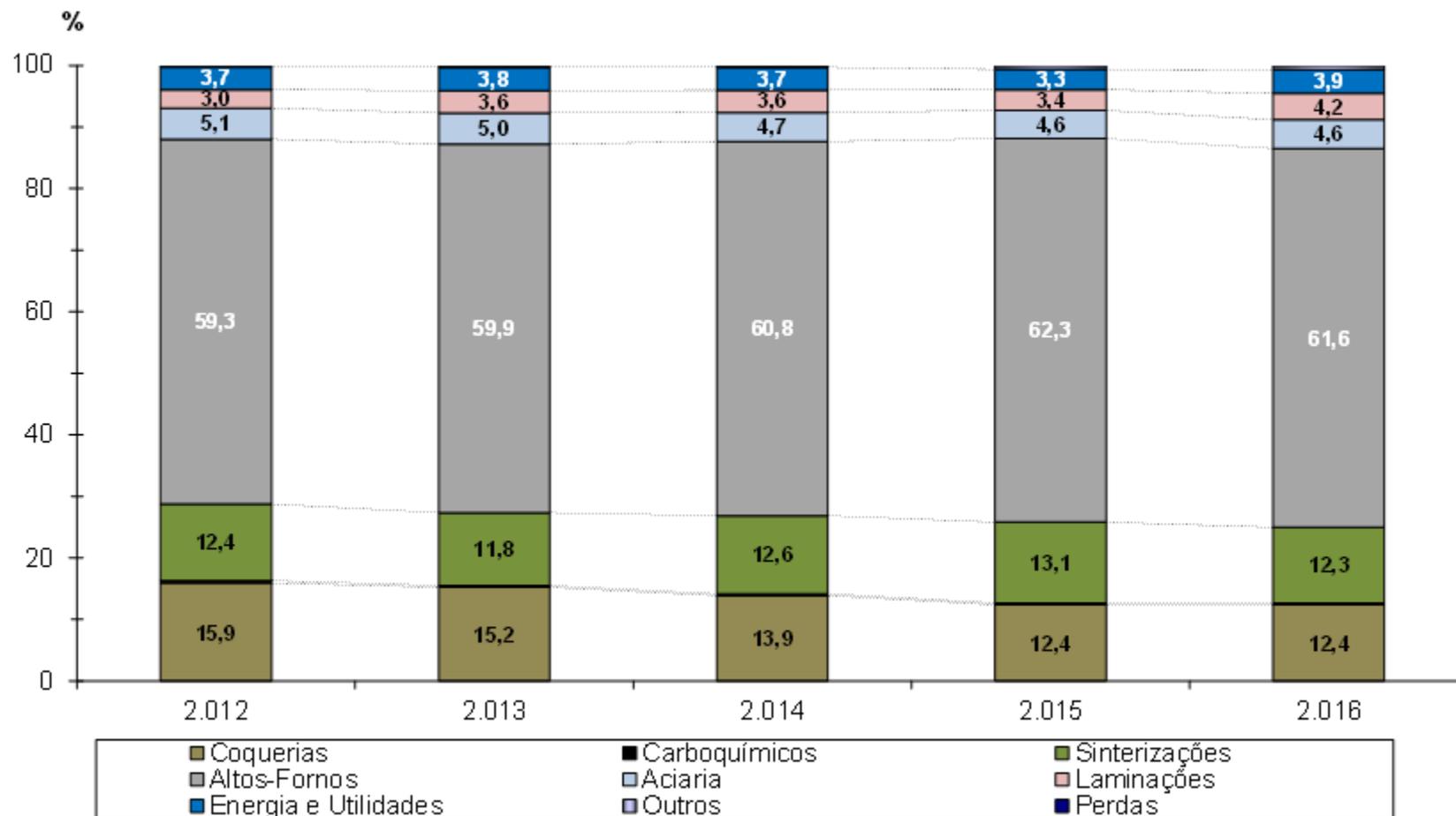
Fluxograma dos Principais Produtos e Insumos



Evolução do Consumo de Energia Primária



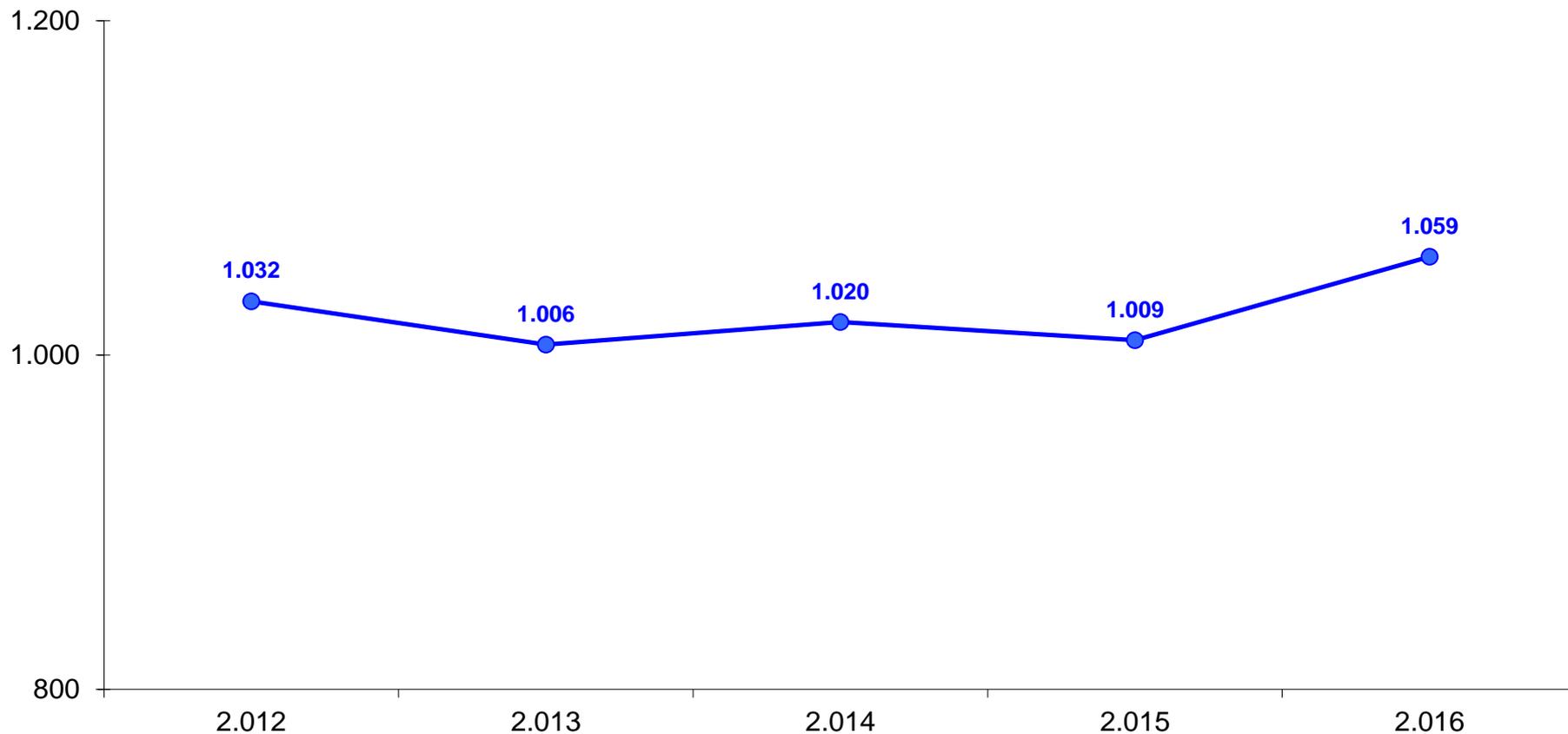
Aumento da relação MJ/tab devido menor produção de aço bruto e verticalização da planta (maior produção de laminados).



Redução do consumo de energia primária nas Sinterizações devido redução do consumo de combustíveis sólidos. Aumento da participação das laminações devido a maior produção de laminados.

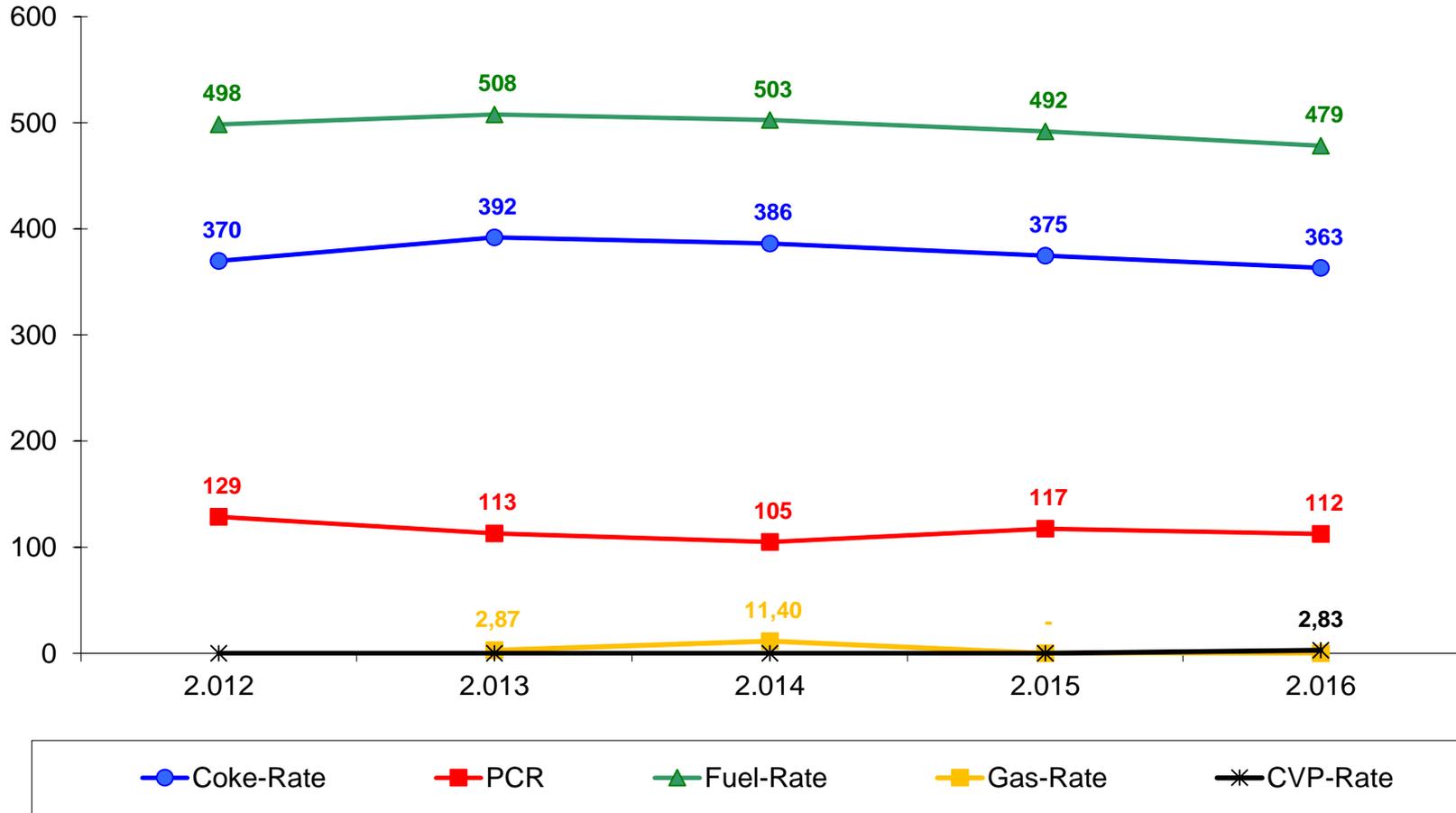
Evolução da Relação Gusa / Aço Bruto

kg gusa / tab



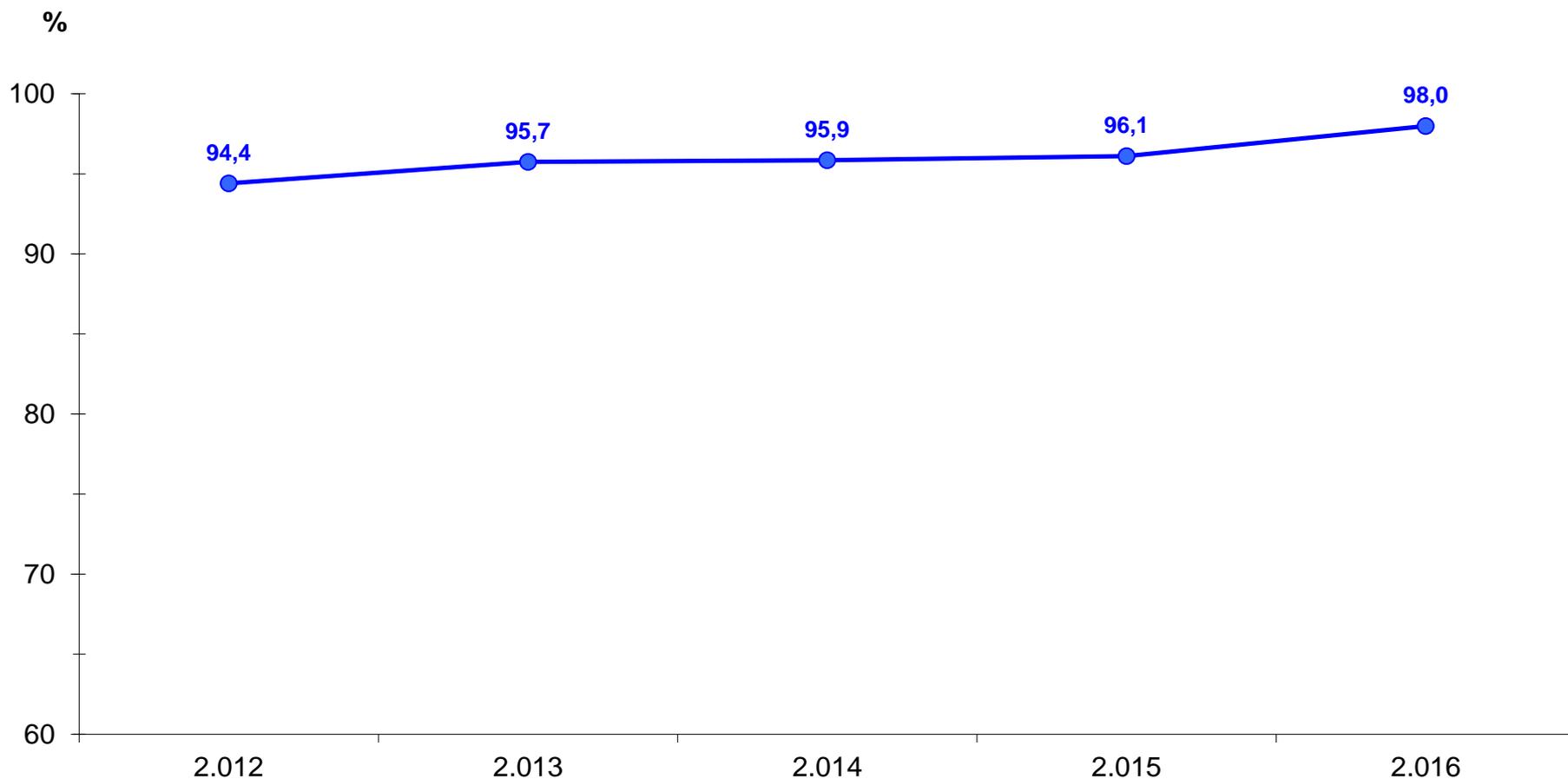
Aumento da relação gusa/aço devido a menor produção de aço bruto.

kg / t Gusa



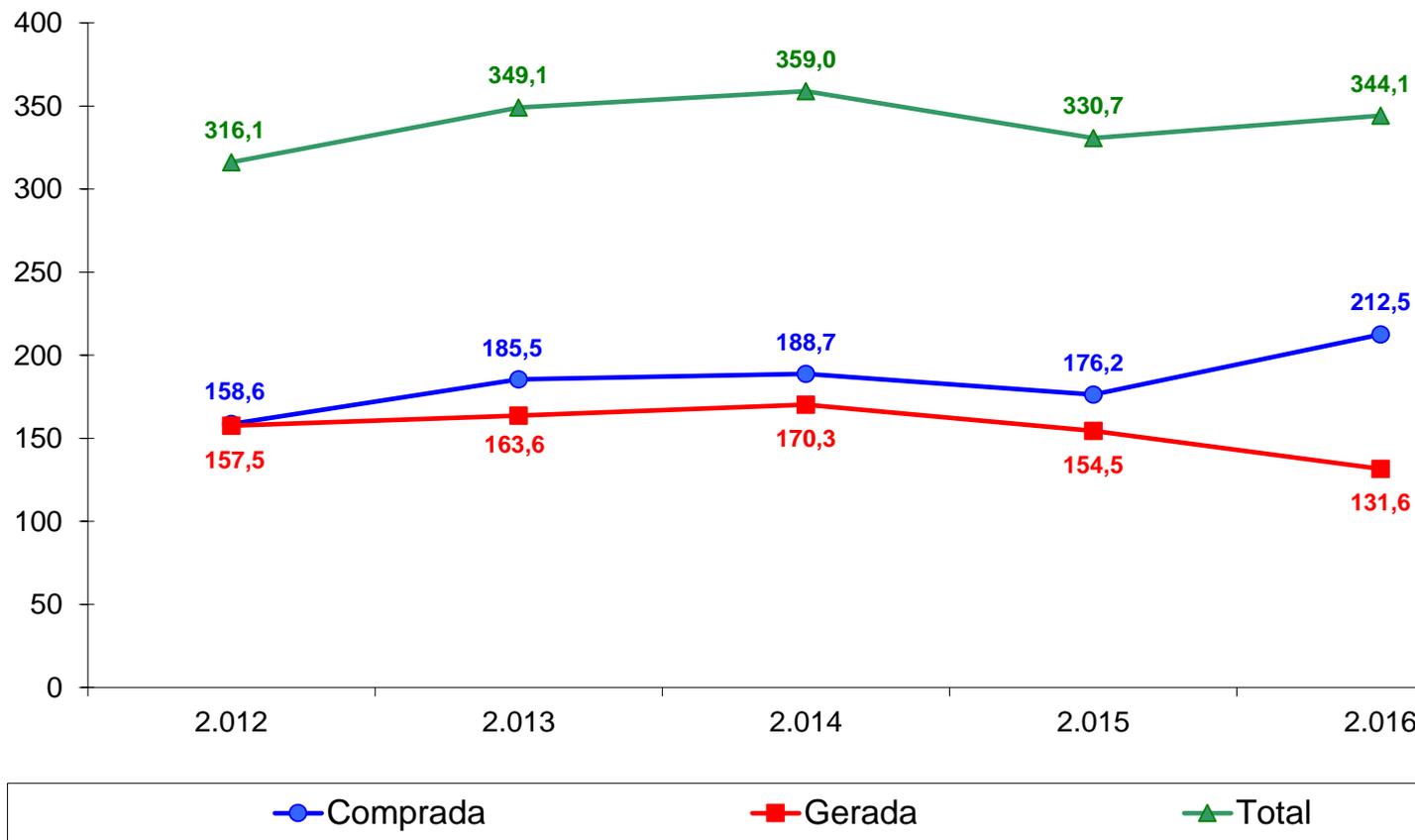
Redução do fuel-rate devido melhoria na qualidade do coque e maior produção de gusa.

Evolução da Relação Produto Acabado / tab



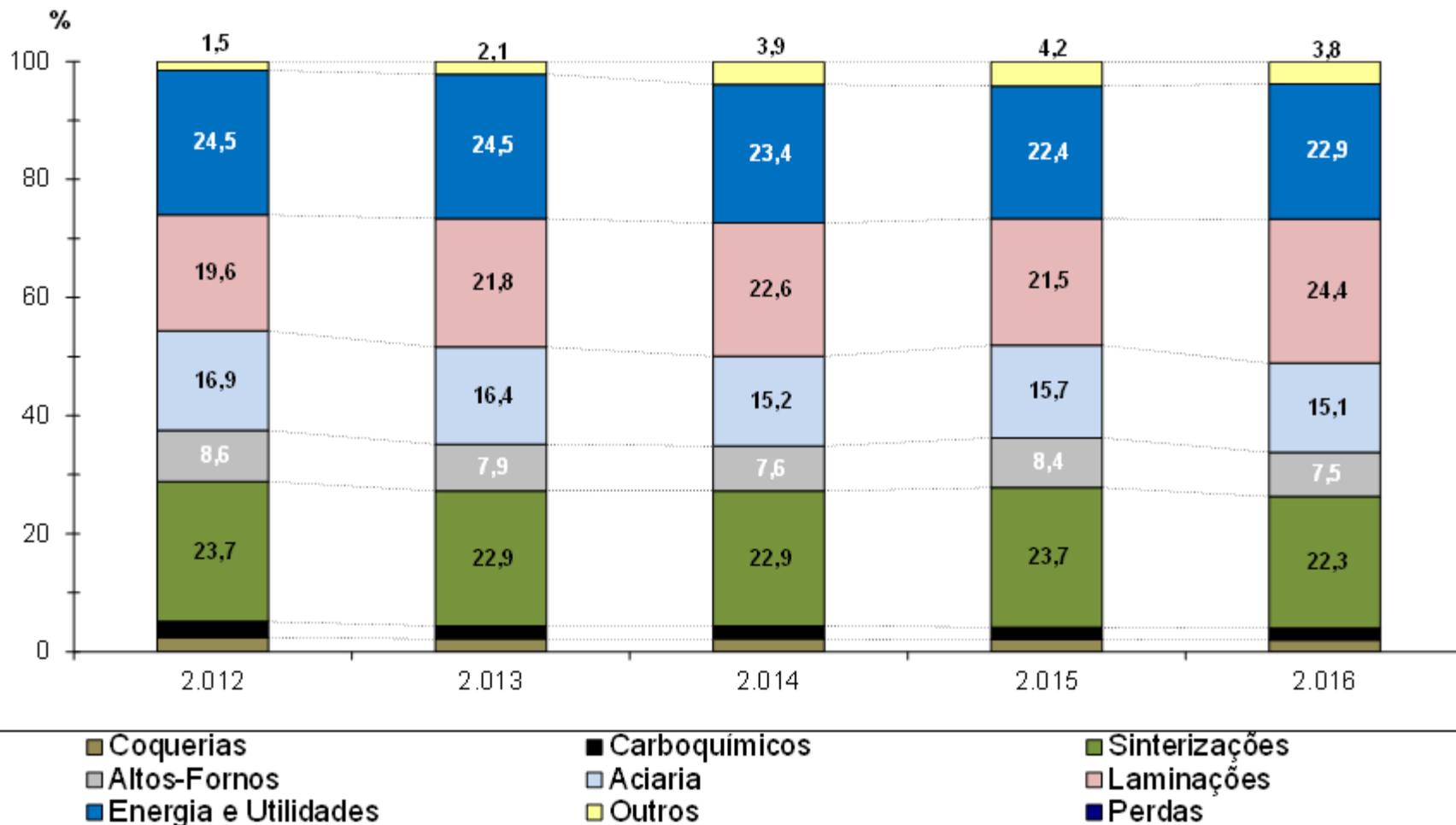
Aumento da relação produto acabado/tab devido ao aumento da produção de laminados e redução da produção de aço bruto.

kWh / tab



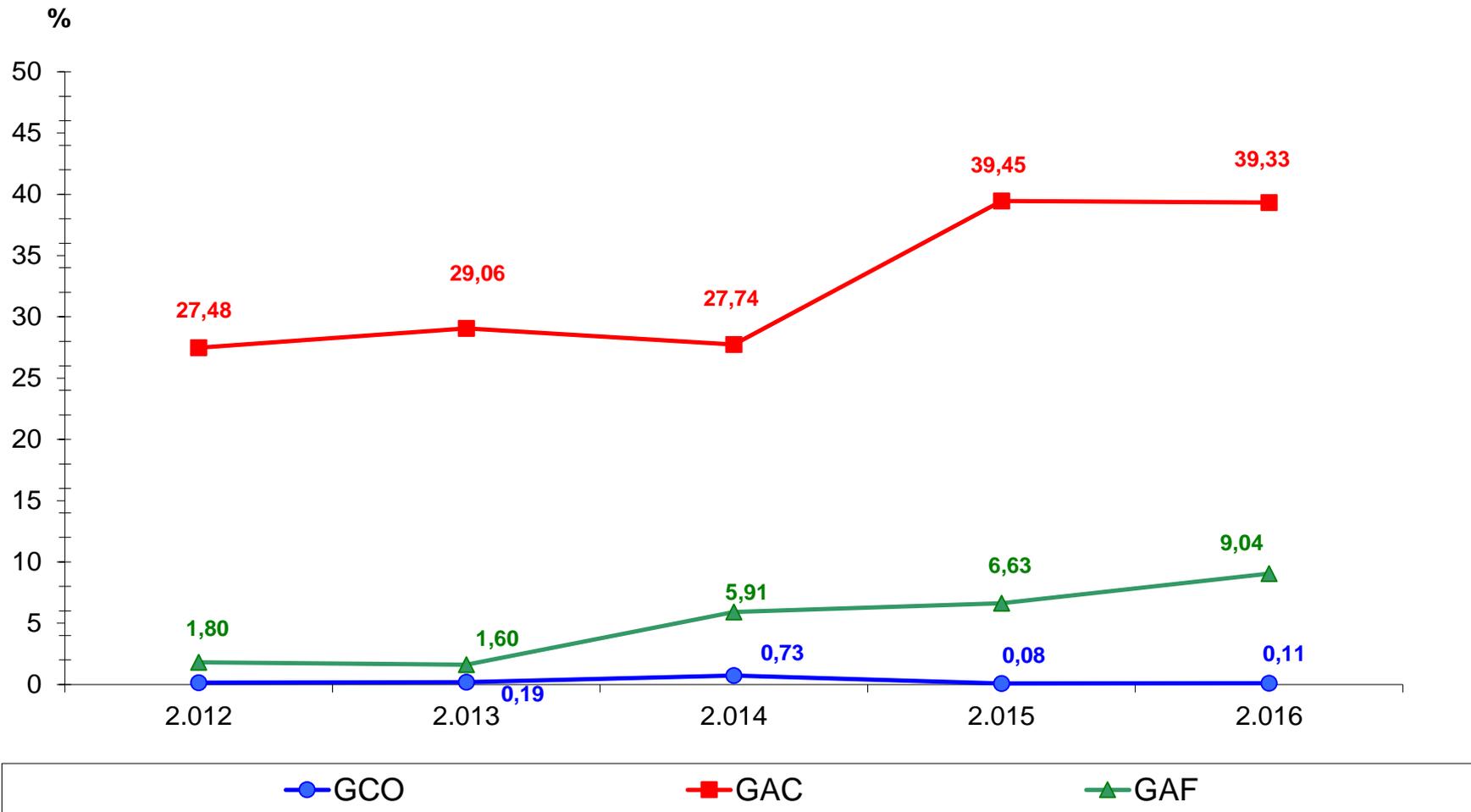
Aumento do consumo específico devido menor produção de aço bruto e maior produção de laminados.
Menor geração de energia elétrica devido menor disponibilidade de combustíveis para a CTE.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica por Processo



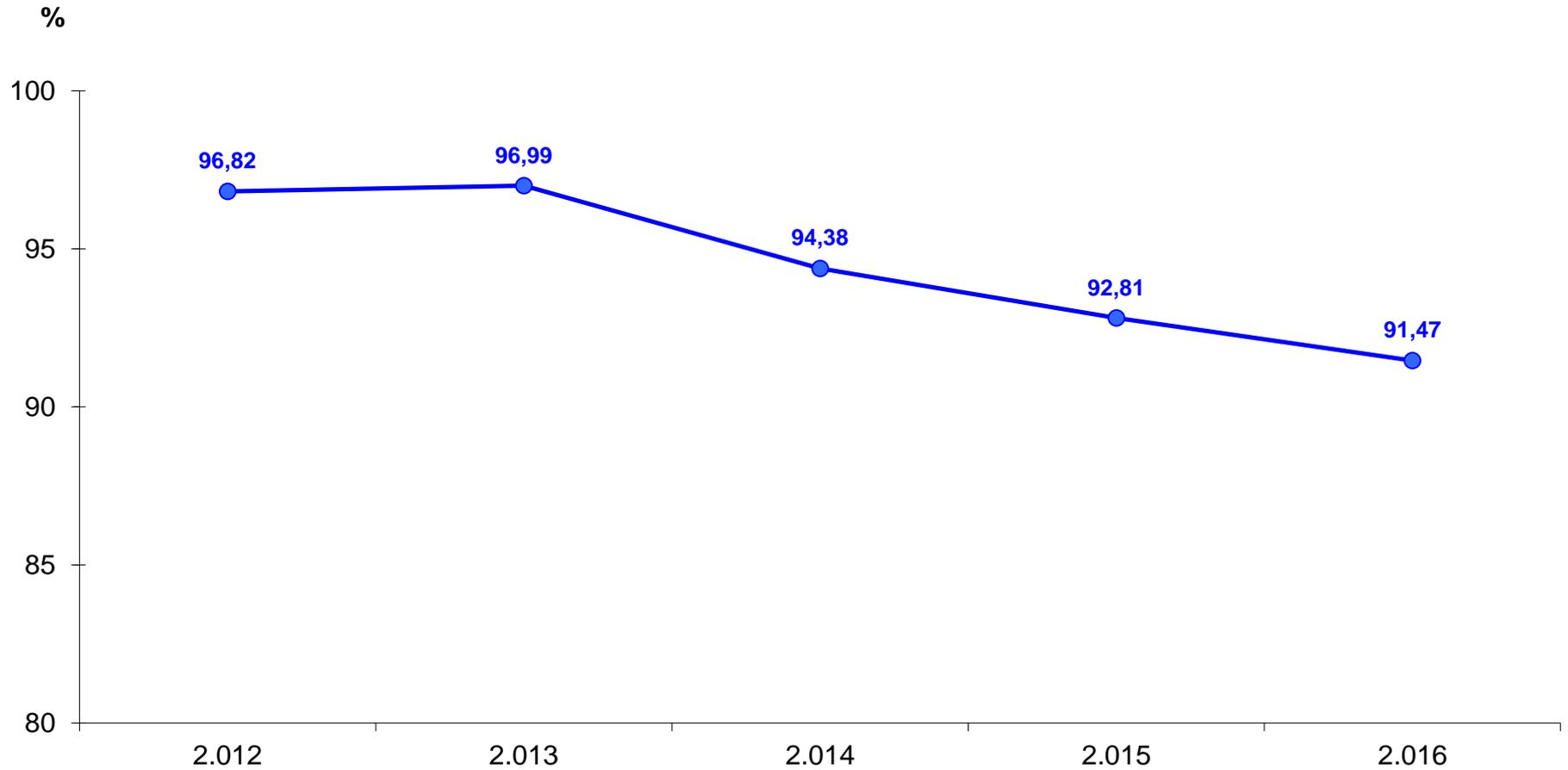
Aumento do consumo das laminações devido a maior produção de laminados e do início de operação da Laminação de Chapas Grossas.

Evolução das Perdas de GCO, GAF e GAC

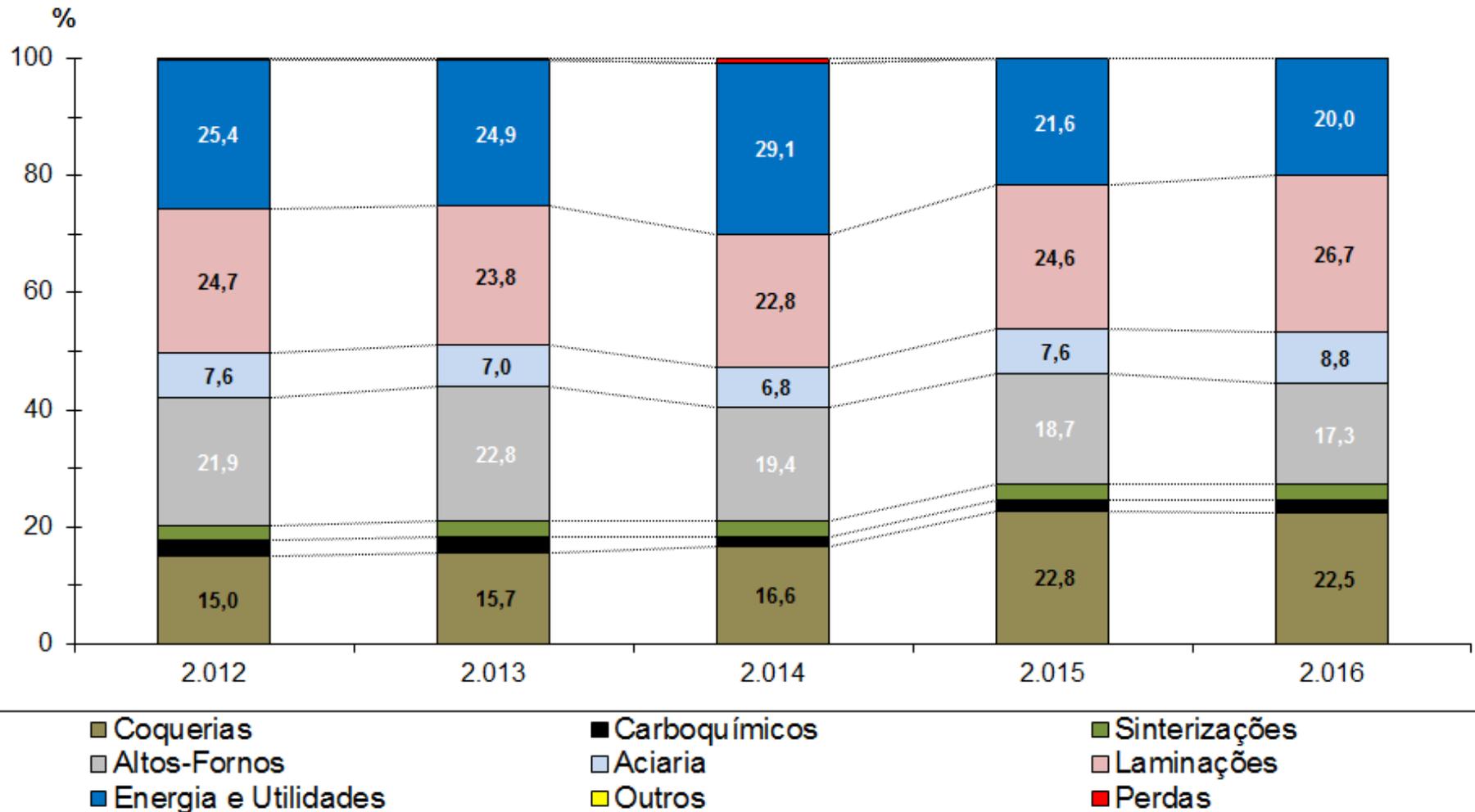


A perda de GAC se manteve estável em relação ao ano anterior. Maior perda de GAF devido a paradas de manutenção nos gasômetros.

Evolução do Aproveitamento Global dos Gases

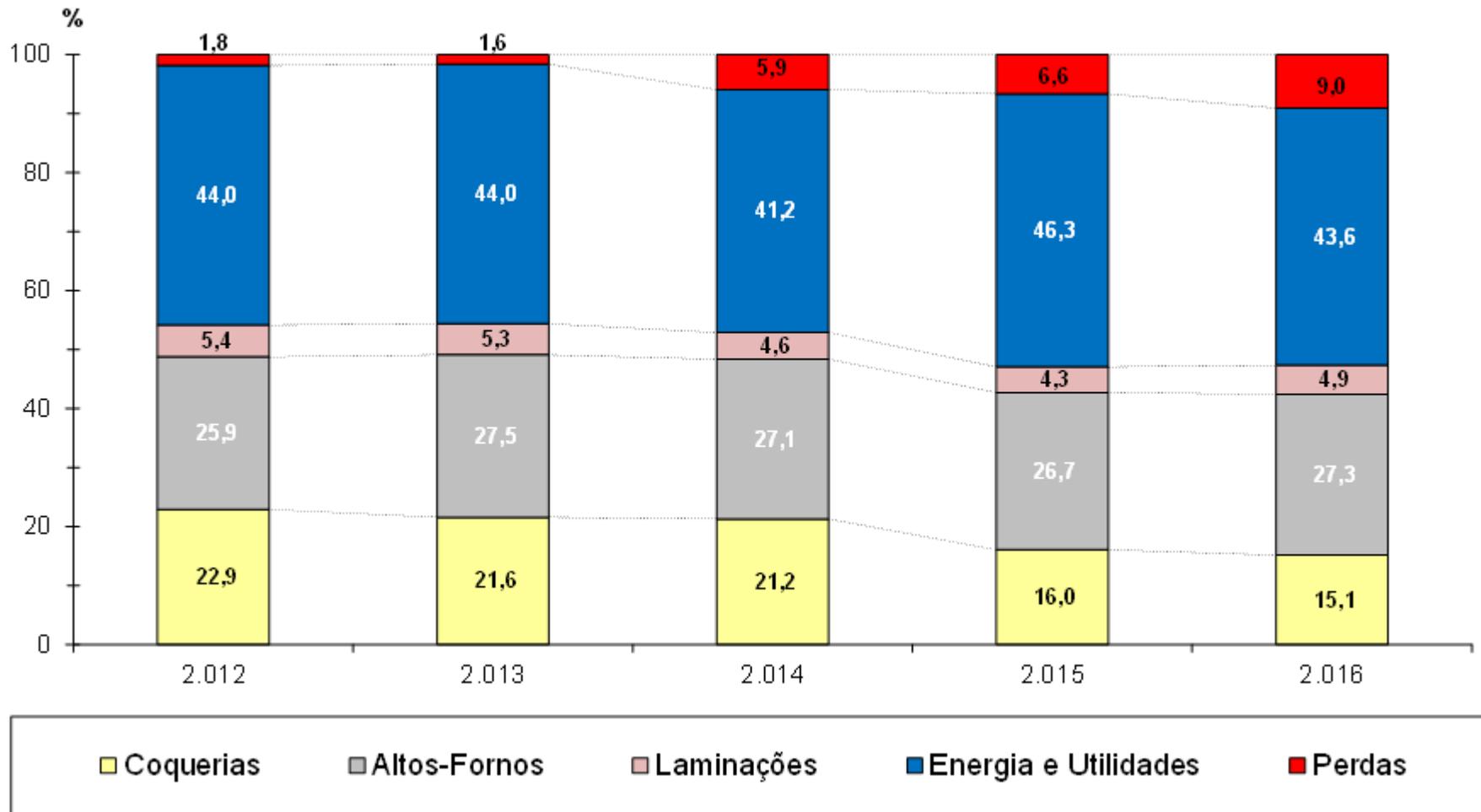


Evolução do Consumo de GCO por Processo



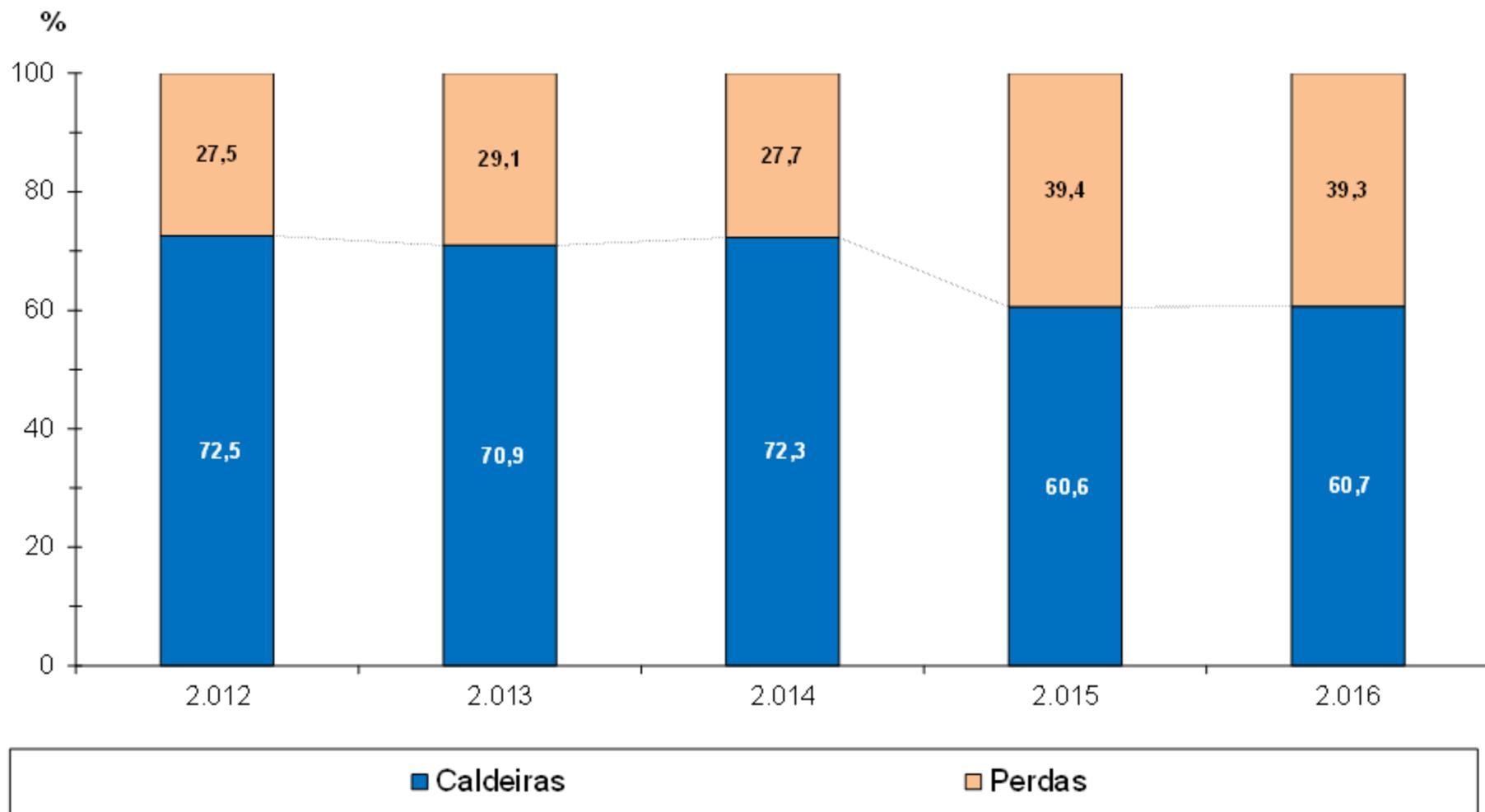
Aumento do consumo de GCO na Aciaria devido redução do consumo de Gás Natural.

Evolução do Consumo de GAF por Processo



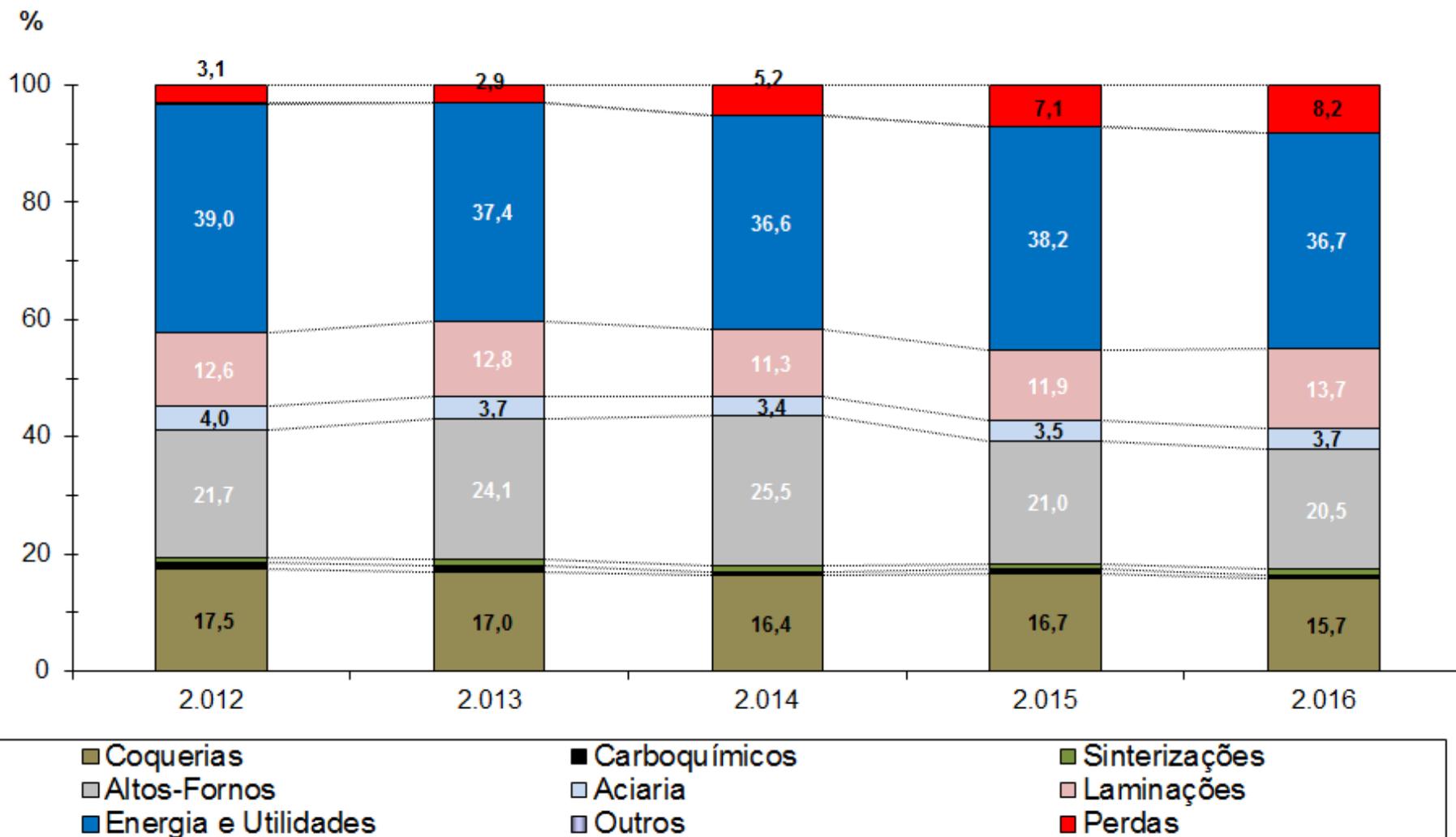
Menor consumo de GAF nas Coquearias e maior queima no *flare* devido as paradas de manutenção nos gasômetros.

Evolução do Consumo de GAC por Processo

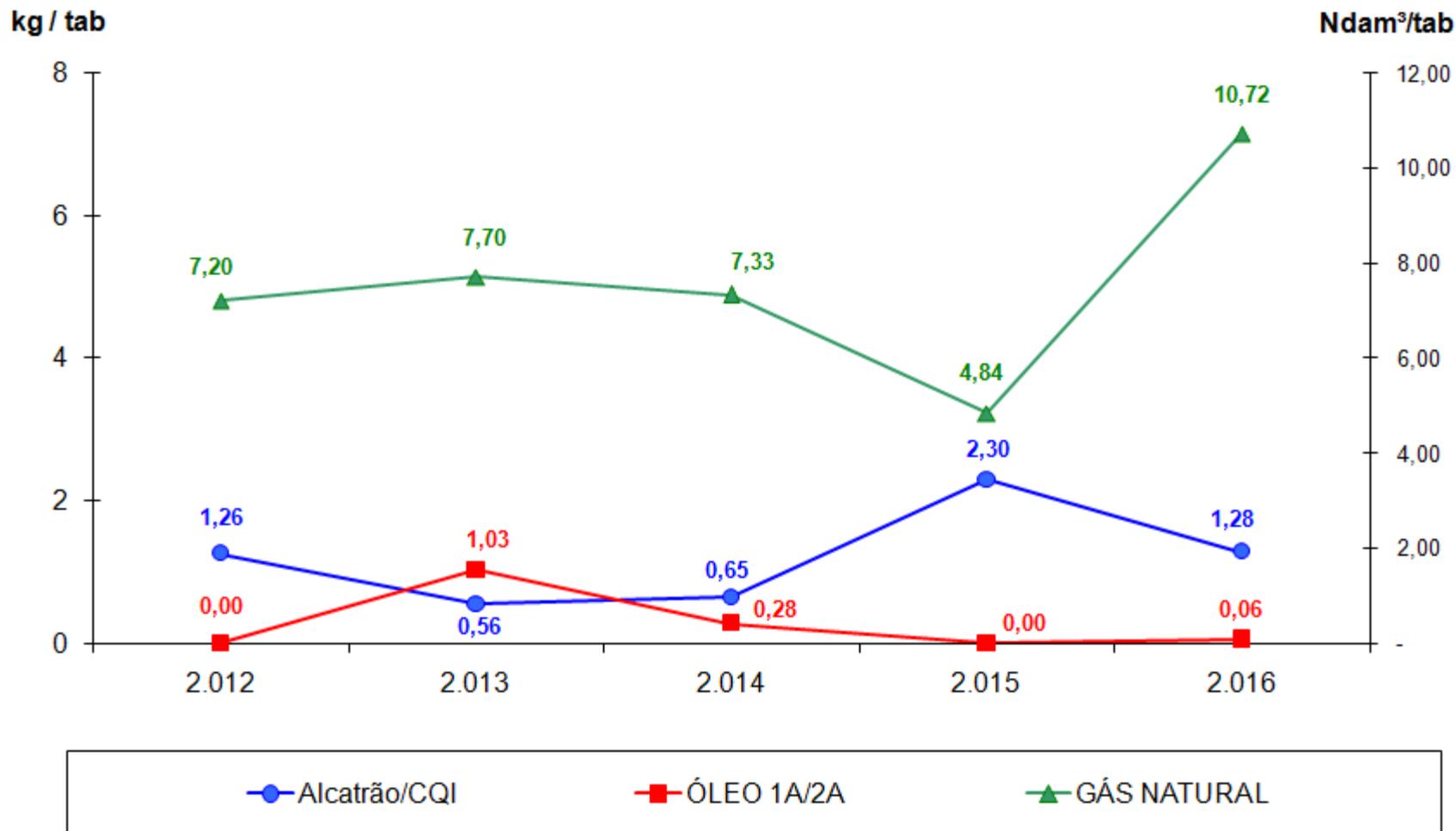


A perda de GAC se manteve estável em relação ao ano de 2015, foram feitas algumas paradas de manutenção no gasômetro afim de mantê-lo em operação até a grande reforma (2017).

Evolução do Consumo Global dos Gases por Processo

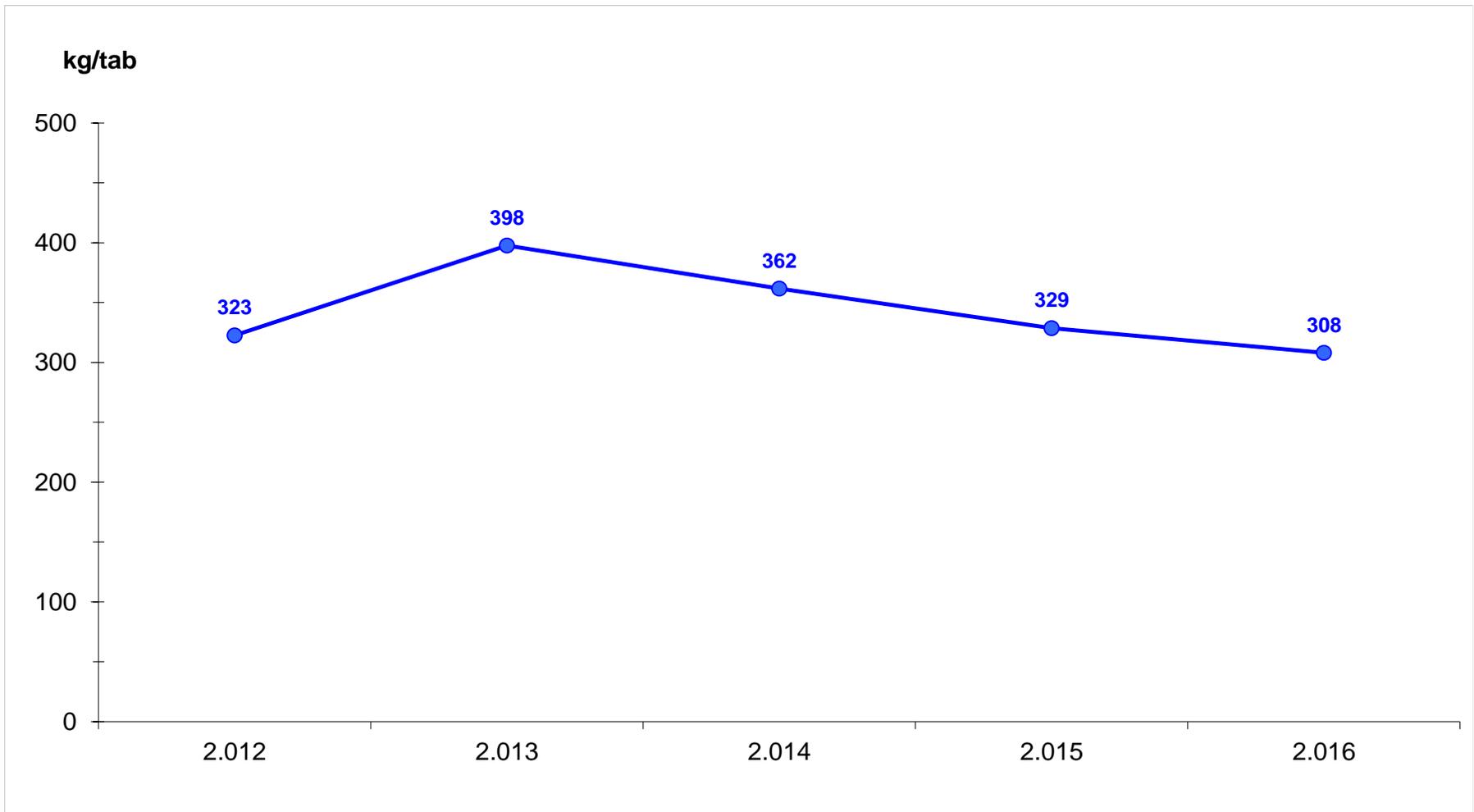


Ressalta-se a redução do consumo de gases combustíveis nas Coquerias devido aos projetos de eficiência energética.



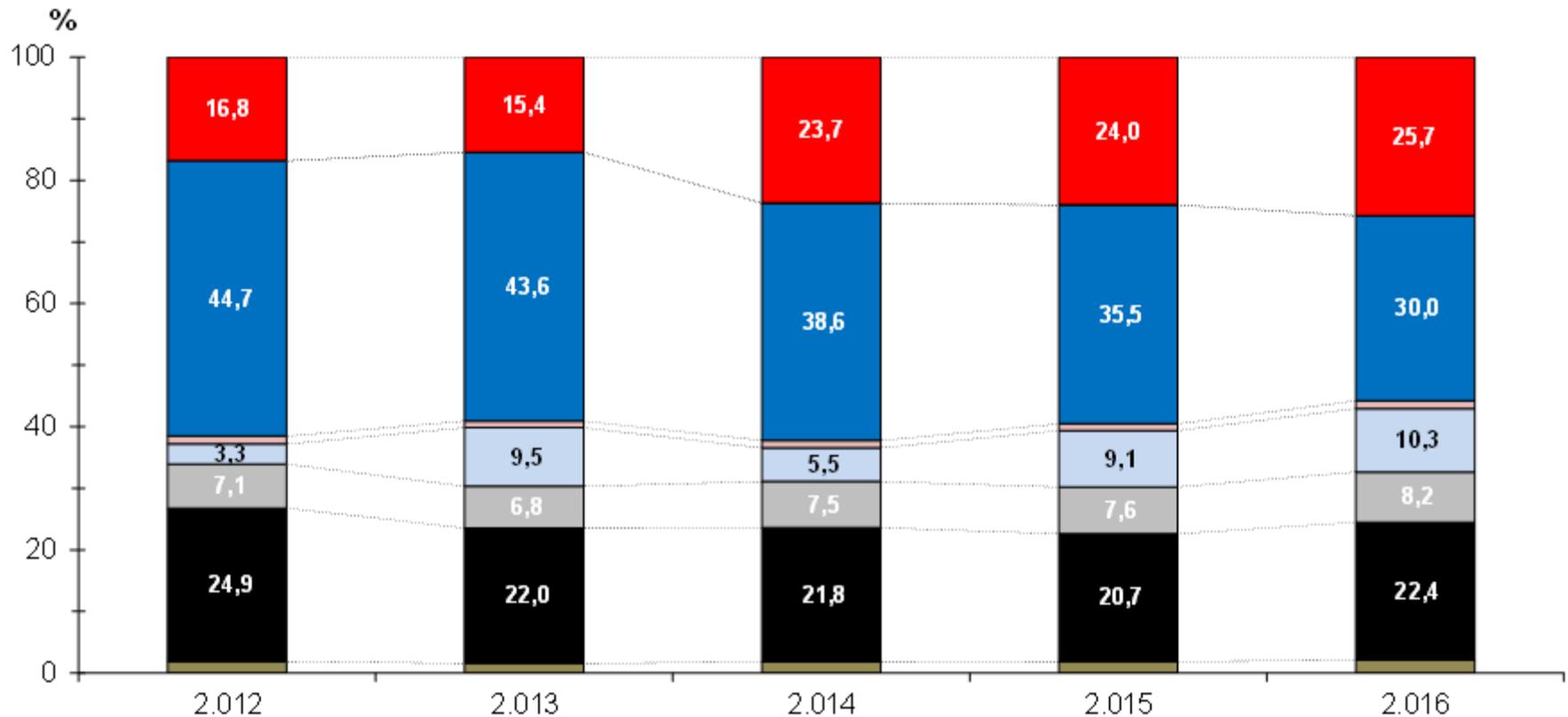
Maior consumo de gás natural devido a menor disponibilidade de GCO/Alcatrão e aumento da produção de laminados.

Evolução do Consumo de Vapor de Processo



Redução do consumo específico de vapor na CTE devido a menor produção de energia elétrica e ar soprado.

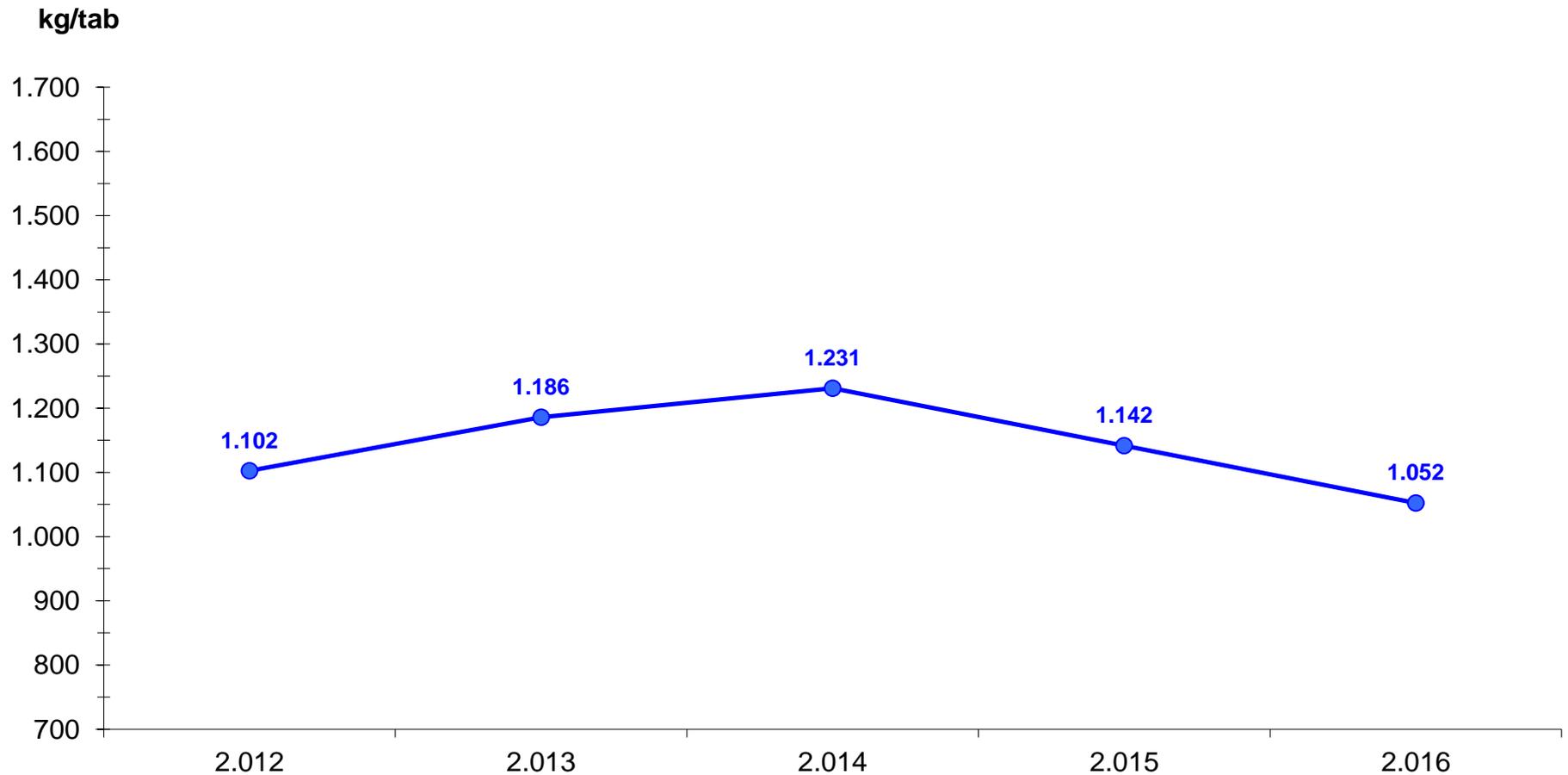
Evolução do Consumo de Vapor de Processo por Área



■ Coquerias ■ Carboquímicos ■ Altos-Fornos ■ Aciaria ■ Laminações ■ Energia e Utilidades ■ Outros ■ Perdas

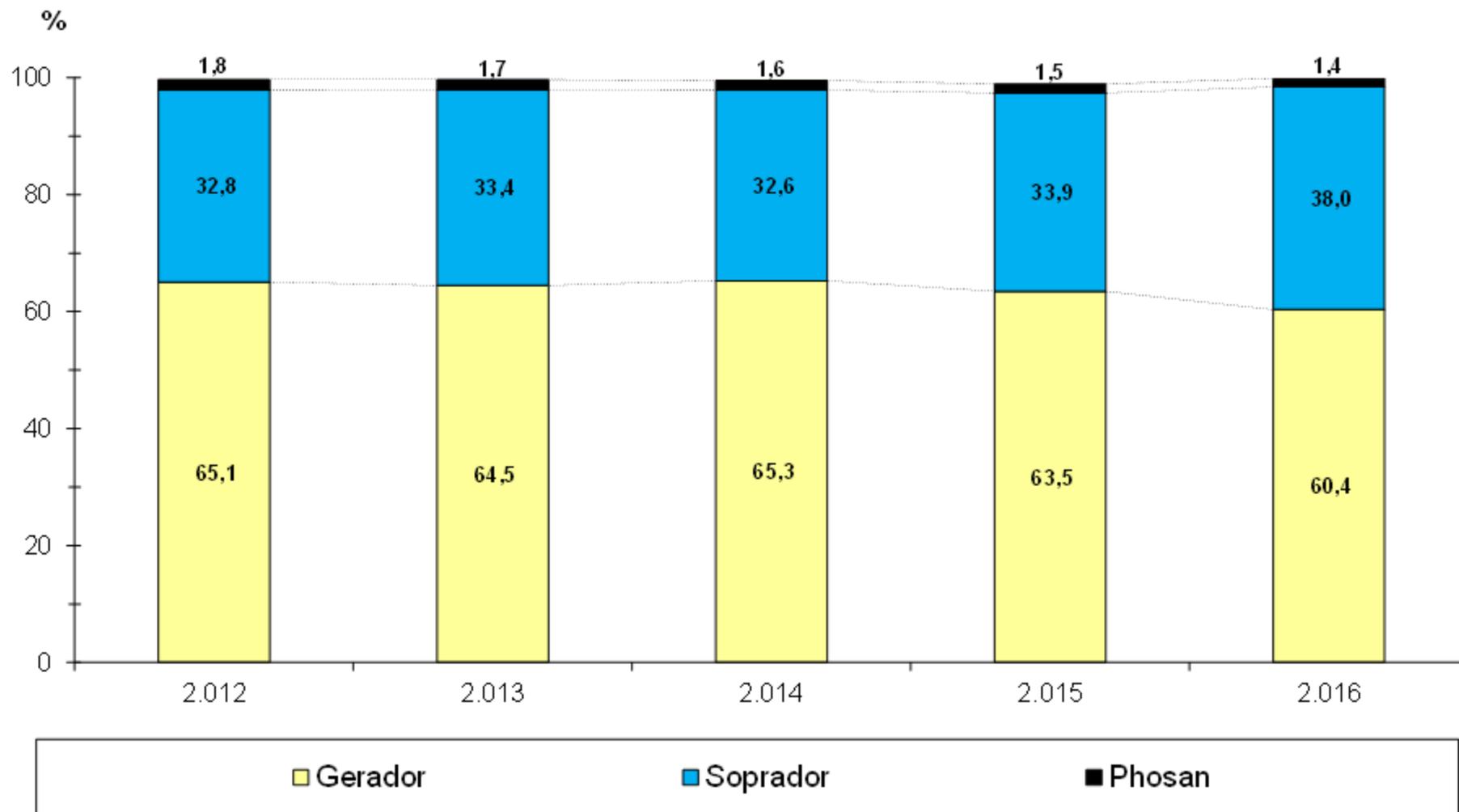
Destaca-se o aumento do consumo de vapor na desgaseificação da Aciaria devido aumento de produção nas Laminações de Planos (LTQ/LCG).

Evolução do Consumo de Vapor de Alta Pressão



Redução da relação devido menor produção de vapor na CTE diante da menor disponibilidade de combustíveis.

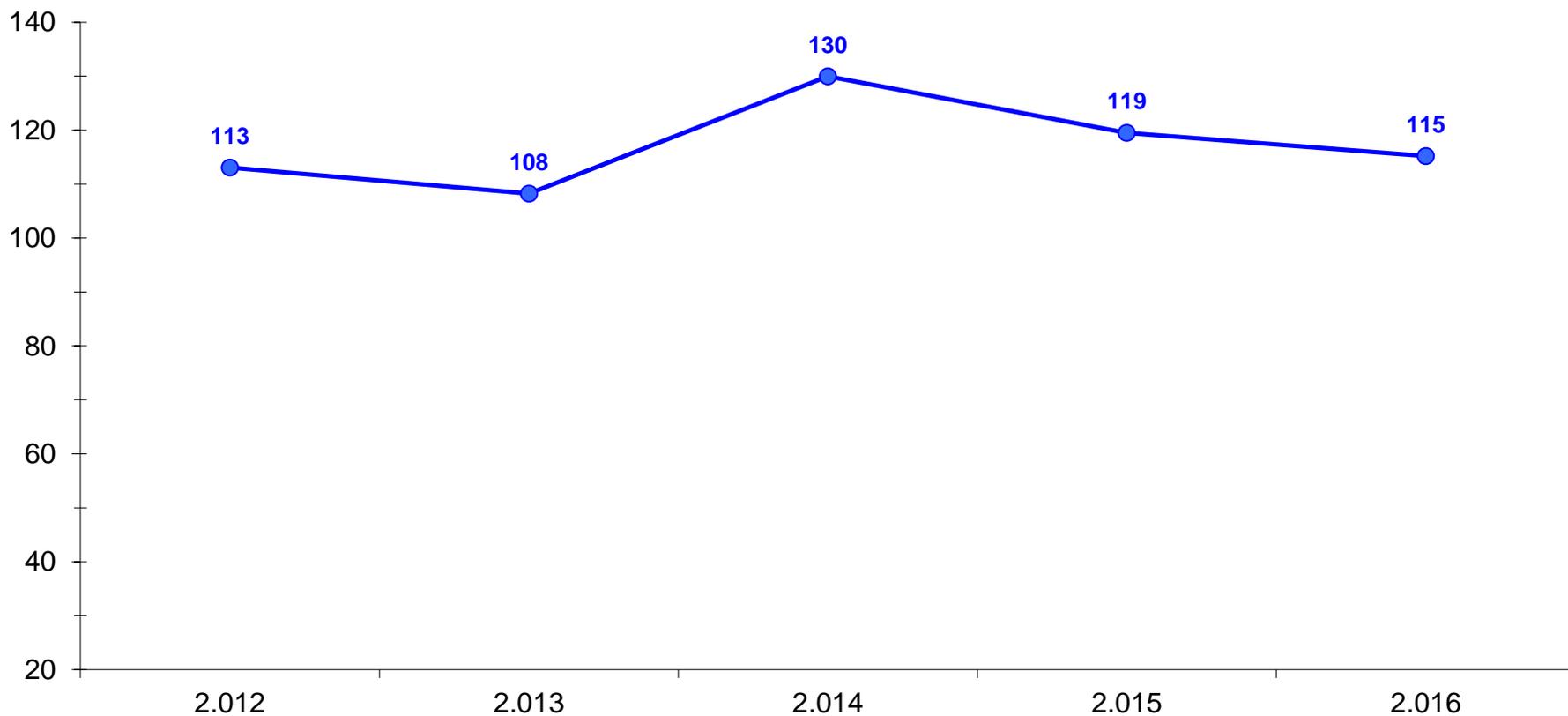
Evolução do Consumo de Vapor de Alta Pressão por Processo



Menor disponibilidade de vapor para os geradores devido a menor disponibilidade de combustíveis para CTE.

Evolução do Consumo de Oxigênio

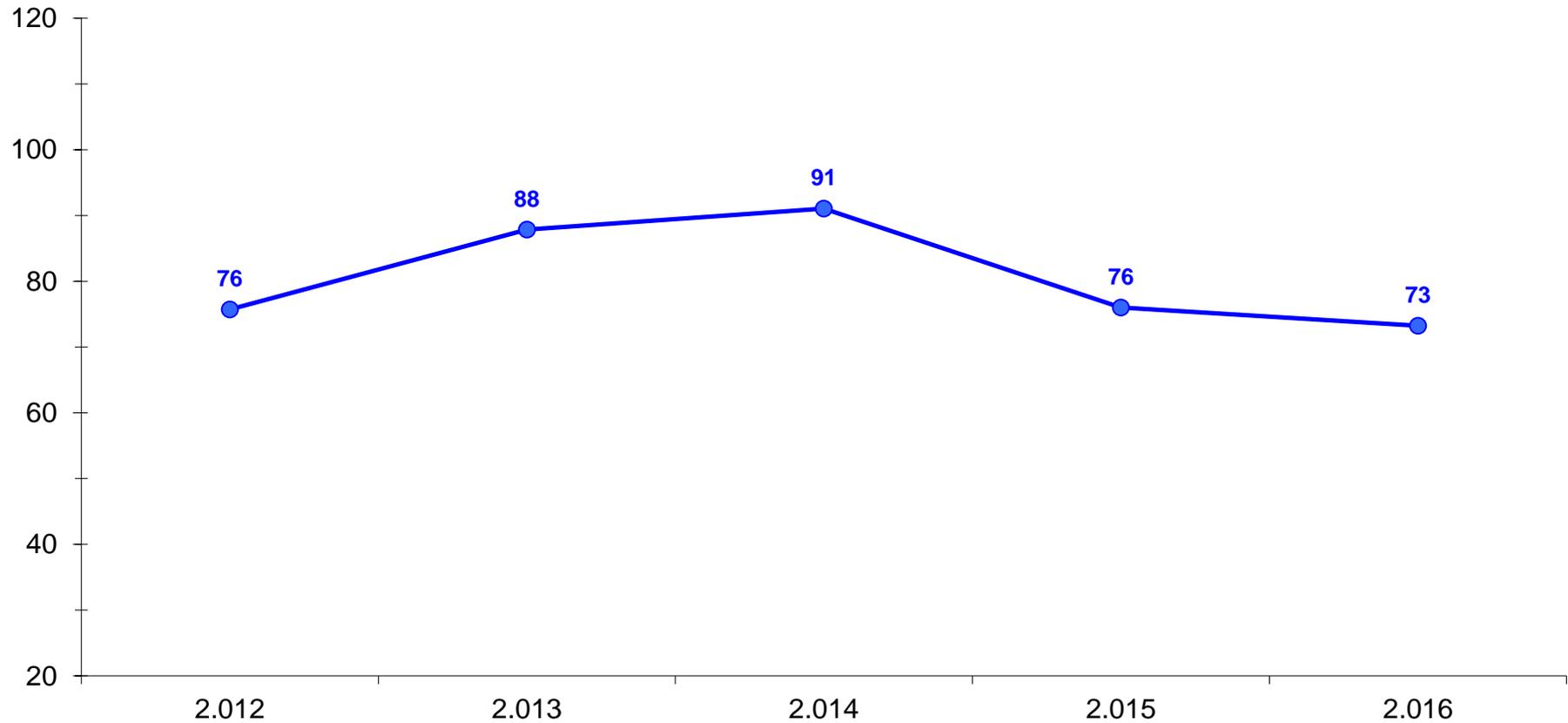
Nm³/tab



Redução da relação devido ao menor consumo de oxigênio nos Altos-fornos.

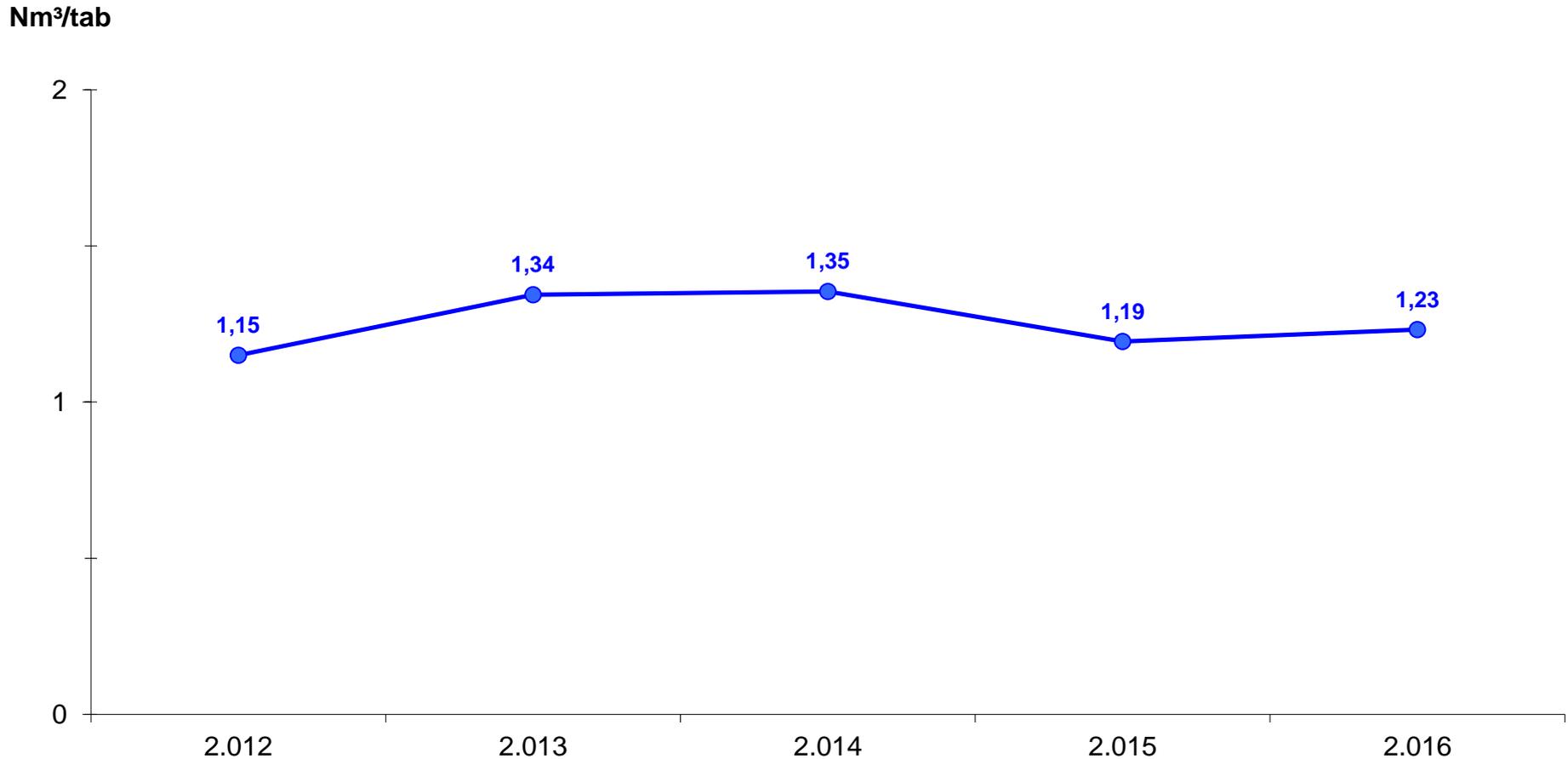
Evolução do Consumo de Nitrogênio

Nm³/tab



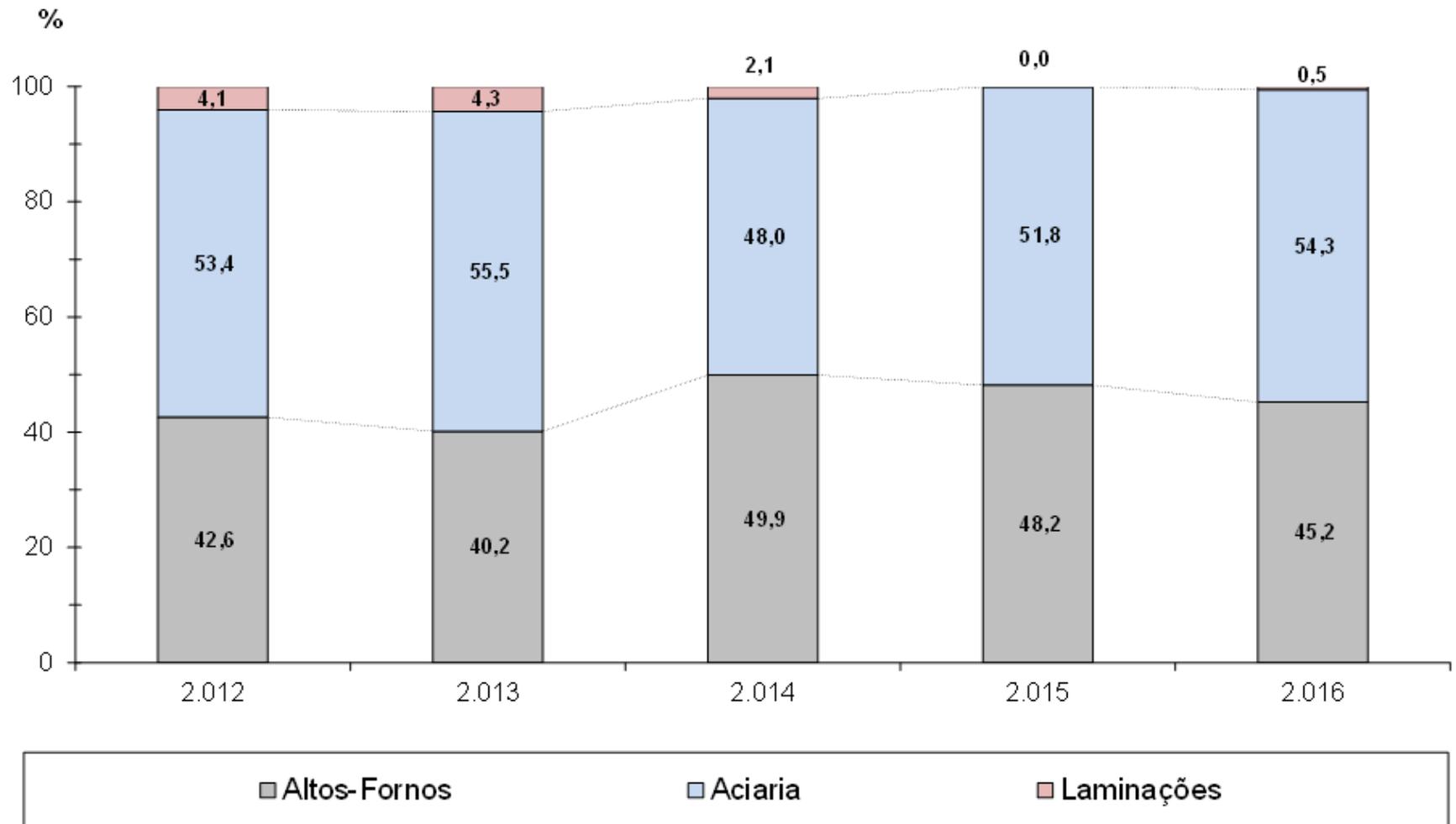
Redução da relação devido a menor consumo nos Altos-fornos, plantas de PCI e CTE diante do avanço nos projetos de eficiência energética.

Evolução do Consumo de Argônio



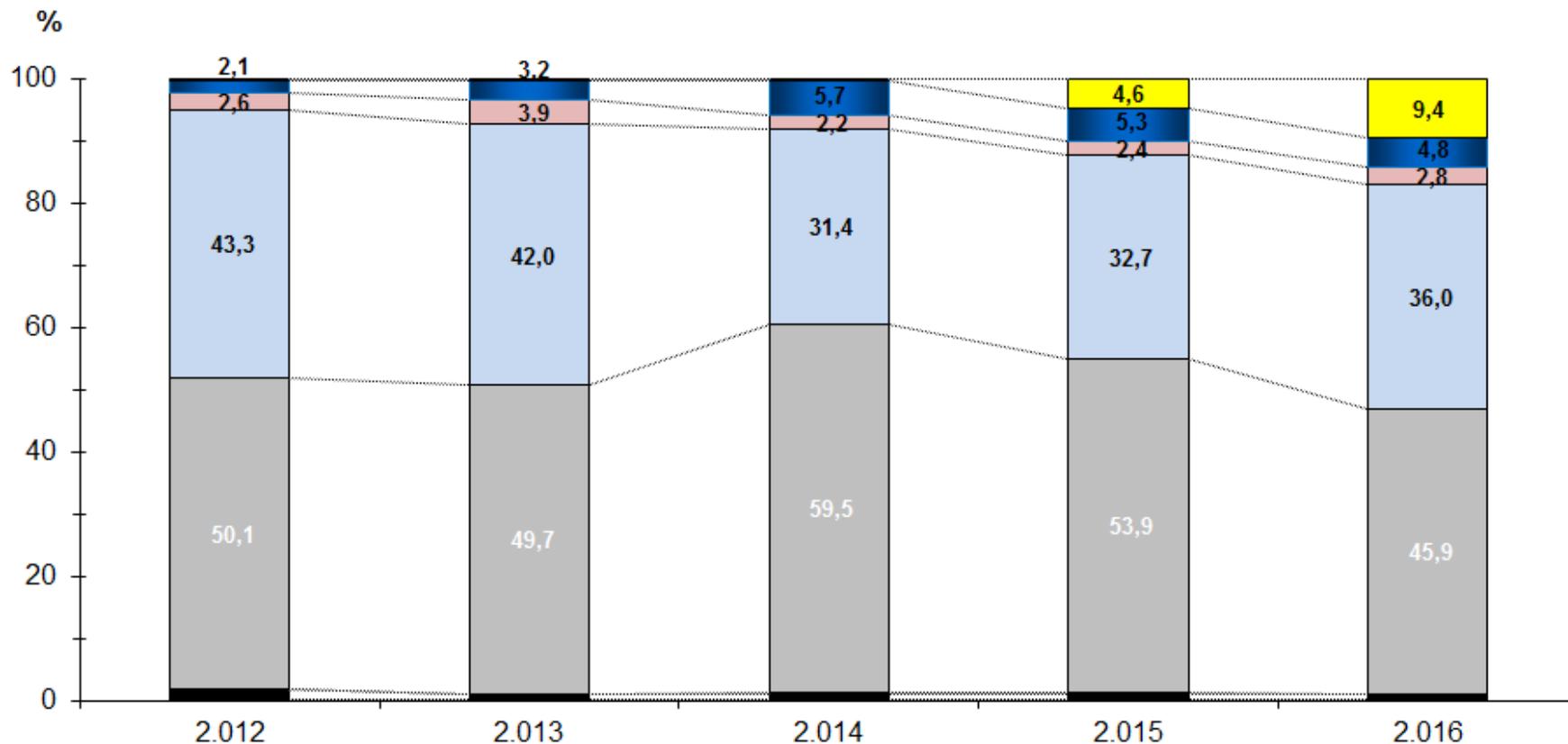
Aumento da relação devido a menor produção de aço bruto, e maior consumo na desgaseificação diante do aumento no tratamento de aços para as laminações de planos (LTQ/LCG).

Evolução do Consumo de Oxigênio por Processo



Redução do consumo de oxigênio nos altos-fornos devido melhoria na qualidade das matérias primas.

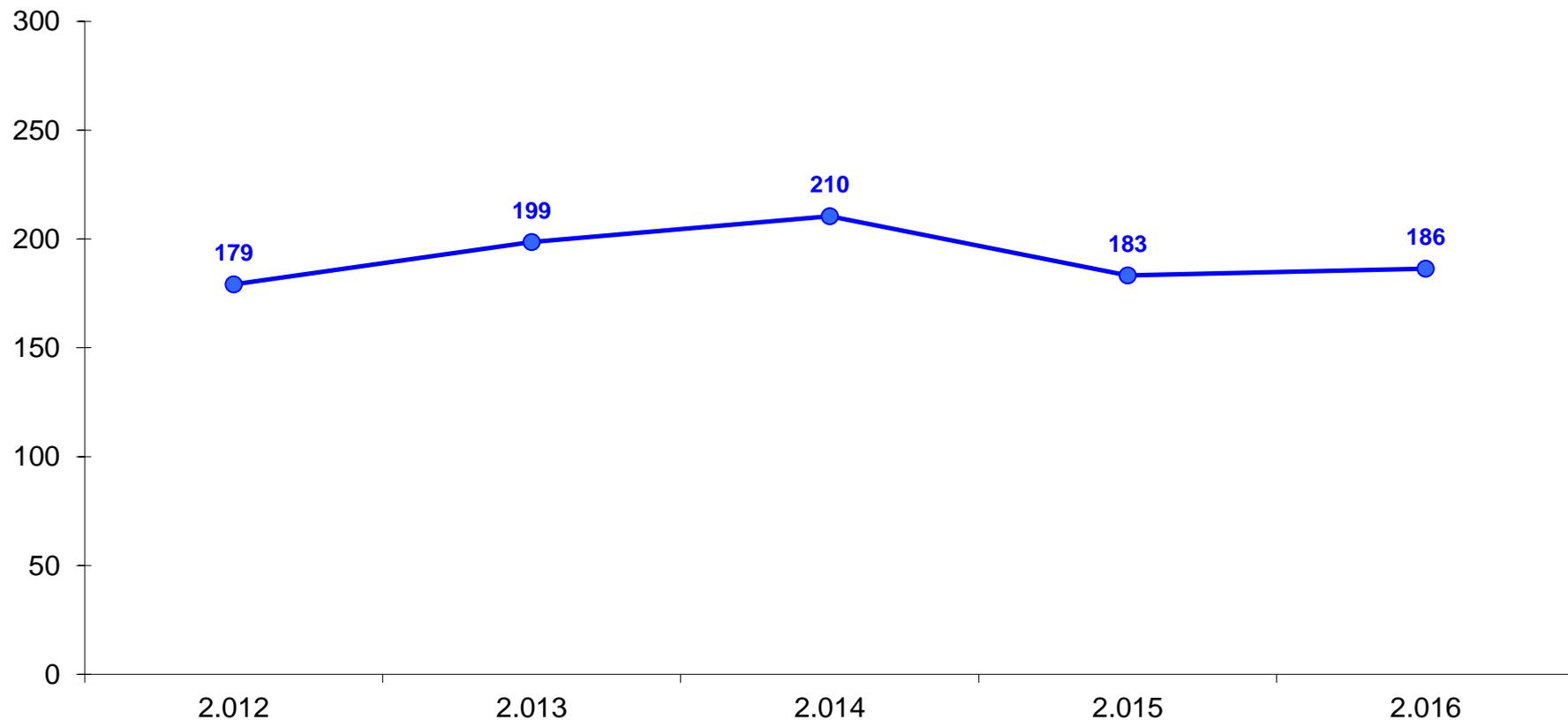
Evolução do Consumo de Nitrogênio por Processo



Destaca-se a redução de consumo nos Altos-Fornos e CTE devido avanço nos projetos de eficiência energética.

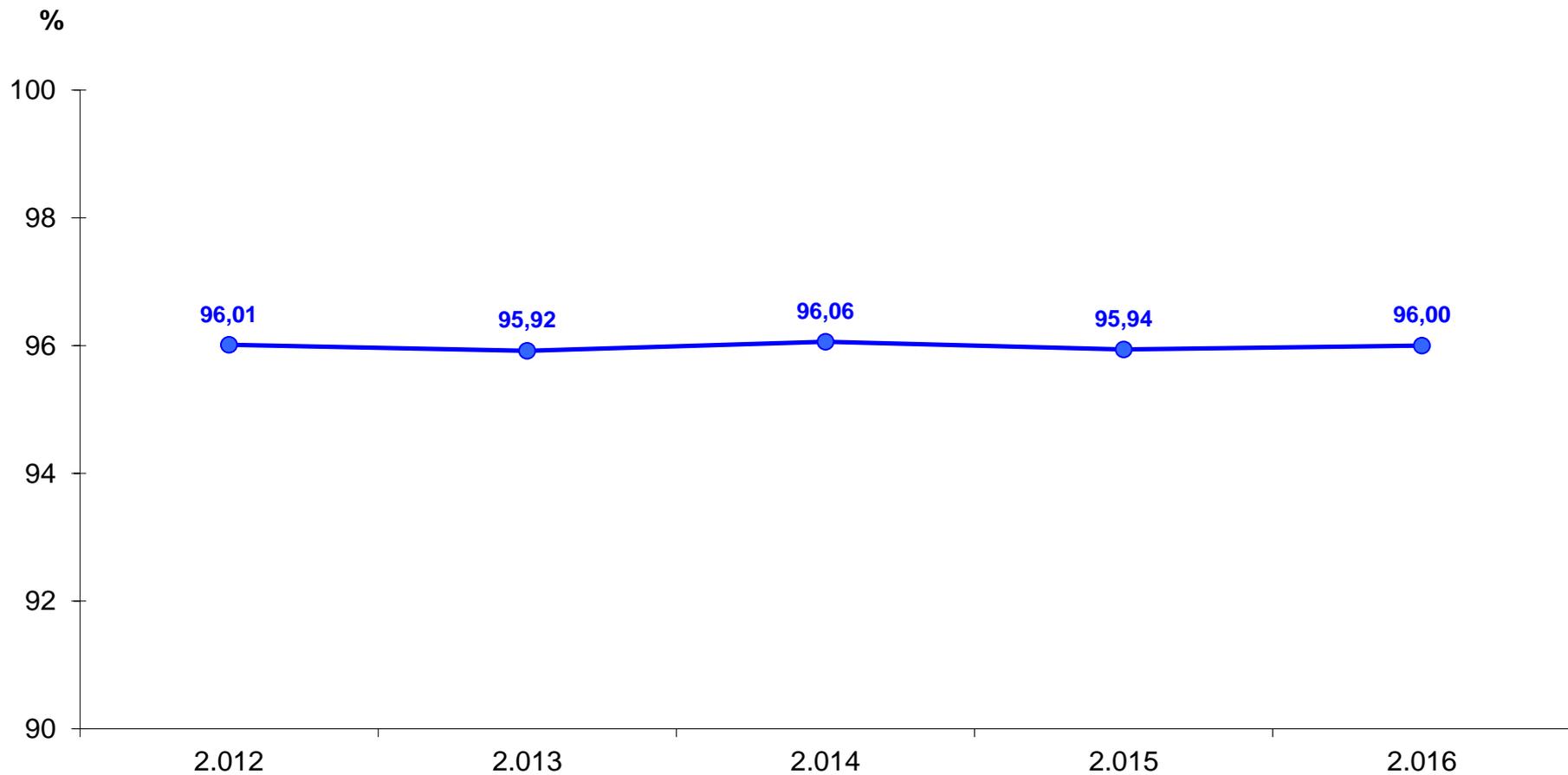
Evolução do Consumo de Água de Recirculações

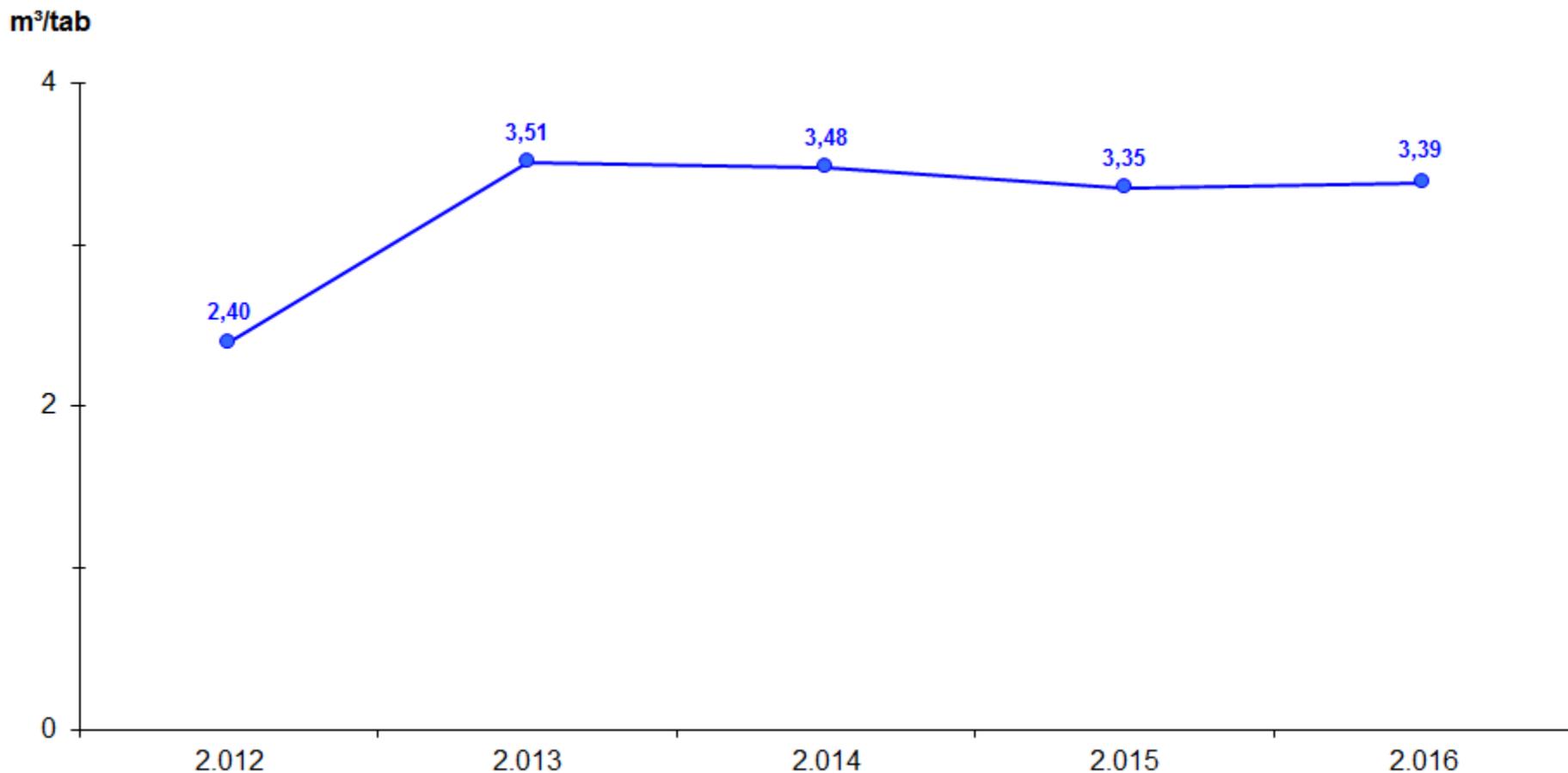
m³/tab



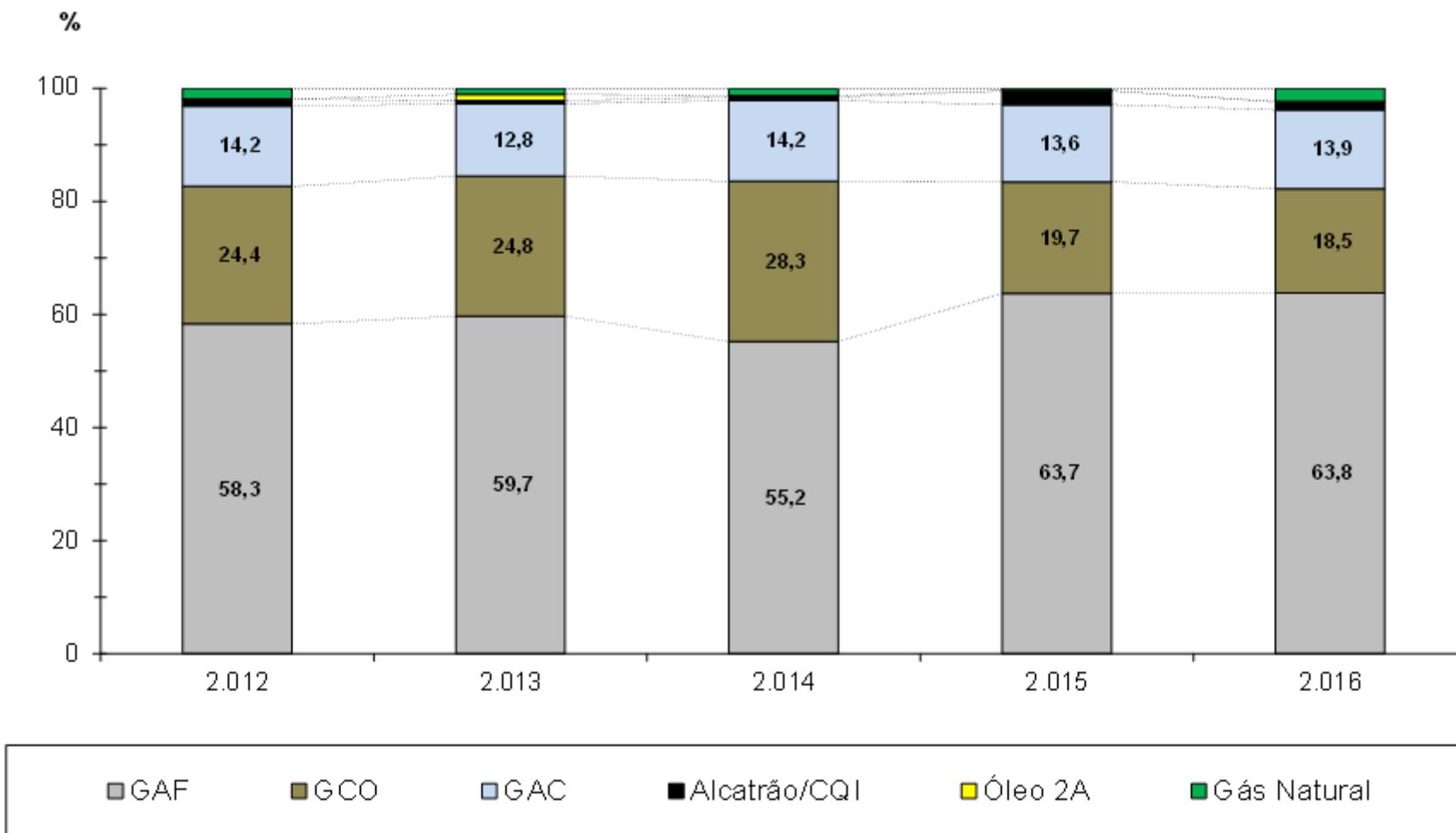
Aumento da relação devido a menor produção de aço bruto e maior consumo nas laminações devido o aumento de produção de laminados.

Evolução do Índice de Recirculações





Aumento da relação devido a menor produção de aço bruto e início de operação da Laminação de Chapas Grossas.



Houve aumento na proporção de vapor produzido com GAF, GAC e Gás Natural devido menor disponibilidade de GCO e Alcatrão.

Balanço Energético Simplificado

	FONTE ENERGÉTICA	UNIDADE	QUANTIDADE	ENERGIA (GJ/ANO)
CONSUMO	Carvão Metalúrgico	t/ano	1.501.275	47.761.553
	Finos de Carvão	t/ano	432.178	12.663.693
	Moinha de Carvão Vegetal	t/ano	1.892	47.522
	Antracito	t/ano	94.535	2.668.737
	Coque Metalúrgico	t/ano	1.616.073	46.677.043
	Coque de Petróleo	t/ano	503.045	16.003.873
	Alcatrão	t/ano	4.652	175.256
	Óleo Diesel	t/ano	0	0
	ODA	t/ano	0	0
	Óleo 2A	t/ano	205,14	8.587
	GLP	Ndam³/ano	0,0	0
	Gás Natural	Ndam³/ano	38.911	1.391.245
	Energia Elétrica	MWh/ano	1.248.664	13.067.270
	Oxigênio + Nitrogênio + Argônio	Ndam³/ano	688.085	4.367.961
	TOTAL CONSUMO			
PRODUÇÃO	Coque Metalúrgico	t/ano	1.611.053	46.532.034
	Alcatrão	t/ano	52.389	1.973.690
	Venda de Coque ou Estoque	t/ano	0	0,00
	Energia Elétrica	MWh/ano	477.563	4.997.697
	Venda de Vapor	Ndam³/ano	0	0
	Venda de Água Industrial	dam³/ano	0	0
TOTAL PRODUÇÃO				53.503.422
CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA:				
$\frac{\text{CONSUMO} - \text{PRODUÇÃO}}{\text{t aço bruto}} = \frac{91.329.319}{3.628.334} = \mathbf{25,17 \text{ GJ/tab}}$				

Balço Energético de Combustíveis



Produção de Aço Bruto: 3.628.334		MJ/tab													%	
Funções Industriais	Produção (t)	Carvão	Coque		Gases					Combustíveis Secundários					Total de Combustíveis	Comb. Sobre o Consumo Total de Energia
		Mineral	Met.	Petróleo	GAC	GAF	GCO	GN	GLP	Alcatrão	O. Diesel	CQI	O2A	ODA		
Coquearias	1.611.053	13.177	-12.825	4.315		746	702								18.939,86	99,5
Carboquímicos	69.085						62							0,00	62,15	13,8
Sinterizações	5.645.929	736		1.589			83								2.407,82	74,8
Altos-Fornos	3.841.937	3.490	11.275	95		1.345	538	0,00							16.744,89	88,8
Aciaria	3.733.587					-4.929	273	37,12							310,25	21,3
Lingotamento Contínuo	3.733.587						0	28,73							-771,86	11,4
Laminações	1.864.203						243	831	184,70						28,73	55,6
Energia e Utilidades					468	2.149	623	132,89		48,30	0,00	0,00	2,37		-	40,8
Outros							0		0,00		0,00				-	0,0
Perdas					304	446	3								752,43	71,1
Total	Consumo (+) Produção (-)	17.402 0	12.865 -12.825	4.411 0	772 -772	4.929 -4.929	3.116 -3.116	383,44 0,00	0,00 0,00	48,30 -543,97	0,00 0,00	0,00 0,00	2,37 0,00	0,00 0,00	43.928,75 -22.185,49	79,39
Balço	Compra (+) Venda (-)	17.402,3	40,0	4.410,8	0,0	0,0	0,0	383,4	0,0	-495,7	0,0	0,0	2,4	0,0	21.743,3	86,4

Balço Energético de Utilidades



Produção de Aço Bruto: 3.628.334		MJ/tab											%	
Funções Industriais	Produção (t)	Energia	Água				Criogênicos			Ar	Vapor		Total de Utilidades	Utilid. Sobre o Consumo Total de Energia
		Elétrica	Ind.	Pot.	Recirc.	Desmi.	O2	N2	Ar	Soprado	AP	BP		
Coquerias	1.611.053	72,33	0,11	0,13	7,97			0,59				19,55	100,69	0,53
Carboquímicos	69.085	71,83	0,76	0,13	46,34			4,19			53,59	211,62	388,47	86,21
Sinterizações	5.645.929	802,37	0,43	0,23	6,29			0,19					809,50	25,16
Altos-Fornos	3.841.937	269,40 -254,95	0,47	0,36	129,89	0,03	330,82	213,45		1.087,42		77,13	2.108,97 -254,95	11,19
Aciaria	3.733.587	431,54	1,18	0,49	57,11	0,00	388,01	161,05	7,70			97,24	1.144,31	78,67
Lingotamento Contínuo	3.733.587	113,82	1,60	0,66	91,31	0,0	8,72	6,48	0,12				222,71	88,57
Laminações	2.651.051	878,30	0,65	0,95	97,75		3,67	12,92				11,72	1.005,96	44,41
Energia e Utilidades		826,09 -1.122,46	8,09 -14,62	-3,28	185,60 -622,26	0,43 -0,46		22,39		-1.260,97	3.638,62 -3.754,72	283,62 -944,35	4.964,84 -7.723,12	59,19
Outros		135,78	1,33	0,33				43,54		173,55		0,49	355,02	100,00
Perdas											62,51	242,98	305,49	28,88
Total	Consumo (+) Produção (-)	3.601,45 -1.377,41	14,62 -14,62	3,28 -3,28	622,26 -622,26	0,46 -0,46	731,22 0,00	464,81 0,00	7,82 0,00	1.260,97 -1.260,97	3.754,72 -3.754,72	944,35 -944,35	11.405,96 -7.978,07	20,61
Balço	Compra (+) Venda (-)	2.224,04	0,00	0,00	0,00	0,00	731,22	464,81	7,82	0,00	0,00	0,00	3.427,89	13,6

Balanço Energético Global

Produção de Aço Bruto: 3.628.334		MJ/tab										%	%		
Funções Industriais	Produção (t)	Combustíveis					Utilidades					Total	Balanço	Total	Balanço
		Carvão	Coque	Coque Pet.	Gases	Secundários	E. Elétrica	Água	Criogênico	Ar	Vapor				
Coquearias	1.611.053	13.177		4.315	1.448		72	8	1		20	19.041	2.555,71	34,41	10,15
Carboquímicos	69.085		-12.825		-3.116	-544	72	47	4		265	451	450,62	0,81	1,79
Sinterizações	5.645.929	736	1.589		83		802	7	0			3.217	3.217,32	5,81	12,78
Altos-Fornos	3.841.937	3.490	11.275	95	1.884		269	131	544	1.087	77	18.854	13.670,11	34,07	54,31
Aciaria	3.733.587				310		432	59	557		97	1.455	682,71	2,63	2,71
Lingotamento Convencional	-				0		0	0	0			0	-	-	-
Lingotamento Contínuo	3.733.587				29		114	94	15			251	251,44	0,45	1,00
Laminações	1.864.203				1.259		878	99	17		12	2.265	2.264,98	4,09	9,00
Energia e Utilidades					3.373	51	826	194	22		3.922	8.388	665,31	15,16	2,64
Outros					0	0	136	2	44	174	0	355	355,02	0,64	1,41
Perdas					752					63	243	1.058	1.057,92	1,91	4,20
Total	Consumo (+) Produção (-)	17.402,34 0,00	12.864,59 -12.824,63	4.410,81 0,00	9.200,34 -8.816,90	50,67 -543,97	3.601,45 -1.377,41	640,62 -640,62	1.203,85 0,00	1.323,48 -1.260,97	4.636,56 -4.699,07	55.334,71 -30.163,56	25.171,15	100,00	100,00
Balanço	Compra (+) Venda (-)	17.402,34	39,97	4.410,81	383,44	-493,30	2.224,04	0,00	1.203,85	62,51	-62,51	25.171,15	25.171 MJ/tab		
% do Consumo Sobre o Consumo Total		31,45	23,25	7,97	16,63	0,09	6,51	1,16	2,18	2,39	8,38	100,00			

SÍMBOLO	DISCRIMINAÇÃO	CÁLCULO	UNIDADE	GJ/UNIDADE
A	Água Industrial	$27.251 \times A = 46.814$	dam ³	1,77
B	Água Potável	$3.469 \times B = 3.469 \times A + 5.175$	dam ³	3,26
C	Água Recirculada	$666.231 \times C = 7.860 \times A + 1.887.563$	dam ³	3,34
D	Água Desmineralizada	$769 \times D = 785 \times A + 1.343$	dam ³	1,82

Equivalentes Calóricos dos Combustíveis

CLASSIFICAÇÃO	FONTE ENERGÉTICA	UNIDADE	GJ/UNIDADE
COMBUSTÍVEIS	Alcatrão	t	37,67
	Carvão Metalúrgico Internacional	t	31,81
	Carvão Energético	t	28,23
	Carvão Pulverizado	t	29,30
	Moinha de Coque	t	27,21
	Moinha de Carvão Vegetal		25,12
	Coque Metalúrgico	t	28,88
	Coque de Petróleo	t	31,81
	CQI	t	35,75
	Óleo 2A	t	41,86
	Óleo Diesel	t	41,86
	Óleo Leve	t	40,19
	Gás de Aciaria	Ndam ³	6,84
	Gás de Alto-Forno	Ndam ³	3,27
	Gás de Coqueria	Ndam ³	17,32
	GLP	Ndam ³	50,23
	Gás Natural	Ndam ³	35,75
UTILIDADES	Energia Elétrica	MWh	10,47
	Água Industrial	dam ³	1,77
	Água Desmineralizada	dam ³	1,82
	Água Potável	dam ³	3,26
	Água Recirculada	dam ³	3,34
	Ar Soprado	Ndam ³	1,13
	Condensado	t	0,21
	Vapor Alta Pressão	t	3,57
	Vapor Baixa Pressão	t	3,07
	O ₂ - N ₂ - Argônio	Ndam ³	6,35

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas em cada Unidade Industrial



COQUERIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO		42.932 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Carvão Mineral	t	974.158	30.991.870
Gás de Alto-Forno	Ndam³	828.230	2.706.364
Coque de Petróleo	t	319.626	10.168.591
Gás de Coqueria	Ndam³	42.478	735.798
Energia Elétrica	MWh	15.052	157.521
Vapor de Baixa Pressão	t	15.002	45.997
Água Recirculada	dam³	6.616	22.087
Nitrogênio	Ndam³	212	1.346
Água Potável	dam³	95	309
Água Industrial	dam³	188	333
Moinha de Carvão Vegetal	t	1168,571	29.350
Produção (t):	1.044.900	TOTAL:	44.859.567

COQUERIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO		42.790 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Carvão Mineral	t	527.116	16.769.683
Gás de Alto-Forno	Ndam³	-	-
Gás de Coqueria	Ndam³	104.546	1.810.923
Coque de Petróleo	t	172.546	5.489.378
Energia Elétrica	MWh	10.025	104.913
Vapor de Baixa Pressão	t	8.129	24.922
Água Recirculada	dam³	2.050	6.842
Nitrogênio	Ndam³	127	808
Água Potável	dam³	51	167
Água Industrial	dam³	43	75
Moinha de Carvão Vegetal	t	723,518	18.172
Produção (t):	566.153,07	TOTAL:	24.225.883

ALTO FORNO 1			
CONSUMO ENERGÉTICO		17.389 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Coque Metalúrgico	t	924.080,85	26.690.227,13
Coque de Petróleo	t	6.628,83	210.889,46
Carvão Pulverizado	t	280.645	8.223.454
Gás de Alto-Forno	Ndam³	878.019	2.869.058
Ar Soprado	Ndam³	1.596.548	1.804.100
Gás de Coqueria	Ndam³	67.749	1.173.529
Energia Elétrica	MWh	48.448	507.010
Nitrogênio	Ndam³	62.287	395.401
Oxigênio	Ndam³	115.379	732.425
Água Recirculada	dam³	70.716	236.061
Vapor de Baixa Pressão	t	30.124	92.361
Gás Natural	Ndam³	-	-
Água Industrial	dam³	624	1.103
Água Potável	dam³	256	833
Água Desmineralizada	dam³	1	1
Produção (t):	2.469.175	TOTAL:	42.936.453

ALTO FORNO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO		18.555 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Coque Metalúrgico	t	492.360,41	14.220.845,58
Coque de Petróleo	t	4.243,87	135.014,35
Carvão Pulverizado	t	151.534	4.440.240
Gás de Alto-Forno	Ndam³	615.974	2.012.786
Ar Soprado	Ndam³	1.895.074	2.141.434
Gás de Coqueria	Ndam³	45.031	780.011
Nitrogênio	Ndam³	59.716	379.076
Energia Elétrica	MWh	44.955	470.451
Oxigênio	Ndam³	73.708	467.896
Água Recirculada	dam³	70.462	235.214
Vapor de Baixa Pressão	t	61.150	187.487
Gás Natural	Ndam³	-	-
Água Industrial	dam³	347	613
Água Potável	dam³	146	476
Água Desmineralizada	dam³	52	94
Produção (t):	1.372.761,77	TOTAL:	25.471.638

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas em cada Unidade Industrial



SINTERIZAÇÃO 1			
CONSUMO ENERGÉTICO		2.000 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Coque Metalúrgico	t	115.419	3.333.656
Energia Elétrica	MWh	172.117	1.801.207
Antracito	t	46.093	1.301.211
Gás de Coqueria	Ndam ³	9.982	172.915
Água Recirculada	dam ³	4.784	15.970
Água Industrial	dam ³	542	958
Nitrogênio	Ndam ³	64	404
Água Potável	dam ³	183	595
Produção (t):	3.313.788	TOTAL:	6.626.915

SINTERIZAÇÃO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO		2.164 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Coque Metalúrgico	t	84.213	2.432.315
Energia Elétrica	MWh	106.073	1.110.056
Gás de Coqueria	Ndam ³	7.433	128.758
Água Recirculada	dam ³	2.054	6.857
Nitrogênio	Ndam ³	42	269
Água Industrial	dam ³	332	587
Água Potável	dam ³	73	238
Antracito	t	48.442	1.367.526
Produção (t):	2.332.141,25	TOTAL:	5.046.605

CONVERTEDORES ACIARIA			
CONSUMO ENERGÉTICO		836 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Oxigênio	Ndam ³	221.777	1.407.840
Energia Elétrica	MWh	72.734	761.166
Nitrogênio	Ndam ³	68.451	434.524
Gás de Coqueria	Ndam ³	11.291	195.583
Água Recirculada	dam ³	46.995	156.875
Gás Natural	Ndam ³	3.767	134.691
Argônio	Ndam ³	3.879	24.623
Água Industrial	dam ³	2.184	3.862
Água Potável	dam ³	548	1.786
Produção (t):	3.733.587	TOTAL:	3.120.949

FORNO PANELA			
CONSUMO ENERGÉTICO		308 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	63.956	669.301
Água Recirculada	dam ³	2.677	8.936
Nitrogênio	Ndam ³	1.234	7.833
Argônio	Ndam ³	268	1.702
Produção (t):	2.230.816	TOTAL:	687.771

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas em cada Unidade Industrial



DESGASEIFICAÇÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO		736,10 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Vapor de Baixa Pressão	t	115.075	352.819
Energia Elétrica	MWh	4.375	45.780
Água Recirculada	dam³	12.401	41.398
Nitrogênio	Ndam³	5.787	36.734
Argônio	Ndam³	252	1.602
Produção (t):		649.824	TOTAL: 478.333

DESSULFURAÇÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO		35,14 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Nitrogênio	Ndam³	16.040	101.824
Energia Elétrica	MWh	2.661	27.849
Produção (t):		3.690.520	TOTAL: 129.673

CALCINAÇÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO		5.055,54 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Gás de Coqueria	Ndam³	45.920	795.425
Energia Elétrica	MWh	5.892	61.660
Nitrogênio	Ndam³	538	3.414
Água Industrial	dam³	243	429
Produção (t):		170.294	TOTAL: 860.929

LINGOTAMENTO CONVENCIONAL			
CONSUMO ENERGÉTICO		- MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	-	-
Gás Natural	Ndam³	-	-
Água Industrial	dam³	-	-
Água Potável	dam³	-	-
Argônio	Ndam³	-	-
Oxigênio	Ndam³	-	-
Produção (t):		-	TOTAL: -

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas em cada Unidade Industrial

LINGOTAMENTO CONTÍNUO DE TARUGOS			
CONSUMO ENERGÉTICO		190,88 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	12.327	129.001
Água Recirculada	dam³	13.358	44.591
Gás de Coqueria	Ndam³	-	-
Gás Natural	Ndam³	187	6.668
Oxigênio	Ndam³	271	1.723
Nitrogênio	Ndam³	1.234	7.833
Água Industrial	dam³	1.056	1.867
Água Potável	dam³	256	833
Argônio	Ndam³	24	150
Água Desmineralizada	dam³	0,26	0,47
Produção (t):	1.009.372	TOTAL:	192.667

LINGOTAMENTO CONTÍNUO DE BLOCOS			
CONSUMO ENERGÉTICO		362,28 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	15.103	158.054
Água Recirculada	dam³	37.149	124.010
Gás Natural	Ndam³	2.309	82.568
Nitrogênio	Ndam³	1.234	7.833
Oxigênio	Ndam³	2.545	16.156
Água Industrial	dam³	1.250	2.210
Água Potável	dam³	256	833
Argônio	Ndam³	24	150
Água Desmineralizada	dam³	0,3	0,47
Produção (t):	1.081.527	TOTAL:	391.815

LINGOTAMENTO CONTÍNUO DE PLACAS			
CONSUMO ENERGÉTICO		199,56 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	12.033	125.924
Água Recirculada	dam³	48.743	162.710
Água Industrial	dam³	971	1.716
Água Potável	dam³	219	714
Gás Natural	Ndam³	420	15.004
Oxigênio	Ndam³	2.168	13.761
Gás de Coqueria	Ndam³	-	-
Nitrogênio	Ndam³	1.234	7.833
Argônio	Ndam³	24	150
Produção (t):	1.642.688	TOTAL:	327.812

PRODUTOS CARBOQUÍMICOS			
CONSUMO ENERGÉTICO		23.666,75 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Vapor Baixa Pressão	t	250.428	767.811
Gás de Coqueria	Ndam³	13.019	225.510
Vapor Alta Pressão	t	54.496	194.455
Energia Elétrica	MWh	24.906	260.638
Água Recirculada	dam³	50.370	168.143
Nitrogênio	Ndam³	2.396	15.209
Água Industrial	dam³	1.568	2.773
Água Potável	dam³	146	476
Produção (t):	69.085	TOTAL:	1.635.015

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas em cada Unidade Industrial



LAMINAÇÃO DE PLACAS, BLOCOS E TARUGOS (PBT)			
CONSUMO ENERGÉTICO		2.211 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	43.535	455.597
Gás de Alto-Forno	Ndam ³	79.942	261.222
Oxigênio	Ndam ³	2.097	13.313
Água Recirculada	dam ³	23.610	78.812
Vapor Baixa Pressão	t	13.871	42.527
Gás Natural	Ndam ³	6.323	226.071
Nitrogênio	Ndam ³	717	4.554
Gás de Coqueria	Ndam ³	50.443	873.772
Água Industrial	dam ³	1.335	2.360
Água Potável	dam ³	347	1.131
Produção (t):	886.218	TOTAL:	1.959.358

LAMINAÇÃO DE PERFIS			
CONSUMO ENERGÉTICO		3.875 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	60.374	631.812
Gás de Coqueria	Ndam ³	27.245	471.926
Gás de Alto-Forno	Ndam ³	55.052	179.890
Gás Natural	Ndam ³	5.335	190.740
Água Recirculada	dam ³	15.212	50.780
Nitrogênio	Ndam ³	2.883	18.299
Água Potável	dam ³	347	1.131
Produção (t):	398.565	TOTAL:	1.544.580

LAMINAÇÃO FIO MÁQUINA			
CONSUMO ENERGÉTICO		2.975 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	85.167	891.269
Gás de Coqueria	Ndam ³	35.397	613.149
Gás de Alto-Forno	Ndam ³	45.834	149.771
Água Recirculada	dam ³	16.420	54.814
Gás Natural	Ndam ³	373	13.351
Nitrogênio	Ndam ³	117	745
Água Potável	dam ³	219	714
Água Industrial	dam ³	-	-
Produção (t):	579.420	TOTAL:	1.723.813

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas em cada Unidade Industrial



LAMINAÇÃO DE TIRAS A QUENTE

CONSUMO ENERGÉTICO			
			2,78 GJ/t prod
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/mês
Energia Elétrica	MWh	75.848	793.751
Gás de Coqueria	Ndam ³	45.095	781.137
Gás de Alto-Forno	Ndam ³	72.427	236.665
Água Recirculada	dam ³	51.001	170.250
Gás Natural	Ndam ³	5.034	179.987
Nitrogênio	Ndam ³	3.670	23.297
Água Potável	dam ³	146	476
Água Industrial	dam ³		
Produção (t):	786.848	TOTAL:	2.185.564

LAMINAÇÃO DE CHAPAS GROSSAS

CONSUMO ENERGÉTICO			
			7,85 GJ/t prod
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/mês
Energia Elétrica	MWh	39.593	414.340
Gás de Coqueria	Ndam ³	15.973	276.684
Gás de Alto-Forno	Ndam ³	16.451	53.755
Água Recirculada	dam ³		
Gás Natural	Ndam ³	1.678	60.008
Nitrogênio	Ndam ³		
Água Potável	dam ³		
Água Industrial	dam ³		
Produção (t):	102.574	TOTAL:	804.787

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas em cada Unidade Industrial



CALDEIRAS			
CONSUMO ENERGÉTICO		2.812,03 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Gás de Alto-Forno	Ndam ³	2.386.224	7.797.340
Gás de Coqueria	Ndam ³	130.441	2.259.483
Vapor Baixa Pressão	t	314.453	964.113
Gás de Aciaria	Ndam ³	248.404,24	1.699.116
Energia Elétrica	MWh	57.851	605.410
CQI	t	-	-
Óleo 2A	t	205,14	8.587
Gás Natural	Ndam ³	7.948	284.180
Nitrogênio	Ndam ³	9.642	61.209
Alcatrão	t	4.652	175.256
Vapor Alta Pressão	t	6.310	22.515
Água Desmineralizada	dam ³	859	1.563
Produção (t):	4.935.498	TOTAL:	13.878.774

SOPRADORES DOS ALTO-FORNOS			
CONSUMO ENERGÉTICO		1.328,15 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Vapor Alta Pressão	t	1.428.175	5.096.079
Água Recirculada	dam ³	84.084	280.686
Energia Elétrica	MWh	73	767
Produção (t):	4.048.879	TOTAL:	5.377.532

GERADORES			
CONSUMO ENERGÉTICO		17.810,70 MJ/MWh	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Vapor Alta Pressão	t	2.265.404	8.083.519
Água Recirculada	dam ³	117.654	392.745
Energia Elétrica	MWh	2.791	29.212
Óleo Diesel	t	-	-
Água Industrial	dam ³	146	257
Produção (MWh):	477.563	TOTAL:	8.505.734

GASÔMETRO DE GAF			
CONSUMO ENERGÉTICO		16,46 MJ/Ndam ³	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Vapor Baixa Pressão	t	21.185	64.953
Energia Elétrica	MWh	2.383	24.935
Água Industrial	dam ³	121	215
Produção (Ndam³):	5.472.840	TOTAL:	90.103

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas em cada Unidade Industrial



GASÔMETRO DE GAC			
CONSUMO ENERGÉTICO		58,43 MJ/Ndam ³	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	1.542	16.136
Nitrogênio	Ndam ³	1.189	7.551
Água Industrial	dam ³	133	236
Produção (Ndam ³):		409.431	TOTAL: 23.923

GASÔMETRO DE GCO			
CONSUMO ENERGÉTICO		347,24 MJ/Ndam ³	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Gás Natural	Ndam ³	5.537	197.976
Energia Elétrica	MWh	2.383	24.935
Nitrogênio	Ndam ³	564	3.579
Água Industrial	dam ³	97	172
Produção (Ndam ³):		652.747	TOTAL: 226.662

ADUÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA INDUSTRIAL			
CONSUMO ENERGÉTICO		1.768,15 MJ/dam ³	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	5.069	53.044
Água Industrial	dam ³	-	-
Produção (dam ³):		30.000	TOTAL: 53.044

ADUÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL			
CONSUMO ENERGÉTICO		3.260,63 MJ/dam ³	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Água Industrial	dam ³	3.641	6.438
Energia Elétrica	MWh	522	5.467
Produção (dam ³):		3.651	TOTAL: 11.906

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas em cada Unidade Industrial



ÁGUA RECIRCULADA			
CONSUMO ENERGÉTICO		3.351,33 MJ/dam³	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	213.798	2.237.399
Água Industrial	dam³	11.527	20.381
Nitrogênio	Ndam³	1.404	8.915
Produção (dam³):		676.358	TOTAL: 2.266.695

ÁGUA DESMINERALIZADA			
CONSUMO ENERGÉTICO		1.820,65 MJ/dam³	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Água Industrial	dam³	929	1.642
Energia Elétrica	MWh	2	17
Produção (dam³):		912	TOTAL: 1.660

OUTROS			
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	47.075	492.644
Óleo Diesel	t	-	-
Gás de Coqueria	Ndam³	-	-
Água industrial	dam³	2.724	4.817
Vapor de Baixa Pressão	t	586	1.795
Nitrogênio	Ndam³	24.887	157.983
Água Potável	dam³	365	1.191
GLP	t	-	-
Gás Natural	Ndam³	111	3.958
Ar Soprado	Ndam³	557.257	629.700
TOTAL (GJ):			1.292.089

PERDAS			
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
GAC - Utilidades	Ndam³	91.238	624.077
Gás de Alto-Forno	Ndam³	494.688	1.616.466
GAC - Aciaria	Ndam³	69.789	477.365
Gás de Coqueria	Ndam³	702	12.167
Vapor de Baixa Pressão	t	287.549	881.626
Vapor Alta Pressão	t	63.562	226.805
TOTAL (GJ):			3.838.504