

BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL – 2016

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

USIMINAS 

Balanço Energético Global da USIMINAS - 2016



Rafael Pinto Pretti Assef ¹
Moisés Hofer Bastos ²

Resumo

Objetivo:

Apresentar o Balanço Energético Global da Usiminas em 2016 - Usina de Ipatinga, 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 da Usina, isoladamente.

Metodologia:

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

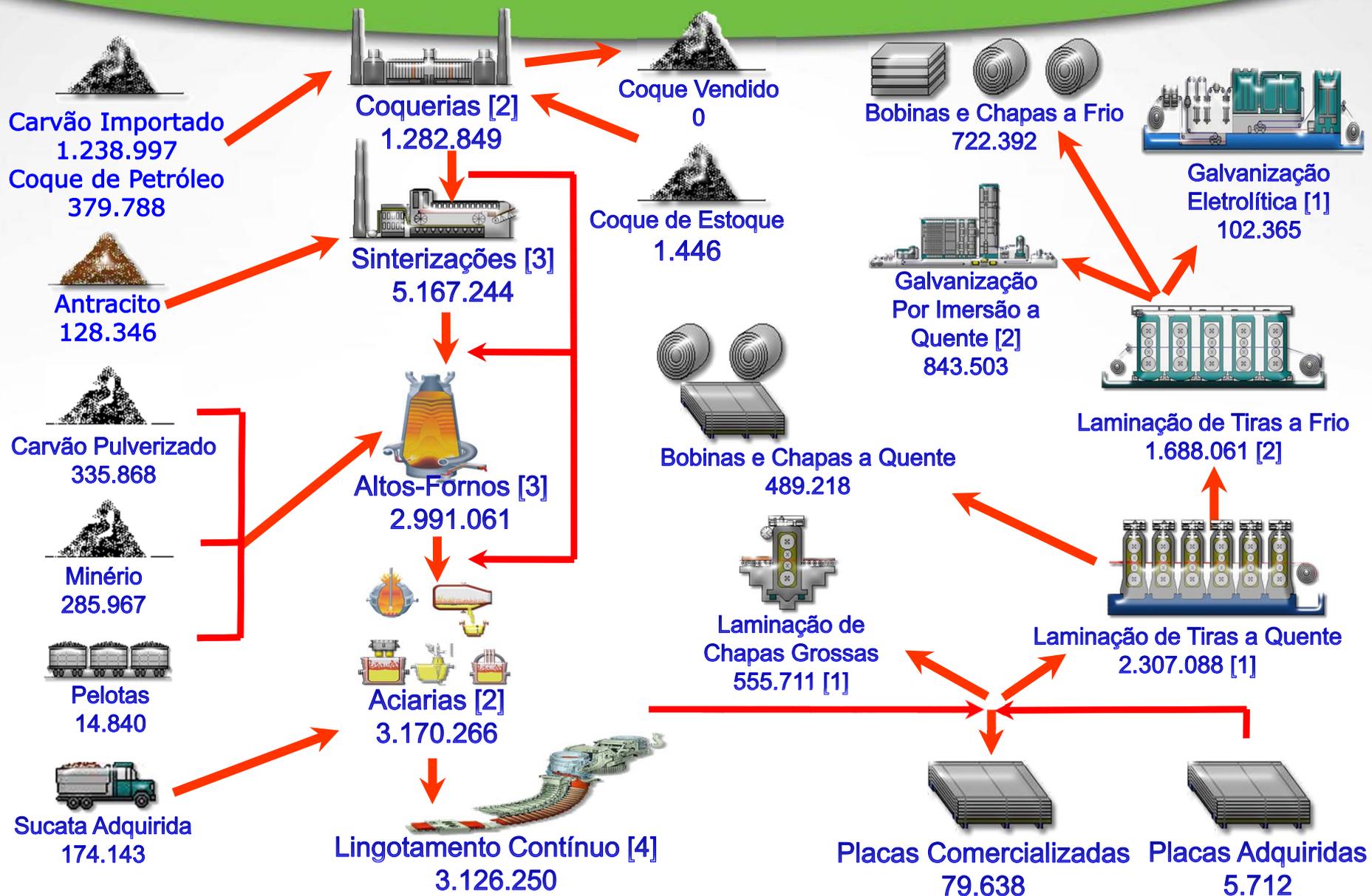
Resultados:

O trabalho apresenta análise da Usina de Ipatinga em relação à evolução do consumo energético e sua distribuição percentual nas áreas produtoras.

¹ Engenheiro Eletricista, Analista de Gestão Pleno da Gerência-Geral de Energia e Utilidades da Usiminas, Ipatinga, MG.

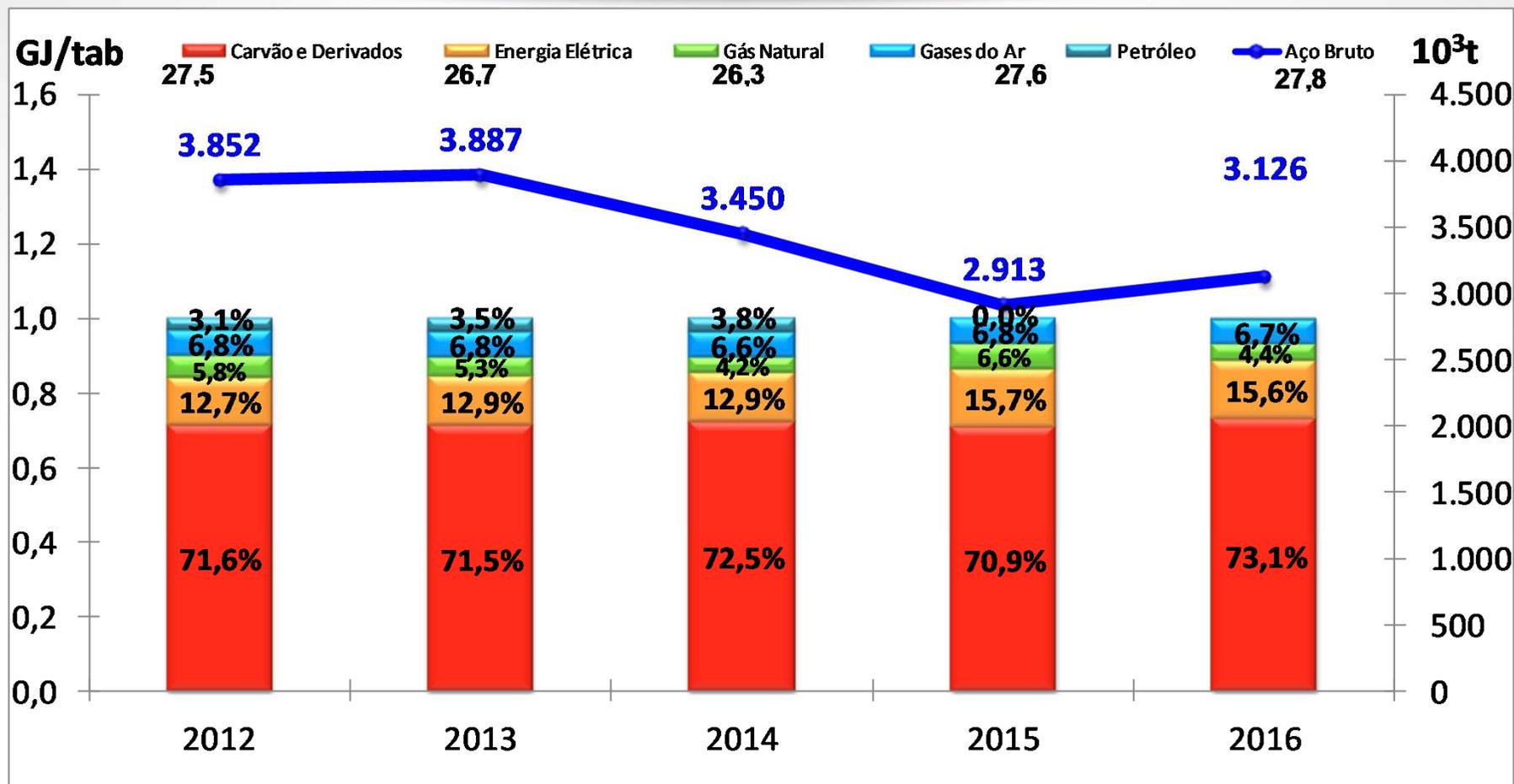
² Técnico em Mecânica, Técnico de Gestão III da Gerência-Geral de Energia e Utilidades da Usiminas, Ipatinga, MG.

Fluxograma dos principais produtos e insumos t / ano – Figura 1



Evolução do Consumo da Energia Primária

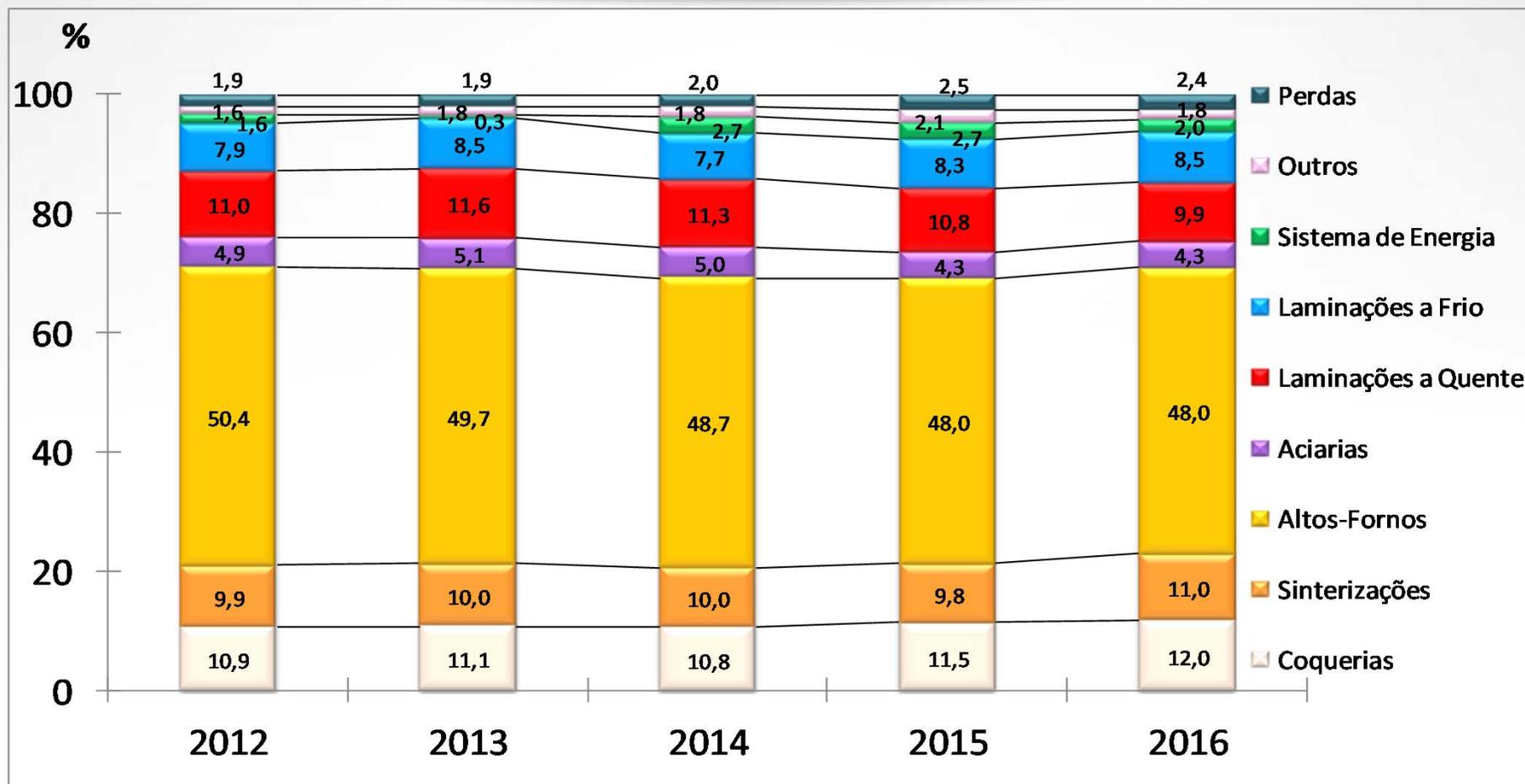
– Figura 3



A Evolução do Consumo da Energia Primária em 2016 manteve-se estável em relação a 2015.

Evolução do Consumo de Energia Primária por Processo

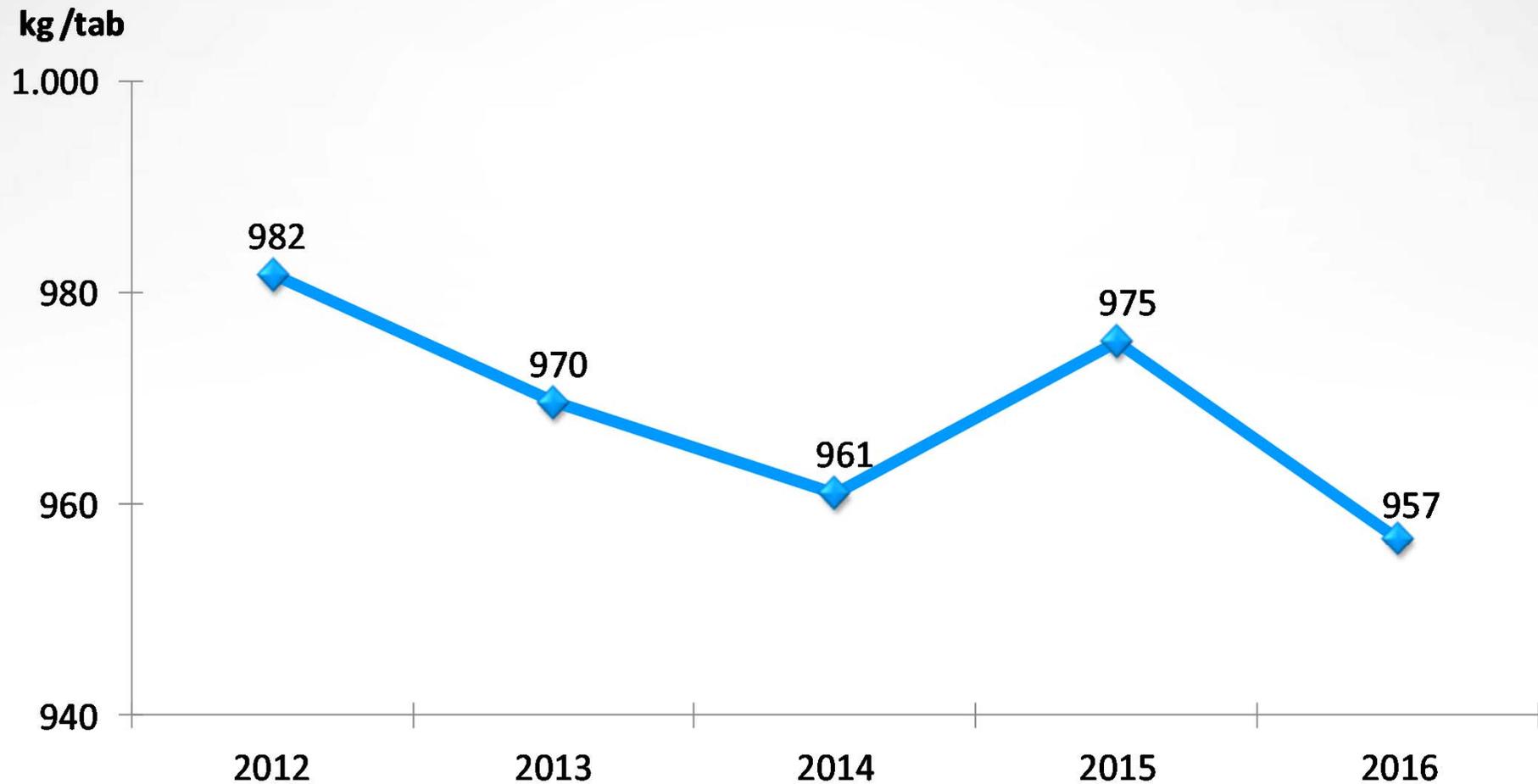
- Figura 4



A Evolução do Consumo de Energia Primária por Processo em 2016 manteve-se estável em relação a 2015.

Evolução da Relação Gusa/Aço

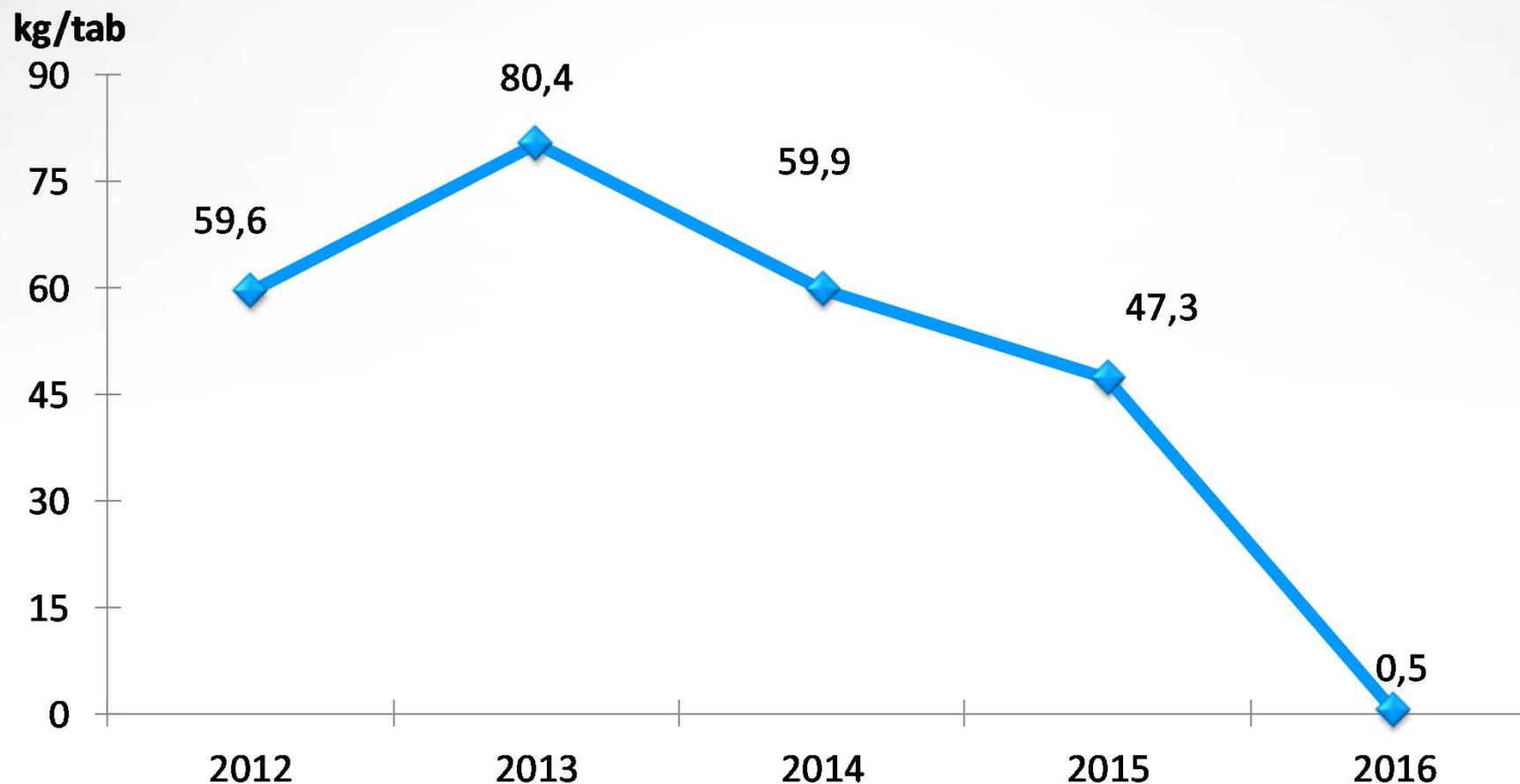
– Figura 5



Houve diminuição do indicador em relação a 2015 devido à maior produção de aço.

Evolução do Consumo de Coque de Estoque

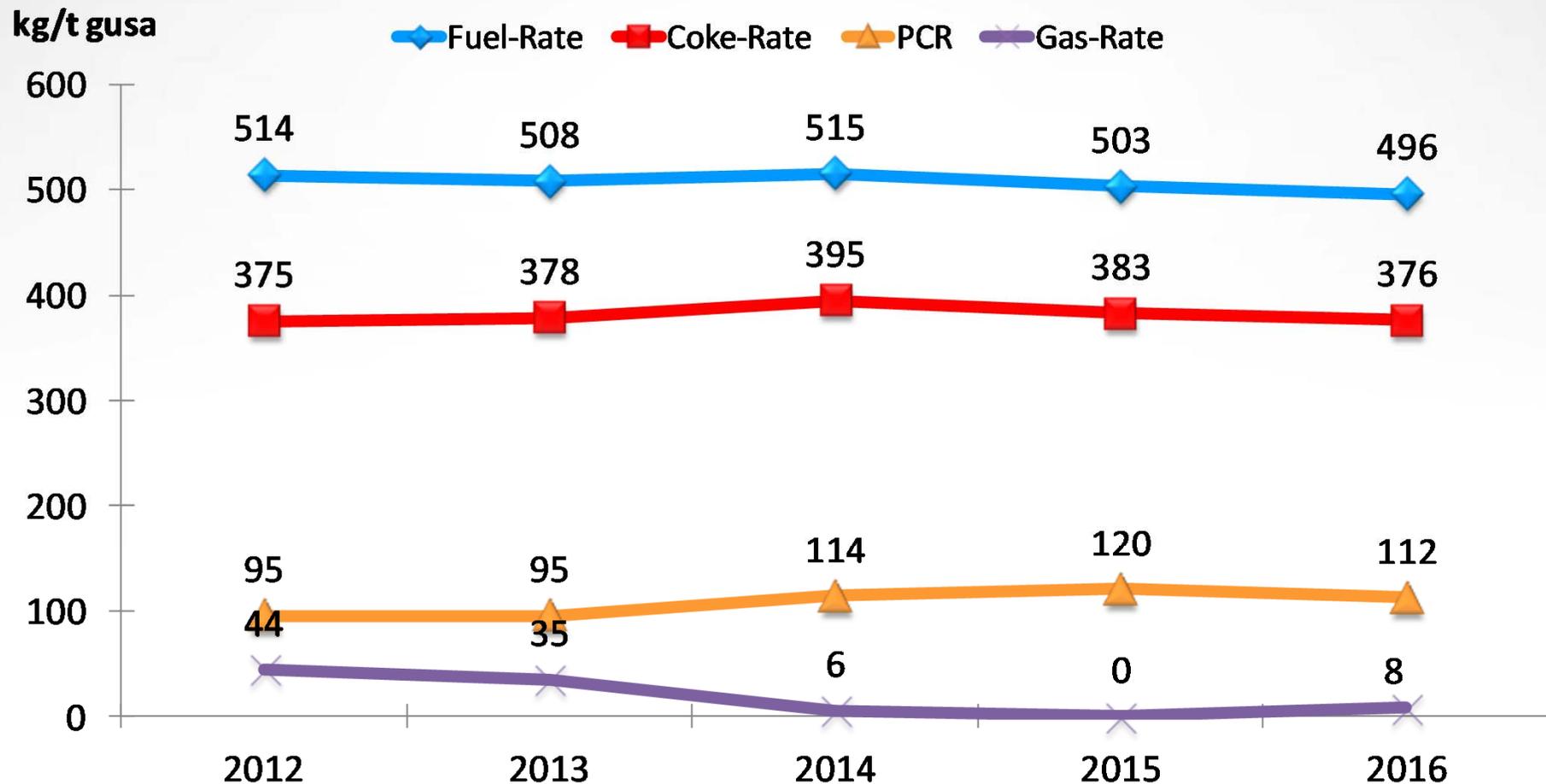
– Figura 6



Houve redução do indicador em relação a 2015, devido a maior produção de aço bruto. Destaca-se que a produção de coque se manteve estável em relação a 2015 e que houve elevação no consumo.

Evolução do Consumo de Combustíveis dos Altos Fornos

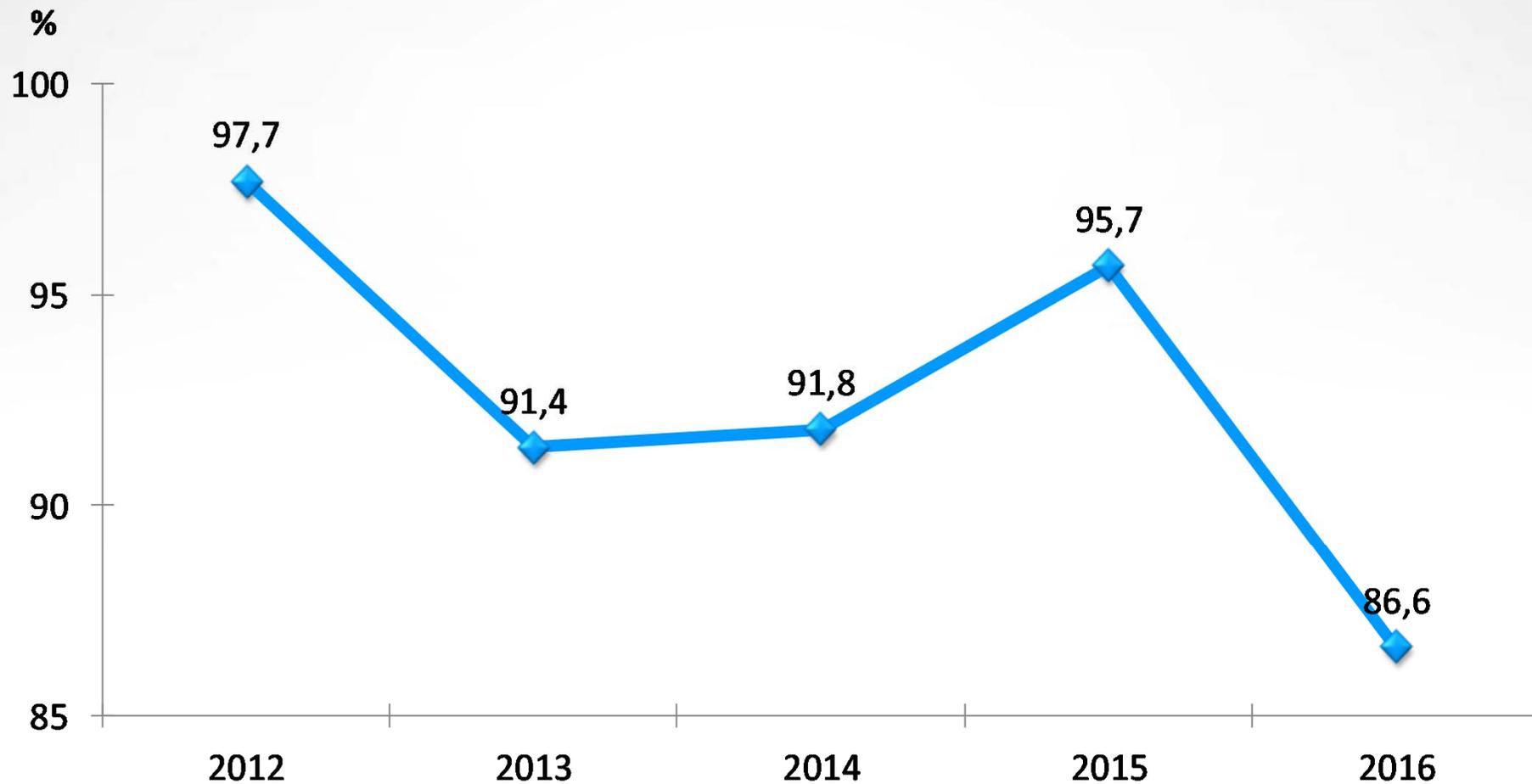
– Figura 7



Houve permanência da paralisação do consumo de gás natural em 2016 devido à inviabilidade financeira para utilização conforme preço ofertado pela concessionária. Em consequência, houve a permanência de uma taxa de utilização mais elevada de finos de carvão (*PCR*) em substituição ao gás natural.

Evolução da Relação Produto Acabado / tab

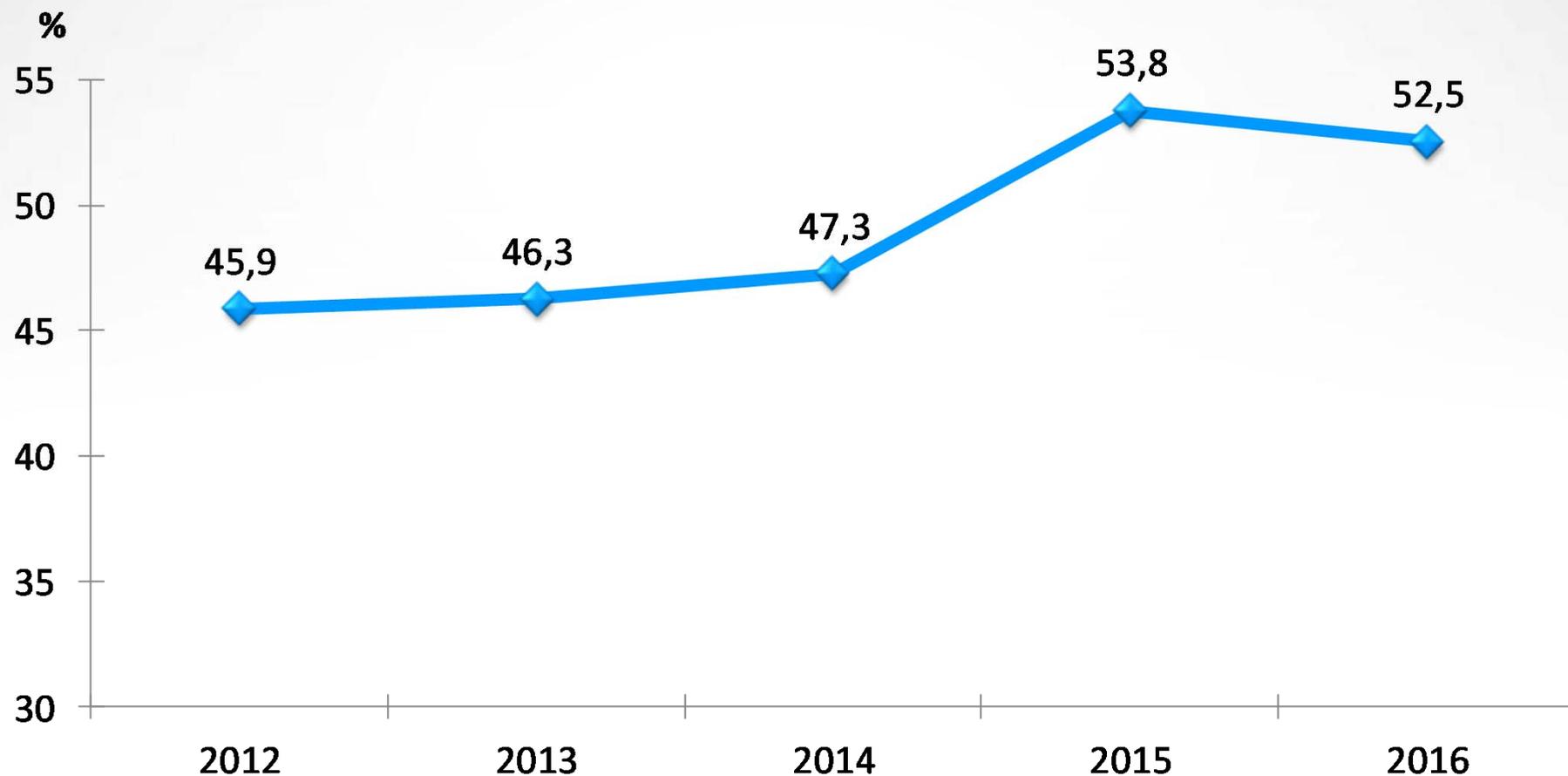
– Figura 8



Houve diminuição da Relação Produto Acabado / tab em relação a 2015 devido à maior produção de aço bruto.

Evolução da Relação Produto Acabado a Frio / tab

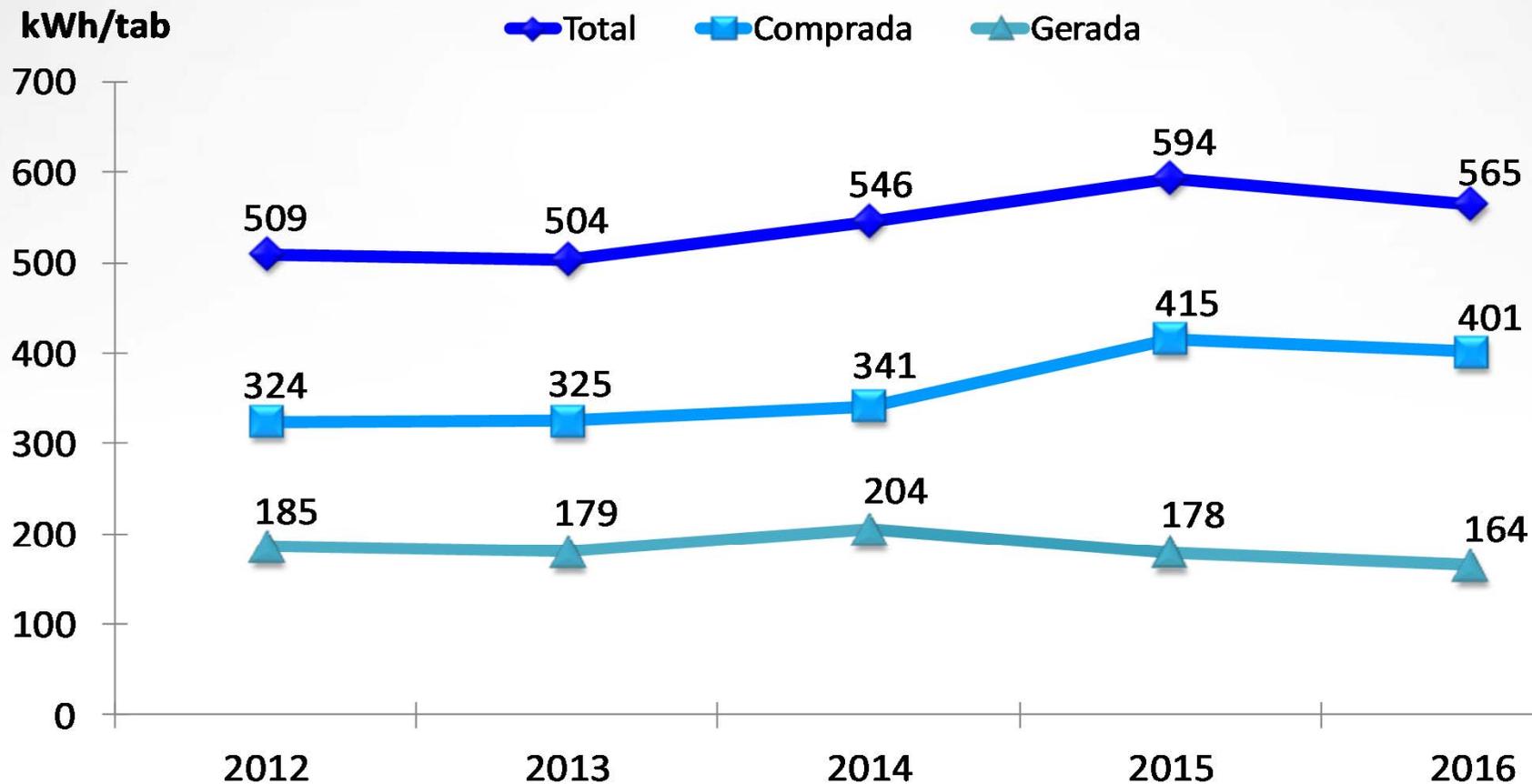
– Figura 9



Houve diminuição da Relação Produto Acabado a Frio / tab em relação a 2015 devido à maior produção de aço bruto.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica Comprada, Gerada e Total

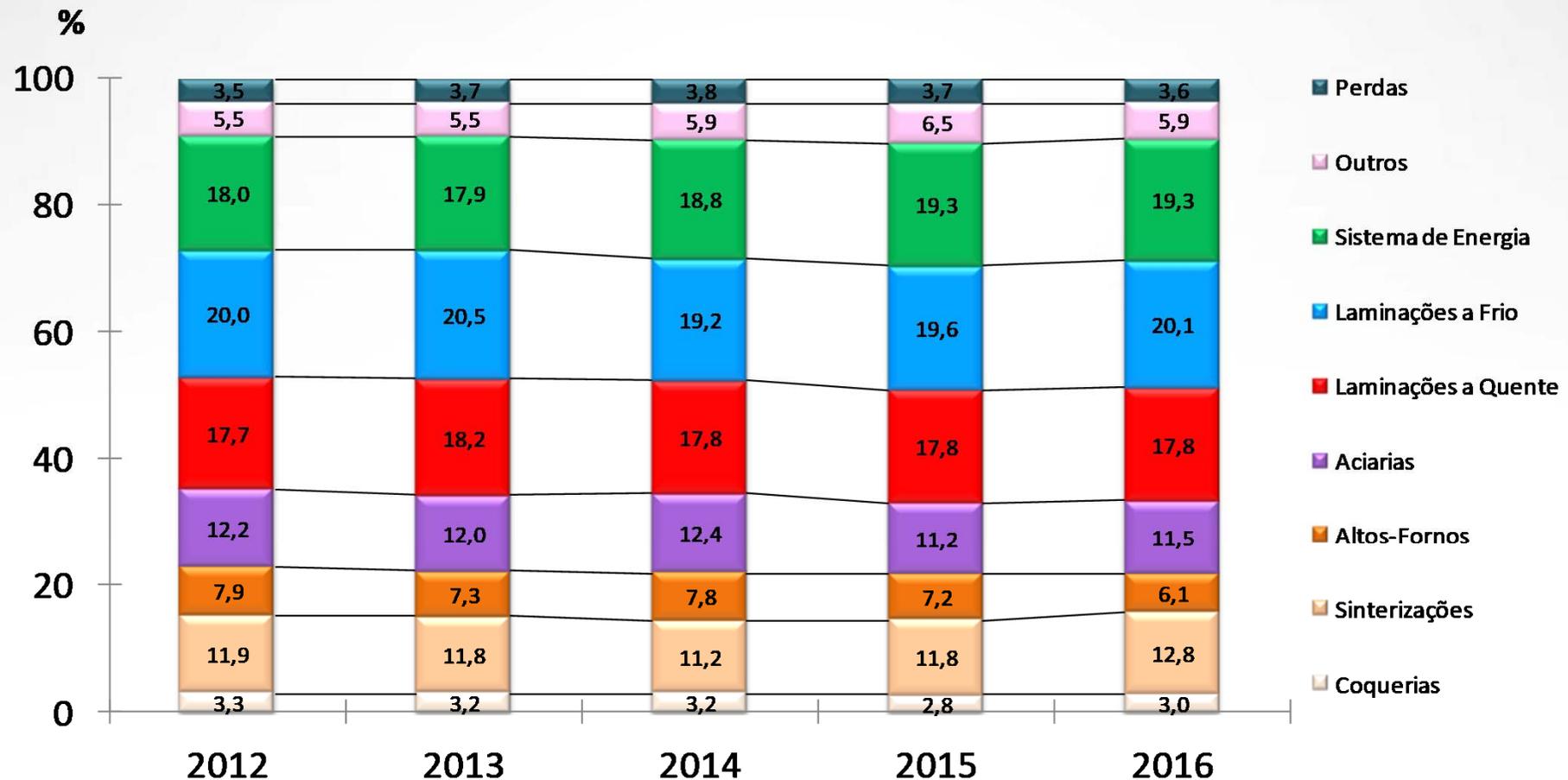
– Figura 10



Destaca-se o menor índice de energia elétrica total (gerada+comprada) em relação a 2015 devido a maior produção de aço bruto.

Evolução do Consumo de Energia Elétrica por Processo

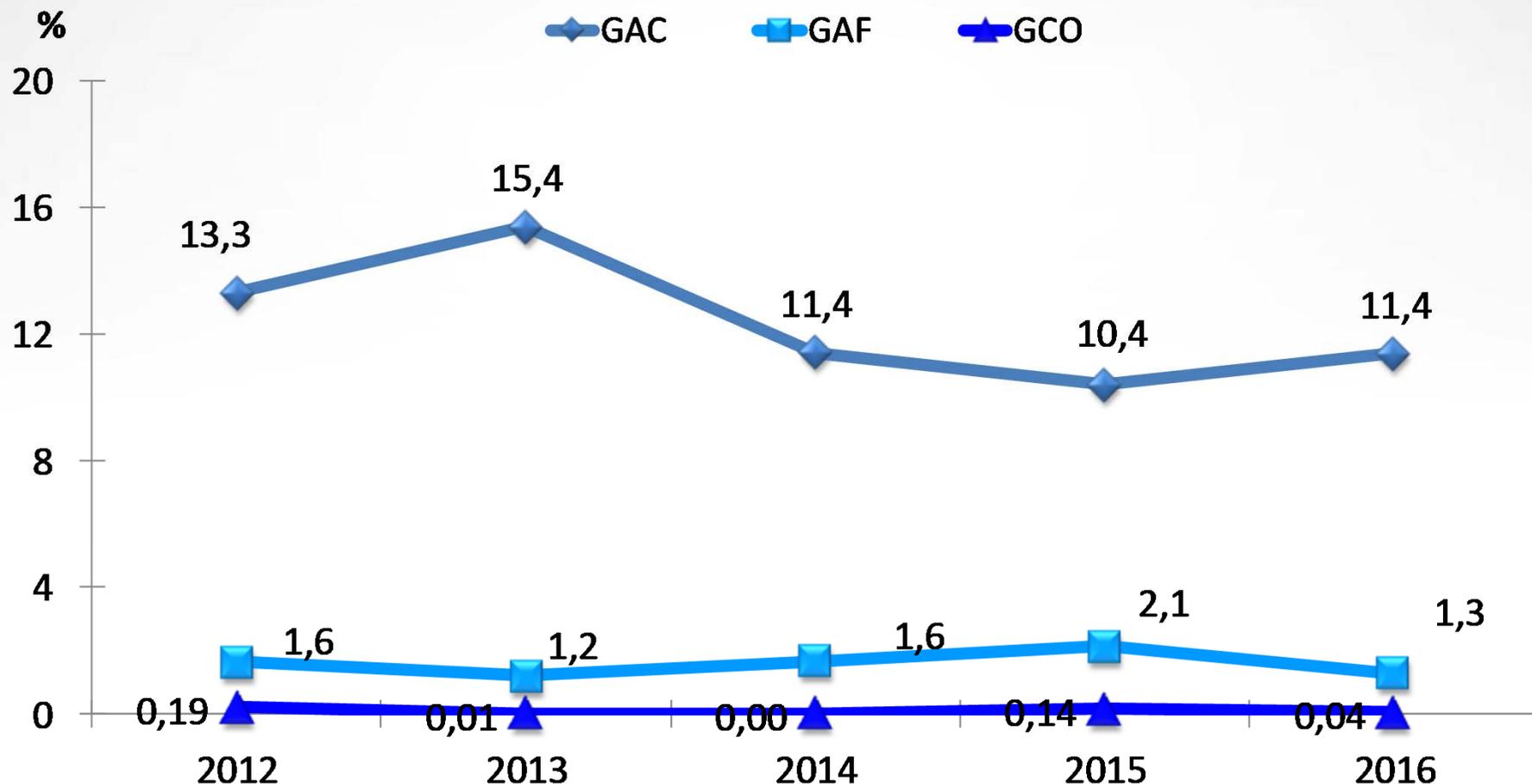
– Figura 11



O Consumo de Energia Elétrica por Processo em 2015 manteve-se estável em relação a 2014.

Evolução das Perdas de GCO, GAF e GAC

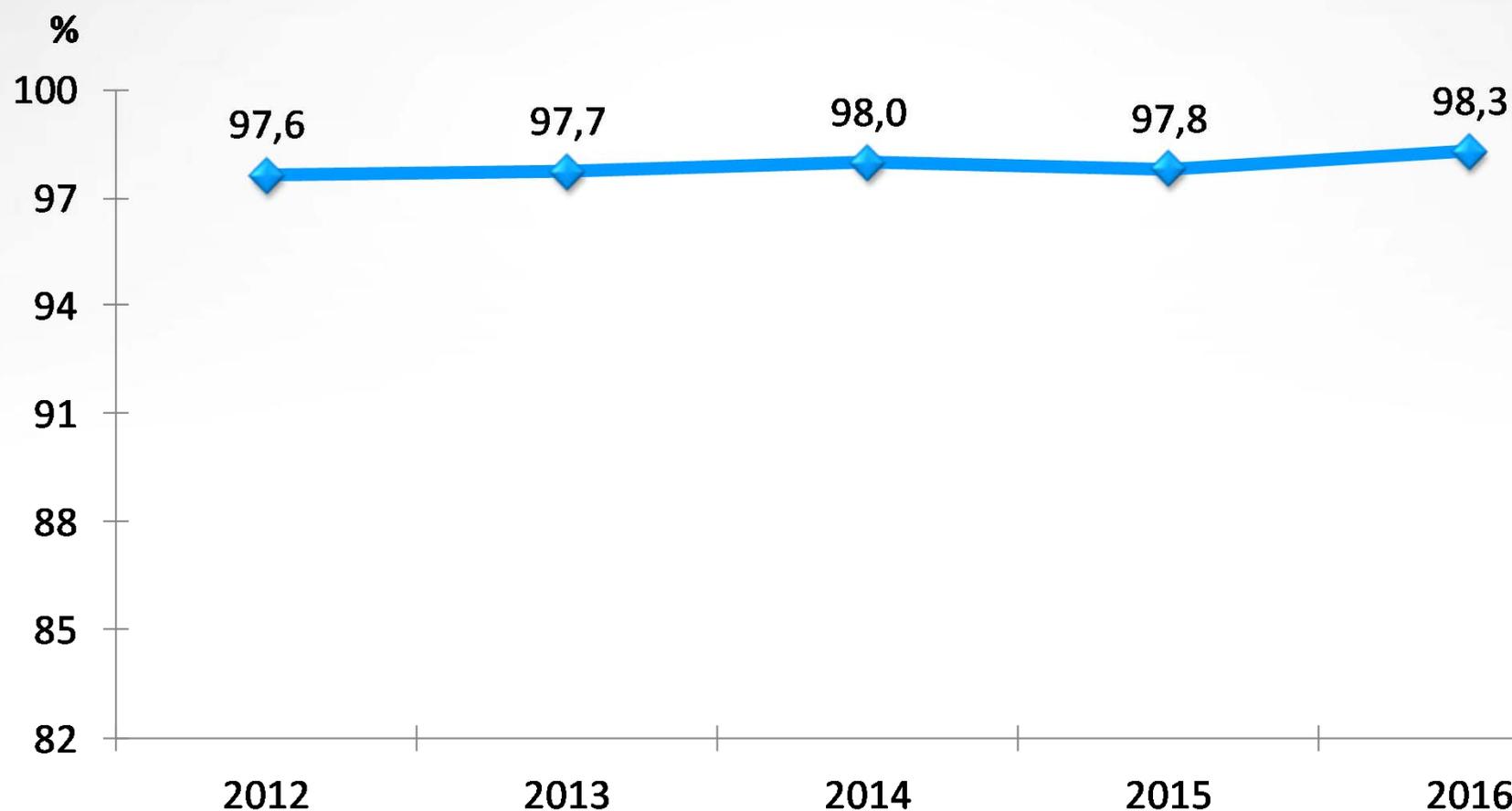
– Figura 12



Houve aumento da perda de GAC em relação a 2015, em função da maior geração pelas Aciarias devido ao maior ritmo de produção.

Evolução do Aproveitamento Global dos Gases

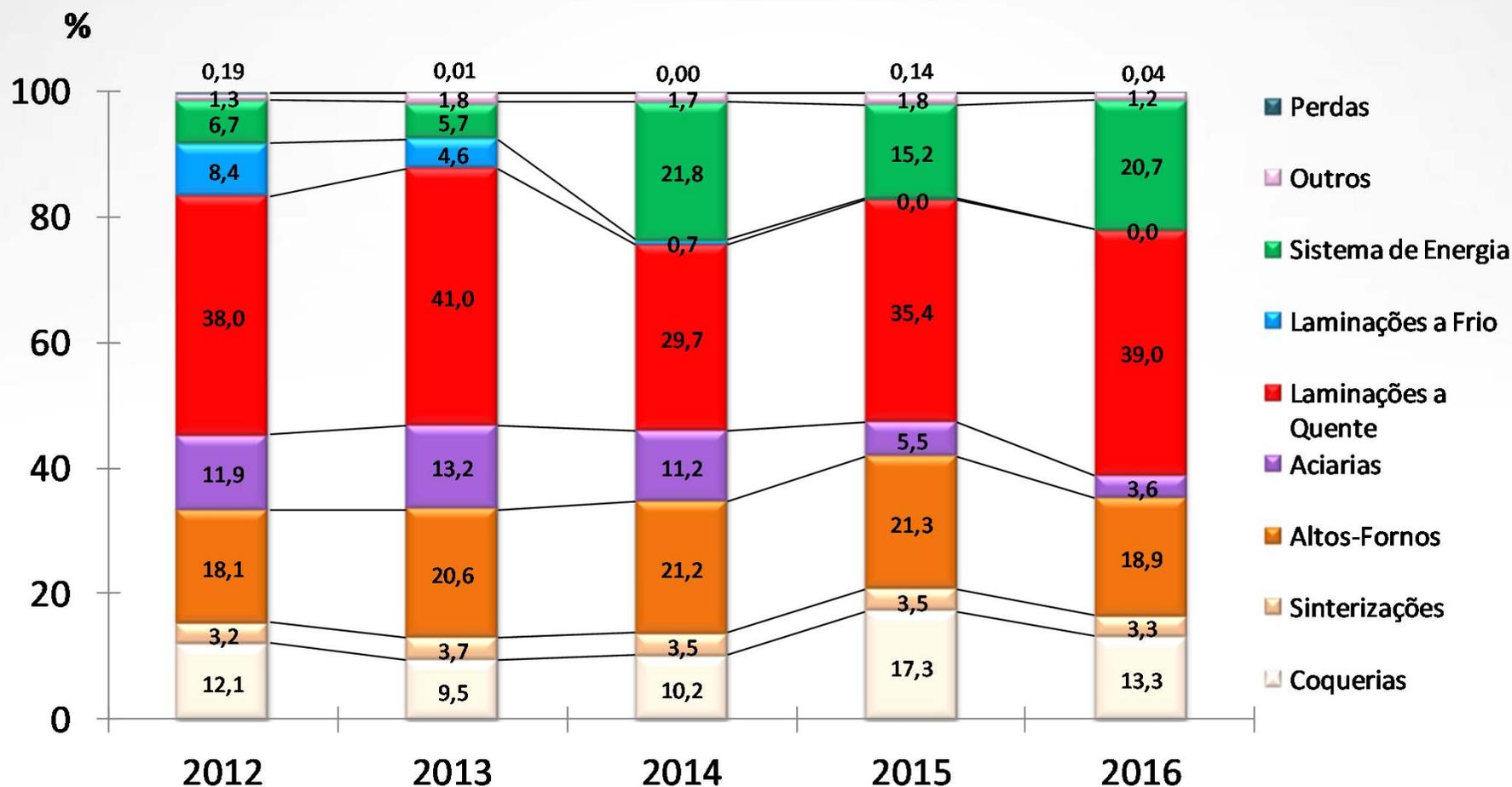
– Figura 13



Houve aumento do Aproveitamento Global dos Gases em relação a 2015, em função do maior aproveitamento de BFG na Coqueria 2. Importante ressaltar que houve uma piora no aproveitamento de LDG quando do retorno da bateria 3 e parada da bateria 4, da Coqueria 2, sendo compensado pela melhoria do aproveitamento de BFG.

Evolução do Consumo de GCO por Processo

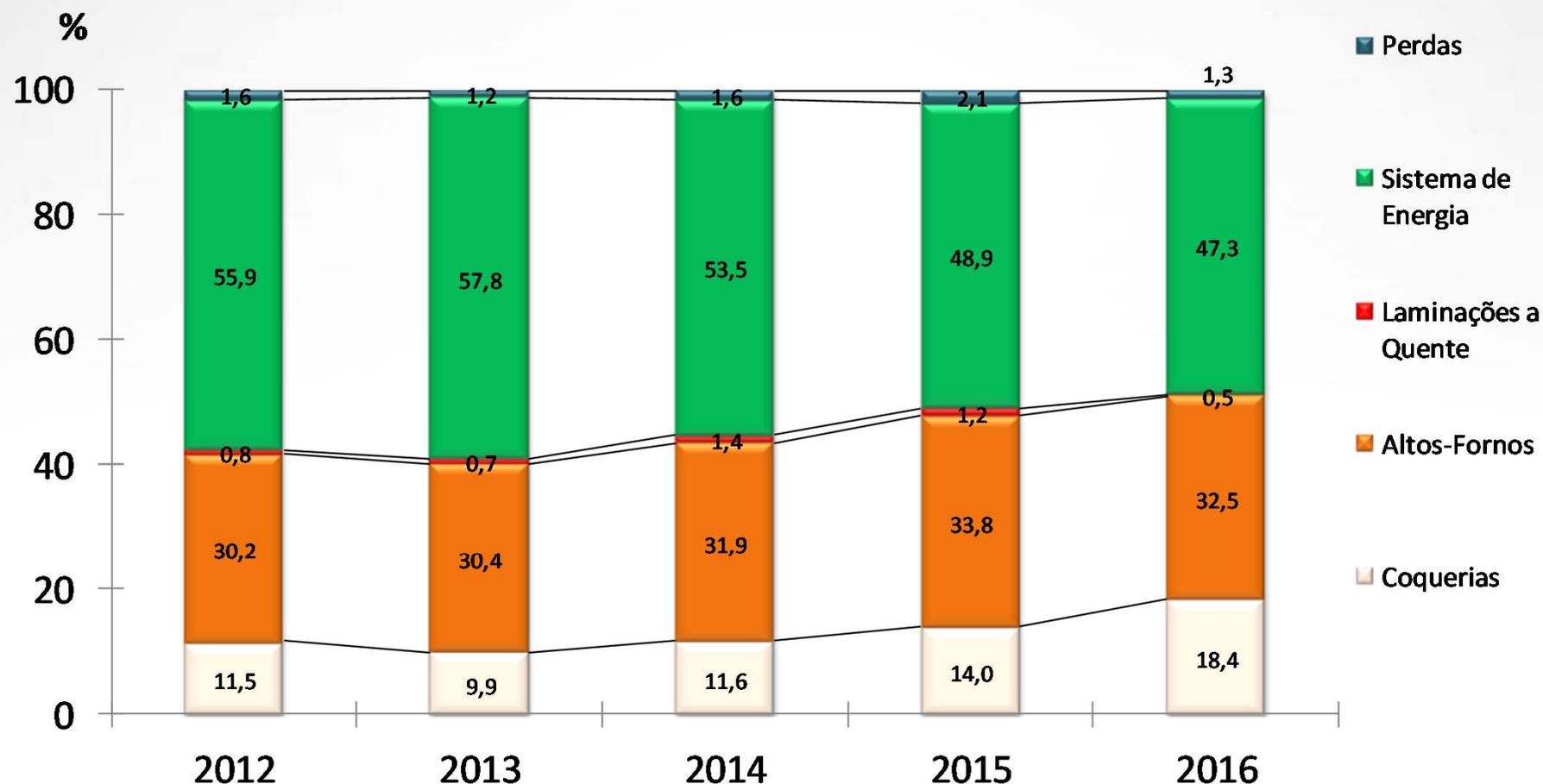
– Figura 14.1



Destaca-se o aumento da participação de GCO na Laminação a Quente em relação a 2015 para substituição da utilização de gás natural nos Fornos de Reaquecimento de Placas da Laminação de Tiras a Quente.

Evolução do Consumo de GAF por Processo

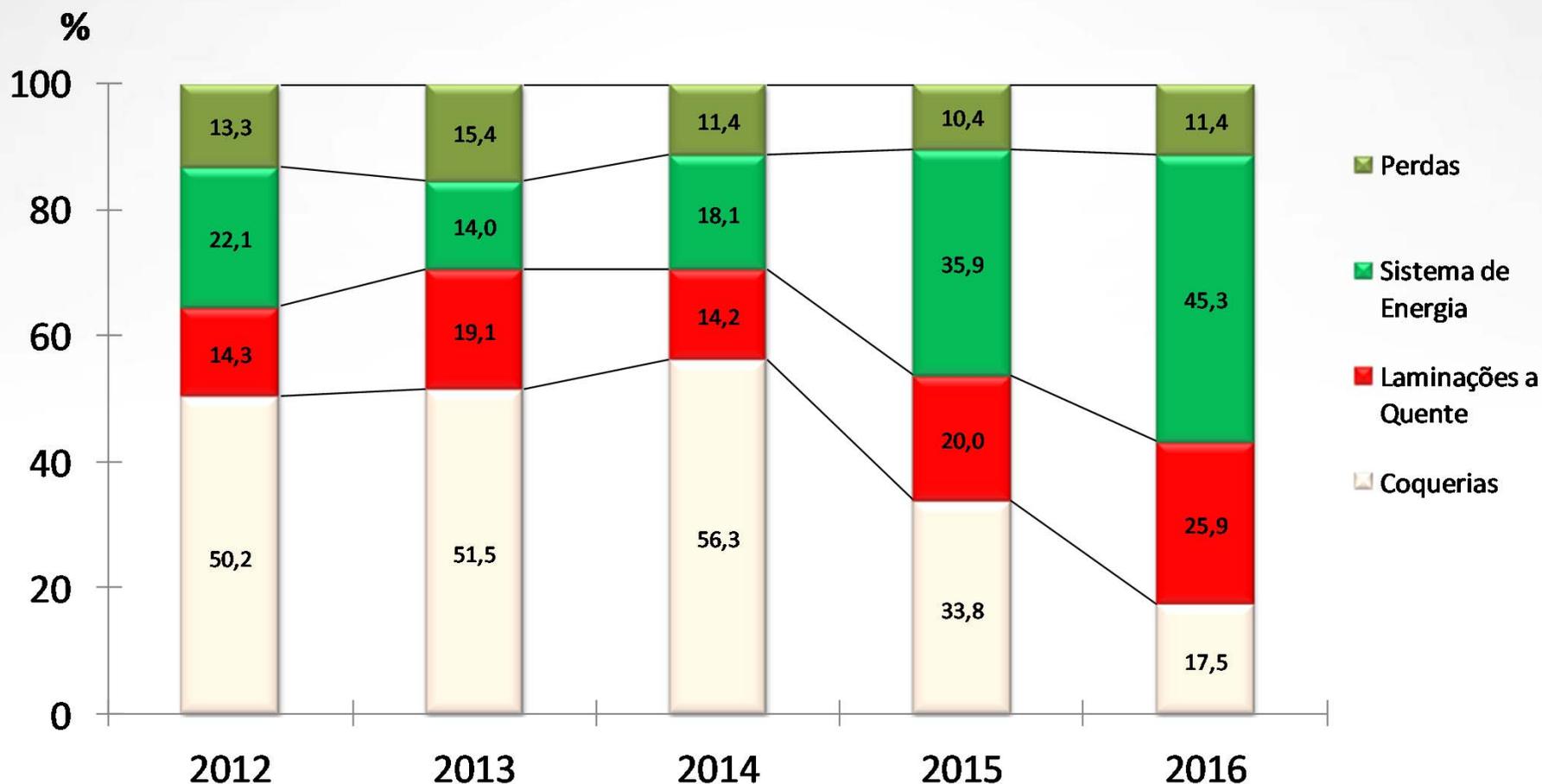
– Figura 14.2



Destaca-se o aumento da participação das Coquearias em relação a 2015, em função da menor utilização de GAC devido à entrada em operação da Bateria nº 3 de coque apenas com GCO a partir de Junho e GCO+GAF a partir de Outubro/15. As outras participações mantiveram-se estáveis.

Evolução do Consumo de GAC por Processo

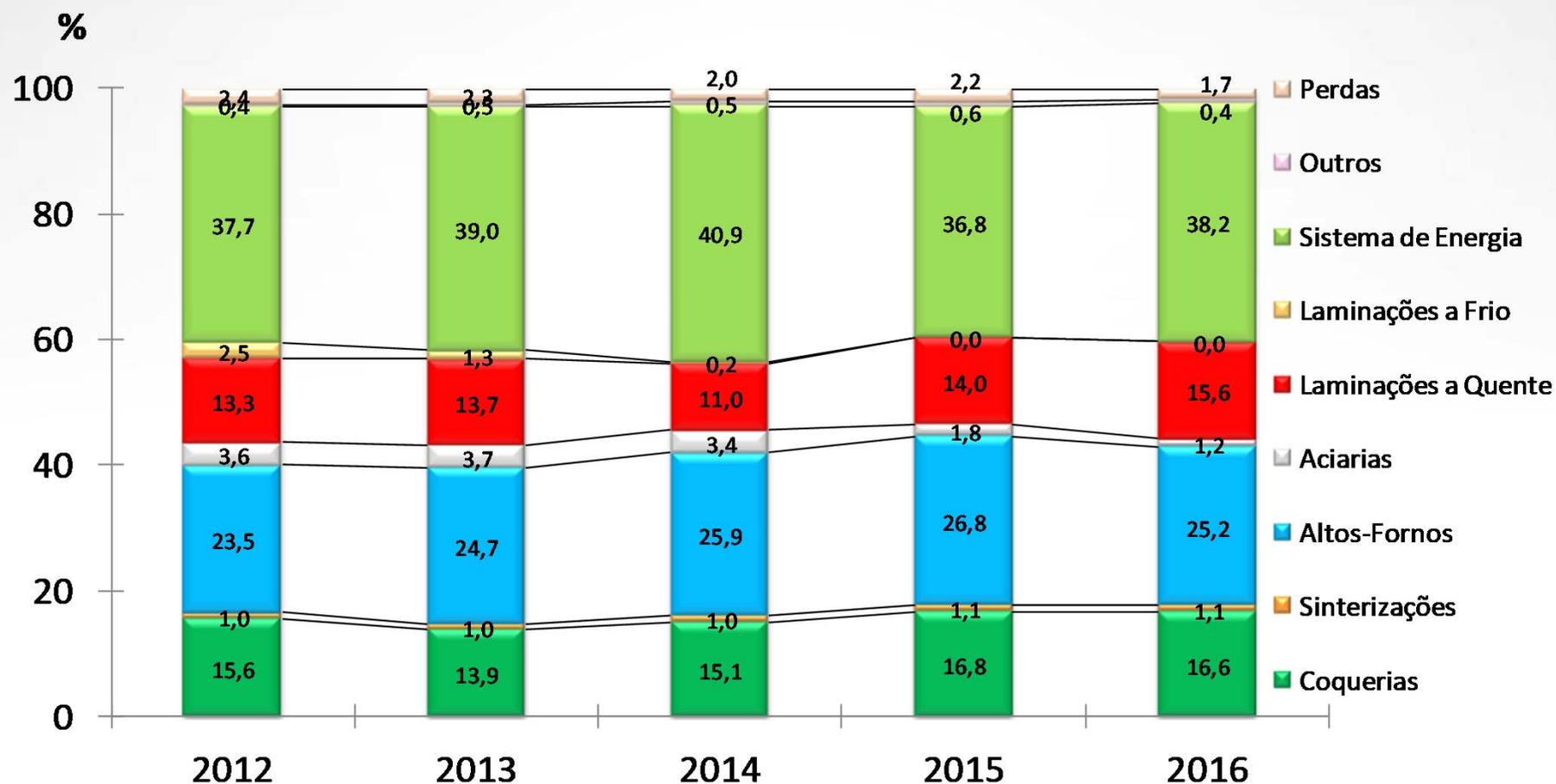
– Figura 14.3



Destaca-se o aumento da participação dos Sistema de Energia e da Laminação a Quente, em função da utilização de GAC em substituição ao gás natural nas caldeiras da Central Termoelétrica nº 2 e nos Fornos de Reaquecimento de Placa.

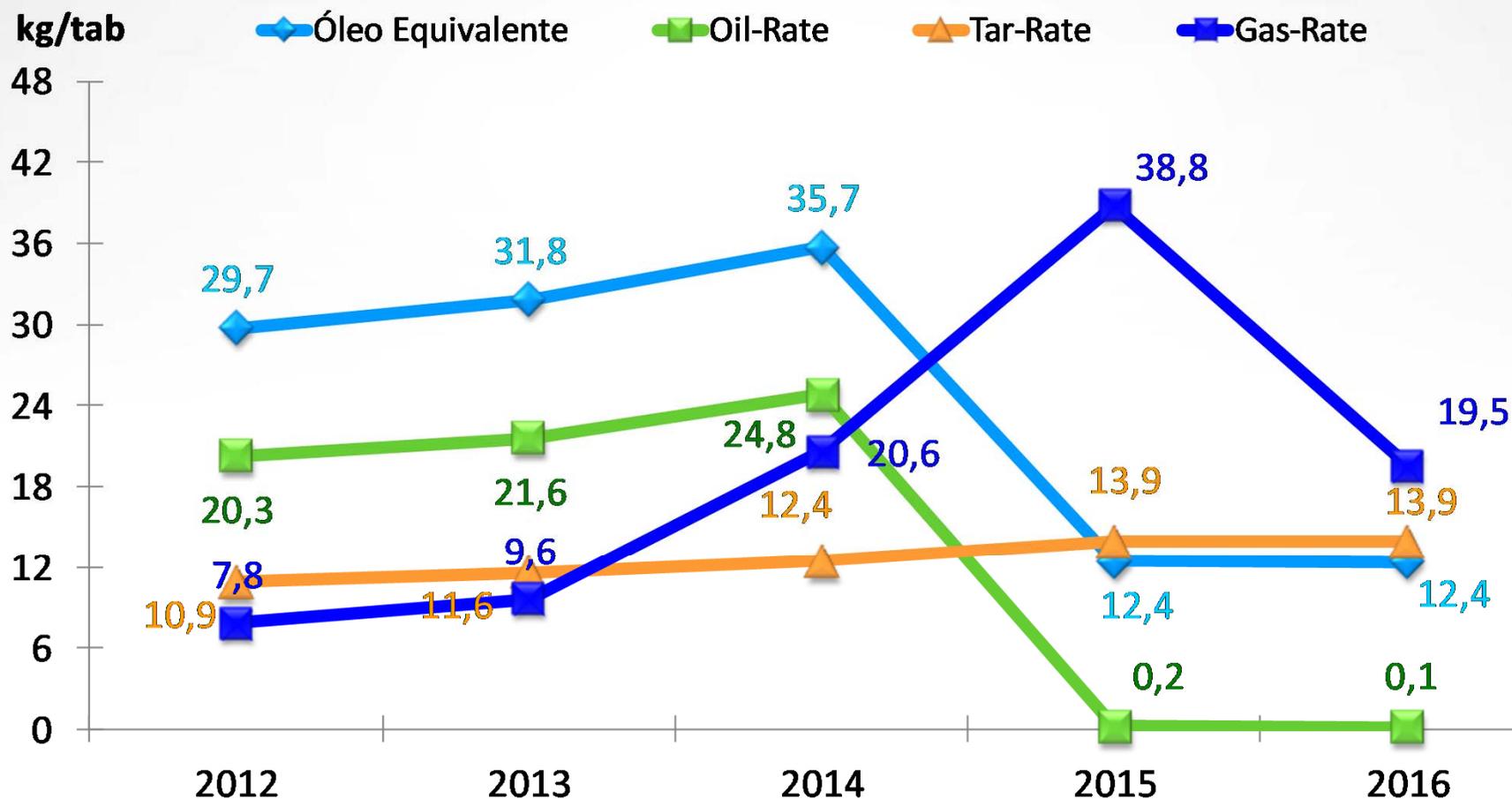
Evolução do Consumo Global dos Gases por Processo

– Figura 15



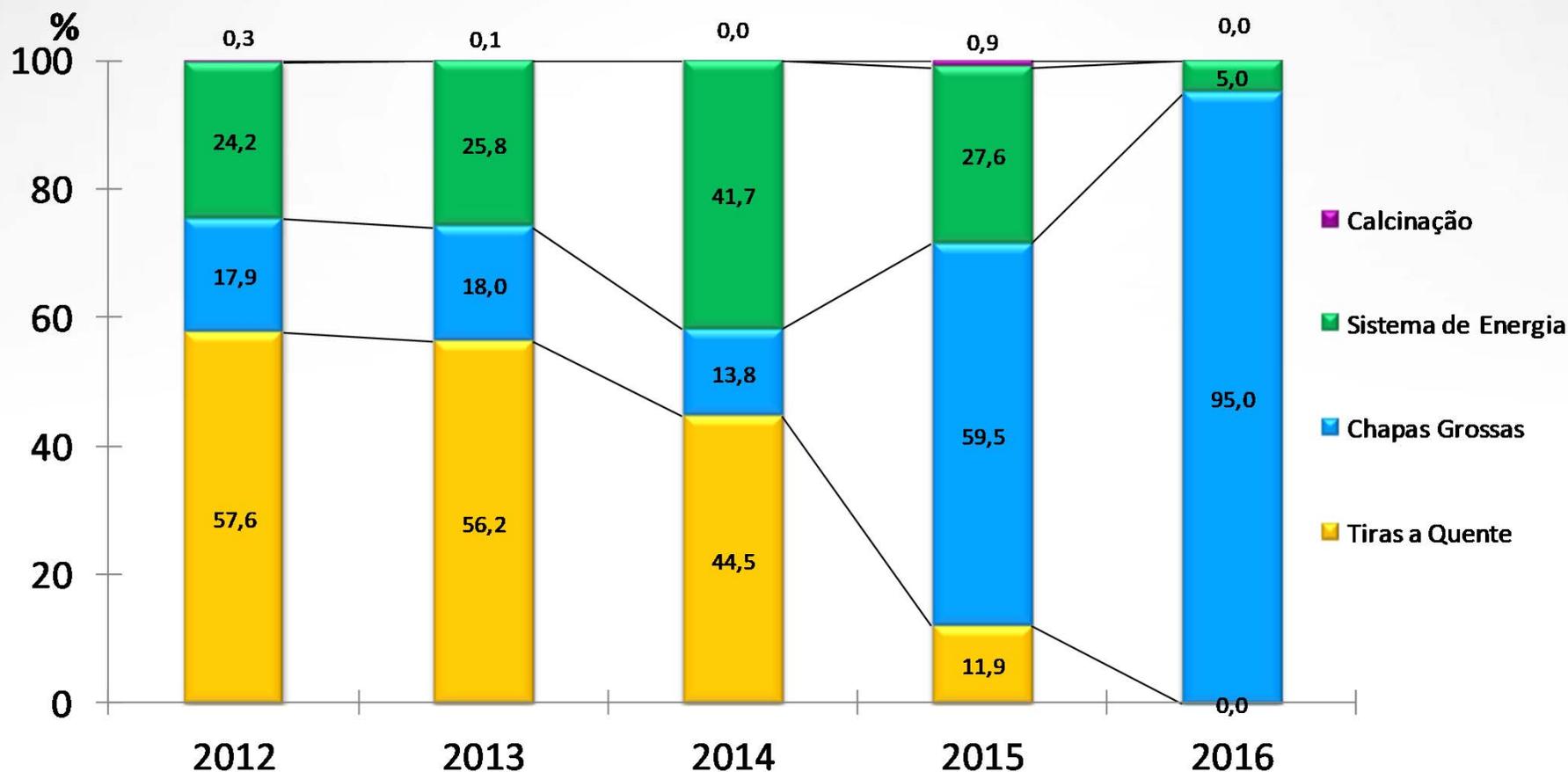
O Consumo Global dos Gases por Processo em 2016 manteve-se estável em relação a 2015.

Evolução do Consumo de Combustível Complementar – Figura 16



Destaca-se a redução do Gás Rate devido a menor utilização de Gás Natural nos Fornos de Reaquecimento de Placas, devido a maior disponibilidade de GAC, além de menor ritmo de produção da área em relação a 2015.

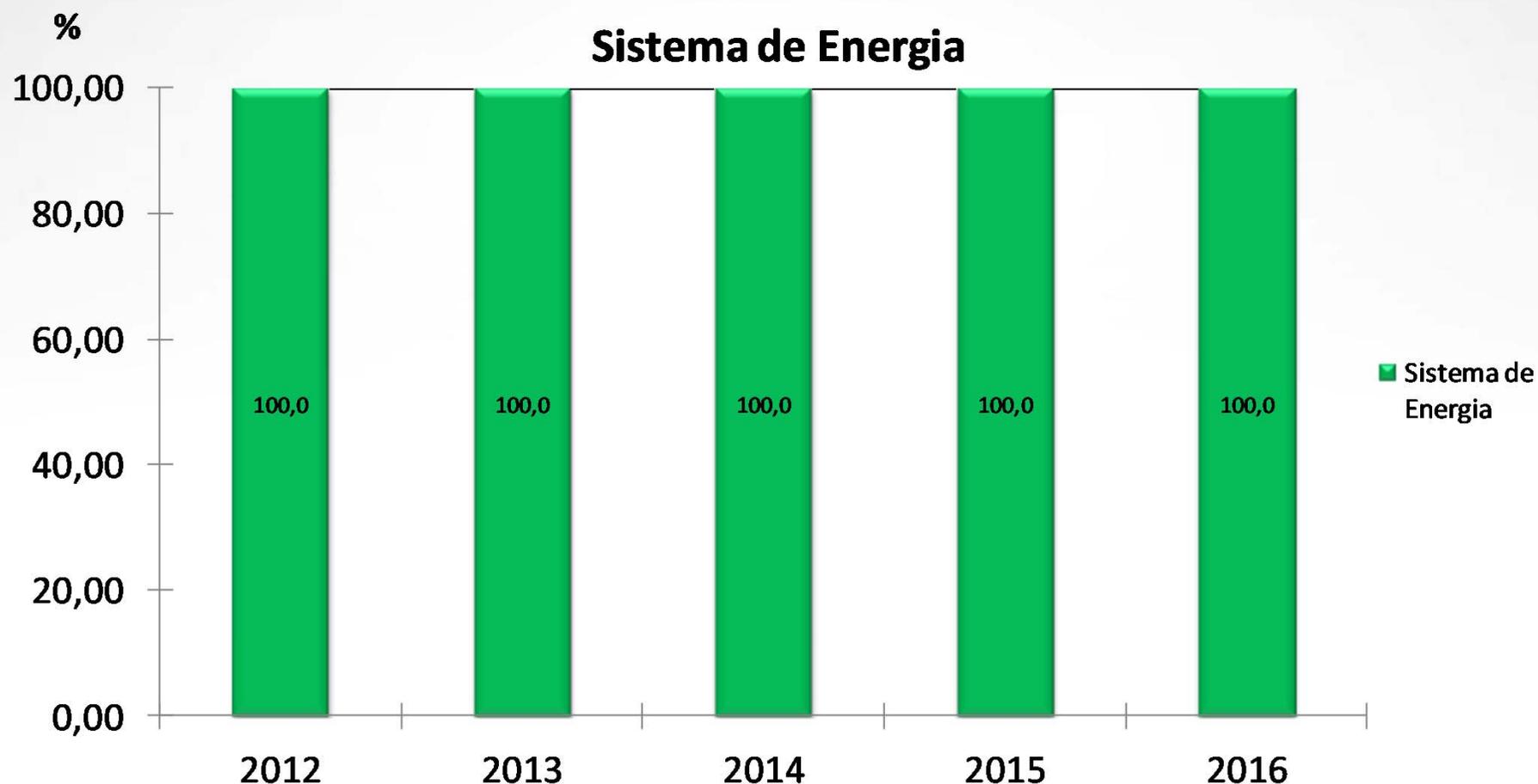
Evolução do Consumo de Óleo Combustível por Processo – Figura 17.1



Destaca-se a redução da participação do consumo de Óleo Combustível no Sistema de Energia e Tiras a Quente em relação a 2015, em função da plena utilização de gás natural em substituição ao óleo combustível nas Caldeiras da Central Termoelétrica nº 2 e Fornos de Reaquecimento de Placas, respectivamente.

Evolução do Consumo de Alcatrão por Processo

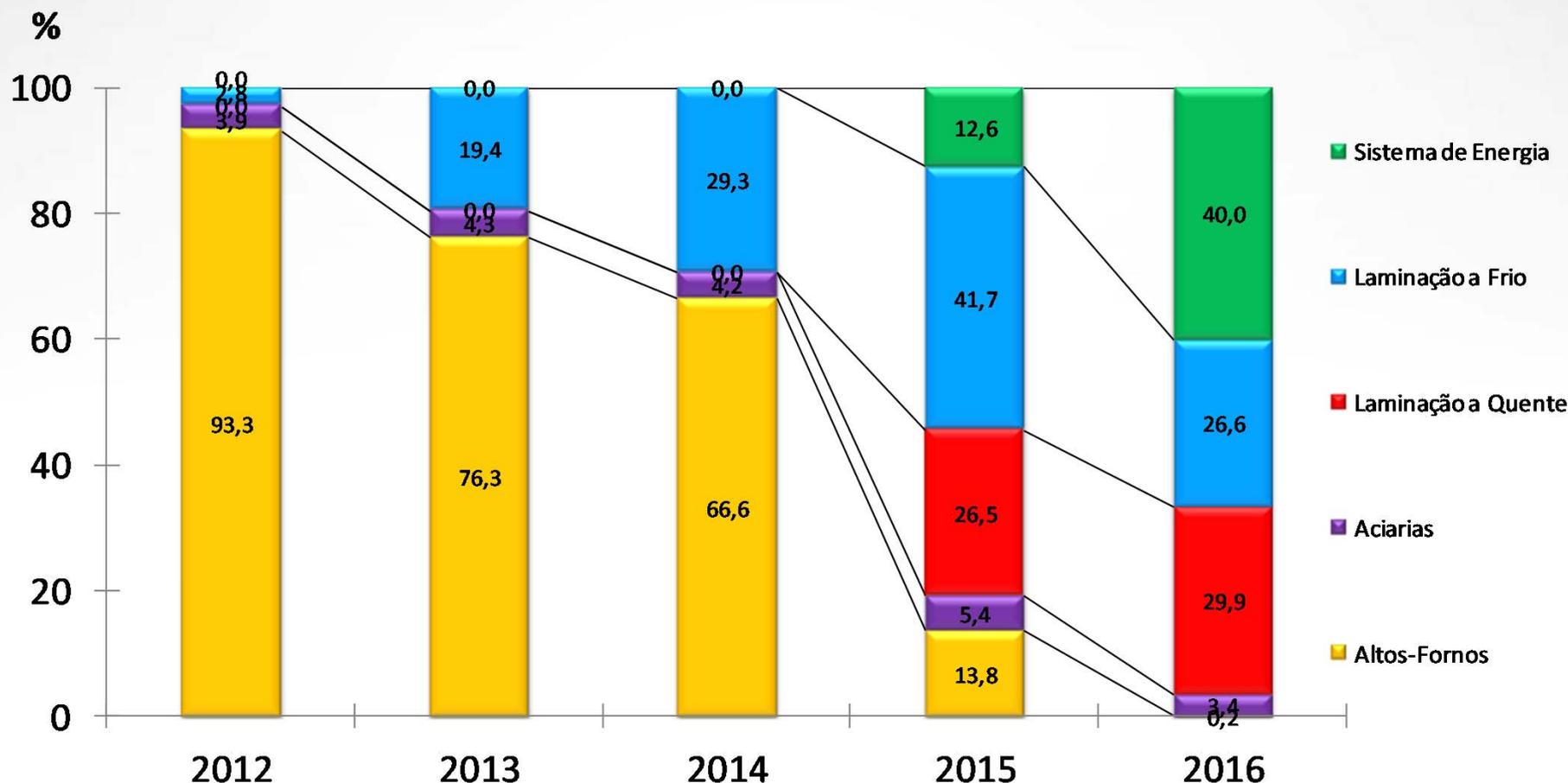
– Figura 17.2



Destaca-se a permanência do consumo de ODA (Óleo Derivado de Alcatrão) em substituição ao Óleo Combustível nas Caldeiras de 130 t/h (Central Termoelétrica nº 1) em 2015.

Evolução do Consumo de Gás Natural por Processo

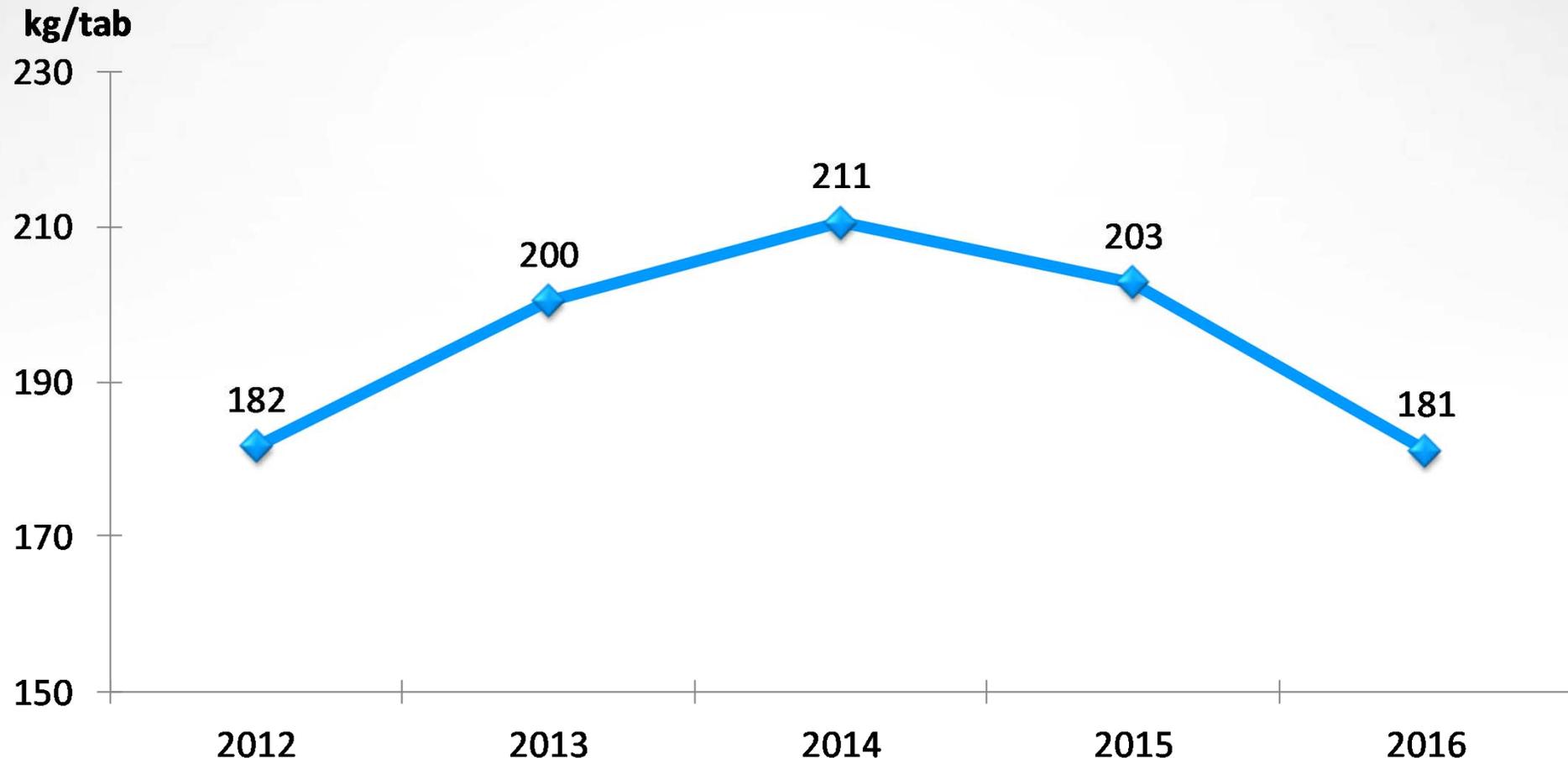
– Figura 17.3



Destaca-se a continuação da paralisação do consumo de gás natural no Alto-Forno nº 3 devido à inviabilidade financeira para utilização conforme preço ofertado pela concessionária e o aumento da participação do Sistema de Energia, em função da plena utilização de gás natural em substituição ao óleo combustível nas Caldeiras da Central Termoelétrica nº 2.

Evolução do Consumo de Vapor de Processo

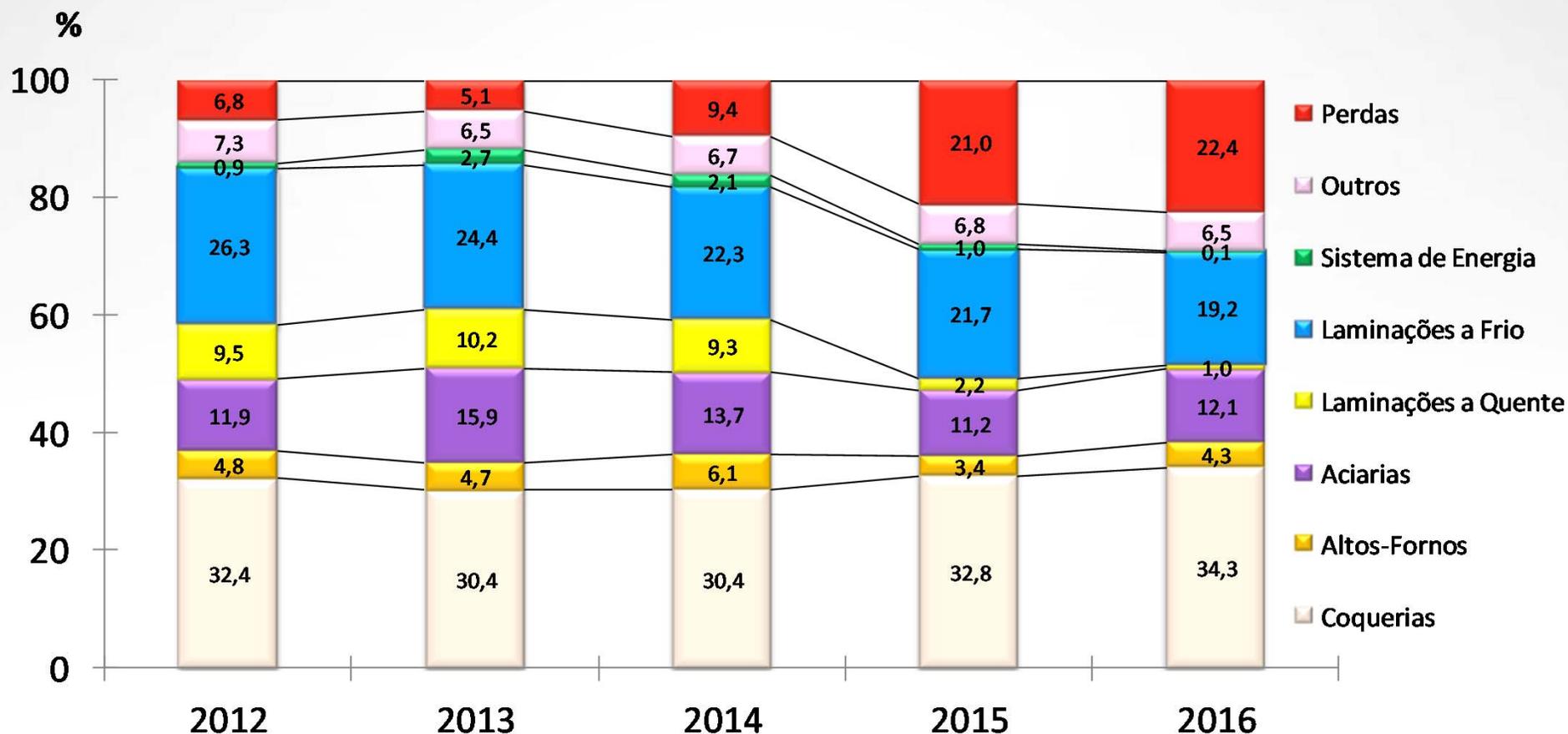
– Figura 18



Houve redução da Evolução do Consumo de Vapor de Processo em relação a 2015, em função da substituição do óleo combustível por gás natural nos Fornos de Reaquecimento de Placas da Laminação de Tiras a Quente e por GCO nos Fornos de Reaquecimento de Placas da Laminações de Chapas Grossas. Ressalta-se a necessidade de utilização do vapor para atomização do óleo combustível em fornos de combustão.

Evolução do Consumo de Vapor de Processo por Área

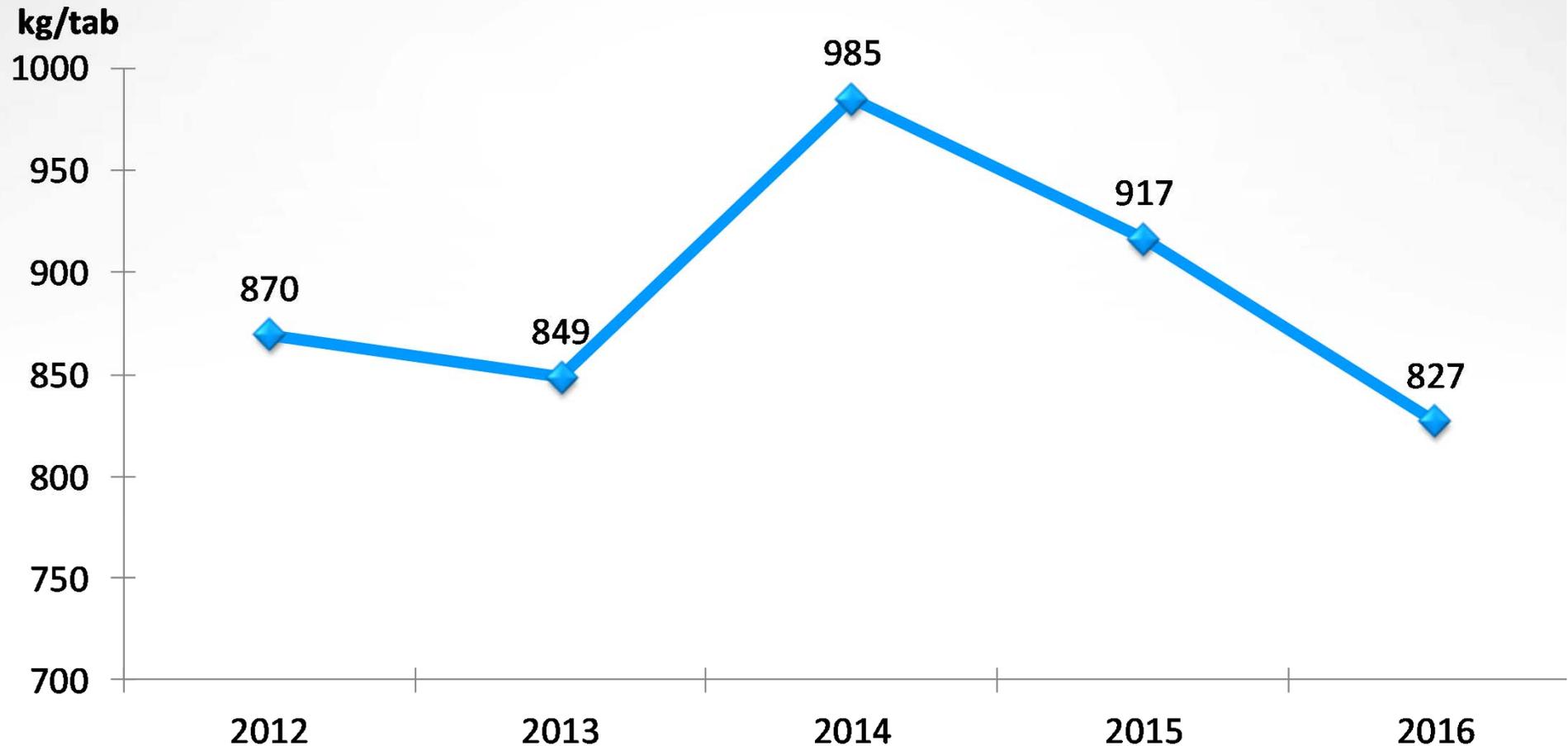
– Figura 19



Destaca-se a redução da participação das Laminações a Quente devido à substituição da utilização do óleo combustível por gás natural nos Fornos de Reaquecimento de Placas da Laminação de Tiras a Quente e por GCO nos Fornos de Reaquecimento de Placas da Laminações de Chapas Grossas. Ressalta-se a necessidade de utilização do vapor para atomização do óleo combustível em fornos de combustão.

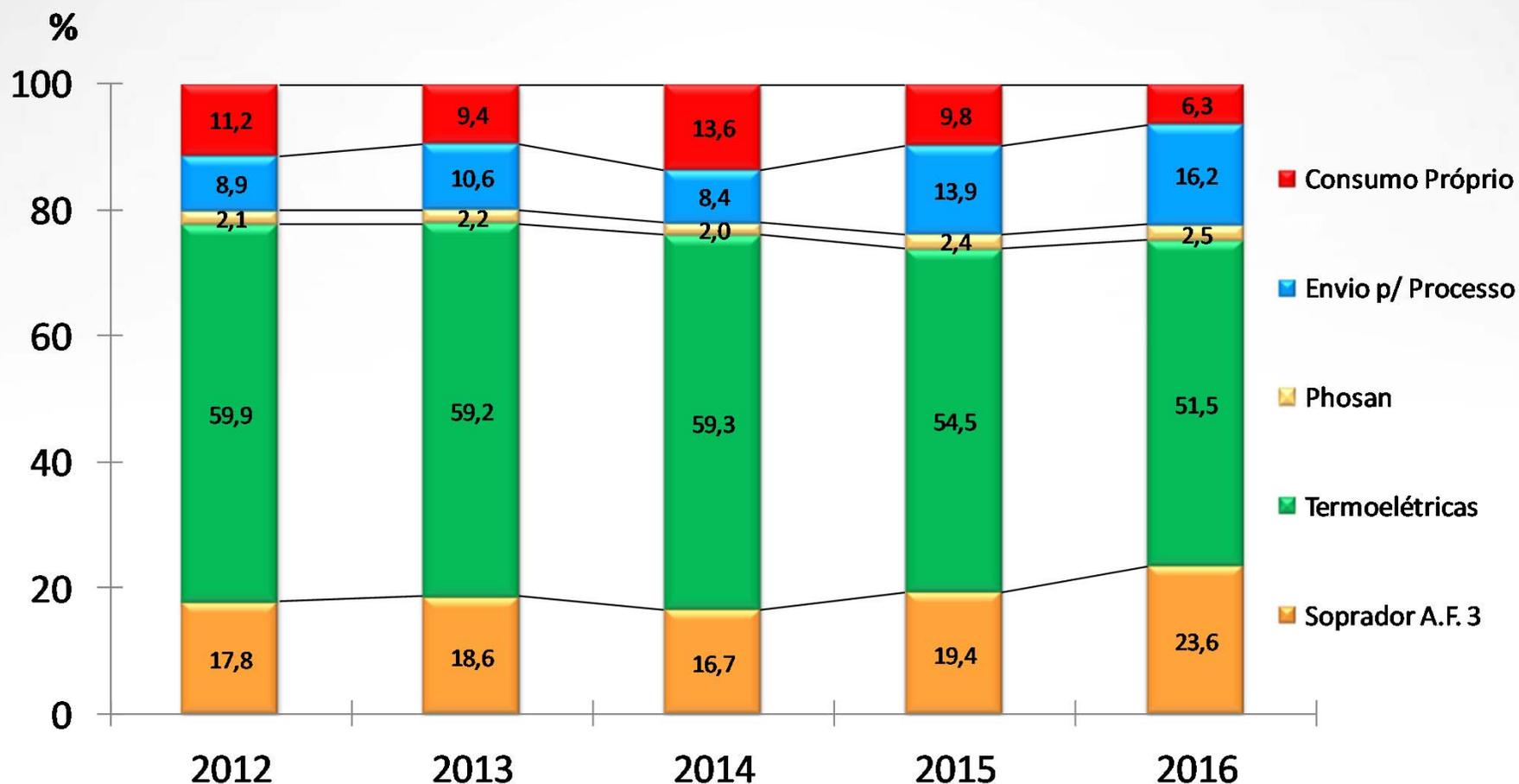
Evolução do Consumo de Vapor em Alta Pressão

– Figura 20



Houve redução do Consumo de Vapor em Alta Pressão em relação a 2015, em função do aumento na produção de aço bruto.

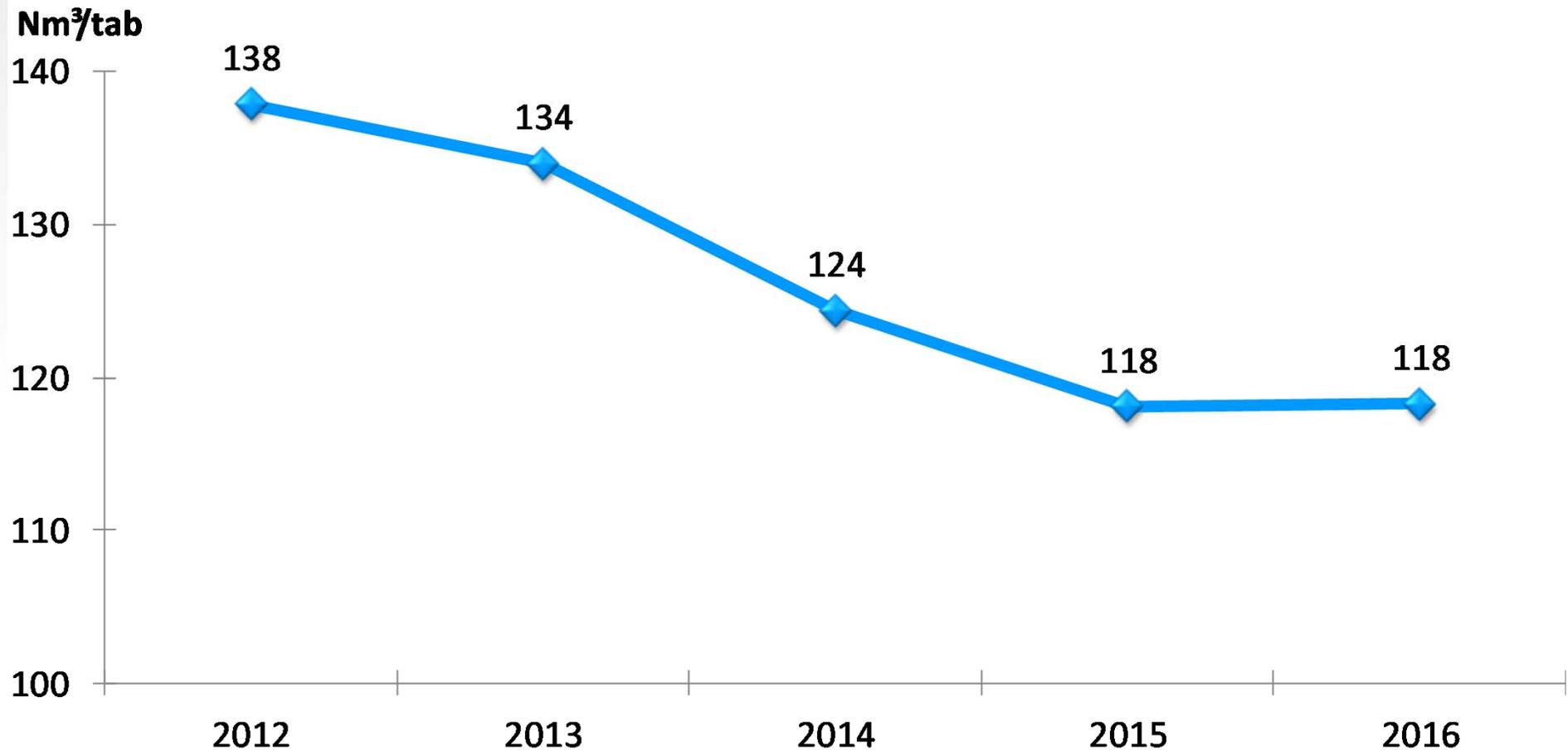
Evolução do Consumo de Vapor em Alta Pressão por Processo – Figura 21



Destaca-se a redução da participação das Termoeletricas, em função da inviabilidade de geração adicional com combustível complementar.

Evolução do Consumo de Oxigênio

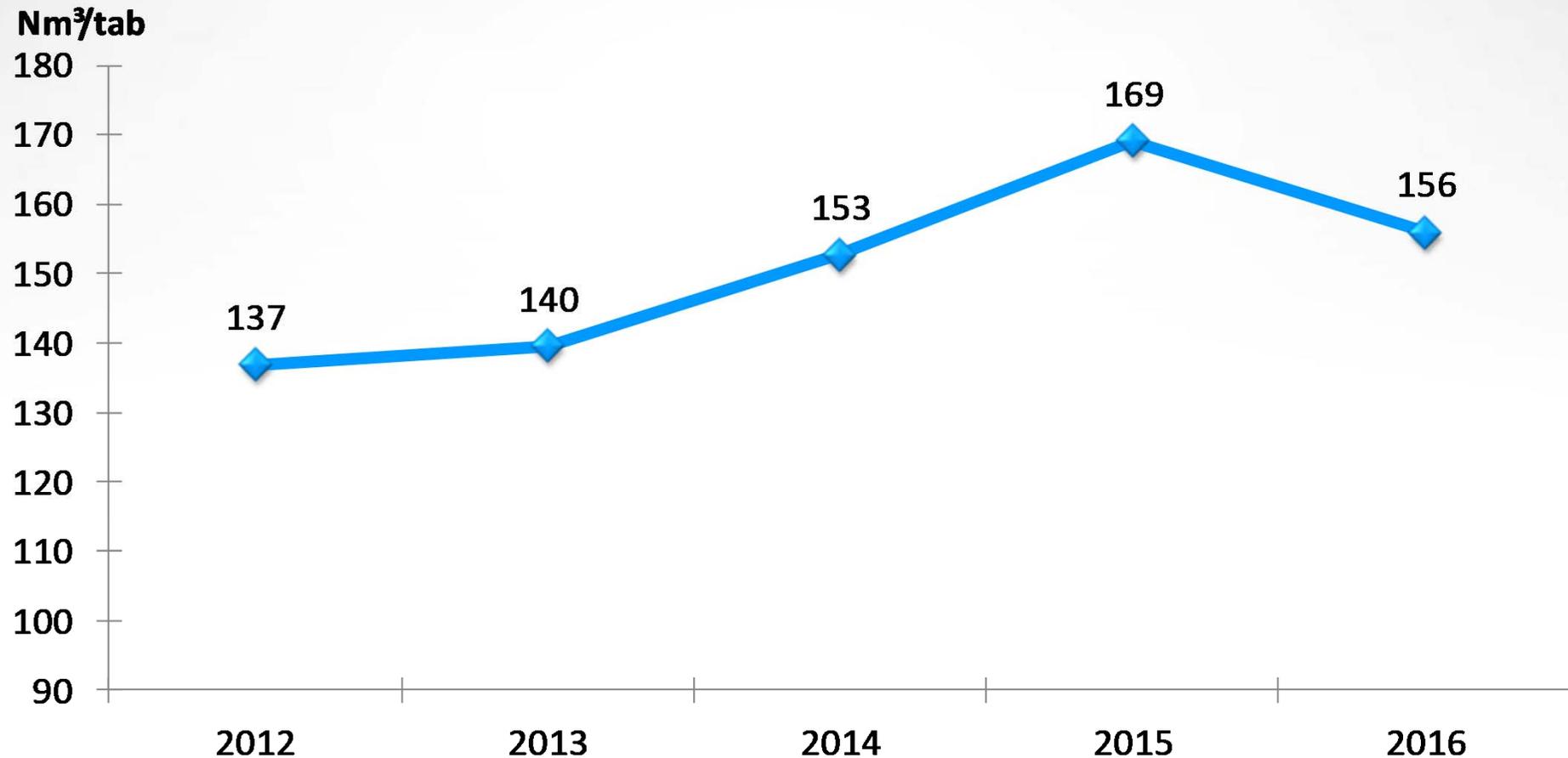
– Figura 22.1



O Consumo de Oxigênio se manteve estável em relação a 2015.

Evolução do Consumo de Nitrogênio

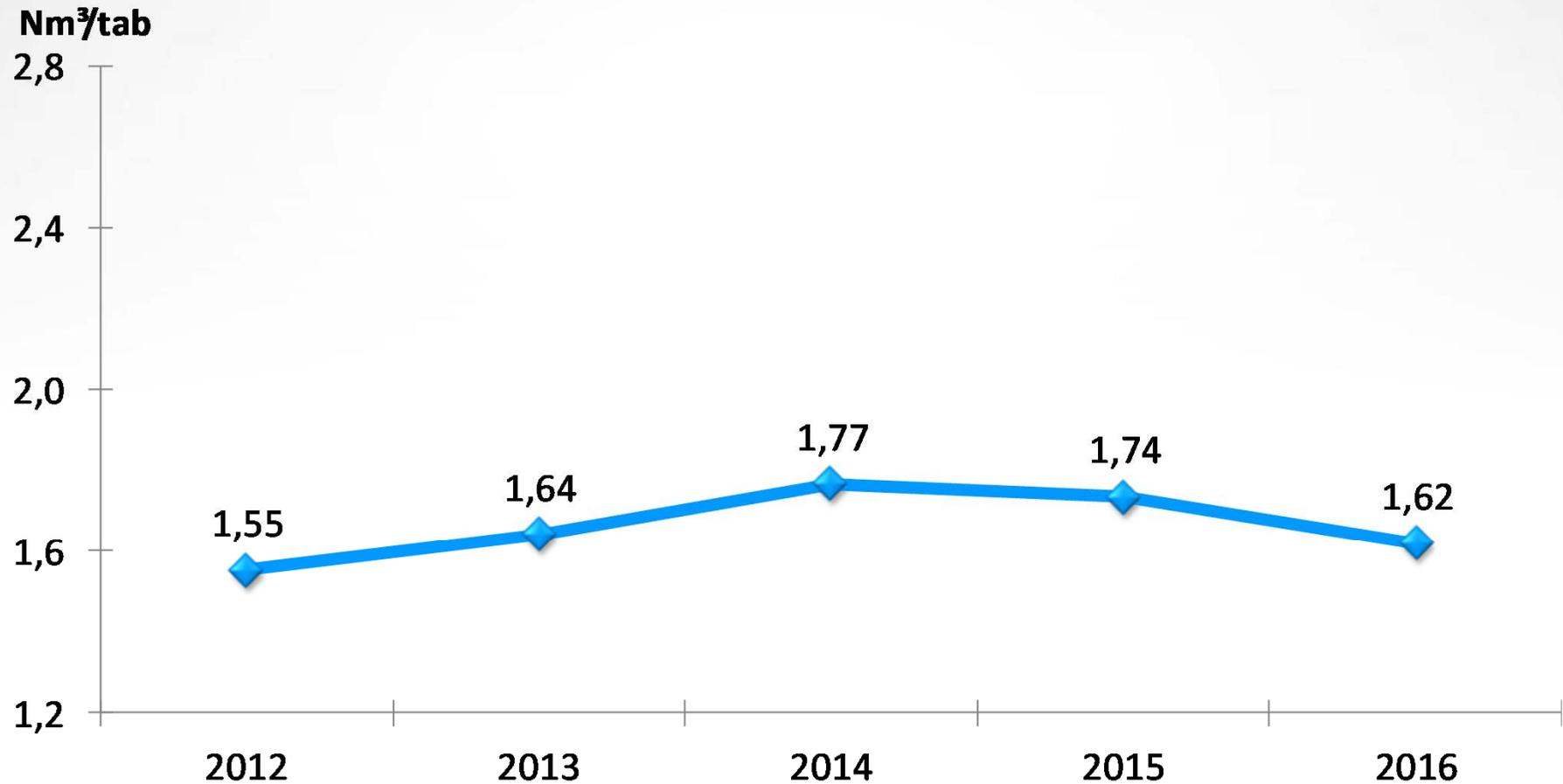
– Figura 22.2



Houve uma redução do indicador em relação a 2015 devido à maior produção de aço bruto.

Evolução do Consumo de Argônio

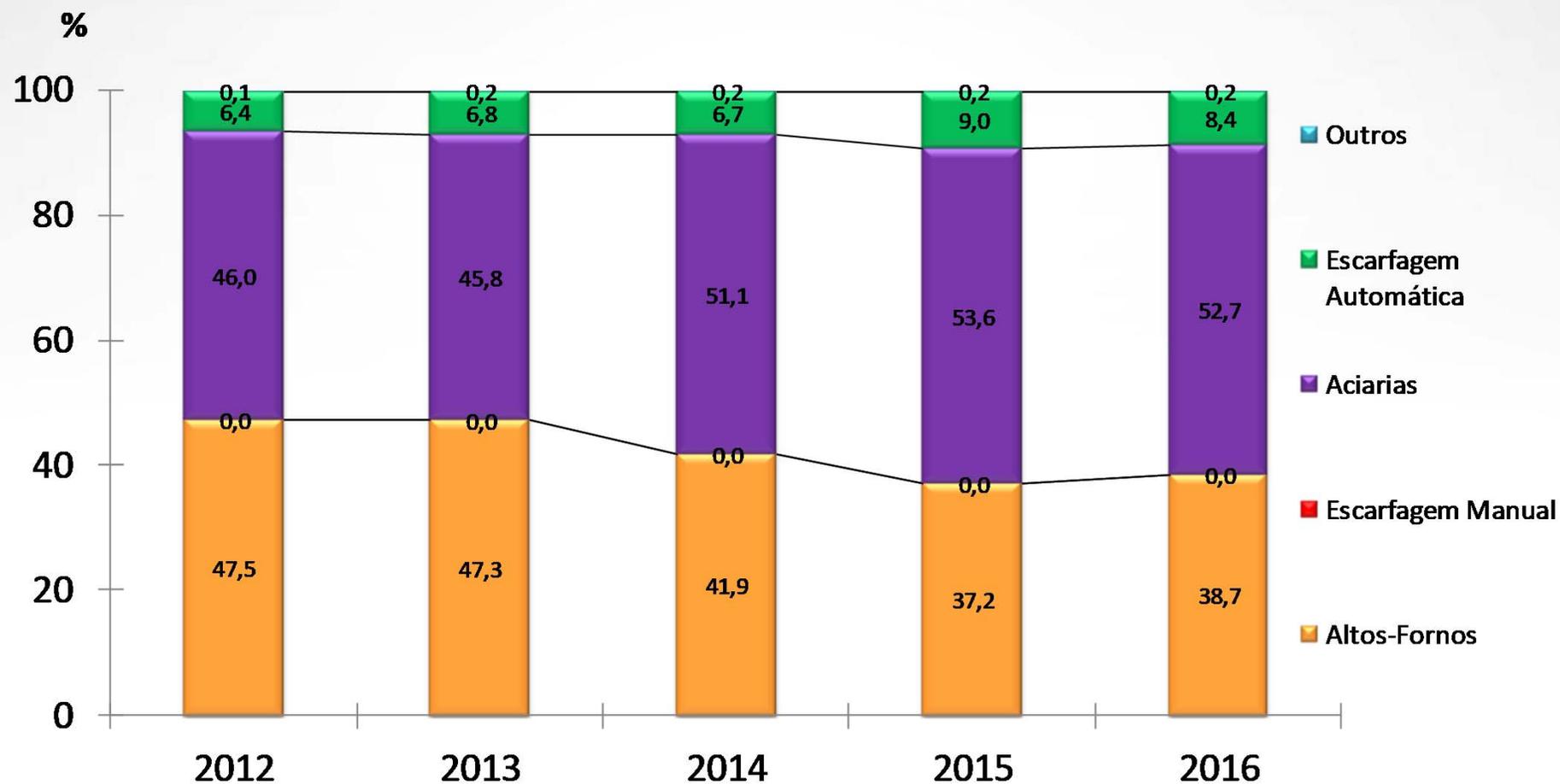
– Figura 22.3



Houve uma redução do indicador em relação a 2015 devido à maior produção de aço bruto.

Evolução do Consumo de Oxigênio por Processo

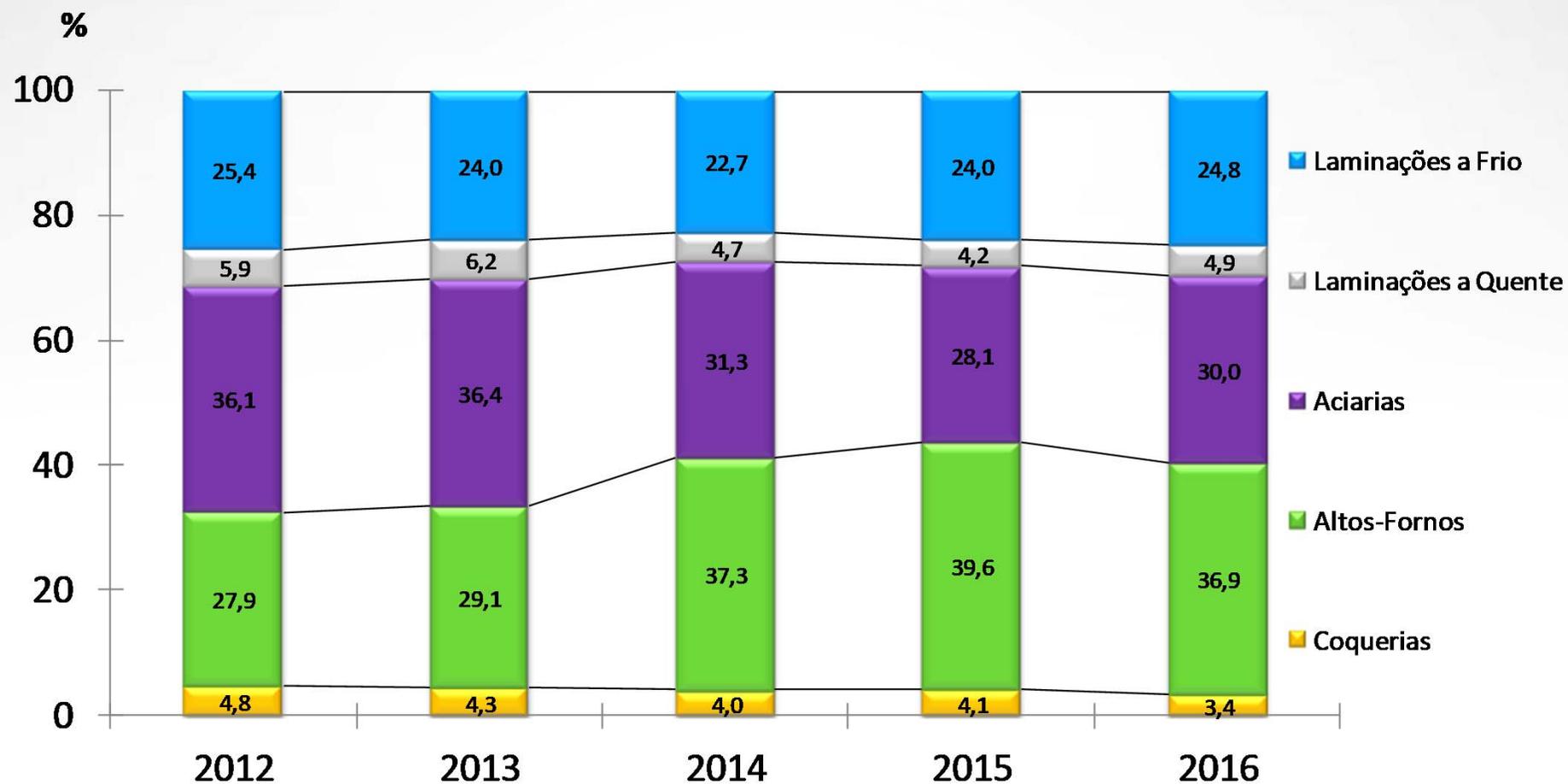
– Figura 23.1



O Consumo de Oxigênio se manteve estável em relação a 2015.

Evolução do Consumo de Nitrogênio por Processo

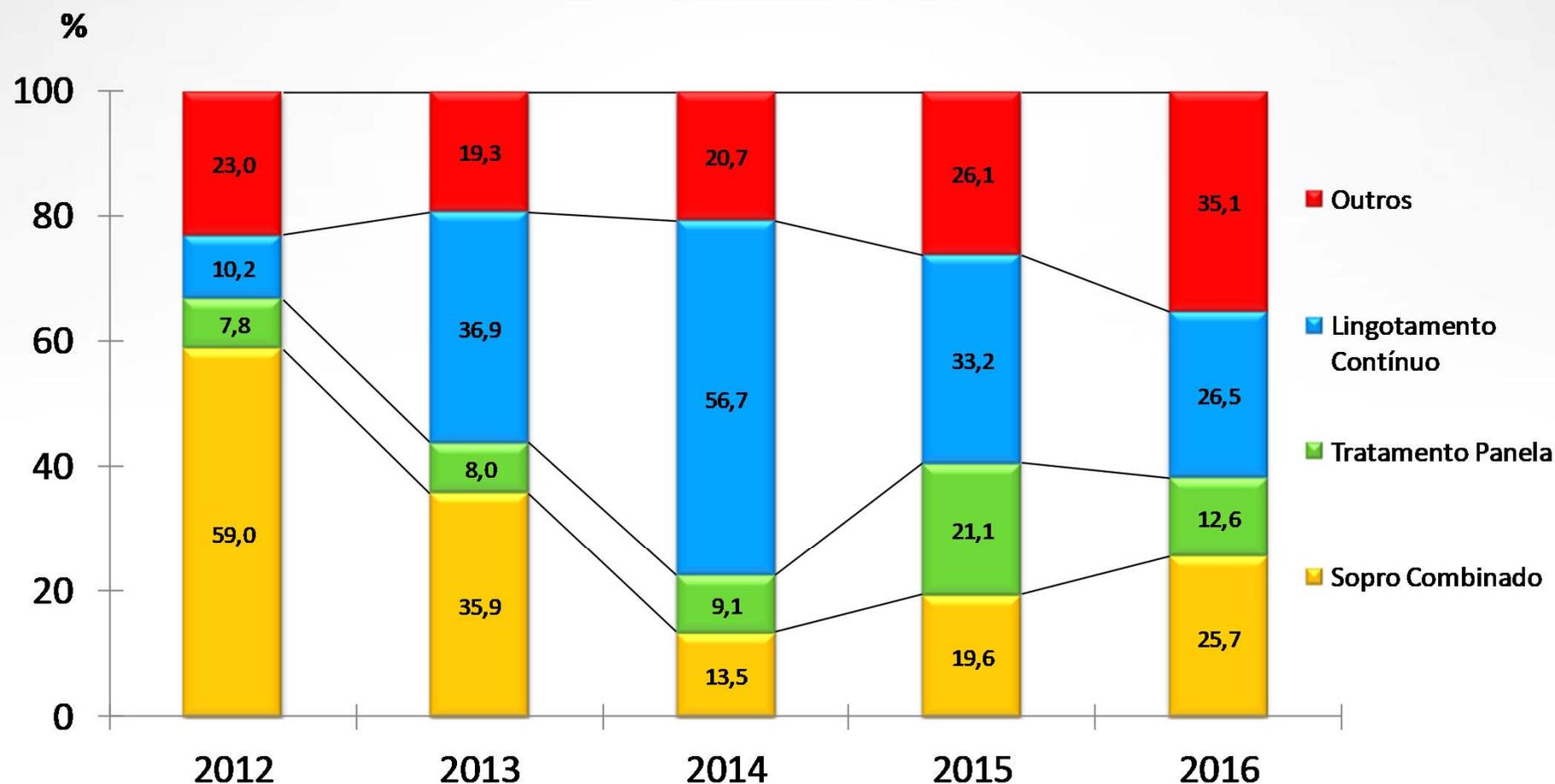
– Figura 23.2



Houve redução da participação dos Altos-Fornos em relação a 2015, em função da saída de operação do AF1 em Junho.

Evolução do Consumo de Argônio por Processo

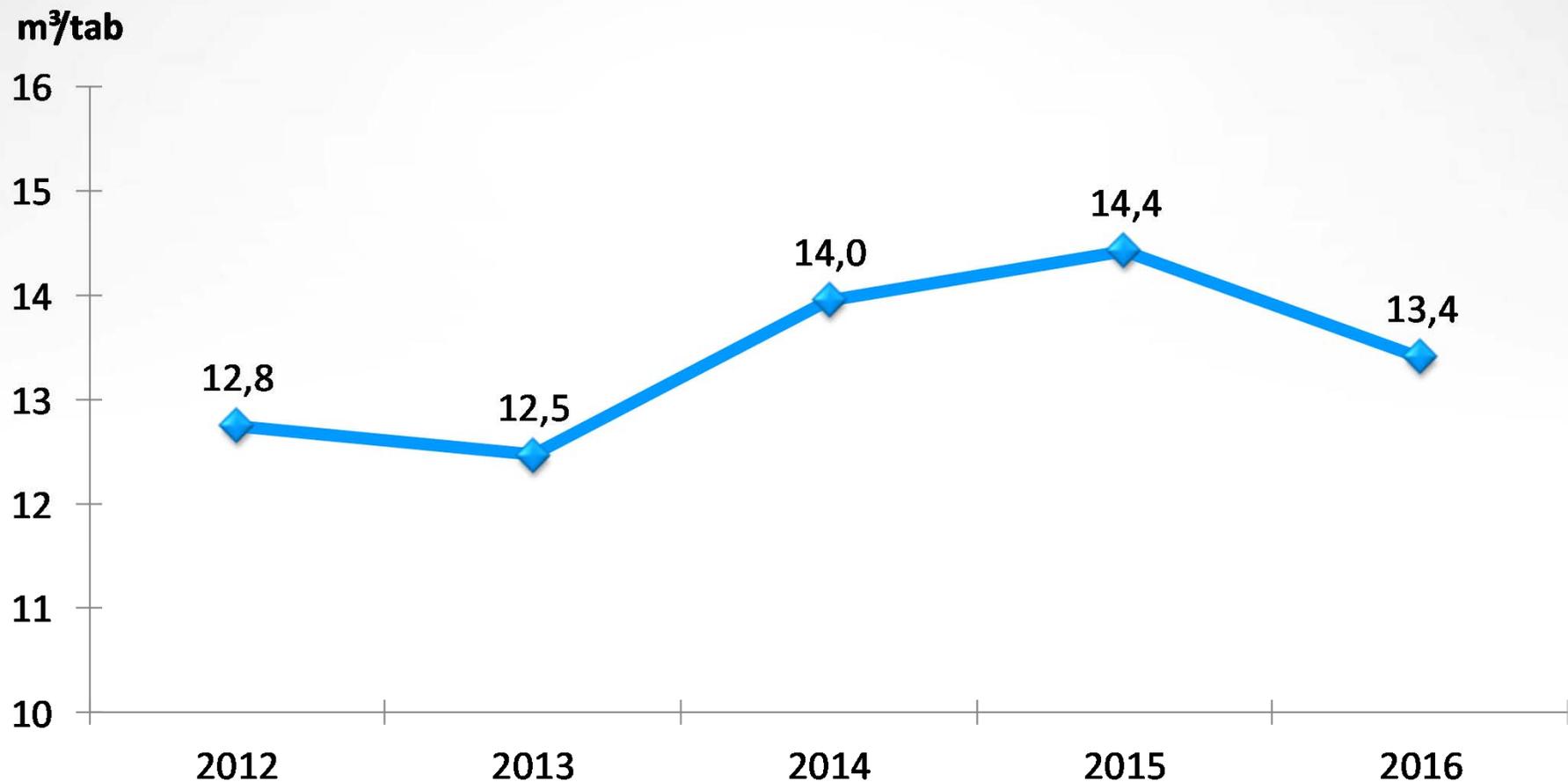
– Figura 23.3



Ressalta-se a adequação do sistema de medição interno das Aciarias, após instalação de medidores de consumo de argônio nas áreas de refino e lingotamento.

Evolução da Captação de Água

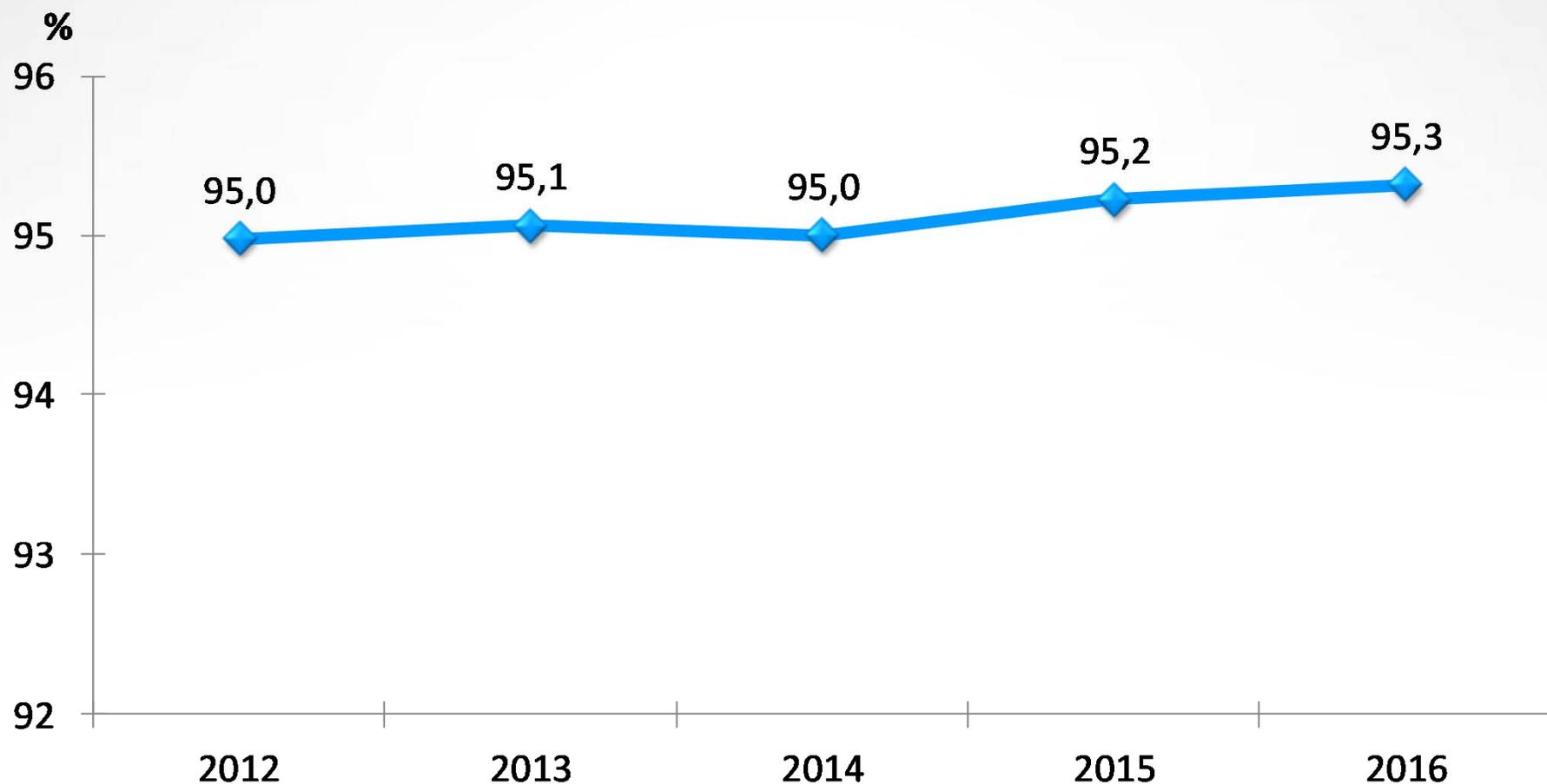
– Figura 24



Houve redução do indicador em relação a 2015 devido à maior produção de aço bruto.

Evolução do Índice de Recirculação

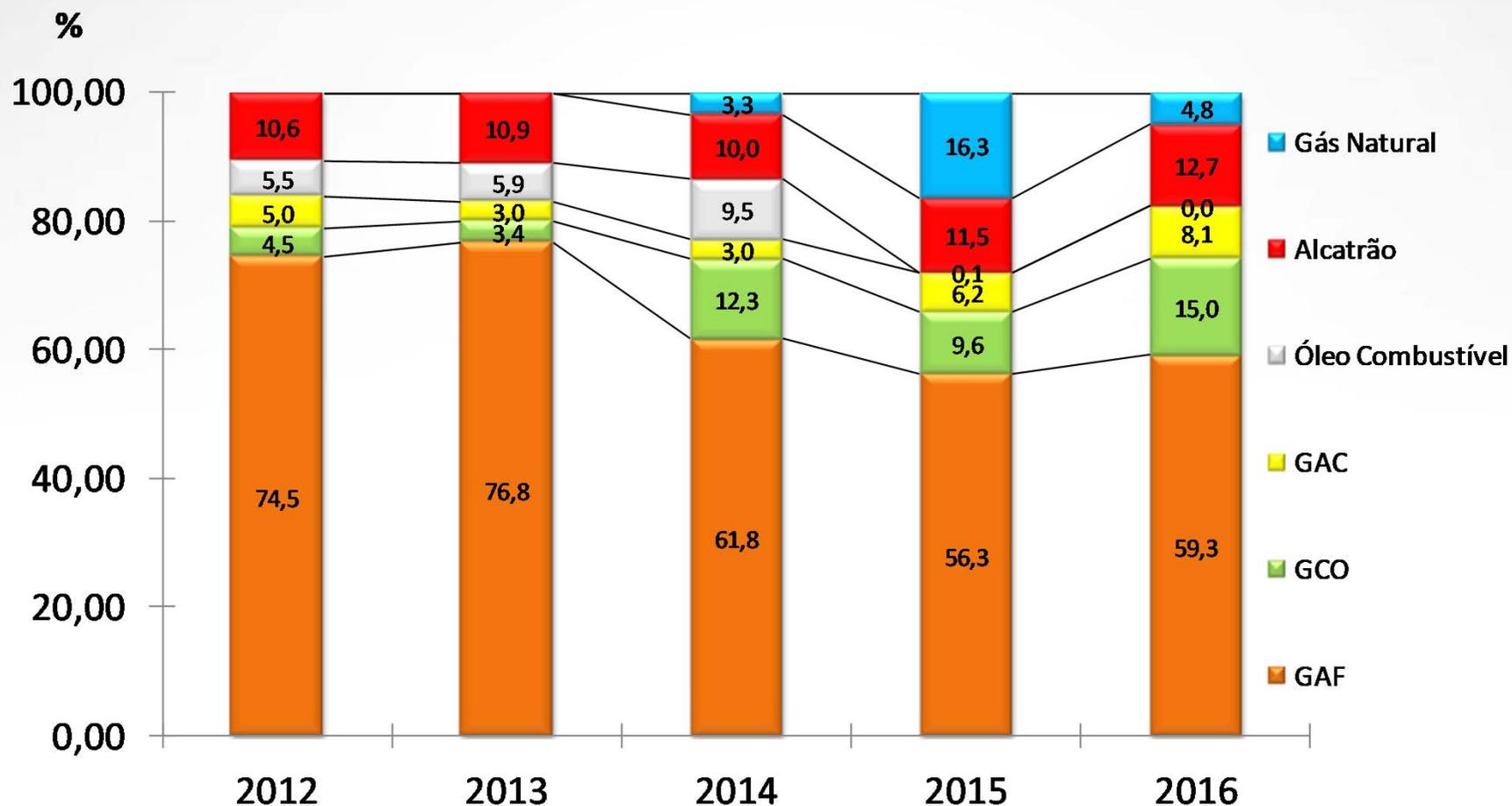
– Figura 25



O Índice de Recirculação se manteve estável em relação a 2015.

Evolução do Consumo de Combustíveis para Geração de Vapor

– Figura 26



Destaca-se a redução da participação de Gás Natural, em função da inviabilidade de geração adicional com combustível complementar.

Balanço Energético Global Simplificado

– Figura 27

BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL SIMPLIFICADO

FONTE ENERGÉTICA		UNIDADE	QUANTIDADE	ENERGIA (GJ/ano)
CONSUMO	CARVÃO NACIONAL	t	0	0
	CARVÃO IMPORTADO	t	1.238.997	39.416.955
	FINOS DE CARVÃO MINERAL	t	335.868	9.471.852
	COQUE GROSSO	t	1.125.740	32.515.194
	COQUE FINO	t	113.714	3.094.049
	COQUE DE PETRÓLEO	t	379.788	1.544.322
	ODA	t	43.403	3.623.245
	ANTRACITO	t	128.346	12.082.413
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	1.767.124	18.492.956
	ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	466	18.811
	ÓLEO DIESEL	t	1.588	66.462
	GÁS NATURAL	dam ³	103.747	3.721.152
	GLP	t	0	0
	GASOLINA	m ³	12	420
	ÁLCOOL HIDRATADO	m ³	5	114
	OXIGÊNIO	Ndam ³	369.884	2.417.882
	NITROGÊNIO	Ndam ³	487.771	3.188.490
ARGÔNIO	Ndam ³	5.064	33.101	
TOTAL CONSUMO				129.687.418
PRODUÇÃO	COQUE GROSSO	t	1.180.221	34.088.787
	COQUE FINO	t	102.628	2.792.402
	ODA	t	45.638	1.623.843
	ÓLEO LEVE	t	14.926	643.552
	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	512.431	5.362.588
	COQUE VENDIDO	t	44.840	1.295.140
TOTAL PRODUÇÃO				45.806.313
CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA		$\frac{\text{CONSUMO} - \text{PRODUÇÃO}}{\text{t aço bruto}} = \frac{83.881.105}{3.126.455} = 26,83 \text{ GJ/tab}$		

Balanço Energético Global



– Figura 28

BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL

PRODUÇÃO AÇO BRUTO:		Mcal/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	1.282.849	3.011,84	923,21 -2.818,08	332,73 -847,03			42,22	17,57	1,47	8,25	109,42	4.446,71 -3.665,11	781,60	32,83	12,01	
SINTERIZAÇÕES	5.167.244	276,85	236,42	22,01			180,32	1,15	0,26			717,01	717,01	5,29	11,02	
ALTOS-FORNOS	2.991.061	723,74	2.484,48	505,38 -1.161,80	62,30		86,07 -55,45	32,14	1,55	159,11	287,73	4.342,50 -1.217,25	3.125,25	32,06	48,02	
ACIARIAS	3.170.266			24,45 -166,78	12,81		163,14	25,55	4,39	190,72	28,34	449,40 -166,78	282,62	3,32	4,34	
LAMINAÇÕES A QUENTE	2.862.799			311,53	27,48		251,20	32,29	6,08	12,16	2,33	643,07	643,07	4,75	9,88	
LAMINAÇÕES A FRIO	1.688.061				138,27		283,39	13,89	11,86	60,40	44,75	552,57	552,57	4,08	8,49	
OUTROS				8,27	5,11	0,01	83,76	7,59		0,26	15,18	120,17	120,17	0,89	1,85	
SISTEMA DE ENERGIA				881,99	44,91		272,24 -354,31	48,53 -198,01	0,98 -26,60		869,53 -1.409,66	2.118,19 -1.988,58	129,61	15,64	1,99	
PERDAS				34,00			50,70	19,30			52,38	156,39	156,39	1,15	2,40	
TOTAL	CONSUMO (+) PRODUÇÃO (-)	4.012,43	3.644,11 -2.818,08	2.120,36 -2.175,61	290,88	0,01	1.413,04 -409,75	198,01 -198,01	26,60 -26,60	430,91	1.409,66 -1.409,66	13.546,01 -7.037,72	6.508,29	100,00	100,00	
BALANÇO	COMPRA (+) VENDA (-)	4.012,43	826,02	-55,25	290,88	0,01	1.003,29			430,91		6.563,54 -154,21	6.409 Mcal/tab			
% DO CONSUMO SOBRE O TOTAL		29,62	26,90	15,65	2,15	0,00	10,43	1,46	0,20	3,18	10,41	100,00				
ENERGIA INCORPORADA ÀS MATÉRIAS-PRIMAS													183,97	6.593 Mcal/tab		
CONSUMO PARA EQUIVALENTE CALORÍFICO DA ENERGIA ELÉTRICA =		860 Mcal/MWh											493,36	5.899 Mcal/tab		

Balanco Energético Global de Combustíveis

– Figura 29

BALANÇO ENERGÉTICO DE COMBUSTÍVEIS

PRODUÇÃO AÇO BRUTO:		Mcal/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	1.282.849	3.011,84			923,21	89,38	214,19	29,15								4.267,78	95,98
				-2.818,08		-673,78		-173,25								-3.665,11	
SINTERIZAÇÕES	5.167.244	276,85		236,42		22,01										535,28	74,65
ALTOS-FORNOS	2.991.061	723,74		2.484,48		127,34	378,04						62,30			3.775,90	86,95
							-1.161,80									-1.161,80	
ACIARIAS	3.170.266					24,45				0,00		0,00	12,81			37,26	8,29
								-166,78								-166,78	
LAMINAÇÕES A QUENTE	2.862.799					262,89	5,52	43,12		0,00		1,36	26,11			339,01	52,72
LAMINAÇÕES A FRIO	1.688.061												138,27			138,27	25,02
OUTROS						8,27					0,03			5,08	0,01	13,39	11,14
SISTEMA DE ENERGIA						139,20	549,27	75,53	118,00				0,07	44,84		926,90	43,76
PERDAS						0,25	14,78	18,98								34,00	21,74
TOTAL	CONSUMO (+)	4.012,43		2.720,89	923,21	673,78	1.161,80	166,78	118,00	0,00	0,03	1,44	284,33	5,08	0,01	10.067,79	74,32
	PRODUÇÃO (-)			-2.818,08		-673,78	-1.161,80	-166,78	-173,25							-4.993,70	
BALANÇO	COMPRA (+)	4.012,43		-97,19	923,21						0,03	1,44	284,33	5,08	0,01	5.129,34	78,15
	VENDA (-)								-55,25							-154,21	

Balanço Energético Global



– Figura 31

BALANÇO ENERGÉTICO GLOBAL

PRODUÇÃO AÇO BRUTO:		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	1.282.849	12.607,56	3.864,57 -11.796,49	1.392,80 -3.545,66			176,73	73,54	6,17	34,55	458,03	18.613,94 -15.342,15	3.271,79	32,83	12,01
SINTERIZAÇÕES	5.167.244	1.158,90	989,63	92,13			754,81	4,83	1,09			3.001,38	3.001,38	5,29	11,02
ALTOS-FORNOS	2.991.061	3.029,58	10.400,02	2.115,53 -4.863,30			360,30 -232,10	134,56	6,47	666,05	1.204,42	18.177,69 -5.095,40	13.082,29	32,06	48,02
ACIARIAS	3.170.266			102,36 -698,15	53,63		682,90	106,94	18,40	798,34	118,65	1.881,21 -698,15	1.183,06	3,32	4,34
LAMINAÇÕES A QUENTE	2.862.799			1.304,07	115,03		1.051,53	135,15	25,46	50,92	9,75	2.691,91	2.691,91	4,75	9,88
LAMINAÇÕES A FRIO	1.688.061				578,81		1.186,28	58,14	49,65	252,83	187,33	2.313,04	2.313,04	4,08	8,49
OUTROS				34,60	21,39	0,04	350,61	31,75		1,10	63,55	503,05	503,05	0,89	1,85
SISTEMA DE ENERGIA				3.692,02	188,00		1.139,61 -1.483,13	203,15 -828,86	4,12 -111,34			8.866,74 -8.324,18	542,56	15,64	1,99
PERDAS				142,33			212,22	80,81				654,63	654,63	1,15	2,40
TOTAL	CONSUMO (+) PRODUÇÃO (-)	16.796,04	15.254,23 -11.796,49	8.875,84 -9.107,12	1.217,62	0,04	5.914,99 -1.715,23	828,86 -828,86	111,34 -111,34	1.803,79	5.900,84	56.703,59 -29.459,88	27.243,71	100,00	100,00
BALANÇO	COMPRA (+) VENDA (-)	16.796,04	3.457,74	-231,28	1.217,62	0,04	4.199,76					27.474,99 -645,53	26.829 MJ/tab		
% DO CONSUMO SOBRE O TOTAL		29,62	26,90	15,65	2,15	0,00	10,43	1,46	0,20	3,18	10,41	100,00			
ENERGIA INCORPORADA ÀS MATÉRIAS-PRIMAS												770,11	27.600 MJ/tab		
CONSUMO PARA EQUIVALENTE CALORÍFICO DA ENERGIA ELÉTRICA = 3.600 MJ/MWh												2.065,22	24.695 MJ/tab		

Balanco Energético Global de Combustíveis

– Figura 32

BALANÇO ENERGÉTICO DE COMBUSTÍVEIS

PRODUÇÃO AÇO BRUTO:		MJ/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	1.282.849	12.607,56			3.864,57	374,16	896,60	122,04								17.864,93	95,98
				-11.796,49		-2.820,44			-725,23							-15.342,15	
SINTERIZAÇÕES	5.167.244	1.158,90		989,63		92,13										2.240,66	74,65
ALTOS-FORNOS	2.991.061	3.029,58		10.400,02		533,04	1.582,49					260,77				15.805,90	86,95
							-4.863,30									-4.863,30	
ACIARIAS	3.170.266					102,36				0,00		0,00	53,63			155,99	8,29
								-698,15								-698,15	
LAMINAÇÕES A QUENTE	2.862.799					1.100,45	23,12	180,50		0,00		5,71	109,31			1.419,10	52,72
LAMINAÇÕES A FRIO	1.688.061												578,81			578,81	25,02
OUTROS						34,60					0,13			21,26	0,04	56,03	11,14
SISTEMA DE ENERGIA						582,67	2.299,24	316,16	493,95			0,30	187,70			3.880,02	43,76
PERDAS						1,03	61,85	79,45								142,33	21,74
TOTAL	CONSUMO (+)	16.796,04		11.389,65	3.864,57	2.820,44	4.863,30	698,15		0,00	0,13	6,02	1.190,21	21,26	0,04	42.143,77	74,32
	PRODUÇÃO (-)			-11.796,49		-2.820,44	-4.863,30	-698,15	-725,23							-20.903,61	
BALANÇO	COMPRA (+)	16.796,04		-406,83	3.864,57						0,13	6,02	1.190,21	21,26	0,04	21.471,44	78,15
	VENDA (-)								-231,28							-645,53	

Balanço Energético Global de Utilidades

USIMINAS 

– Figura 33

BALANÇO ENERGÉTICO DE UTILIDADES

PRODUÇÃO AÇO BRUTO:		MJ/tab													
FUNÇÕES INDUSTRIAIS	PRODUÇÃO (t)	ENERGIA ELÉTRICA	ÁGUA				AR COMP	VAPOR		GASES DO AR			TOTAL DE UTILIDADES	% UTILID SOBRE O CONSUMO TOTAL DE ENERGIA	
			CRUA	CLAR	TRAT	REC		BP	AP	O ₂	N ₂	Ar			
COQUERIAS	1.282.849	176,73		5,97		67,56	6,17	335,72	122,30			34,55		749,01	4,02
SINTERIZAÇÕES	5.167.244	754,81		4,83			1,09							760,72	25,35
ALTOS-FORNOS	2.991.061	360,30 -232,10		1,73		132,83	6,47	41,98	1.162,44	289,41	376,64			2.371,79 -232,10	13,05
ACIARIAS	3.170.266	682,90		5,54	0,16	101,25	18,40	118,65		482,23	305,52	10,59		1.725,22	91,71
LAMINAÇÕES A QUENTE	2.862.799	1.051,53		2,04		133,11	25,46	9,75		0,62	50,30			1.272,81	47,28
LAMINAÇÕES A FRIO	1.688.061	1.186,28		2,40	0,25	55,49	49,65	187,33			252,83			1.734,24	74,98
OUTROS		350,61		4,14	14,19	13,43		63,55		1,10				447,02	88,86
SISTEMA DE ENERGIA		1.139,61 -1.483,13	22,46 -22,46	19,86 -47,43	2,15 -16,86	158,68 -742,11	4,12 -111,34	1,28 -977,54	3.638,55 -4.923,30					4.986,72 -8.324,18	56,24
PERDAS		212,22		0,92		79,76		219,28						512,31	78,26
TOTAL	CONSUMO (+) PRODUÇÃO (-)	5.914,99 -1.715,23	22,46 -22,46	47,43 -47,43	16,86 -16,86	742,11 -742,11	111,34 -111,34	977,54 -977,54	4.923,30 -4.923,30	773,36	1.019,84	10,59		14.559,82 -8.556,27	25,68
BALANÇO	COMPRA (+) VENDA (-)	4.199,76								773,36	1.019,84	10,59		6.003,55	21,85

Equivalentes Caloríficos dos Combustíveis

– Figura 34

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	40,395
	ÓLEO DIESEL	t	41,860
	GASOLINA	m ³	34,325
	ÁLCOOL HIDRATADO	m ³	23,023
	GÁS NATURAL	dam ³	35,868
	GÁS DE COQUERIA	Ndam ³	17,530
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam ³	3,243	
GÁS DE ACIARIA	Ndam ³	7,279	

Equivalentes Caloríficos das Utilidades

– Figura 35

EQUIVALENTES CALORÍFICOS DAS UTILIDADES

DISCRIMINAÇÃO	FONTE ENERGÉTICA	UNIDADE	GJ/UNIDADE
UTILIDADES	ENERGIA ELÉTRICA	MWh	10,465000
	ÁGUA CRUA	dam ³	1,674047
	ÁGUA CLARIFICADA	dam ³	3,583941
	ÁGUA TRATADA	dam ³	8,292956
	ÁGUA RECIRCULADA	dam ³	3,082017
	AR COMPRIMIDO	Ndam ³	1,001652
	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	4,186000
	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	4,186000
	OXIGÊNIO, NITROGÊNIO E ARGÔNIO	Ndam ³	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 33

SISTEMA DE EQUAÇÕES DOS EQUIVALENTES CALORÍFICOS DAS UTILIDADES

SÍMBOLO	DISCRIMINAÇÃO	CÁLCULO	UNIDADE	GJ/UNIDADE
A	ÁGUA CRUA	$41.945 \times A = 70.217$	dam ³	1,674047
B	ÁGUA CLARIFICADA	$41.374 \times B = 41.945 \times A + 148.282$	dam ³	3,583941
C	ÁGUA TRATADA	$6.357 \times C = 7.631 \times B + 25.369$	dam ³	8,292956
D	ÁGUA RECIRCULADA	$752.813 \times D = 9.697 \times B + 306 \times C + 2.279.394$	dam ³	3,082017
E	AR COMPRIMIDO	$347.526 \times E = 145 \times B + 4 \times C + 3.020 \times D + 338.242$	Ndam ³	1,001652
F	VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	$729.988 \times F = 504 \times C + 345 \times E + 9.293$	t	4,186000
G	VAPOR DE ALTA PRESSÃO	$3.677.130 \times G = 12.503 \times E + 10.770.287$	t	4,186000

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial



DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2016

COQUERIA 1				
CONSUMO ENERGÉTICO =		85.523.273	MJ/t prod	
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano	
CARVÃO NACIONAL	t	0	0	
CARVÃO IMPORTADO	t	0	0	
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0	
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0	
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	1	
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	0	0	
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0	
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0	
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0	
AR COMPRIMIDO	Ndam3	0	0	
COQUE DE PETRÓLEO	t	0	0	
CARVÃO VEGETAL	t	0	0	
ODA	t	0	0	
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0	
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0	
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0	
PRODUÇÃO:	0 t	TOTAL:	1	

COQUERIA 2				
CONSUMO ENERGÉTICO =		44.397	MJ/t prod	
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano	
CARVÃO NACIONAL	t	0	0	
CARVÃO IMPORTADO	t	508.794	16.186.554	
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	392.613	1.273.058	
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	31.234	547.526	
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	7	50	
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	17.782	186.088	
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	42.399	177.482	
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	437	1.567	
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	6.495	20.018	
AR COMPRIMIDO	Ndam3	7.898	7.911	
COQUE DE PETRÓLEO	t	156.176	4.968.536	
CARVÃO VEGETAL	t	0	0	
ODA	t	0	0	
NITROGÊNIO	Ndam3	1.244	8.130	
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0	
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0	
PRODUÇÃO:	526.544 t	TOTAL:	23.376.922	

COQUERIA 3				
CONSUMO ENERGÉTICO =		44.225	MJ/t prod	
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano	
CARVÃO NACIONAL	t	0	0	
CARVÃO IMPORTADO	t	730.203	23.230.400	
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	471.894	1.530.130	
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	20.528	359.860	
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	52.415	381.506	
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	27.791	290.837	
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	76.456	320.045	
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	201	722	
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	50.175	154.639	
AR COMPRIMIDO	Ndam3	11.345	11.364	
COQUE DE PETRÓLEO	t	223.611	7.113.877	
CARVÃO VEGETAL	t	0	0	
ODA	t	0	0	
NITROGÊNIO	Ndam3	8.299	54.248	
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0	
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0	
PRODUÇÃO:	756.305 t	TOTAL:	33.447.626	

PRODUTOS CARBOQUÍMICOS				
CONSUMO ENERGÉTICO =		21.161	MJ/t prod	
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano	
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	14.969	262.410	
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	131.892	552.100	
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	91.347	382.380	
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	7.224	75.598	
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	4.571	16.383	
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	11.869	36.580	
NITROGÊNIO	Ndam3	6.982	45.640	
PRODUÇÃO:	64.793 t	TOTAL:	1.371.091	

SINTERIZAÇÕES				
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.816	MJ/t prod	
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano	
COQUE FINO	t	113.714	3.094.049	
COQUE DE PETRÓLEO	t	0	0	
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	16.431	288.036	
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	225.501	2.359.865	
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	4.213	15.100	
AR COMPRIMIDO	Ndam3	3.391	3.396	
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0	
CARVÃO VEGETAL	t	0	0	
ANTRACITO	t	128.346	3.623.245	
LINHITO	t	0	0	
PRODUÇÃO:	5.167.244 t	TOTAL:	9.383.691	

ALTO-FORNO 1				
CONSUMO ENERGÉTICO =		0	MJ/t prod	
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano	
COQUE METALÚRGICO	t	0	0	
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0	
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0	
ODA	t	0	0	
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0	
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	0	0	
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0	
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0	
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0	
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0	
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0	
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0	
AR COMPRIMIDO	Ndam3	0	0	
CARVÃO PULVERIZADO	t	0	0	
CARVÃO VEGETAL	t	0	0	
PRODUÇÃO:	0 t	TOTAL:	0	

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial



DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2016

ALTO-FORNO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		18.157	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
COQUE METALÚRGICO	t	253.112	7.310.740
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	288.754	936.292
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	29.503	517.185
ODA	t	0	0
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	40.340	422.155
OXIGÊNIO	Ndam3	32.889	214.988
NITROGÊNIO	Ndam3	47.195	308.505
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	16.182	67.738
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	218	782
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	20.062	61.832
AR COMPRIMIDO	Ndam3	3.504	3.510
CARVÃO PULVERIZADO	t	84.849	2.392.842
CARVÃO VEGETAL	t	0	0
PRODUÇÃO:	673.918 t	TOTAL:	12.236.570

ALTO-FORNO 3			
CONSUMO ENERGÉTICO =		18.705	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
COQUE METALÚRGICO	t	872.628	25.204.454
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	1.179.246	3.823.738
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	65.081	1.140.870
ODA	t	0	0
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	36.536	382.348
OXIGÊNIO	Ndam3	105.481	689.512
NITROGÊNIO	Ndam3	26.130	170.806
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	868.209	3.634.325
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	15.169	63.497
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	1.287	4.614
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	103.009	317.474
AR COMPRIMIDO	Ndam3	16.683	16.711
CARVÃO PULVERIZADO	t	251.019	7.079.010
CARVÃO VEGETAL	t	0	0
GÁS NATURAL	dam3	22.730	815.284
PRODUÇÃO:	2.317.143 t	TOTAL:	43.342.645

SIST. INJEÇÃO DE FINOS NOS ALTOS-FORNOS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.569	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
CARVÃO PULVERIZADO	t	335.868	9.471.852
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	29.648	310.265
NITROGÊNIO	Ndam3	106.814	698.231
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	483	8.458
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	57.844	187.562
GÁS NATURAL	dam3	0	0
PRODUÇÃO:	2.991.061 t	TOTAL:	10.676.368

CONVERTEDORES ACIARIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.255	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	31.853	333.341
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	256	918
OXIGÊNIO	Ndam3	49.747	325.190
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	3.882	68.056
NITROGÊNIO	Ndam3	41.347	270.278
COQUE FINO	t	0	0
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	4.700	4.708
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	8.522	26.266
COQUE GROSSO	t	0	0
ARGÔNIO	Ndam3	953	6.227
PRODUÇÃO:	824.647 t	TOTAL:	1.034.985

LINGOTAMENTO CONTÍNUO ACIARIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		252	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	9.720	101.716
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	14.707	45.327
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	2.090	36.645
OXIGÊNIO	Ndam3	1.276	8.338
AR COMPRIMIDO	Ndam3	4.868	4.876
ARGÔNIO	Ndam3	225	1.468
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	32	115
GÁS NATURAL	dam3	165	5.905
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	Ndam3	0	0
PRODUÇÃO:	811.375 t	TOTAL:	204.391

FORNO PANELA ACIARIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.987	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	22.785	238.444
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	2.186	2.190
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	1.952	6.015
ARGÔNIO	Ndam3	449	2.937
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0
PRODUÇÃO:	83.560 t	TOTAL:	249.585

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial



DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2016

CONVERTEDORES ACIARIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		890	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
OXIGÊNIO	Ndam3	135.655	886.759
NITROGÊNIO	Ndam3	97.148	635.041
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	43.801	458.382
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	2.010	7.204
ÁGUA TRATADA	dam3	59	491
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	26.573	81.899
COQUE GROSSO	t	0	0
COQUE FINO	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	13.370	13.392
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ARGÔNIO	Ndam3	663	4.336
PRODUÇÃO:	2.345.619 t	TOTAL:	2.087.505

LINGOTAMENTO CONTÍNUO ACIARIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		347	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	44.974	470.649
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	302	1.082
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	35.404	109.115
GLP	t	0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	10.691	187.410
OXIGÊNIO	Ndam3	2.190	14.315
AR COMPRIMIDO	Ndam3	13.889	13.912
ARGÔNIO	Ndam3	980	6.408
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
PRODUÇÃO:	2.314.875 t	TOTAL:	802.892

FORNO PANELA E DESGASEIFICAÇÃO ACIARIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		4.183	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
OXIGÊNIO	Ndam3	10.928	71.435
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	30.115	315.155
NITROGÊNIO	Ndam3	7.137	46.656
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	88.616	370.947
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	1.986	7.118
AR COMPRIMIDO	Ndam3	17.886	17.916
ARGÔNIO	Ndam3	1.099	7.184
ÁGUA RECIRCULADA	Ndam3	3.567	10.992
ENER ELÉT FORNO PANELA	MWh	17.212	180.128
ENER ELÉT DESGASEIFICAÇÃO	MWh	166.026	1.737.466
GÁS NATURAL	dam3	1.856	66.585
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	1.592	27.912
PRODUÇÃO:	683.588 t	TOTAL:	2.859.494

SERVIÇOS AUXILIARES ACIARIAS 1 e 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		170	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
COQUE GROSSO	t	0	0
COQUE FINO	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	20.256	211.981
OXIGÊNIO	Ndam3	30.843	201.619
NITROGÊNIO	Ndam3	495	3.235
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	92	330
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	11.983	36.932
AR COMPRIMIDO	Ndam3	516	517
ARGÔNIO	Ndam3	695	4.541
GLP	t	0	0
GÁS NATURAL	dam3	2.193	78.644
PRODUÇÃO:	3.170.266 t	TOTAL:	537.799

CALCINAÇÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		#DIV/0!	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
ÓLEO DIESEL	t	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	152	544
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
COQUE GROSSO	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	515	5.386
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	0	0
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0
RESÍDUO OLEOSO	t	0	0
PRODUÇÃO:	0 t	TOTAL:	5.930

FORNOS DE TIRAS A QUENTE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.382	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	133.791	2.345.373
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	22.291	72.279
GLP	t	0	0
ODA	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	11.040	115.532
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	1.189	4.977
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	16.453	50.708
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	6.191	40.469
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	77.534	564.337
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
GÁS NATURAL	dam3	0	0
PRODUÇÃO:	2.310.702 t	TOTAL:	3.193.675

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial



DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2016

LAMINAÇÃO DE TIRAS A QUENTE			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.271	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	245.338	2.567.458
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	96.150	296.334
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	1.524	5.463
AR COMPRIMIDO	Ndam3	63.676	63.781
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	100	419
ENERGIA ELÉTRICA LINHA	MWh	262.300	
PRODUÇÃO:		2.307.088 t	TOTAL: 2.933.455

FORNOS DE CHAPAS GROSSAS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.791	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	442	17.862
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	51.637	905.198
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	3.504	36.665
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	5.995	25.095
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	5.522	17.019
ODA	t	0	0
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
OXIGÊNIO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	714	4.665
PRODUÇÃO:		561.892 t	TOTAL: 1.006.503

LAMINAÇÃO DE CHAPAS GROSSAS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.048	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	49.982	523.067
AR COMPRIMIDO	Ndam3	15.782	15.808
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	13.481	41.550
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
GLP	t	0	0
OXIGÊNIO	Ndam3	298	1.949
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
ENERGIA ELÉTRICA LINHA	MWh	40.065	
NITROGÊNIO	Ndam3	0	
PRODUÇÃO:		555.711 t	TOTAL: 582.374

FORNOS DE NORMALIZAÇÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		7.126	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	10.835	189.938
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	4.285	44.847
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	3.425	10.555
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	17.152	112.118
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	253	906
PRODUÇÃO:		50.287 t	TOTAL: 358.364

DECAPAGENS			
CONSUMO ENERGÉTICO =		412	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	30.737	128.665
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	13.014	136.187
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	603	2.161
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	156	156
PRODUÇÃO:		648.793 t	TOTAL: 267.169

LAMINAÇÃO DE TIRAS A FRIO 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.353	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	50.373	527.153
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	3.184	13.328
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	29.067	29.115
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	35	126
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	6.504	20.046
ENERGIA ELÉTRICA LINHA	MWh	53.076	
PRODUÇÃO:		435.783 t	TOTAL: 589.768

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial



DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2016

RECOZIMENTO EM CAIXA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		479	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	4.300	45.000
NITROGÊNIO	Ndam3	10.437	68.227
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	138	494
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	3.695	11.387
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	788	790
PRODUÇÃO:	262.837 t	TOTAL:	125.897

LIMPEZA ELETROLÍTICA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		734	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	1.874	19.617
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	9.451	39.562
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	5	5
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	77	276
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	0	0
PRODUÇÃO:	81.051 t	TOTAL:	59.459

GALVANIZAÇÃO ELETROLÍTICA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.900	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	33.593	351.547
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	6.990	29.260
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	485	1.739
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	5.418	16.700
AR COMPRIMIDO	Ndam3	5	5
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
PRODUÇÃO:	102.365 t	TOTAL:	399.251

LAMINAÇÃO DE TIRAS A FRIO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.046	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	104.265	1.091.138
NITROGÊNIO	Ndam3	2	12
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	82	293
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	12.733	39.244
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	83.527	83.665
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	22.943	96.039
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
PRODUÇÃO:	1.252.278 t	TOTAL:	1.310.392

RECOZIMENTO CONTÍNUO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.356	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	38.569	403.629
NITROGÊNIO	Ndam3	31.048	202.957
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	195	701
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	9.455	29.142
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	38.067	38.130
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	20.832	87.203
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
GÁS NATURAL	dam3	16.256	583.050
PRODUÇÃO:	570.716 t	TOTAL:	1.344.811

GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE 1			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.078	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	41.325	432.462
NITROGÊNIO	Ndam3	34.473	225.348
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	241	865
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	5.864	18.072
GÁS DE ACIARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	110	110
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	16.599	69.483
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA TRATADA	dam3	90	745
GÁS NATURAL	dam3	10.834	388.592
PRODUÇÃO:	369.022 t	TOTAL:	1.135.677

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial



DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2016

GALVANIZAÇÃO POR IMERSÃO A QUENTE 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		2.452	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	59.137	618.864
NITROGÊNIO	Ndam3	44.964	293.925
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	241	865
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	9.841	30.330
GÁS DE AÇARIA	Ndam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	142	142
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	29.179	122.143
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
GÁS NATURAL	dam3	11.353	97.282
PRODUÇÃO:	474.481 t	TOTAL:	1.163.550

LINHA DE ACABAMENTO TIRAS A FRIO 1 e 2			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.233	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	7.956	83.258
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	2.775	8.552
AR COMPRIMIDO	Ndam3	3.116	3.121
ÁGUA TRATADA	dam3	4	30
GÁS NATURAL	dam3	7.000	251.056
PRODUÇÃO:	280.702 t	TOTAL:	346.017

CALDEIRAS DE ALTA PRESSÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		4.288	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	2.216.933	7.188.467
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	103.918	1.821.699
ODA	t	43.403	1.544.322
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	23	949
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	72.850	762.375
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	820.033	3.432.660
ÁGUA TRATADA	dam3	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	12.503	12.523
GÁS DE AÇARIA	Ndam3	135.803	988.447
E.E. CALDEIRA TERMOELÉTRICA	MWh	3.651	
GÁS NATURAL	dam3	16.361	586.823
PRODUÇÃO:	3.809.837 t	TOTAL:	16.338.264

CALDEIRAS DE BAIXA PRESSÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		20	MJ/t prod
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
CALOR		0	0
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
ÁGUA TRATADA	dam3	504	4.176
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	888	9.293
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	123	515
ÓLEO COMBUSTÍVEL	t	0	0
AR COMPRIMIDO	Ndam3	345	346
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0
ODA	t	0	0
GÁS DE AÇARIA	Ndam3	0	0
RESÍDUO OLEOSO	t	0	0
PRODUÇÃO:	730.111 t	TOTAL:	14.330

AR COMPRIMIDO			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.002	Mcal/Ndam3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	32.321	338.242
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	145	519
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	3.020	9.308
ÁGUA TRATADA	dam3	4	31
PRODUÇÃO:	347.526 t	TOTAL:	348.100

ÁGUA CRUA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		1.674	Mcal/dam3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	6.710	70.217
PRODUÇÃO:	41.945 t	TOTAL:	70.217

Distribuição do Consumo das Diversas Fontes Energéticas de cada Unidade Industrial



DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DAS DIVERSAS FONTES ENERGÉTICAS EM CADA UNIDADE INDUSTRIAL

JAN/DEZ 2016

ÁGUA CLARIFICADA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.584	Mcal/dam 3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ÁGUA CRUA	dam3	41.945	70.217
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	7.460	78.064
PRODUÇÃO:		41.374 t	TOTAL: 148.282

ÁGUA TRATADA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		8.293	Mcal/dam 3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	2.424	25.369
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	7.631	27.351
PRODUÇÃO:		6.357 t	TOTAL: 52.720

ÁGUA RECIRCULADA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		3.082	Mcal/dam 3
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	217.811	2.279.394
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	9.697	34.753
ÁGUA TRATADA	dam3	306	2.535
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	836	3.499
PRODUÇÃO:		752.813 t	TOTAL: 2.320.182

GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA			
CONSUMO ENERGÉTICO =		16.469	Mcal/MWh
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	1.897.540	7.943.102
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	160.971	496.115
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	0	0
ÓLEO DIESEL	t	0	0
PRODUÇÃO:		512.431 t	TOTAL: 8.439.217

MANUTENÇÃO GERAL			
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	6.259	65.500
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	6.171	108.178
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	576	2.063
OXIGÊNIO	Ndam3	32	209
AR COMPRIMIDO	Ndam3	0	0
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	2.576	10.783
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
ÁGUA TRATADA	dam3	47	386
PRODUÇÃO:			TOTAL: 187.120

OUTROS			
INSUMO	UNIDADE	QUANT (FÍSICO)	MJ / ano
ENERGIA ELÉTRICA	MWh	95.490	999.308
ÓLEO DIESEL	t	1.588	66.462
VAPOR DE BAIXA PRESSÃO	t	15.484	64.816
VAPOR DE ALTA PRESSÃO	t	0	0
ÁGUA TRATADA	dam3	5.345	44.327
ÁGUA RECIRCULADA	dam3	13.622	41.983
ÁGUA CLARIFICADA	dam3	3.609	12.933
GÁS DE COQUERIA	Ndam3	0	0
OXIGÊNIO	Ndam3	134	878
AR COMPRIMIDO	Ndam3	0	0
GÁS DE ALTO-FORNO	Ndam3	0	0
NITROGÊNIO	Ndam3	0	0
ARGÔNIO	Ndam3	0	0
ÁLCOOL	m3	5	114
GASOLINA	m3	12	420
QUEROSENE	m3	0	0
PRODUÇÃO:			TOTAL: 1.231.242

FIM

USIMINAS 