

The background of the slide is a solid blue color. On the left side, there is a large, light blue, semi-transparent geometric shape that resembles a stylized 'V' or a corner cut. A dashed white circle is positioned in the upper left quadrant of the slide. A dashed white line starts from the top left corner and extends diagonally towards the bottom left, ending near the dashed circle.

# Balanço global de energia - VSB site Barreiro

## Balço Energético Global da Vallourec Sumitomo Soluções Tubulares do Brasil 2016 <sup>1</sup>

Fábio Lerbach <sup>2</sup>  
Camila Soares Lana da Silva <sup>3</sup>

### RESUMO

Balço Energético Global da Vallourec Sumitomo Soluções Tubulares do Brasil site Barreiro em 2016, com os principais indicadores de consumo energético das áreas consumidoras.

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

Destaca-se em 2016:

Desligamento do alto forno em mar/16;  
Desligamento da UTE jun/16;  
Layoff de dois meses na siderurgia e fábrica de tubos;

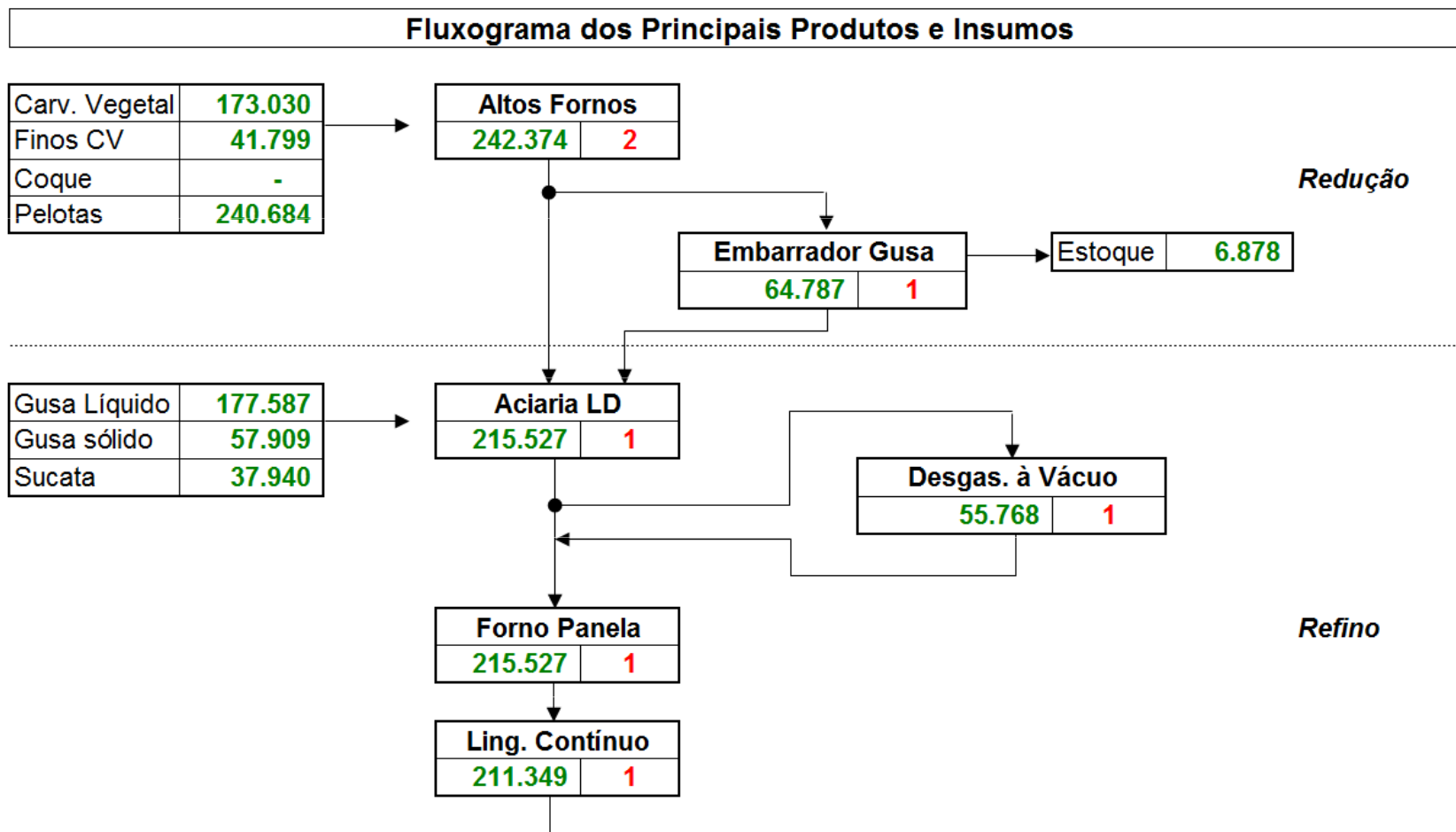
---

<sup>1</sup> Contribuição Técnica ao 38º Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades da ABM.

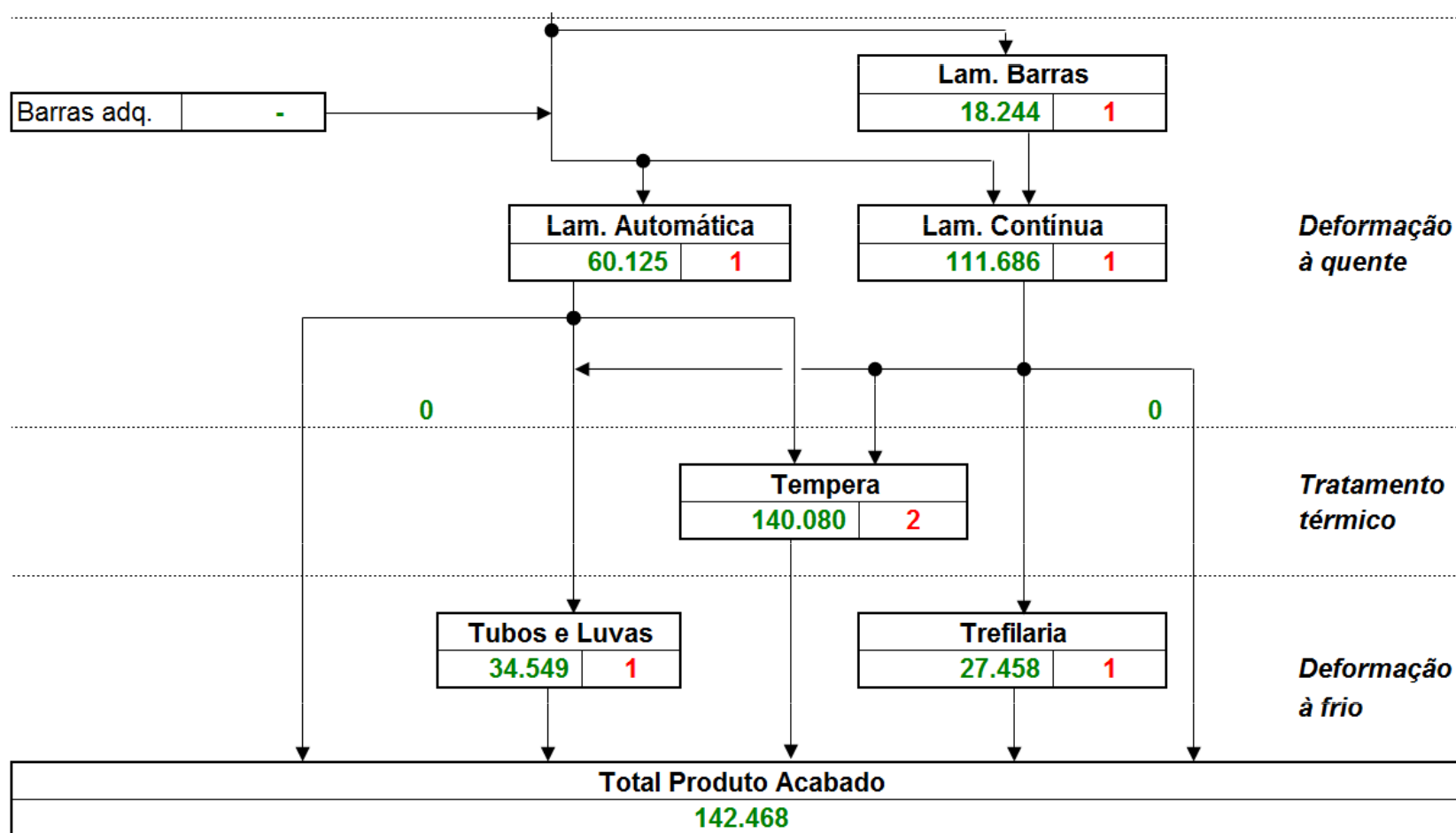
<sup>2</sup> Engenheiro Metalurgista, Gerência de Utilidades e Eficiência Energética, Vallourec Sumitomo Soluções Tubulares do Brasil.

<sup>3</sup> Engenheira Eletricista, Gerência de Utilidades e Eficiência Energética, Vallourec Sumitomo Soluções Tubulares do Brasil.

# Fluxograma dos principais produtos e insumos



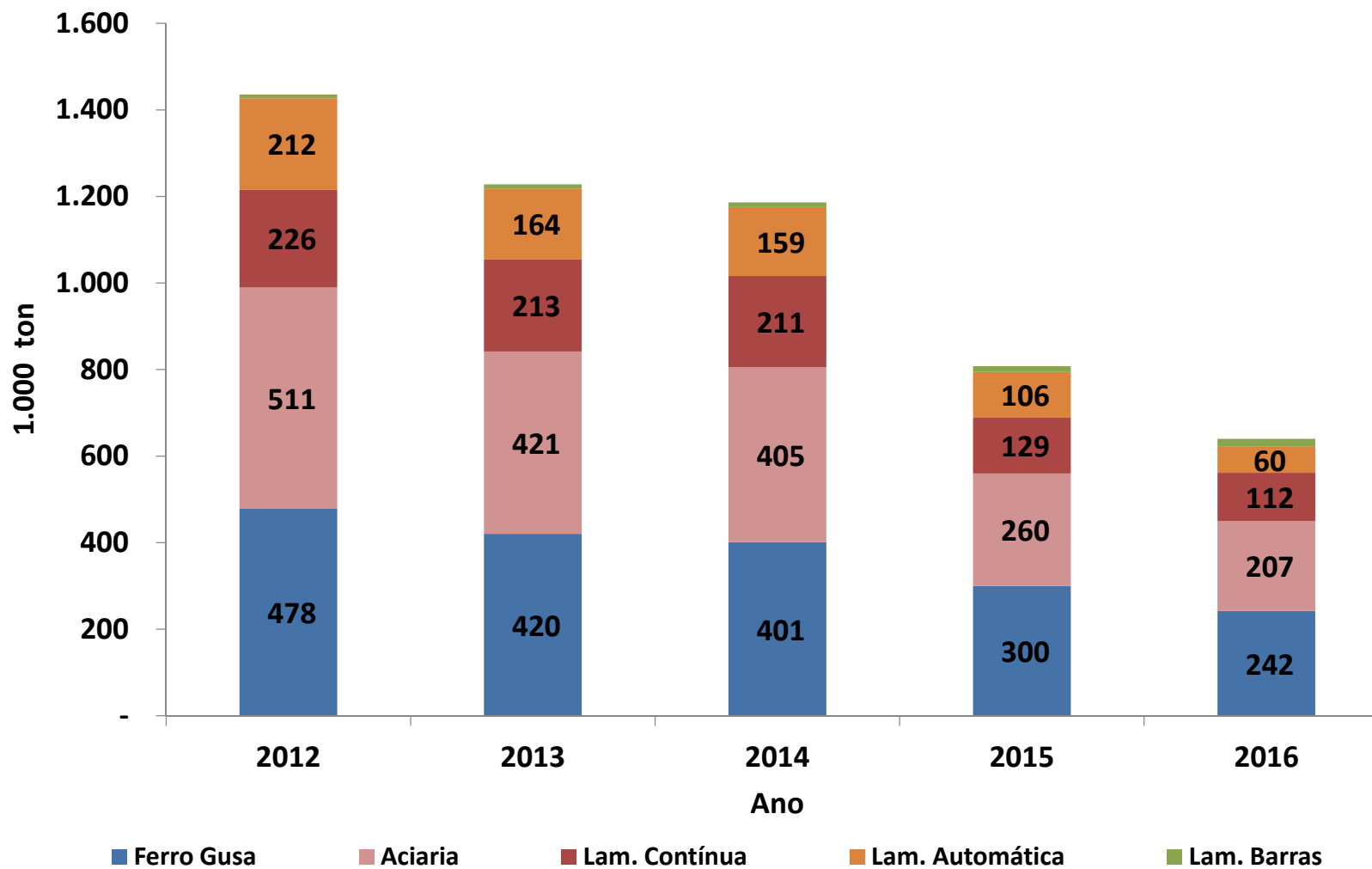
## Fluxograma dos principais produtos e insumos



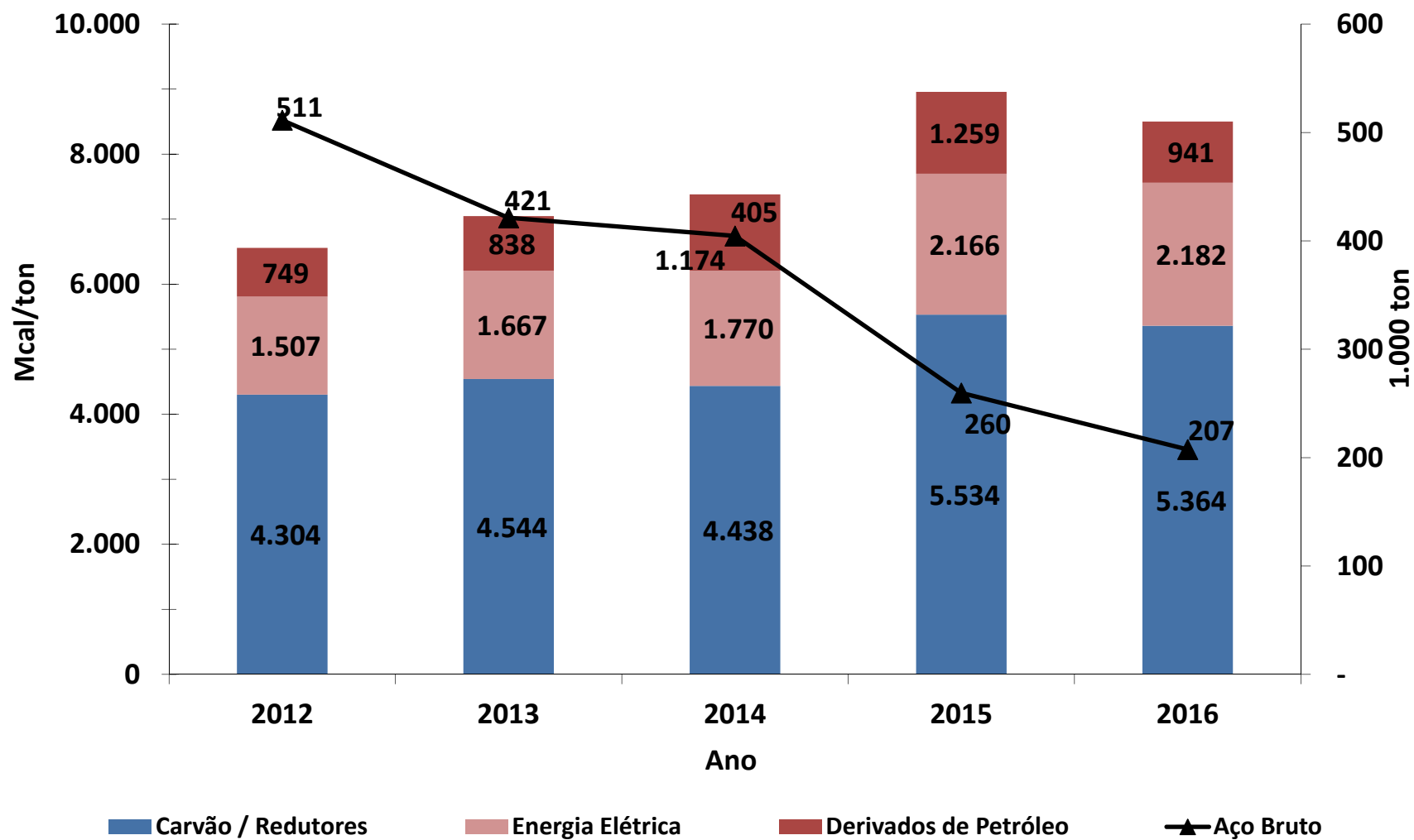
## Paradas

Instalação	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Alto-Forno I	10 dias	6 dias	6 dias	6 dias	3 dias	3 dias	6 dias	3 dias	6 dias	6 dias	6 dias	4 dias
Alto-Forno II	4 dias	6 dias	Desligado									
Aciaria									22 dias	31 dias	7 dias	
UTE									Desligada			
Laminação Automática	10 dias		2 dias	7 dias	3 dias		2 dias		12 dias	31 dias	17 dias	
Têmpera PA	10 dias	2 dias							19 dias	31 dias	10 dias	
Laminação Contínua	10 dias	2 dias	1 dia	7 dias	2 dias	1 dia			12 dias	31 dias	20 dias	
Têmpera PC	10 dias								12 dias	31 dias	17 dias	

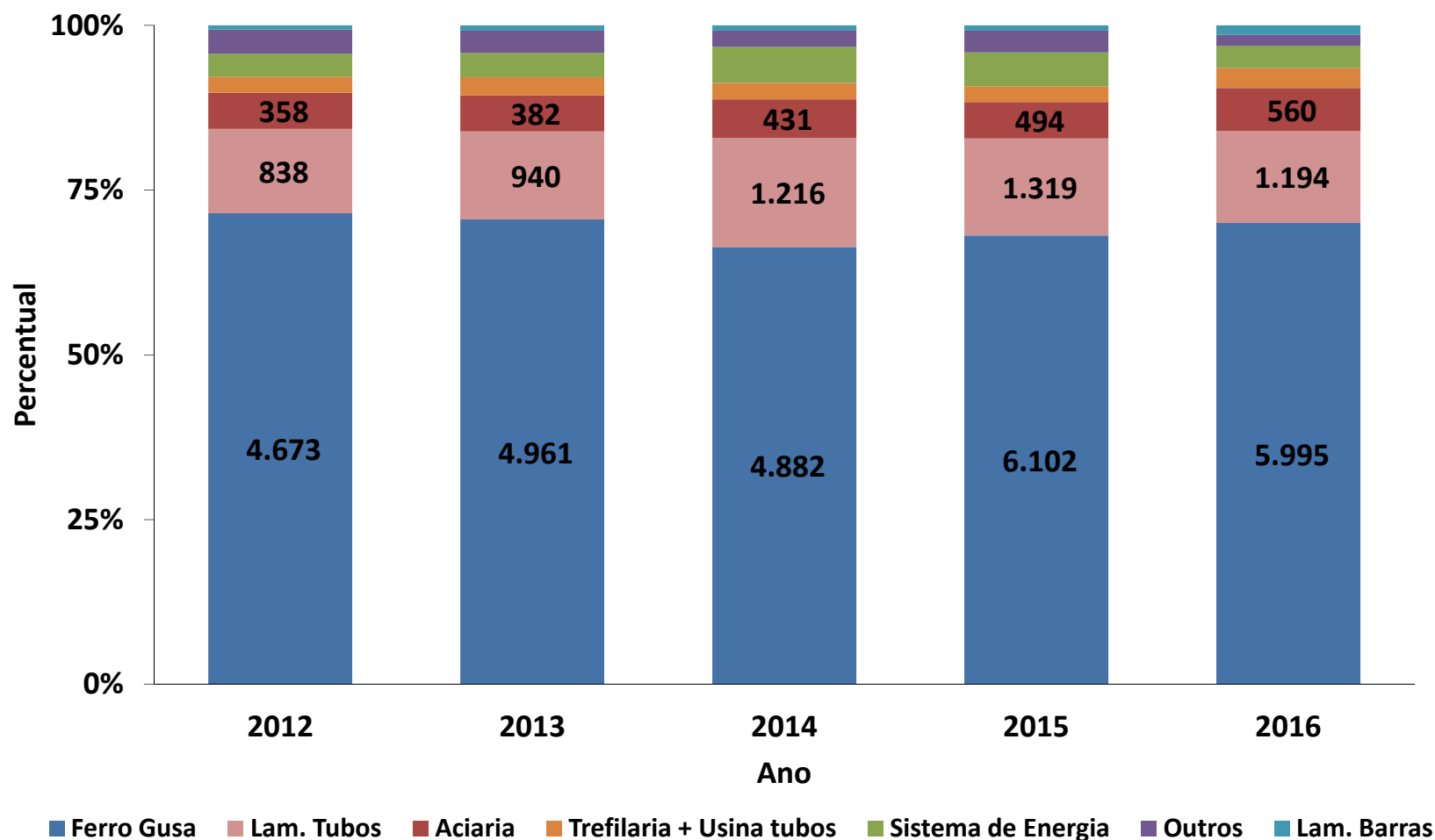
## Evolução de produção por processo



## Evolução do consumo de energia primária



## Evolução do consumo de energia primária por processo

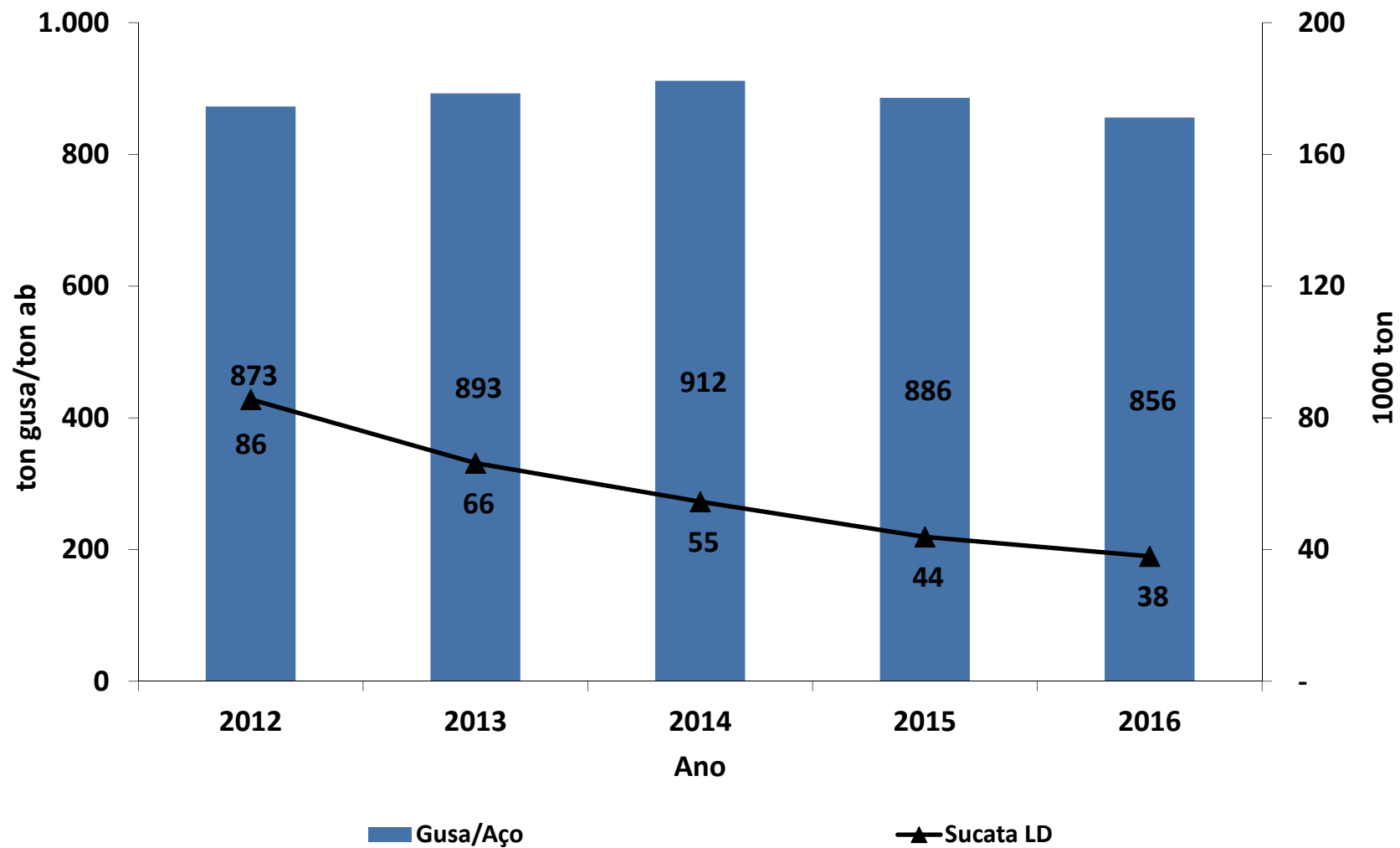


Destaca-se:

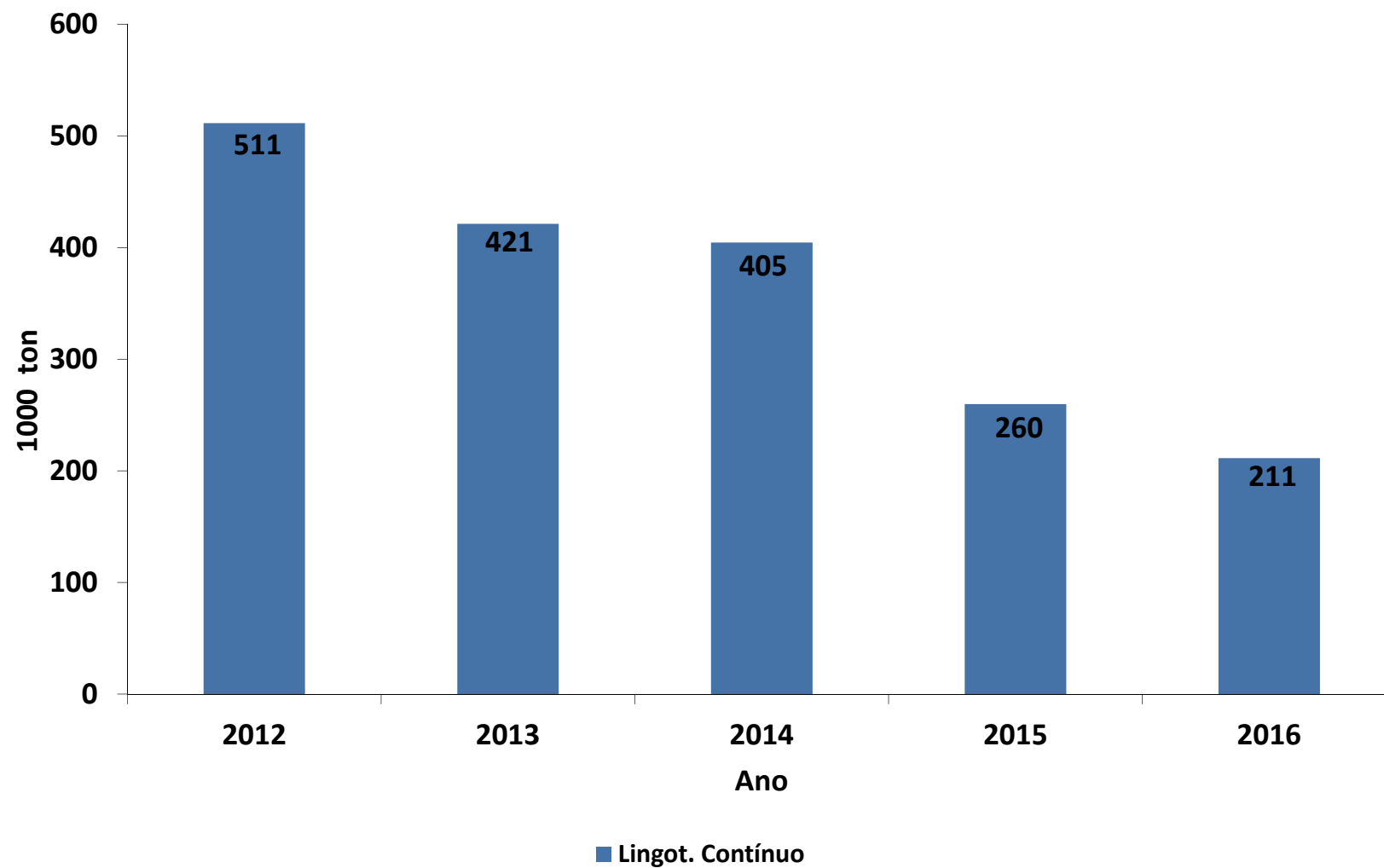
- O desligamento do AF2 que impacta no consumo de gás natural na tocha;
- A redução no consumo de gás natural na tocha do AF1;



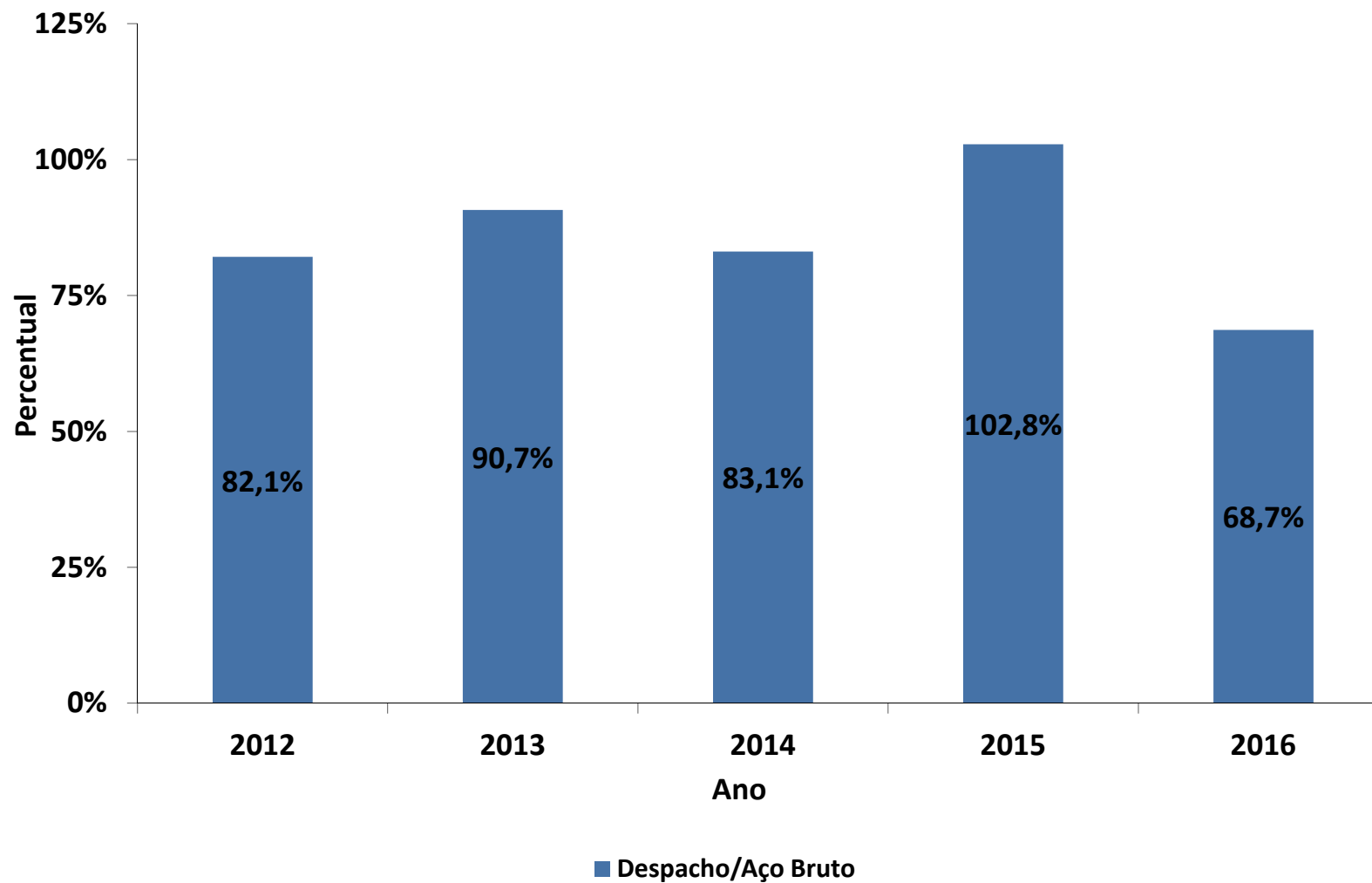
## Evolução da relação gusa/aço



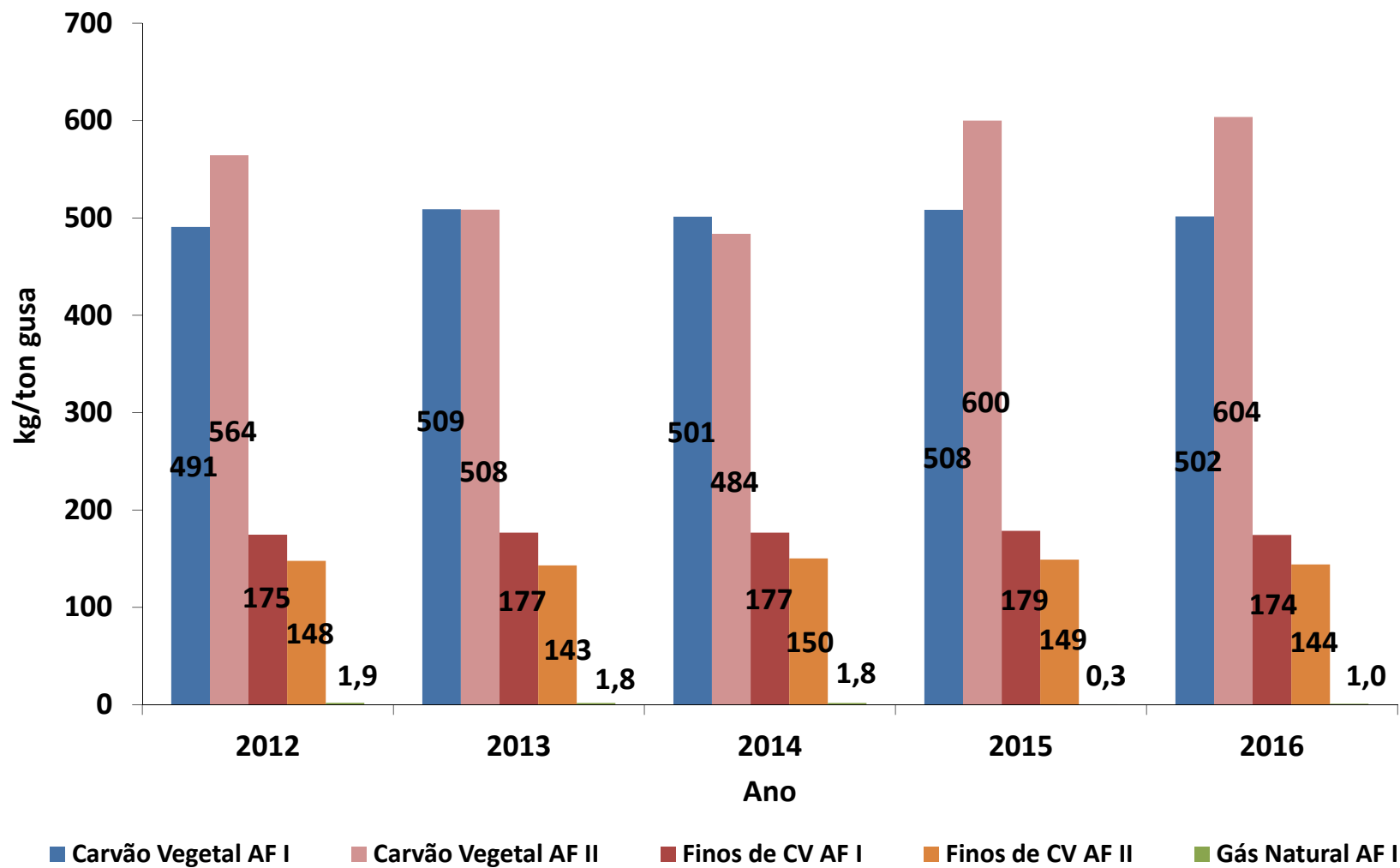
## Evolução da proporção de lingotamento contínuo



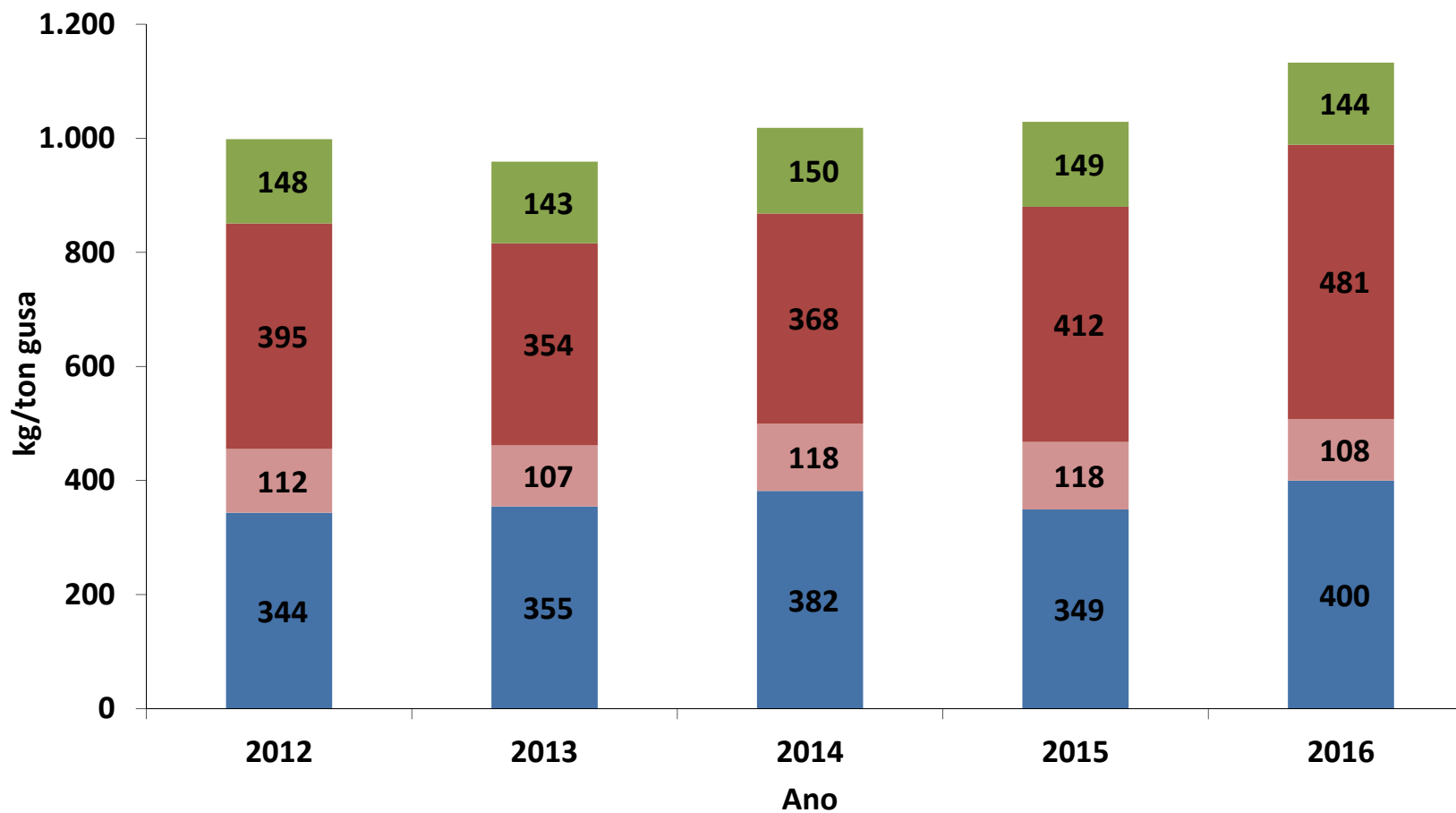
## Produto despachado/tab



## Evolução do consumo de combustíveis em Altos fornos



## Evolução de carbono fixo nos Altos fornos



■ Carv. Veg. AF I

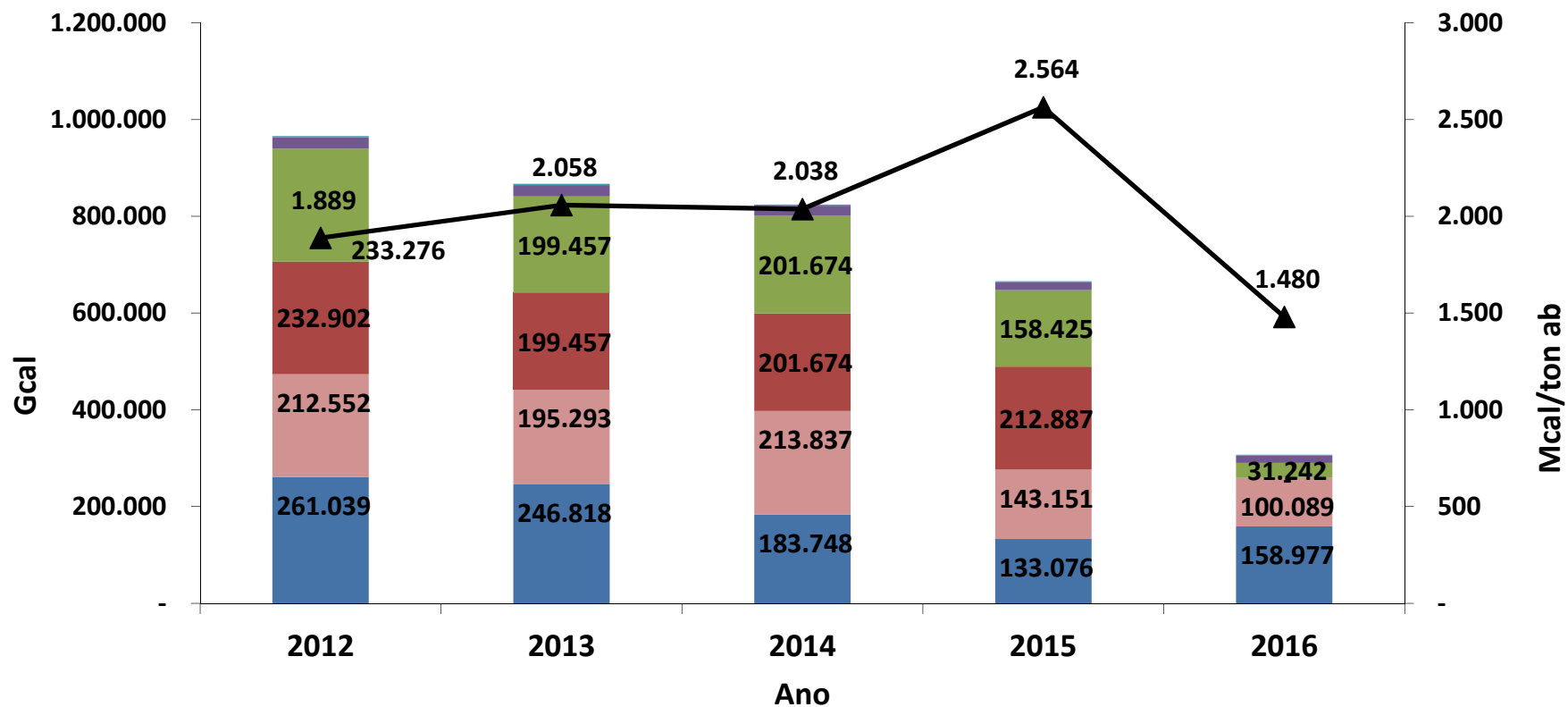
■ Finos AF I

■ Carv. Veg. AF II

■ Coque AFII

■ Finos AFII

## Consumo de gases próprios por processo

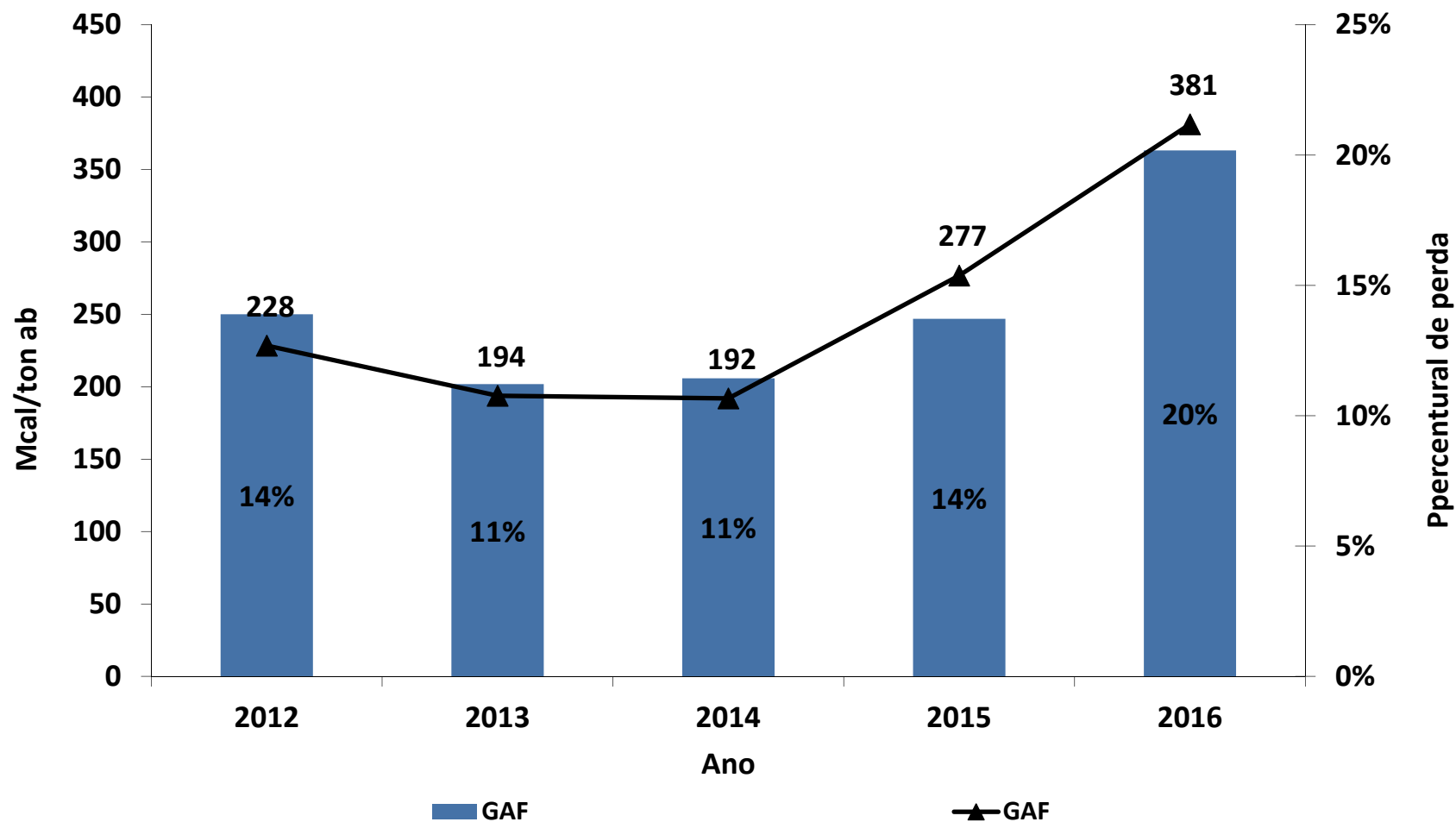


- Laminação de Tubos
- Ferro Gusa
- UTE
- Outros
- Sistema de Energia
- Aciaria
- Laminação à Frio
- Lam. Barras
- ▲ Consumo específico

Destaca-se:

- O desligamento da UTE;
- Maior consumo de GAF na Laminação;

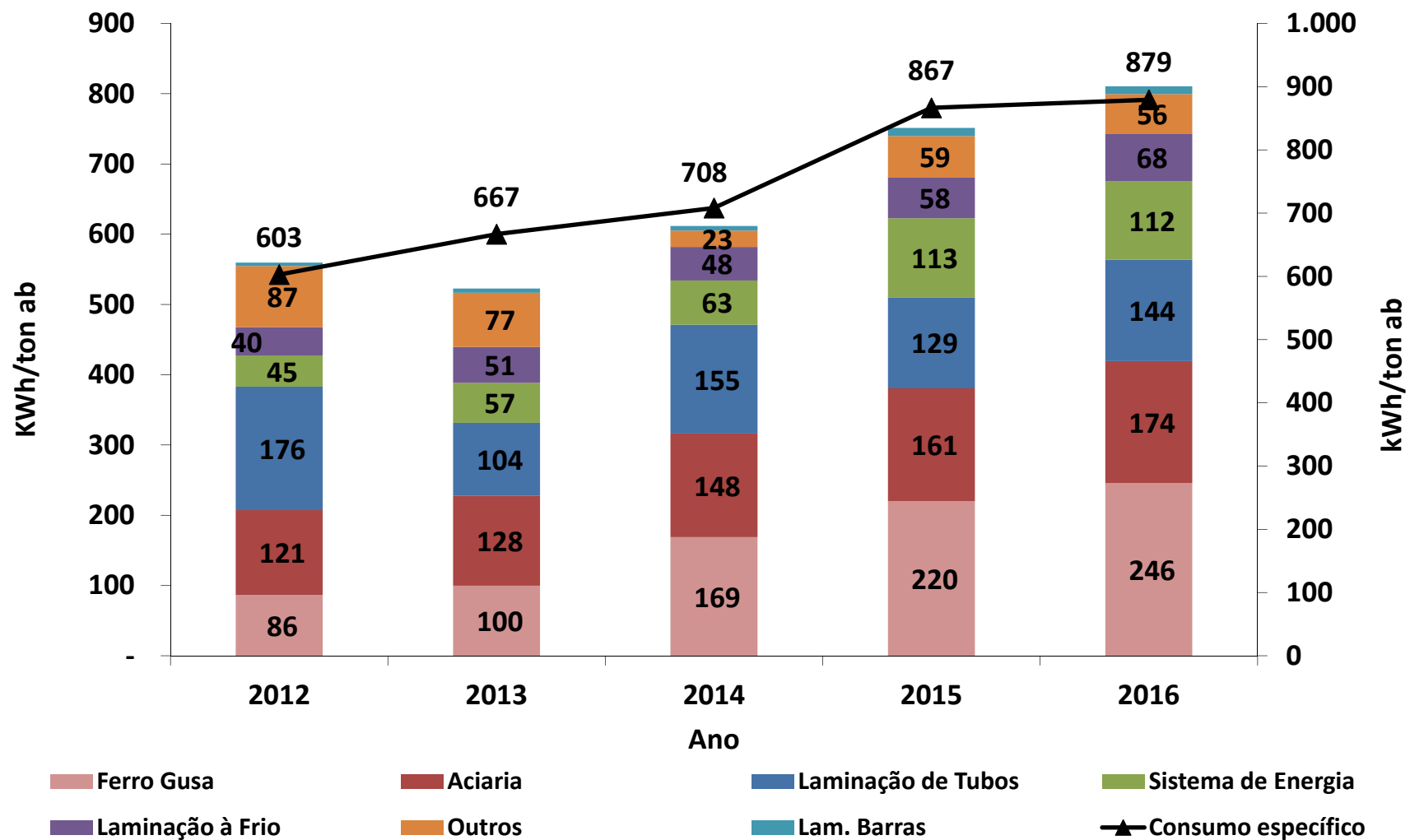
## Evolução de perda de GAF



Destaca-se:

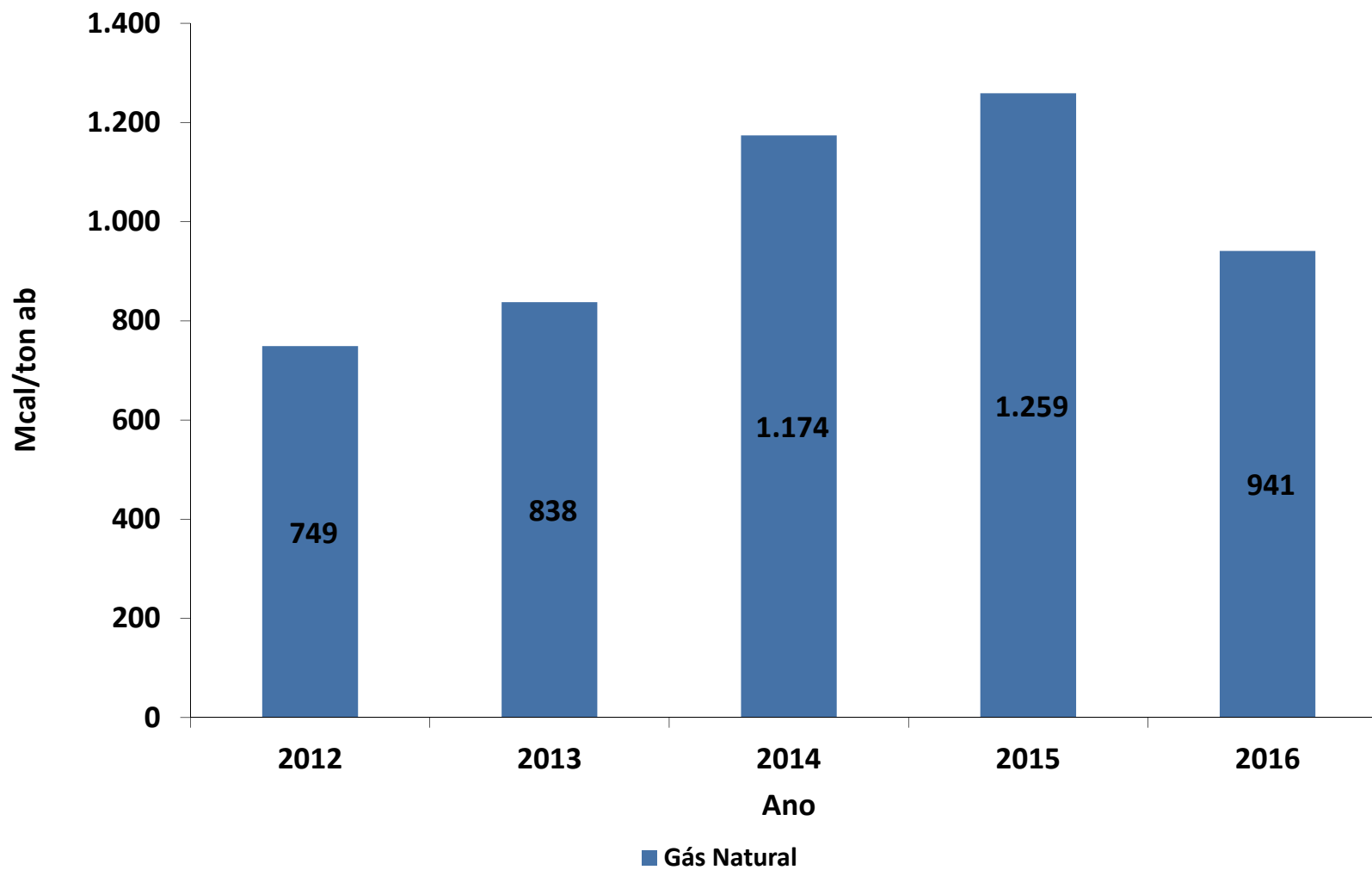
- Com o desligamento da UTE, tem-se menos consumidores de GAF

## Evolução de energia elétrica por processo

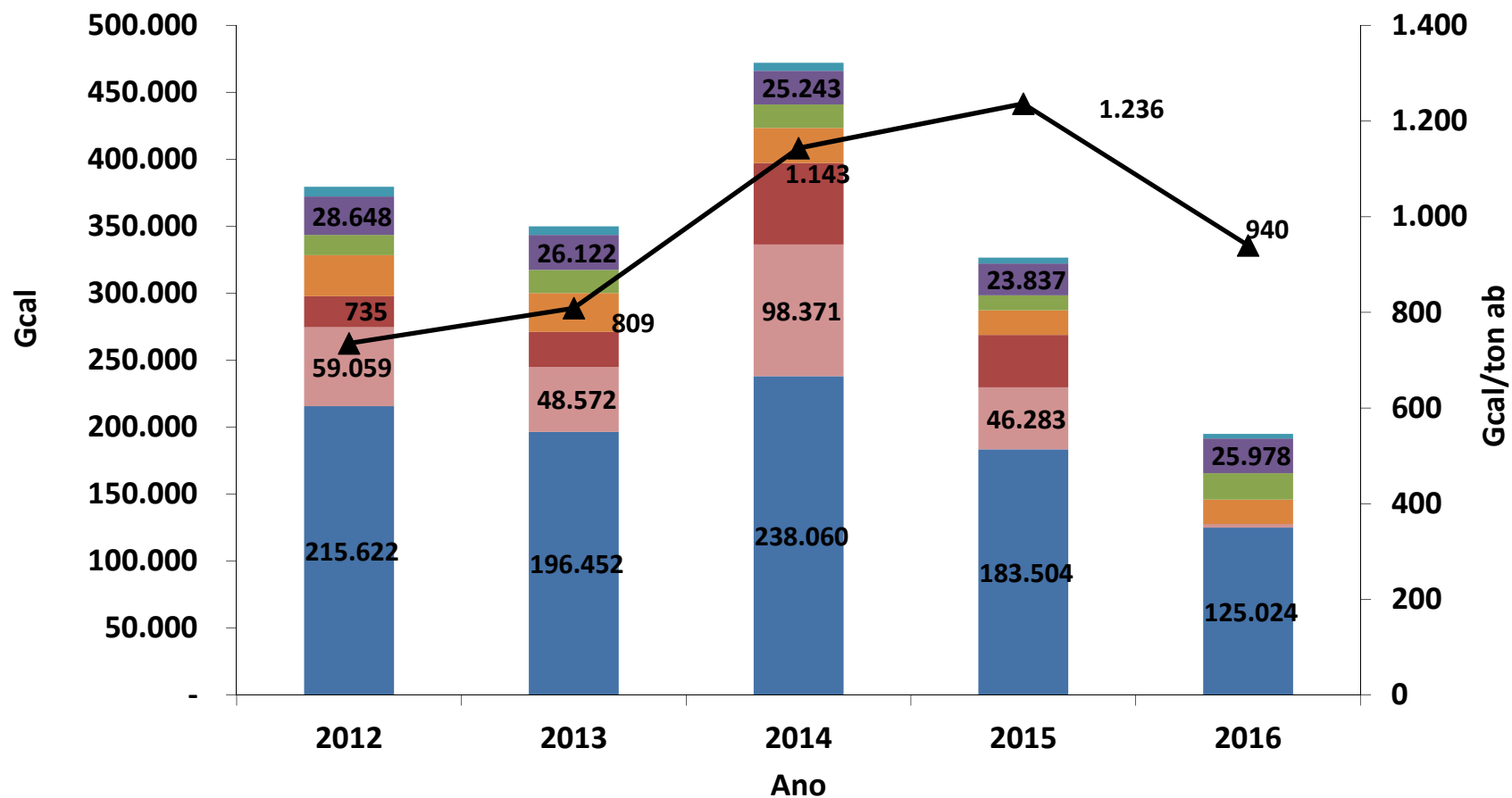




## Evolução do consumo de energia petrolífera

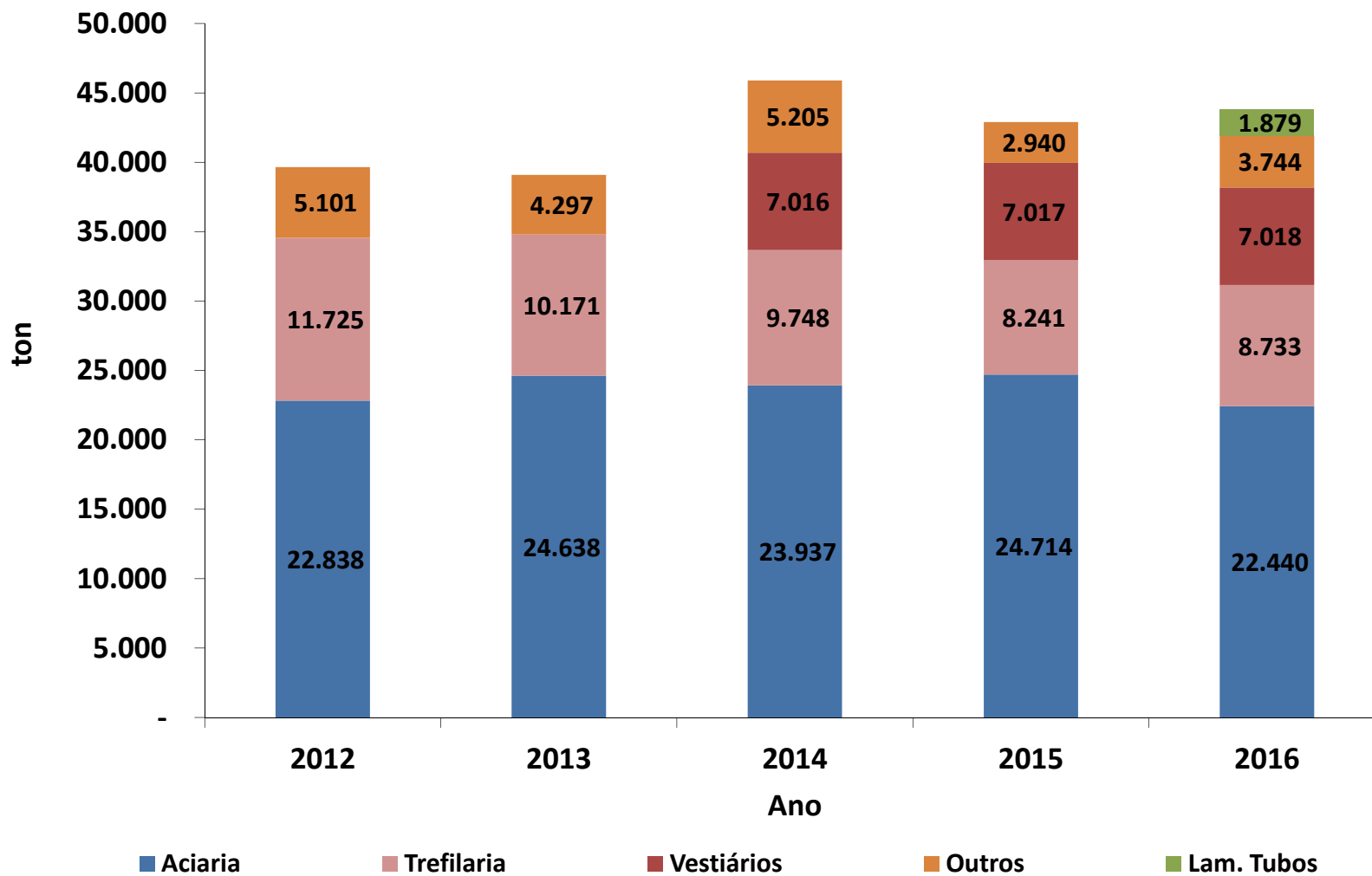


## Consumo de GN por processo

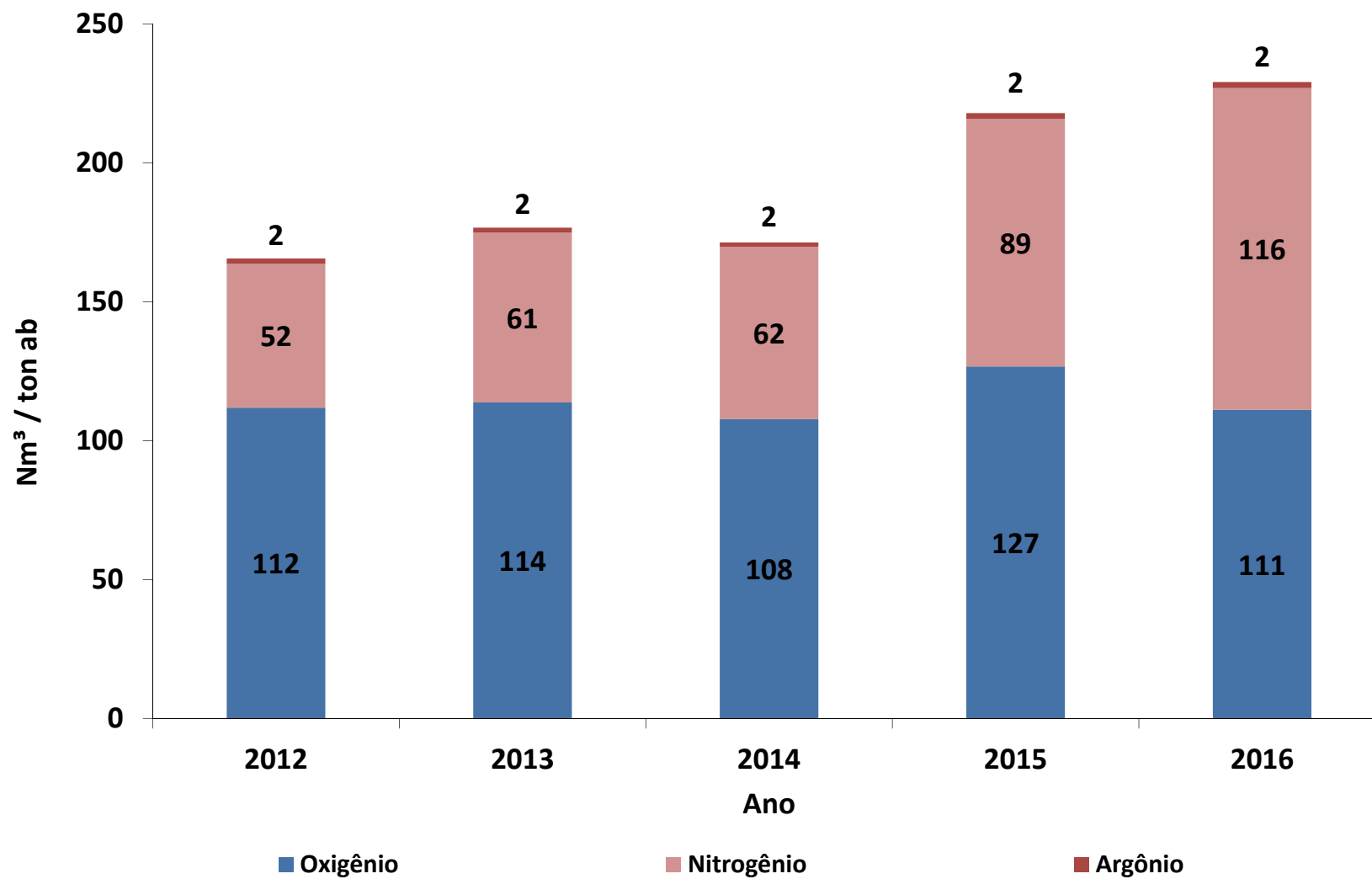


- Laminação de Tubos
- Sistema de Energia
- Outros
- Trefilaria
- Lam. Barras
- Aciaria
- Ferro Gusa
- ▲ Consumo específico

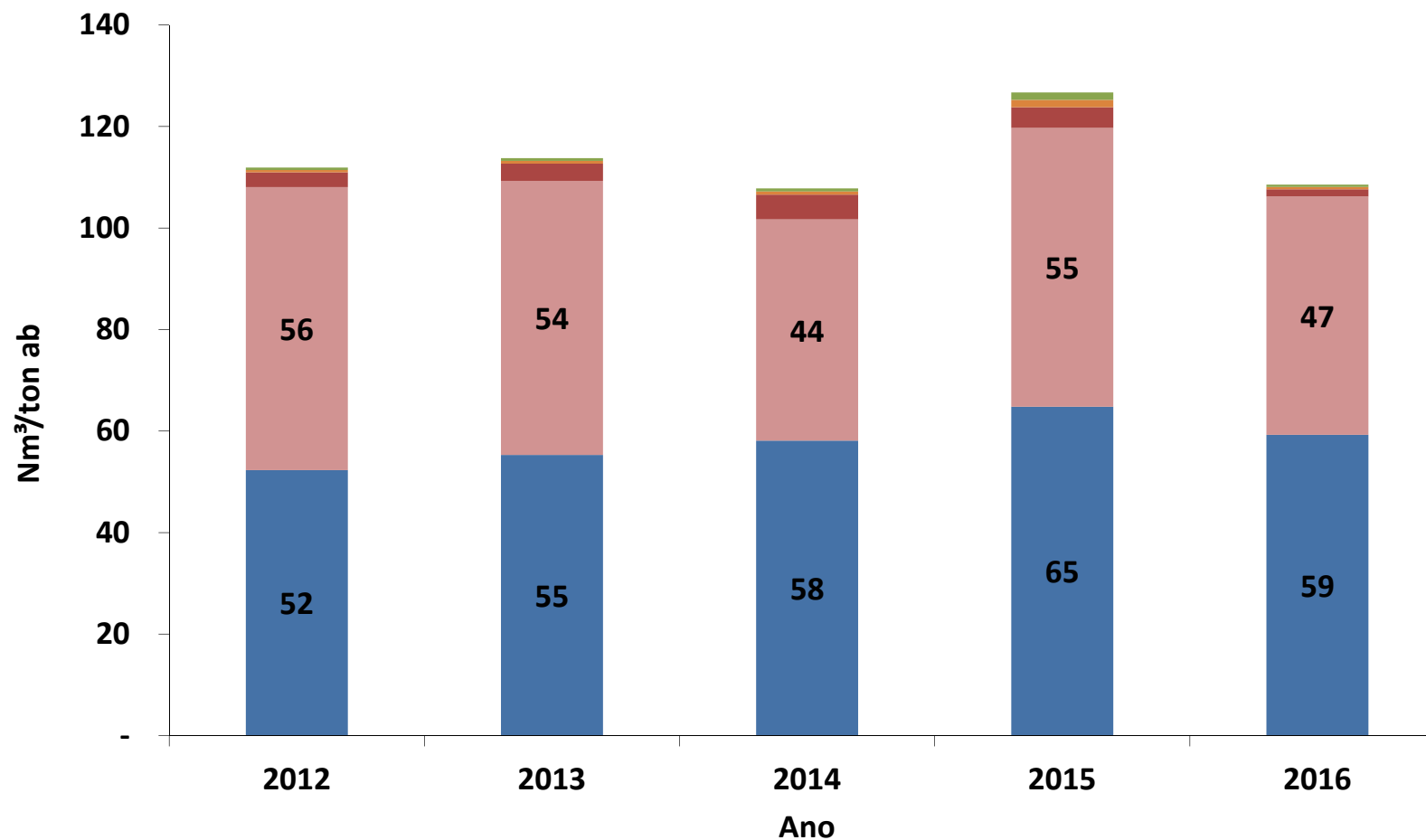
## Evolução de consumo de vapor por processo



## Evolução de consumo dos gases criogênicos



## Evolução de consumo de oxigênio por processo



■ Aciaria

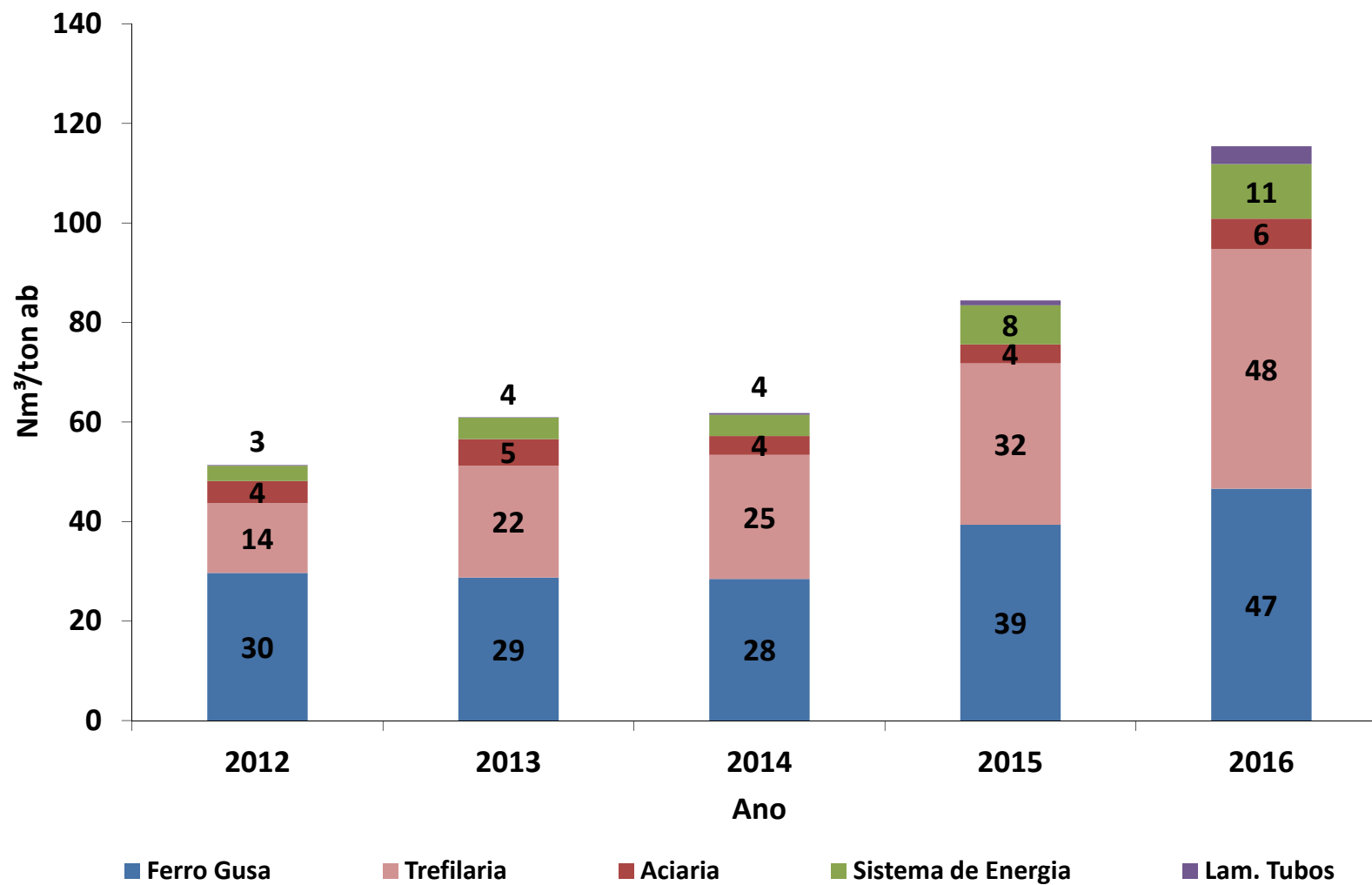
■ Ferro Gusa

■ Forno de Pontas

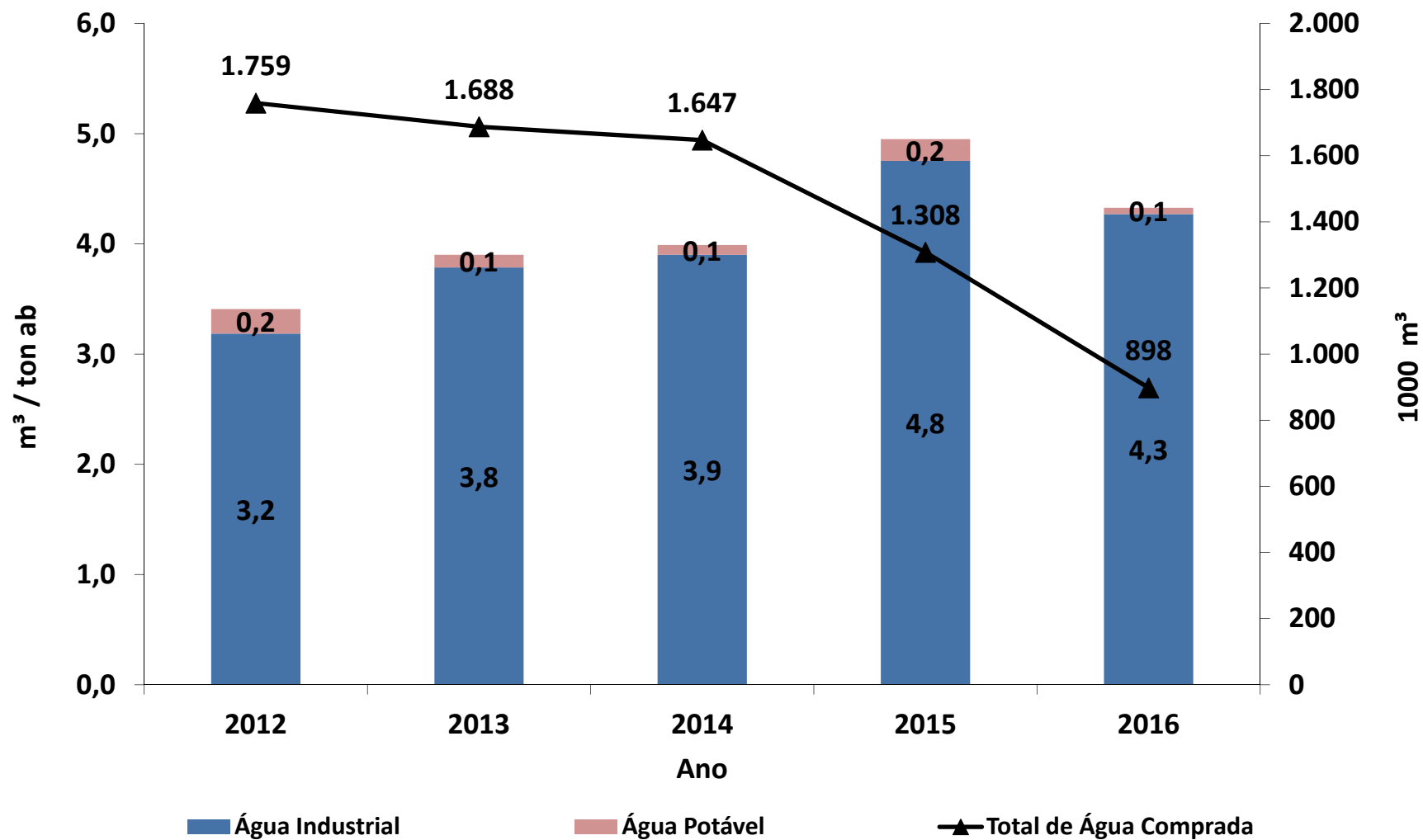
■ Lam. Tubos

■ Laminação RK

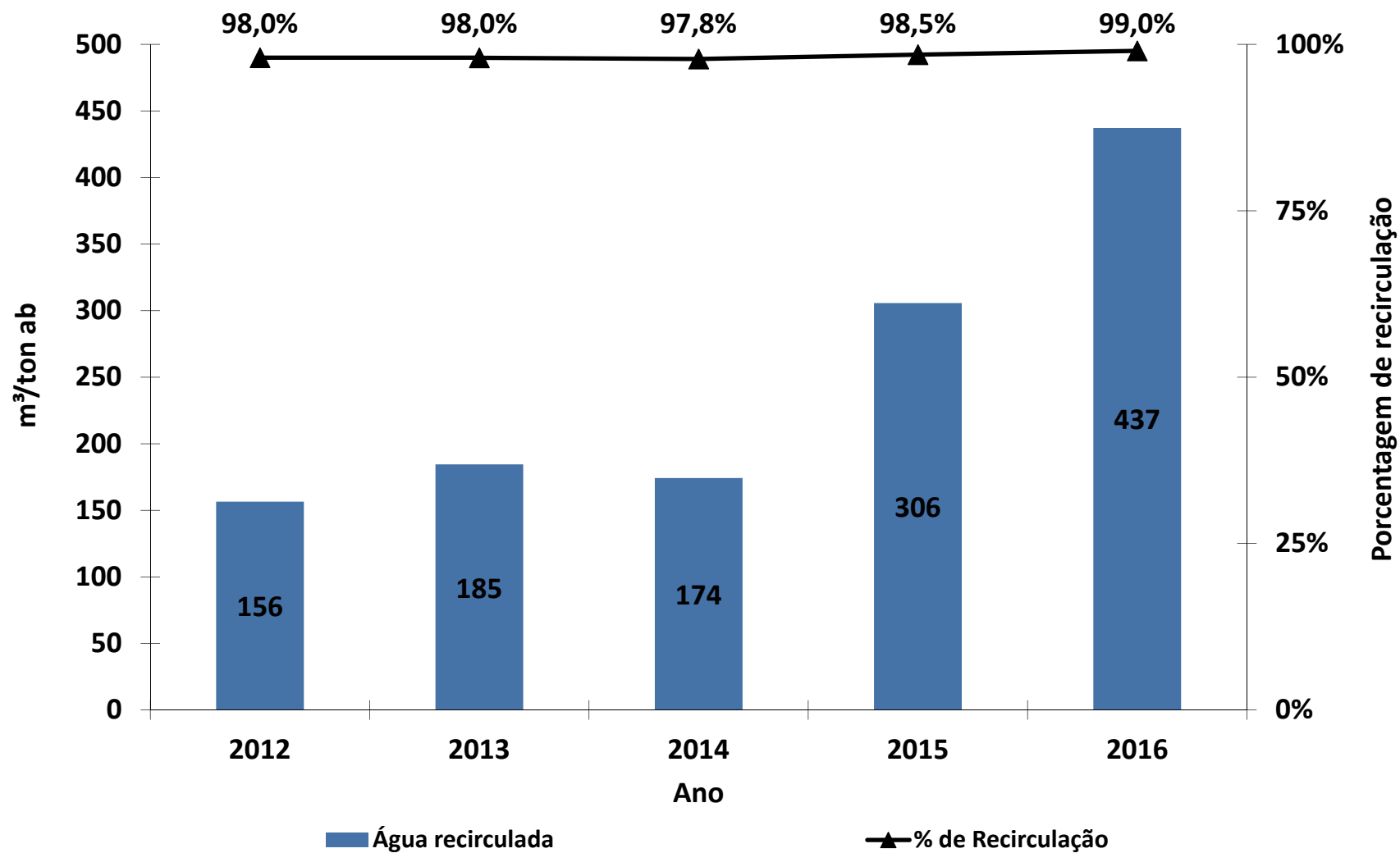
## Evolução de consumo de nitrogênio por processo



## Evolução de água comprada

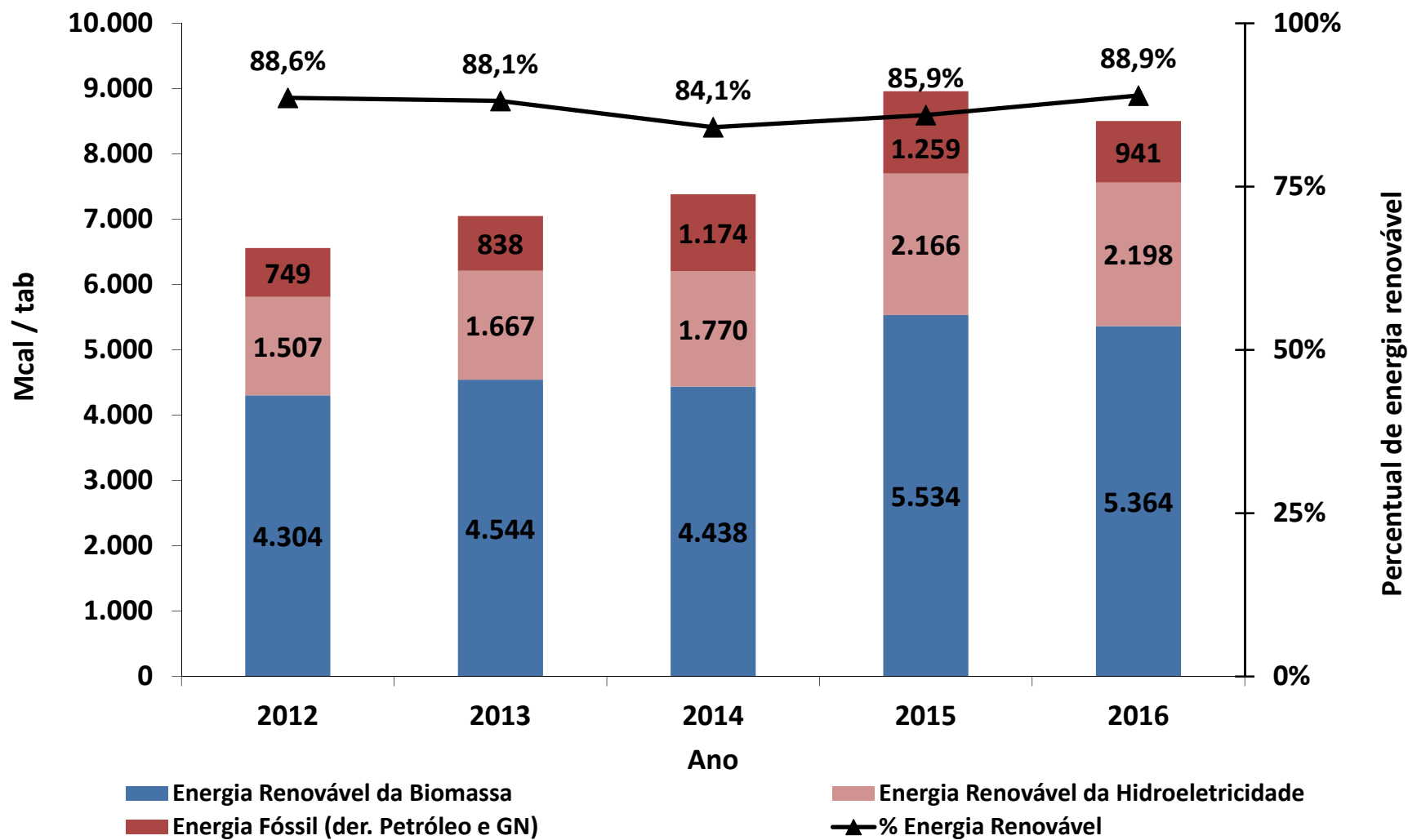


## Evolução de índice de recirculação de água recirculada





## Percentual de energia renovável



## Balanço energético global simplificado

Fonte Energética	Unidade	Quantidade	Energia (Gcal/ano)
Carvão Vegetal	ton	173.030	1.211.210
Finos de CV	ton	41.799	250.794
Coque	ton	-	-
Gás Natural	1000 m <sup>3</sup>	22.833	195.248
Óleo Combustível	ton	-	-
GLP	ton	-	-
Energia elétrica	MWh	182.406	456.015
<b>Total</b>		<b>Gcal/ano</b>	<b>2.113.267</b>
Produção de Aço Bruto		ton	207.466
<b>Consumo Específico Global</b>		<b>Gcal/tab</b>	<b>10,186</b>
Equivalente de Energia do Aço adquirido		Gcal/tab	6,723
Aço adquirido		ton	-
<b>Consumo Específico Global</b>		<b>Gcal/tab</b>	<b>10,186</b>

## Balanço energético global

Produção de Aço Bruto	207.466	COMBUSTÍVEIS				UTILIDADES					Total	Balanco	Total	Balanco
Funções Industriais	Produção	Carvão Vegetal	Coque	GAF	Petróleo	Energia Elétrica	Água	O <sub>2</sub> + N <sub>2</sub> ,Ar	Ar Compr.	Vapor	Total	Balanco	Total	Balanco
	(ton)	Mcal/tab												
Altos Fornos	242.374	7.046,96	-	482,44	18,22	614,17	250,98	602,99	102,36	13,14	9131	7242	57,1	53,0
		-	-	-1.889,41	-	-	-	-	-	0,00	-1889			-
Aciaria	215.527	-	-	74,69	126,83	434,40	259,57	435,34	222,91	96,71	1650	1650	10,3	12,1
<b>Laminação a quente</b>	<b>190.055</b>	-	-	766,28	698,72	619,04	277,56	45,87	563,50	8,10	2979	2979	18,6	21,8
Lam. Barras	18.244	-	-	-	95,29	27,61	9,98	16,77	22,03	0,00	172	172	1,1	1,3
Lam. Média	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0	0	-	-
Lam. Automática	60.125	-	-	368,91	370,41	230,71	113,17	15,00	373,64	8,10	1480	1480	9,3	10,8
Lam. Contínuo (RK)	111.686	-	-	397,37	233,01	360,72	154,41	14,10	167,82	0,00	1327	1327	8,3	9,7
<b>Laminação a frio</b>	<b>62.007</b>	-	-	6,16	88,08	169,16	197,90	310,14	263,60	44,36	1079	1079	6,8	7,9
Trefilaria	27.458	-	-	6,16	87,82	112,67	104,87	310,14	231,37	37,64	891	891	5,6	6,5
Usinagem de Tubos e Luvas	34.549	-	-	-	0,26	56,49	93,03	-	32,23	6,73	189	189	1,2	1,4
Outros		-	-	-	1,48	140,35	16,34	11,12	3,16	16,14	189	189	1,2	1,4
Sistema de Energia		-	-	150,59	14,24	279,88	1,51	70,72	-	0,00	517	517	3,2	3,8
		-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0			-
Perdas		-	-	381,26	-	-	-	-	-	57,89	439		2,7	-
<b>Total</b>		<b>7.046,96</b>	<b>-</b>	<b>(27,99)</b>	<b>947,56</b>	<b>2.257,00</b>	<b>1.003,87</b>	<b>1.476,18</b>	<b>1.155,53</b>	<b>236,34</b>	<b>15.985</b>	<b>13.656</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Balanco (%)</b>		<b>44,09</b>	<b>-</b>	<b>(0,18)</b>	<b>5,93</b>	<b>14,12</b>	<b>6,28</b>	<b>9,23</b>	<b>7,23</b>	<b>1,48</b>	<b>100</b>			

## Balço energético de combustíveis

Produção de Aço Bruto Processado		207.466										
Funções Industriais	Produção (ton)	Carvão Vegetal		Coque	Combustível Secund. ( GAF )	Petróleo			Total	Balço	Total	Balço
		Granul.	Finos			GN	Ól. Comb.	GLP				
Altos Fornos	242.374	5.838,11	1.208,84	-	482,44	17,31	0,90	-	7548	5658	76,6	74,6
		-	-	-	-1.889,41	-	-	-	-1889			-
Aciaria	215.527	-	-	-	74,69	125,22	1,62	-	202	202	2,0	2,7
<b>Laminação a quente</b>	<b>190.055</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>766,28</b>	<b>697,92</b>	<b>0,80</b>	<b>-</b>	<b>1465</b>	<b>1465</b>	<b>14,9</b>	<b>19,3</b>
Lam. Barras	18.244	-	-	-	-	95,29	-	-	95	95	1,0	1,3
Lam. Média	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-
Lam. Automática	60.125	-	-	-	368,91	370,00	0,41	-	739	739	7,5	9,7
Lam. Contínuo (RK)	111.686	-	-	-	397,37	232,63	0,39	-	630	630	6,4	8,3
<b>Laminação a frio</b>	<b>62.007</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6,16</b>	<b>87,46</b>	<b>0,62</b>	<b>-</b>	<b>94</b>	<b>94</b>	<b>1,0</b>	<b>1,2</b>
Trefilaria	27.458	-	-	-	6,16	87,21	0,61	-	94	94	1,0	1,2
Usinagem de Tubos e Luvas	34.549	-	-	-	-	0,25	0,02	-	0	0	0,0	0,0
Outros		-	-	-	-	0,21	1,27	-	1	1	0,0	0,0
Sistema de Energia		-	-	-	150,59	12,78	1,46	-	165	165	1,7	2,2
Perdas		-	-	-	381,26	-	-	-	381		3,9	-
<b>Total</b>		<b>5.838,11</b>	<b>1.208,84</b>	<b>-</b>	<b>(27,99)</b>	<b>940,89</b>	<b>6,67</b>	<b>-</b>	<b>9.856</b>	<b>7.585</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Balço (%)</b>		<b>59,23</b>	<b>12,27</b>	<b>-</b>	<b>(0,28)</b>	<b>9,55</b>	<b>0,07</b>	<b>-</b>	<b>100,00</b>			

## Balanço Energético de Utilidades

Produção de Aço Bruto		207.466												
Funções Industriais	Produção (ton)	Energia Elétrica	Água			Ar					Total	Balanço	Total	Balanço
			Crua	Potável	Recirc.	O2	N2	Ar	Compr.	Vapor				
		Mcal/tab												
Altos Fornos	242.374	614,17	0,90	-	250,08	302,53	300,45		102,36	13,14	1584	1584	25,8	26,1
		-	-	-	-	-	-		-	0,00	0	1584		
Aciaria	215.527	434,40	1,62	-	257,96	381,95	39,38	14,01	222,91	96,71	1449	1449	23,6	23,9
Laminação a quente	190.055	619,04	0,80	-	276,77	22,67	23,20		563,50	8,10	1514	1514	24,7	24,9
Lam. Barras	18.244	27,61	-	-	9,98	16,77	-		22,03	0,00	76	76	1,2	1,3
Lam. Média	-	-	-	-	-	-	-		-	0,00	0	0	0,0	0,0
Lam. Automática	60.125	230,71	0,41	-	112,76	2,95	12,05		373,64	8,10	741	741	12,1	12,2
Lam. Contínuo (RK)	111.686	360,72	0,39	-	154,03	2,95	11,15		167,82	0,00	697	697	11,4	11,5
Laminação a frio	62.007	169,16	0,62	0,02	197,26	-	310,14		263,60	44,36	985	985	16,1	16,2
Trefilaria	27.458	112,67	0,61	-	104,26	-	310,14		231,37	37,64	797	797	13,0	13,1
Usinagem de Tubos e Luvas	34.549	56,49	0,02	0,02	93,00	-	-		32,23	6,73	188	188	3,1	3,1
Outros		140,35	1,27	0,14	14,92	9,26	1,86		3,16	16,14	187	187	3,1	3,1
Sistema de Energia		279,88	1,46	0,05	-	-	70,72		-	0,00	352	352	5,7	5,8
		-	-	-	-	-	-		0	0,00	0	352		
Perdas		-	-	-	-	-	-		-	57,89	58		0,9	-
<b>Total</b>		<b>2.257,00</b>	<b>6,67</b>	<b>0,22</b>	<b>996,98</b>	<b>716,41</b>	<b>745,76</b>	<b>14,01</b>	<b>1.155,53</b>	<b>236,34</b>	<b>6.129</b>	<b>6.071</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Balanço (%)</b>		<b>36,83</b>	<b>0,11</b>	<b>0,00</b>	<b>16,27</b>	<b>11,69</b>	<b>12,17</b>	<b>0,23</b>	<b>18,85</b>	<b>3,86</b>	<b>100</b>			

## Equivalentes caloríficos das utilidades

<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>	<b>un.</b>	<b>Gcal/unid</b>
Utilidades	Energia elétrica	MWh	2,500000
	Água Crua	dam <sup>3</sup>	1,576435
	Água Clarificada	dam <sup>3</sup>	3,665367
	Água Potável	dam <sup>3</sup>	3,740685
	Água recirculada	dam <sup>3</sup>	2,280004
	Ar comprimido	dam <sup>3</sup>	2,625334
	Vapor saturado	ton	0,894127
	Argônio	Ndam <sup>3</sup>	6,443429
	Oxigênio+Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	6,443429



## Equivalentes caloríficos das utilidades

<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>	<b>un.</b>	<b>Gcal/unid</b>
Combustível	Carvão Vegetal	ton	7,000000
	Finos de CV	ton	6,000000
	Coque	ton	6,900000
	Gás de Alto Forno	Ndam <sup>3</sup>	1,000000
	Gás de Baixo Forno	Ndam <sup>3</sup>	2,500000
	Gás Natural	dam <sup>3</sup>	8,551000
	Gás de Refinaria	dam <sup>3</sup>	8,150000
	Óleo Combustível	ton	10,000000
	Alcatrão	ton	4,800000
	GLP	ton	12,000000
Acetileno	ton	13,600000	

## Sistema de equações dos equivalentes caloríficos das utilidades

Símbolo	Discriminação	Cálculo	Unidade	GJ/Unidade
A	Água Crua	*	dam <sup>3</sup>	1,576435
B	Água Industrial	*	dam <sup>3</sup>	3,665367
C	Água Pótavel	*	dam <sup>3</sup>	3,740685
D	Água Recirculada	*	dam <sup>3</sup>	2,280004
E	Ar comprimido	91.352 E = 886 B + 898 C + 90.719 D + 10.554	Ndam <sup>3</sup>	2,625334
F	Vapor Saturado	20.577 F = 27 B + 18.398	t	0,894127

\* Média dos valores referente às Usinas: Usiminas Ipatinga, Gerdau Ouro Branco e Vallourec Site Jeceaba



## Distribuição dos consumos das fontes energéticas em cada unidade industrial

Altos Fornos		
Consumo Energético	6.131,65	Mcal/ton
Insumo	Quantidade	Gcal/ano
Carvão Vegetal	123.144	862.008
Finos de CV	41.798	250.788
Energia elétrica	50.968	127.420
Oxigênio+Nitrogênio	18.654	120.196
Gás de Alto Forno	100.089	100.089
Ar comprimido	7.489	19.661
Gás Natural	399	3.412
Água recirculada	22.755	2.392
Água Crua	119	188
Coque	-	-
<b>Produção:</b>	<b>242.374</b>	<b>1.486.153</b>

Aciaria		
Consumo Energético	1.634,82	Mcal/ton
Insumo	Quantidade	Gcal/ano
Energia elétrica	36.049	90.123
Oxigênio+Nitrogênio	13.566	87.412
Água recirculada	23.472	53.517
Ar comprimido	17.615	46.245
Gás Natural	3.038	25.978
Vapor saturado	22.440	20.064
Gás de Alto Forno	15.495	15.495
Água Crua	213	336
Água Potável	-	-
GLP	-	-
<b>Produção:</b>	<b>207.466</b>	<b>339.169</b>

Laminação de Barras		
Consumo Energético	1.952,31	Mcal/ton
Insumo	Quantidade	Gcal/ano
Gás Natural	2.312	19.770
Energia elétrica	2.291	5.728
Ar comprimido	1.741	4.571
Oxigênio+Nitrogênio	540	3.479
Água recirculada	908	2.070
Gás de Alto Forno	-	-
Óleo Combustível	-	-
Vapor saturado	-	-
Água Potável	-	-
Água Crua	-	-
GLP	-	-
<b>Produção:</b>	<b>18.244</b>	<b>35.618</b>

Laminação Automática		
Consumo Energético	5.025,54	Mcal/ton
Insumo	Quantidade	Gcal/ano
Ar comprimido	29.527	77.518
Gás Natural	8.977	76.762
Gás de Alto Forno	76.536	76.536
Energia elétrica	19.146	47.865
Água recirculada	10.260	23.394
Água Crua	54	85
Água Potável	-	-
<b>Produção:</b>	<b>60.125</b>	<b>302.160</b>

Laminação Contínua		
Consumo Energético	2.438,20	Mcal/ton
Insumo	Quantidade	Gcal/ano
Gás de Alto Forno	82.441	82.441
Energia elétrica	29.935	74.838
Gás Natural	5.644	48.262
Ar comprimido	13.262	34.817
Água recirculada	14.015	31.955
Óleo Combustível	-	-
Água Potável	-	-
<b>Produção:</b>	<b>111.686</b>	<b>272.313</b>

Trefilaria		
Consumo Energético	6.678,55	Mcal/ton
Insumo	Quantidade	Gcal/ano
Oxigênio+Nitrogênio	9.986	64.344
Ar comprimido	18.284	48.002
Energia elétrica	9.350	23.375
Água recirculada	9.487	21.631
Gás Natural	2.116	18.094
Vapor saturado	8.733	7.808
Água Crua	80	126
Gás de Alto Forno	-	-
<b>Produção:</b>	<b>27.458</b>	<b>183.380</b>

## Distribuição dos consumos das fontes energéticas em cada unidade industrial

Usinagem de Tubos e Luvas		
Consumo Energético	1.092,90 Mcal/ton	
Insumo	Quantidade	Gcal/ano
Água recirculada	8.462	19.294
Energia elétrica	4.688	11.720
Ar comprimido	2.547	6.687
Gás Natural	6	51
Água Potável	1	4
Água Crua	2	3
Gás de Alto Forno	-	-
<b>Produção:</b>	<b>34.549</b>	<b>37.759</b>

Sistema de Energia		
Consumo Energético	515,42 Mcal/ton	
Insumo	Quantidade	Gcal/ano
Energia elétrica	23.226	58.065
Gás de Alto Forno	31.242	31.242
Oxigênio+Nitrogênio	2.277	14.672
Gás Natural	310	2.651
Água Crua	192	303
Vapor saturado	-	-
Óleo Combustível	-	-
Água recirculada	-	-
<b>Produção (Aço Bruto):</b>	<b>207.466</b>	<b>106.932</b>

Outros		
Consumo Energético	170,52 Mcal/ton	
Insumo	Quantidade	Gcal/ano
Energia elétrica	11.647	29.118
Vapor saturado	3.744	3.348
Oxigênio+Nitrogênio	298	1.920
Ar comprimido	250	656
Água Crua	167	263
Gás Natural	5	43
Água Potável	8	30
Gás de Alto Forno	-	-
GLP	-	-
<b>Produção:</b>	<b>207.466</b>	<b>35.378</b>

SMART TUBULAR SOLUTIONS



For more information: [www.vallourec.com](http://www.vallourec.com)

