

# Balanço Energético Global 2010



**Usina Presidente Arthur Bernardes**

**Açominas – Ouro Branco/MG**

**Gerência de Suporte Industrial**



# Balanço Energético Global 2010 <sup>(1)</sup>



*Almir de Freitas Pinto Coelho <sup>(2)</sup>*

*Cássio Melo Moura <sup>(3)</sup>*

## RESUMO

É apresentado o Balanço Energético Global da Gerdau Açominas 2010, 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 2010:

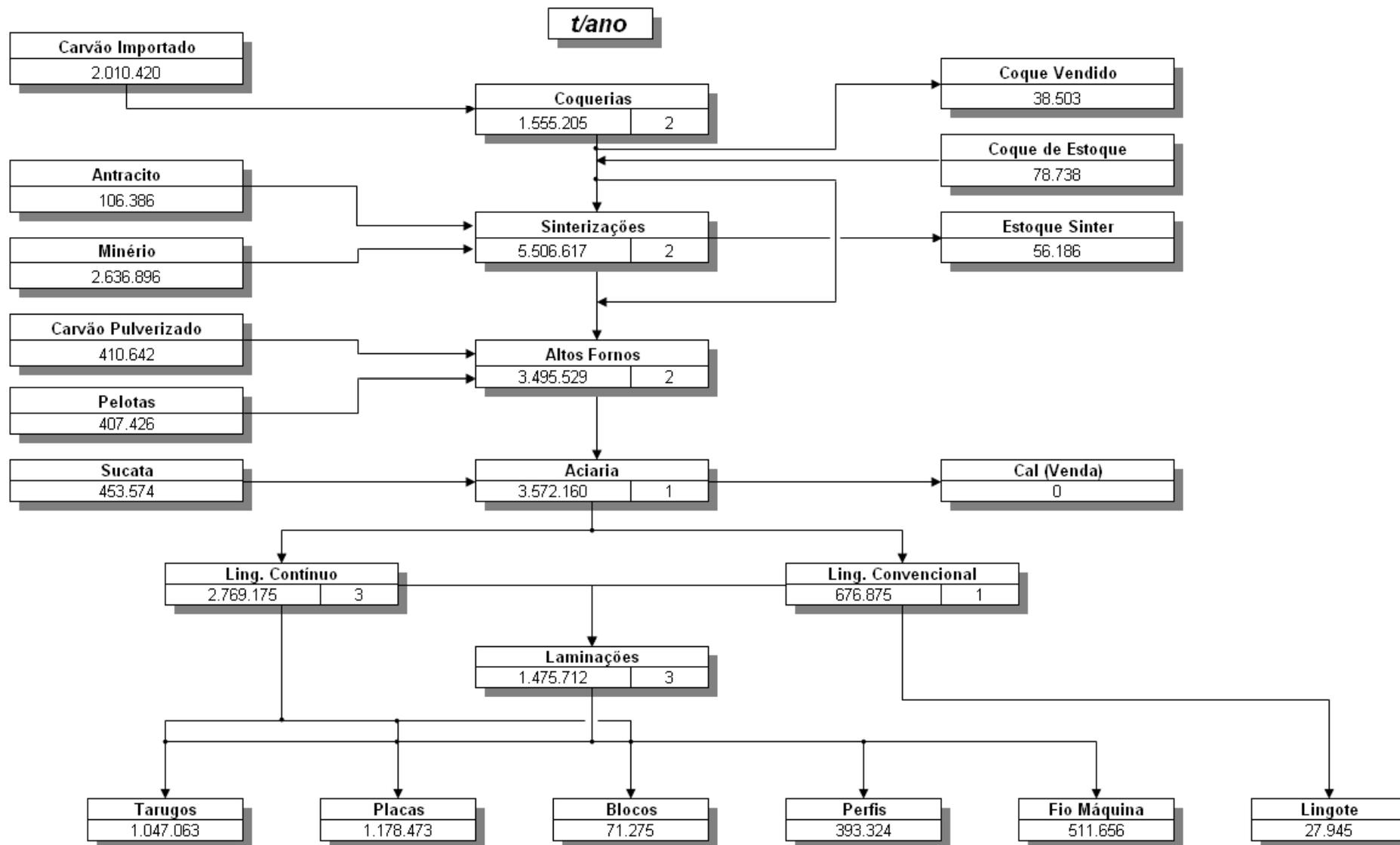
- Retomada da produção da usina após a redução em 2009 devido à crise econômica mundial;
- Acidente nos descarregadores de navios no Porto de Praia Mole;
- Retorno da operação da Coqueria 2 e do ritmo de produção do Alto-Forno 1

- 
- 1) Contribuição Técnica ao XXXII Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades da ABM, Salvador, BA, 16 a 19 de agosto de 2011.
  - 2) Técnico Eletrotécnico, Técnico de Projetos da Gerência de Suporte Industrial.
  - 3) Engenheiro Mecânico, Gerência de Suporte Industrial





# Fluxograma dos Principais Produtos e Insumos

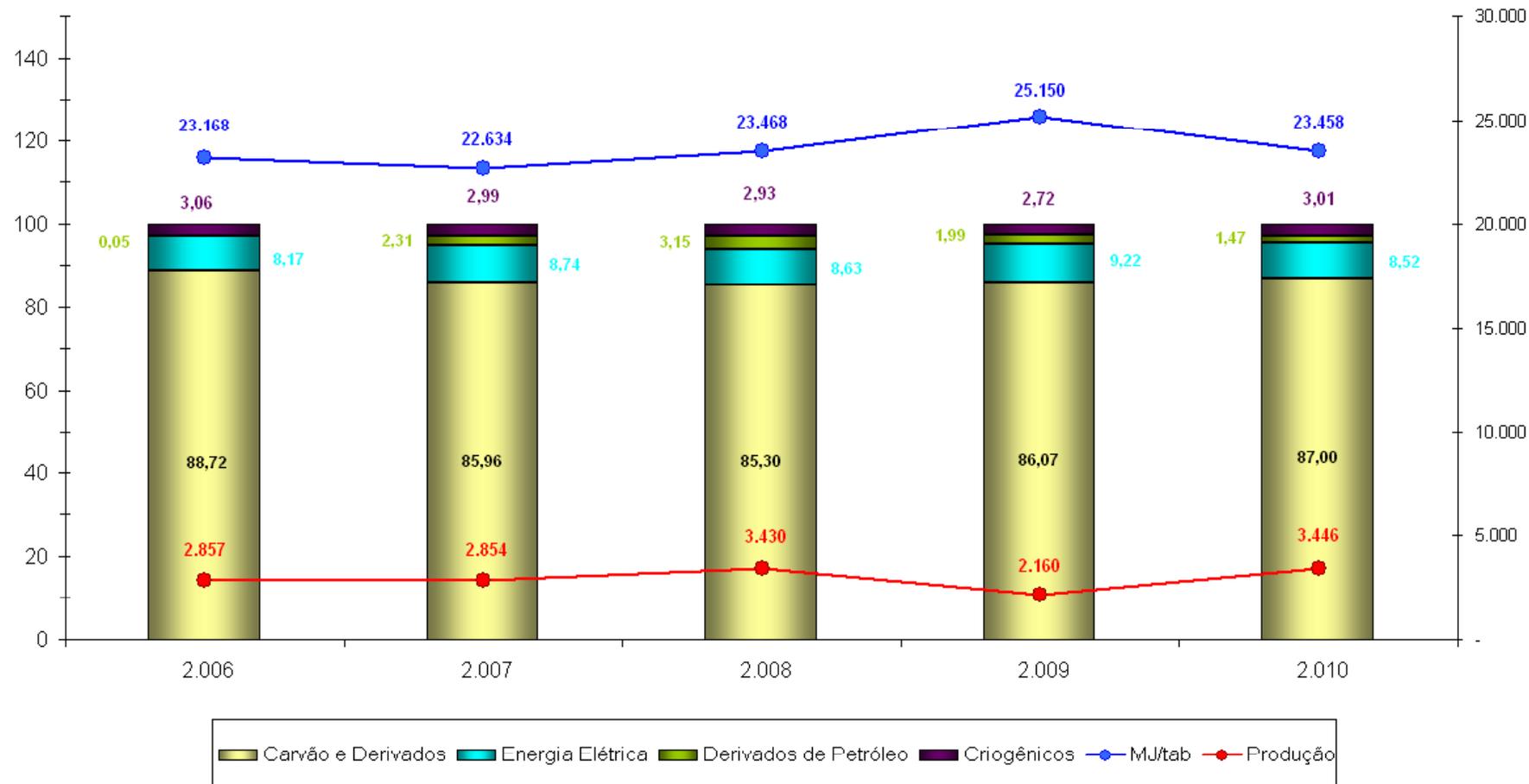


### Evolução do Consumo de Energia Primária

2010

Participação dos Insumos %

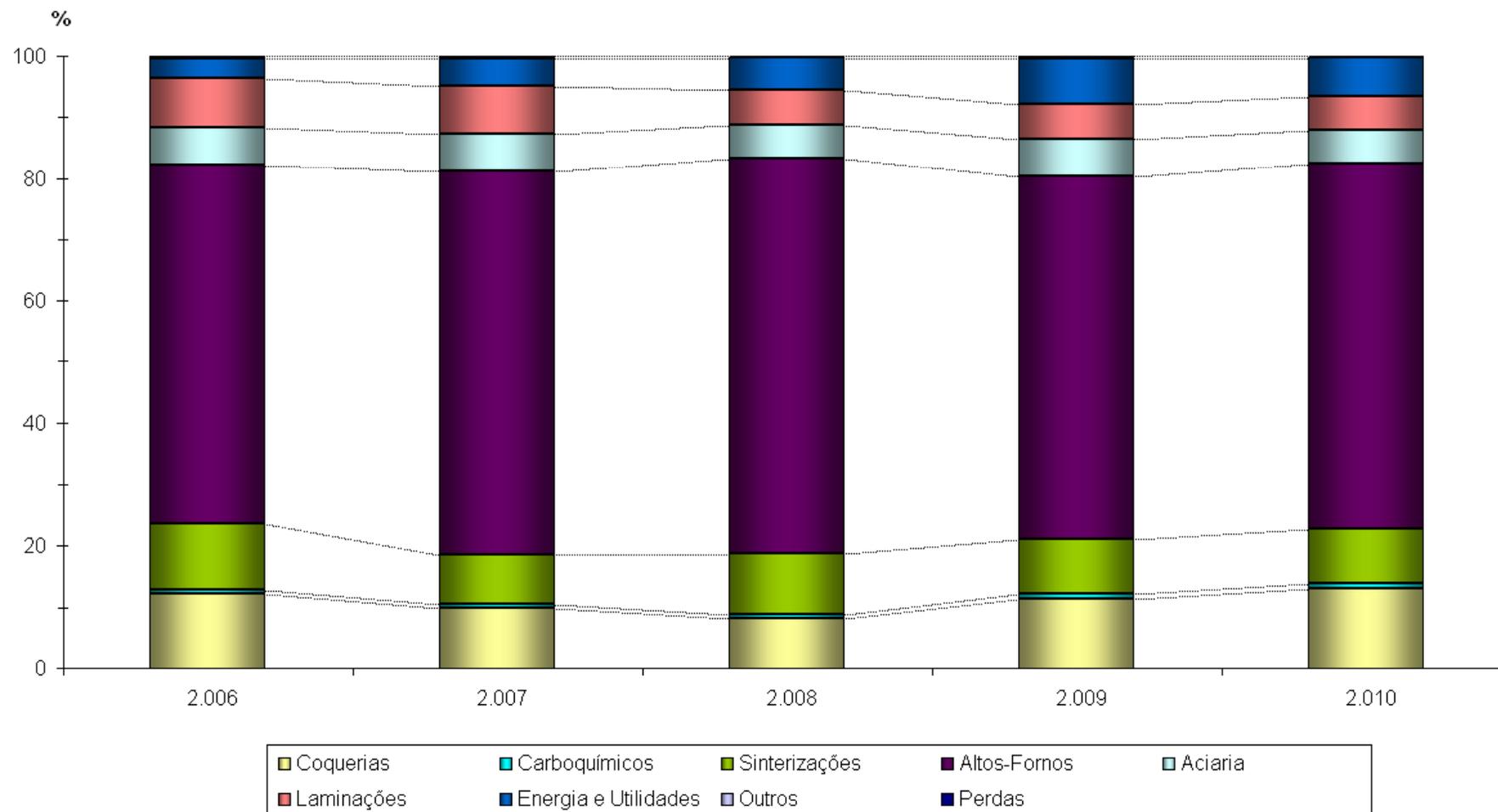
MJ/tab  
Produção (10<sup>3</sup> t)



- Redução no consumo de energia primária em função da retomada da produção em 2010.

### Evolução do Consumo de Energia Primária por Processo

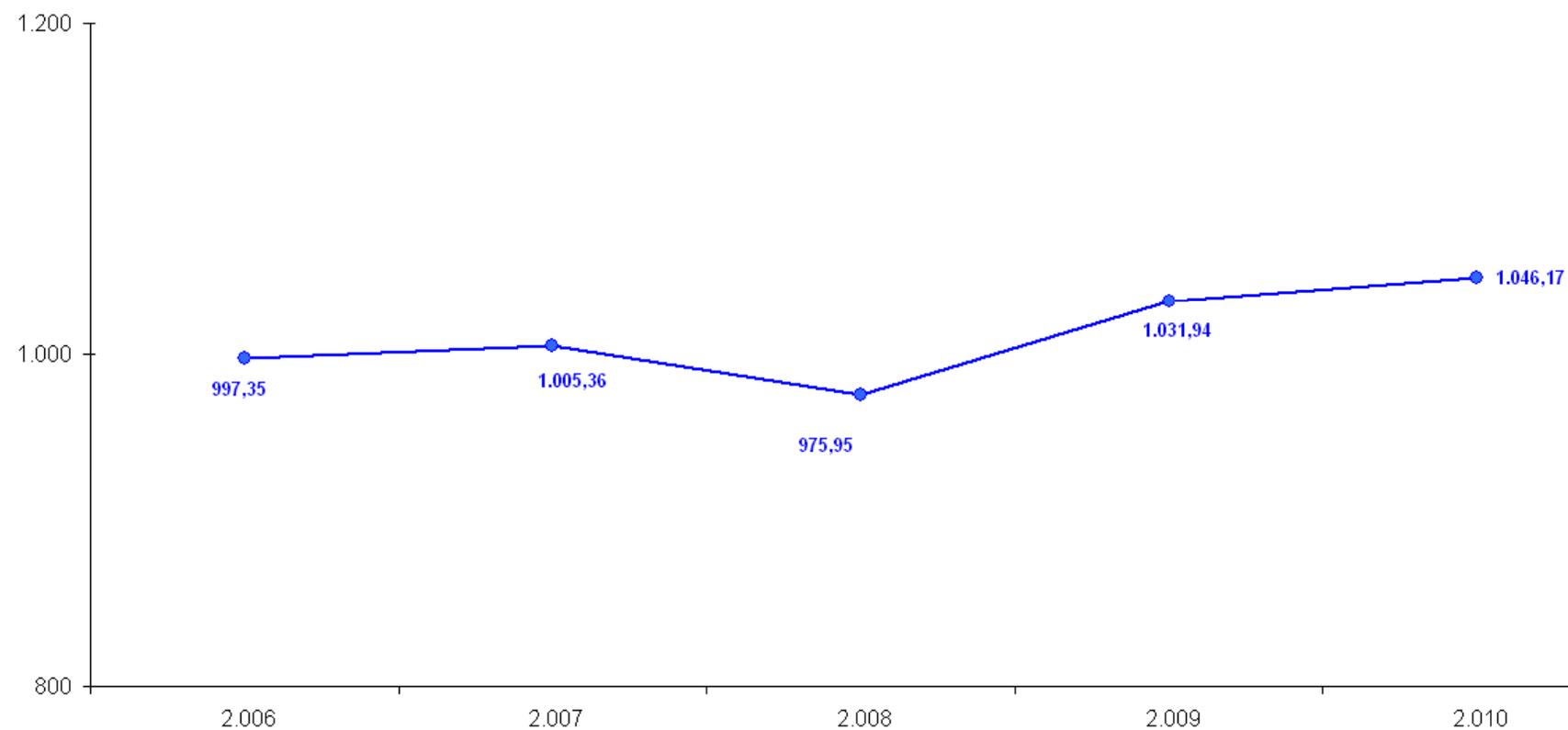
2010



- Aumento observado nas Coquearias devido ao período de redução da produção em função do acidente no Porto de Praia Mole.
- Redução do consumo da área de Energia e Utilidades em decorrência da maior disponibilidade de gases combustíveis, resultado da retomada da produção da usina.

**Evolução da Relação Gusa / Aço Bruto**
**2010**

kg gusa / tab

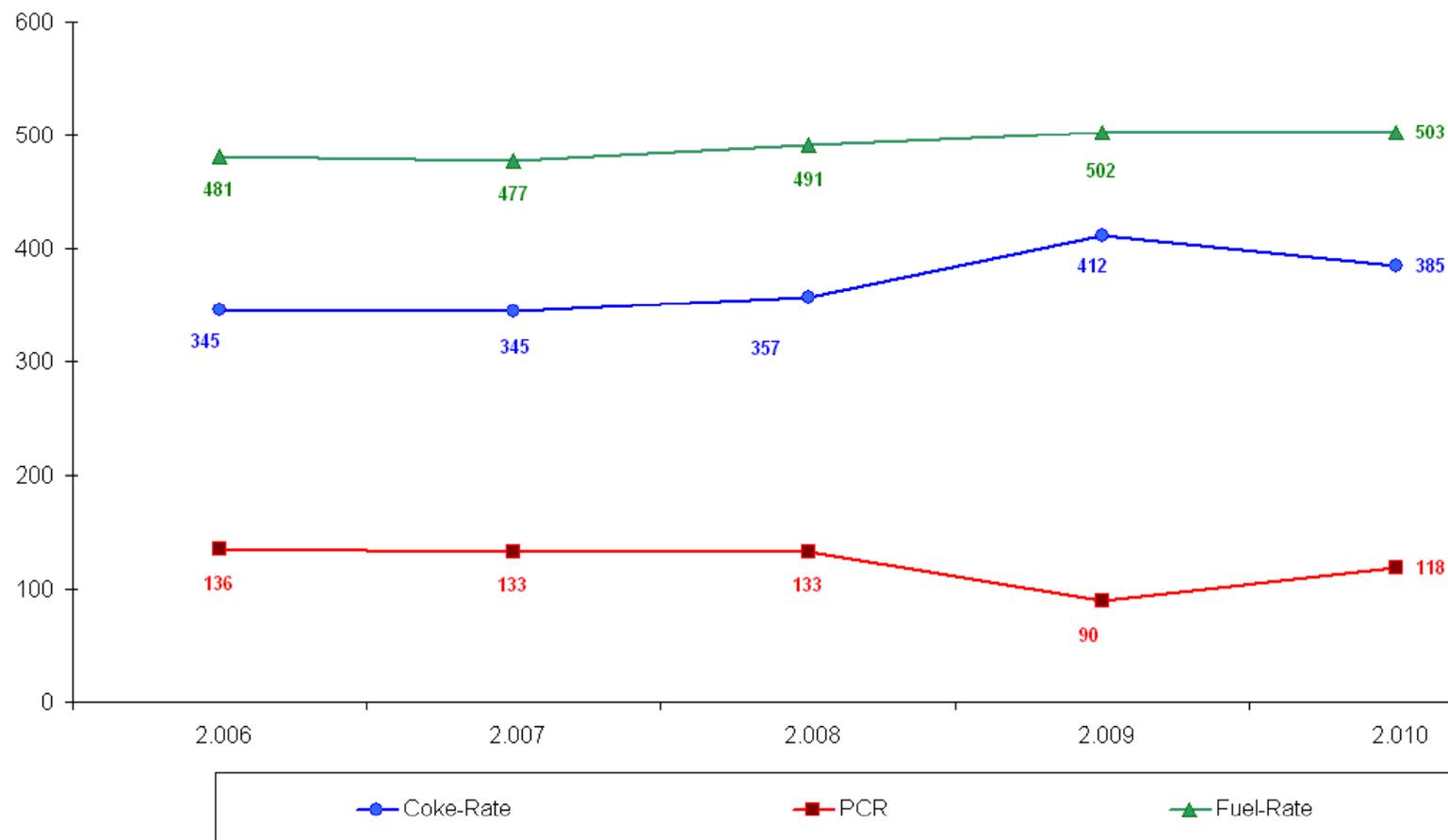


- A maior relação gusa/aço foi decorrente da menor proporção de sucata e da maior disponibilidade de gusa com o retorno da operação do Alto Forno 1.

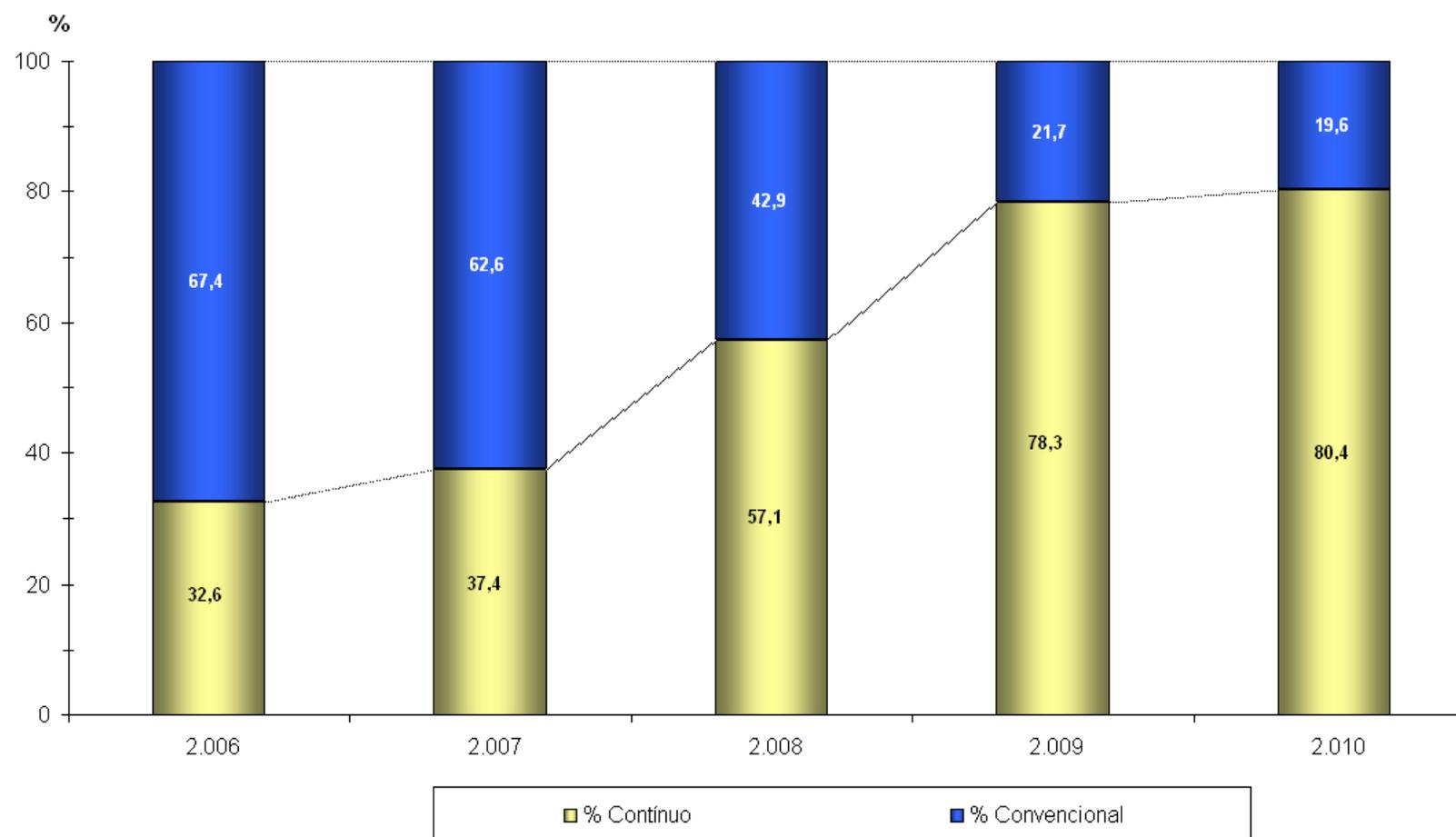
### Evolução do Consumo de Combustíveis de Altos-Fornos

2010

kg / t Gusa



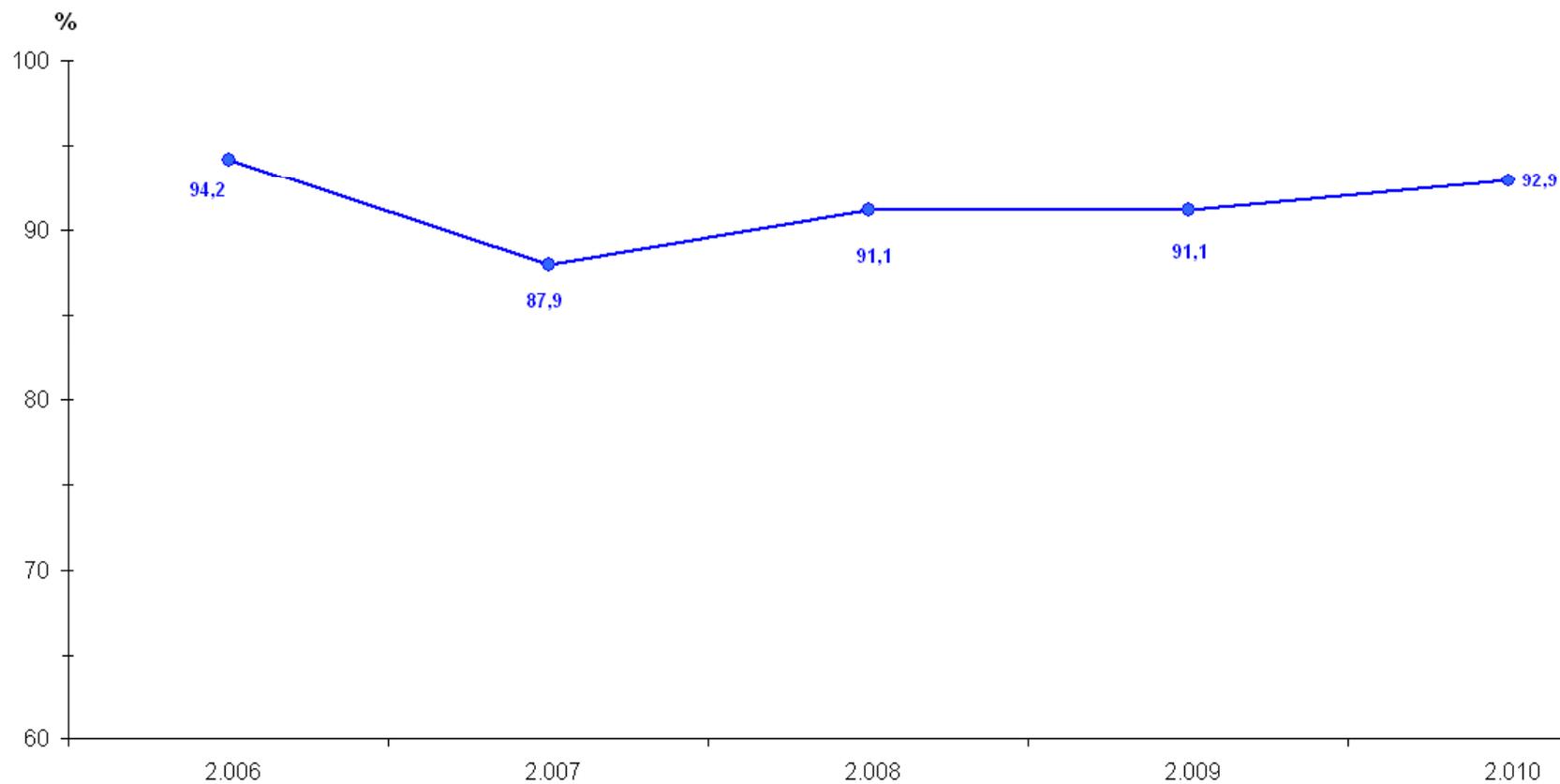
- O menor coke-rate aliado ao maior PCR em relação a 2009 ocorreu em função da retomada da produção.

**Evolução da Proporção de Lingotamento Contínuo**
**2010**


- Maior participação do Lingotamento Contínuo principalmente após a entrada em operação do Lingotamento Contínuo de Placas em meados de 2009.

**Evolução da Relação Produto Acabado / tab**

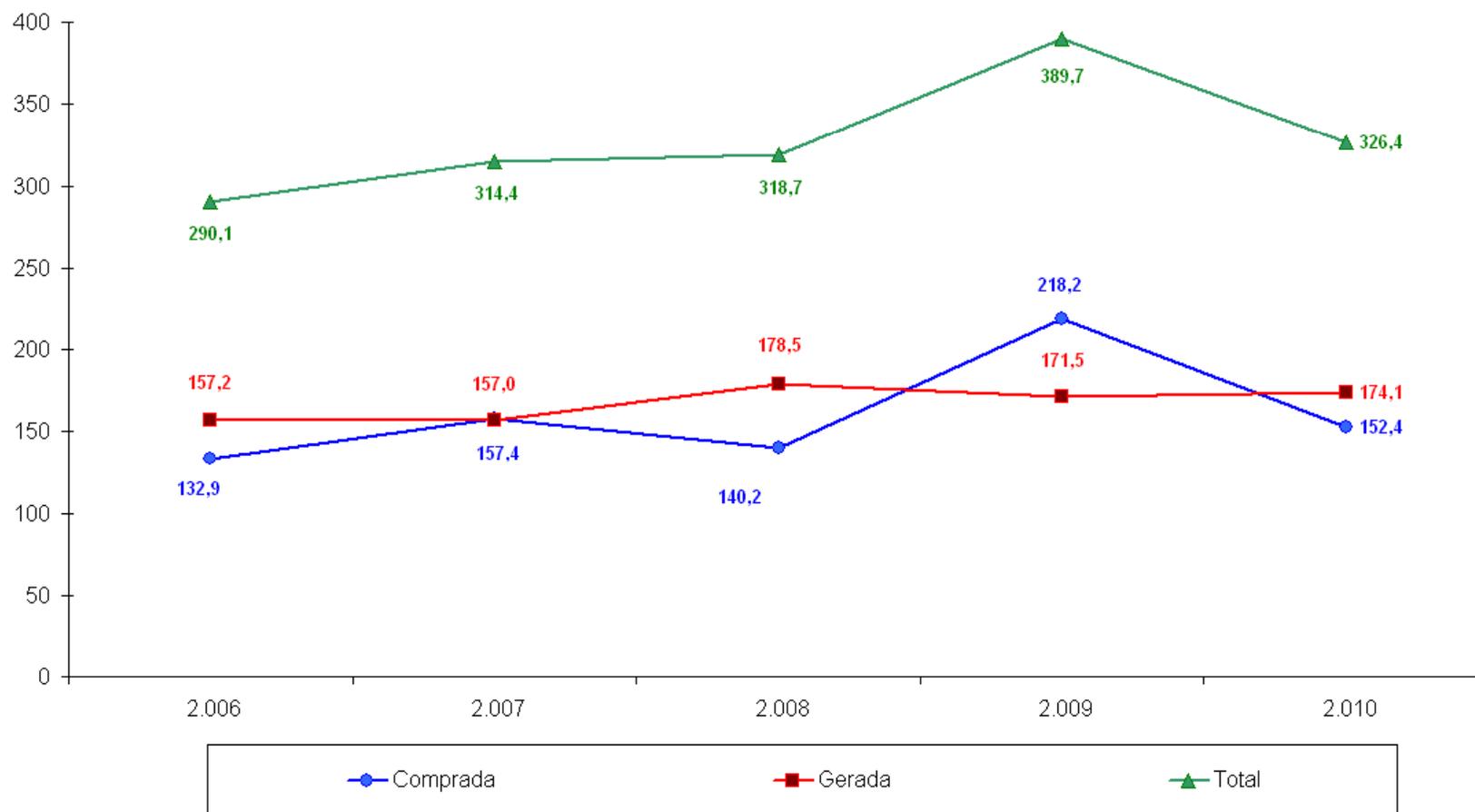
**2010**



- Aumento da produção dos lingotamentos contínuos

**Evolução do Consumo de Energia Elétrica Comprada e Total**
**2010**

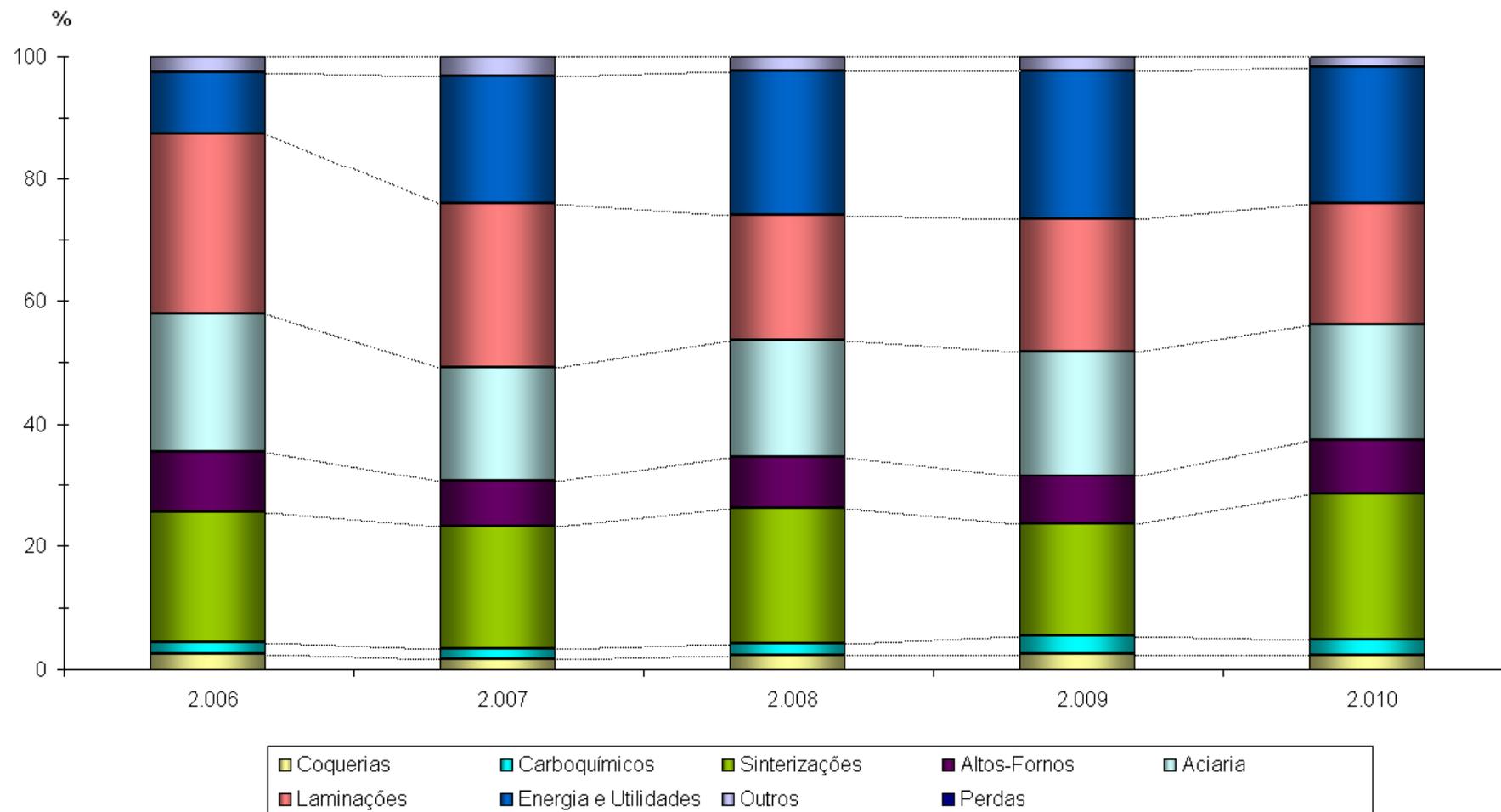
kWh / tab



- Maior geração de energia elétrica em função maior disponibilidade de gases.
- Redução do consumo específico devido à retomada do ritmo de produção.

### Evolução do Consumo de Energia Elétrica por Processo

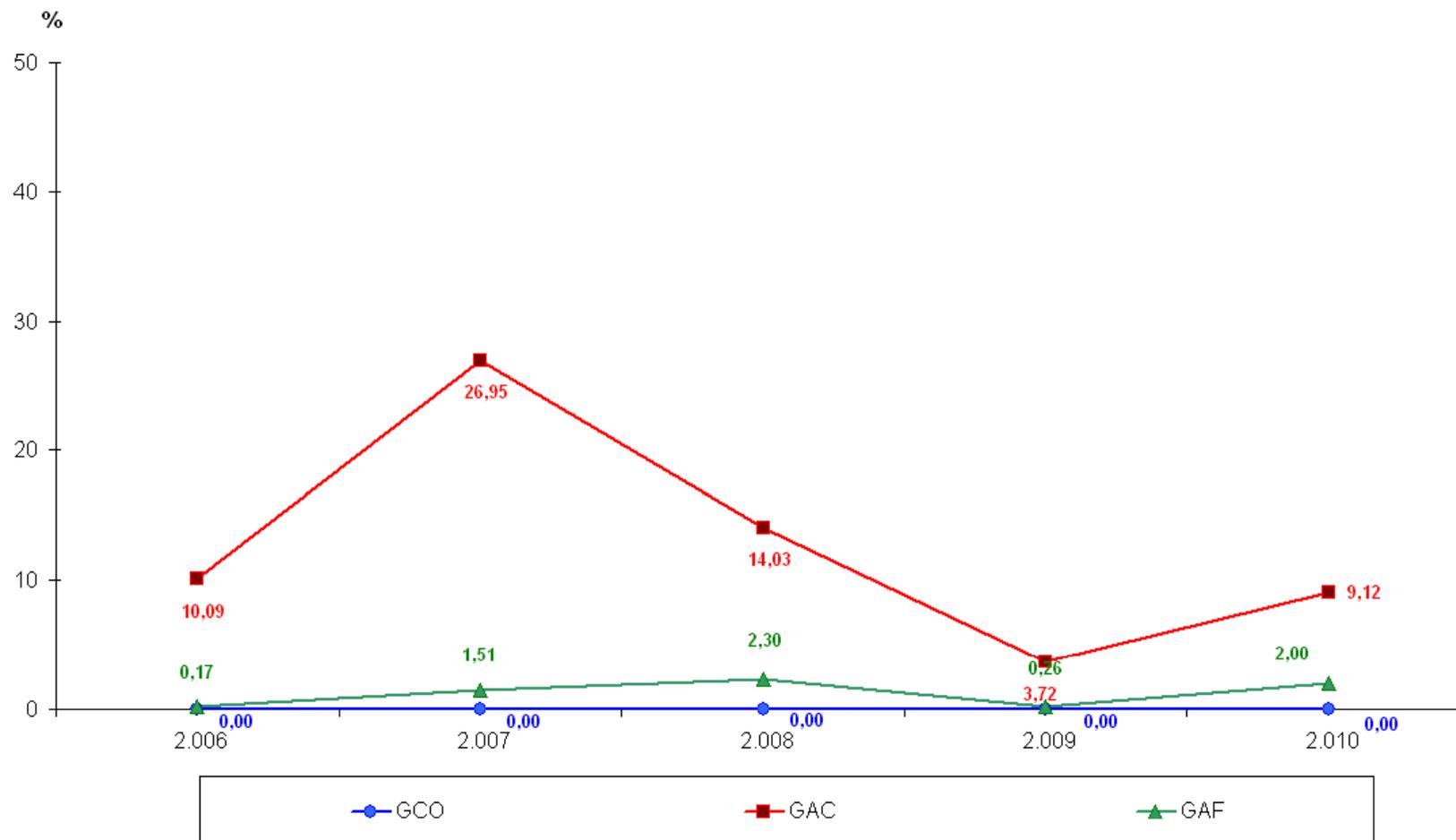
2010



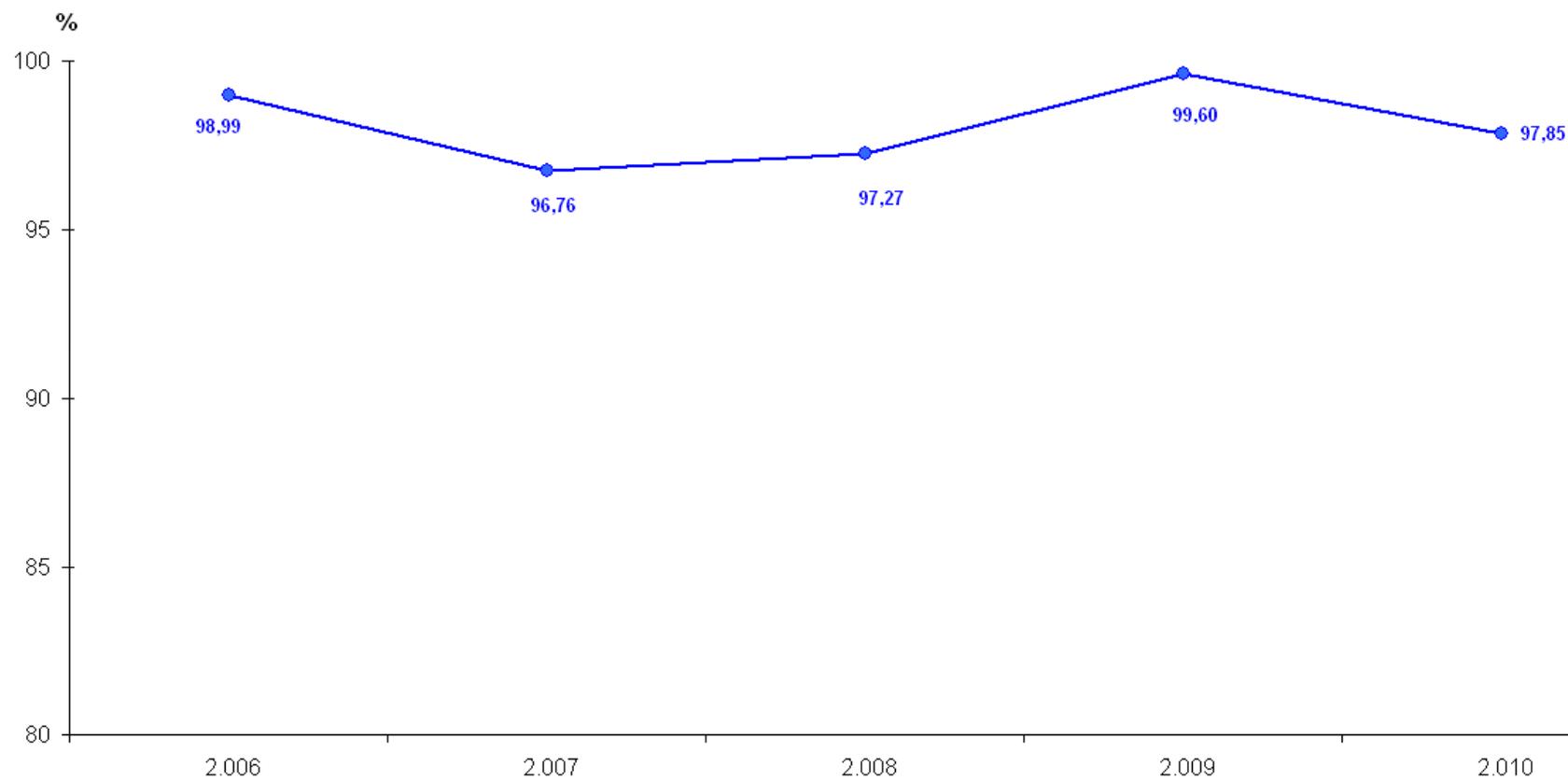
- Aumento no consumo das Sinterizações em função do aumento de produção.

### Evolução das Perdas de GCO, GAF e GAC

2010



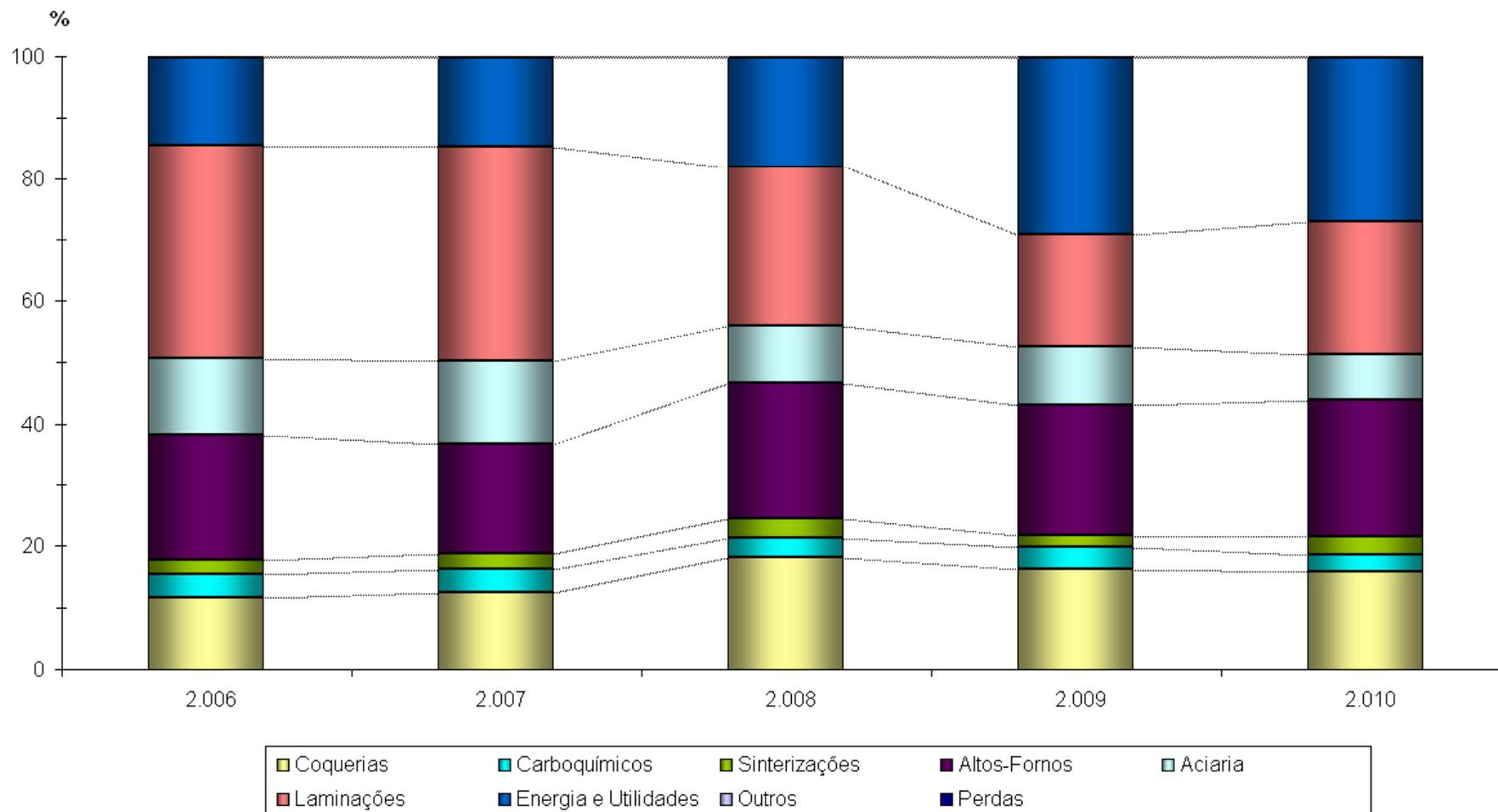
- Maior perda de GAC em função de intervenção para inspeção interna e manutenção no gasômetro, além do aumento de produção.

**Evolução do Aproveitamento Global dos Gases**
**2010**


- Menor aproveitamento global dos gases em decorrência do incremento das perdas apresentadas no gráfico anterior.
- Maior volume de produção de gases.

### Evolução do Consumo de GCO por Processo

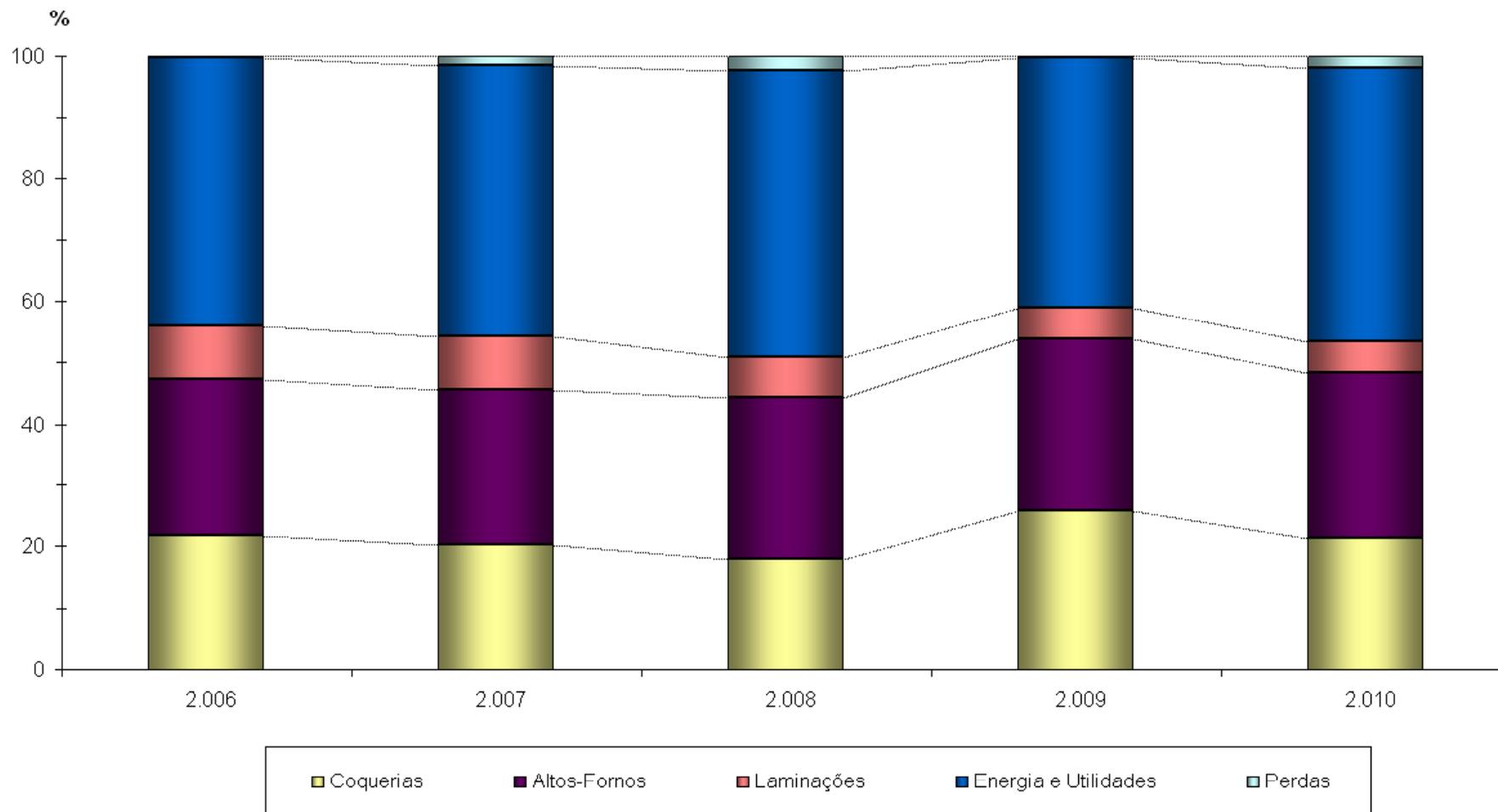
2010



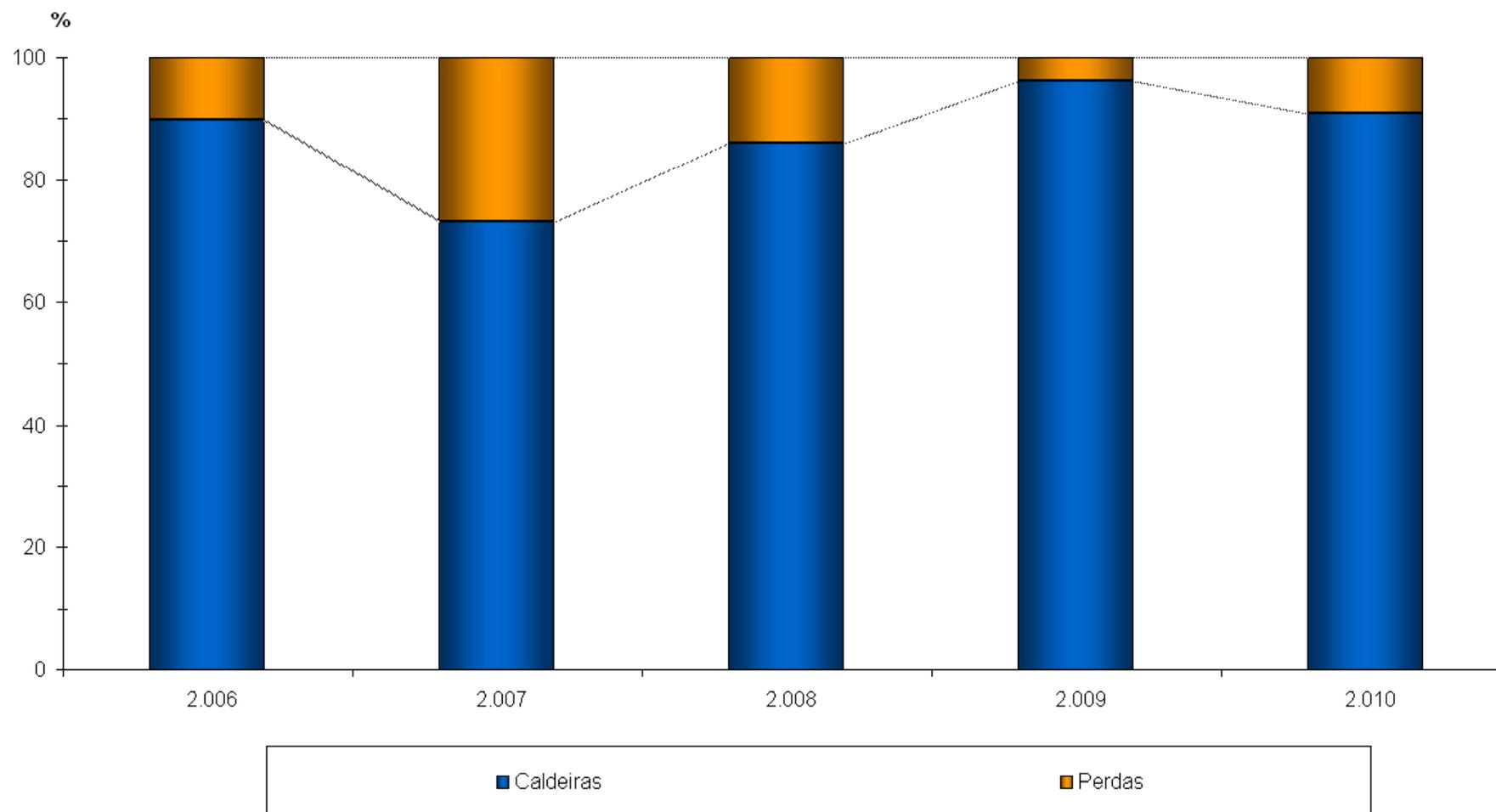
- Aumento do consumo nas laminações em função do aumento de produção, resultando em uma menor disponibilidade para a CTE.

### Evolução do Consumo de GAF por Processo

2010



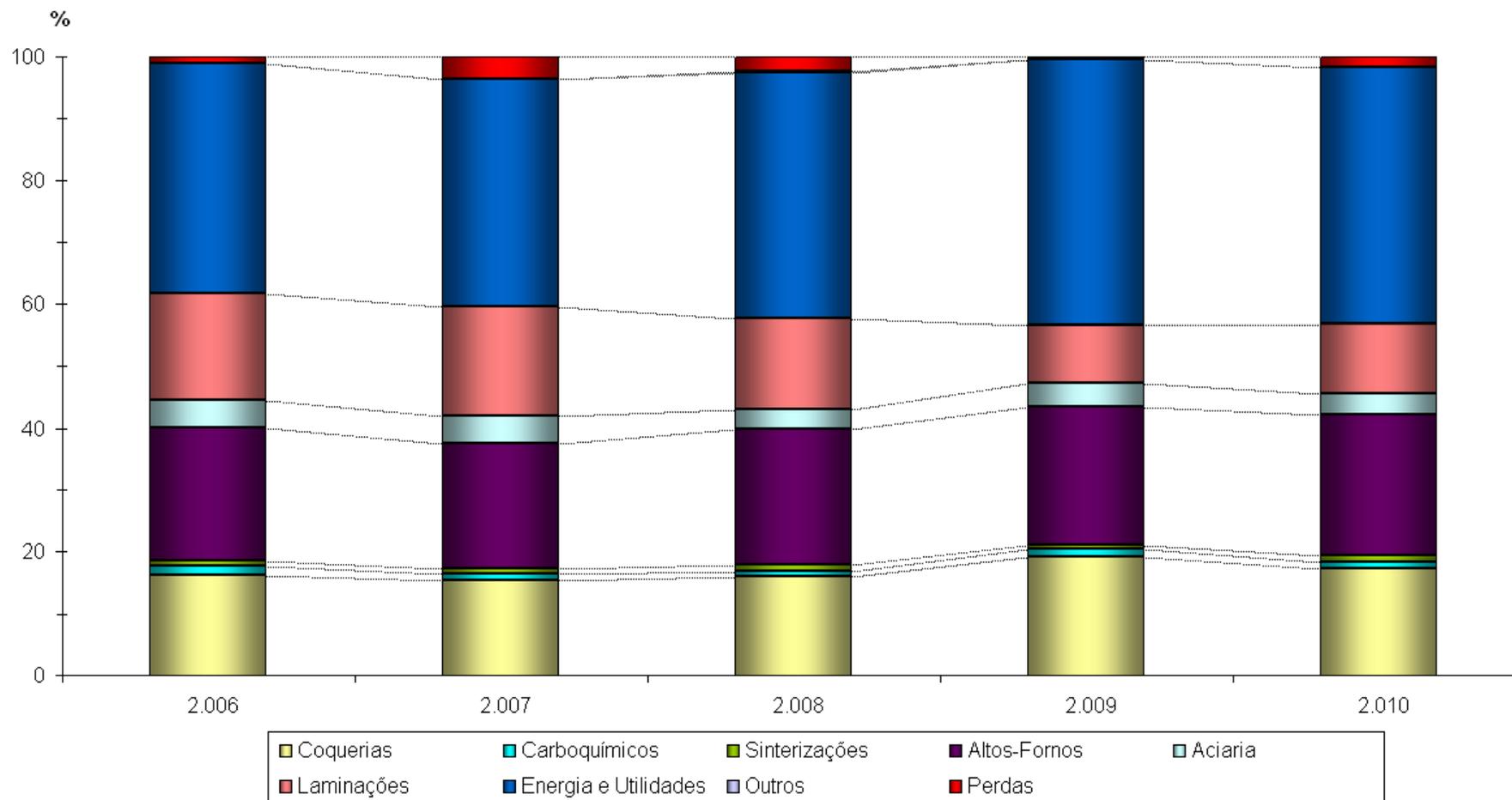
- Aumento no consumo do Sistema de Energia ocasionado pela maior disponibilidade de gás para utilização nas caldeiras.
- Aumento das perdas devido à maior disponibilidade de gases.

**Evolução do Consumo de GAC por Processo**
**2010**


- Maior perda de GAC em função de intervenção para manutenção no gasômetro, além do aumento da produção.

### Evolução do Consumo Global dos Gases por Processo

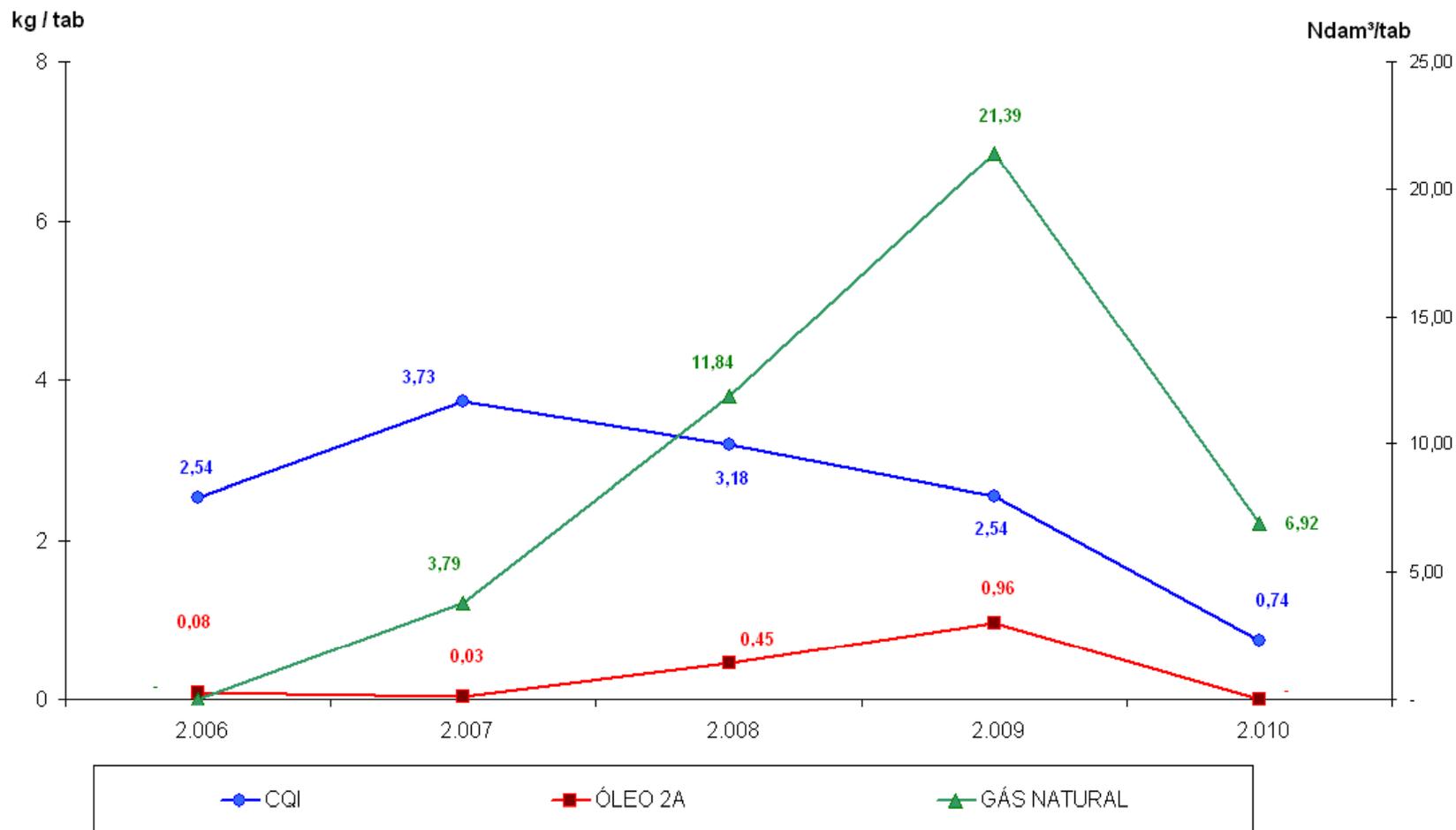
2010



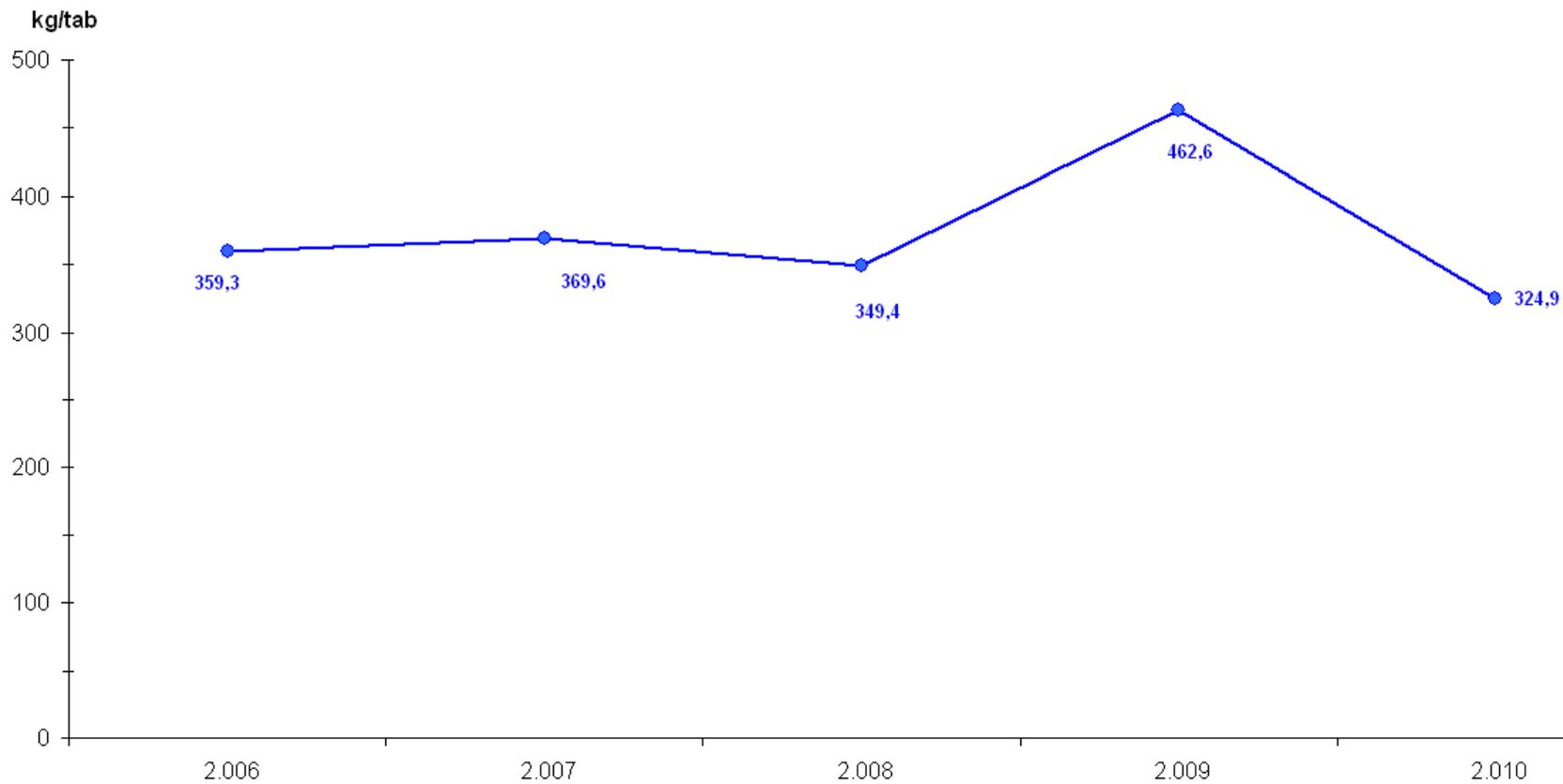
- Maior consumo nas laminções em decorrência do aumento da produção.
- Maior perda de gases em função da maior disponibilidade, resultado do aumento da produção.

### Evolução do Consumo de Combustível Complementar

2010



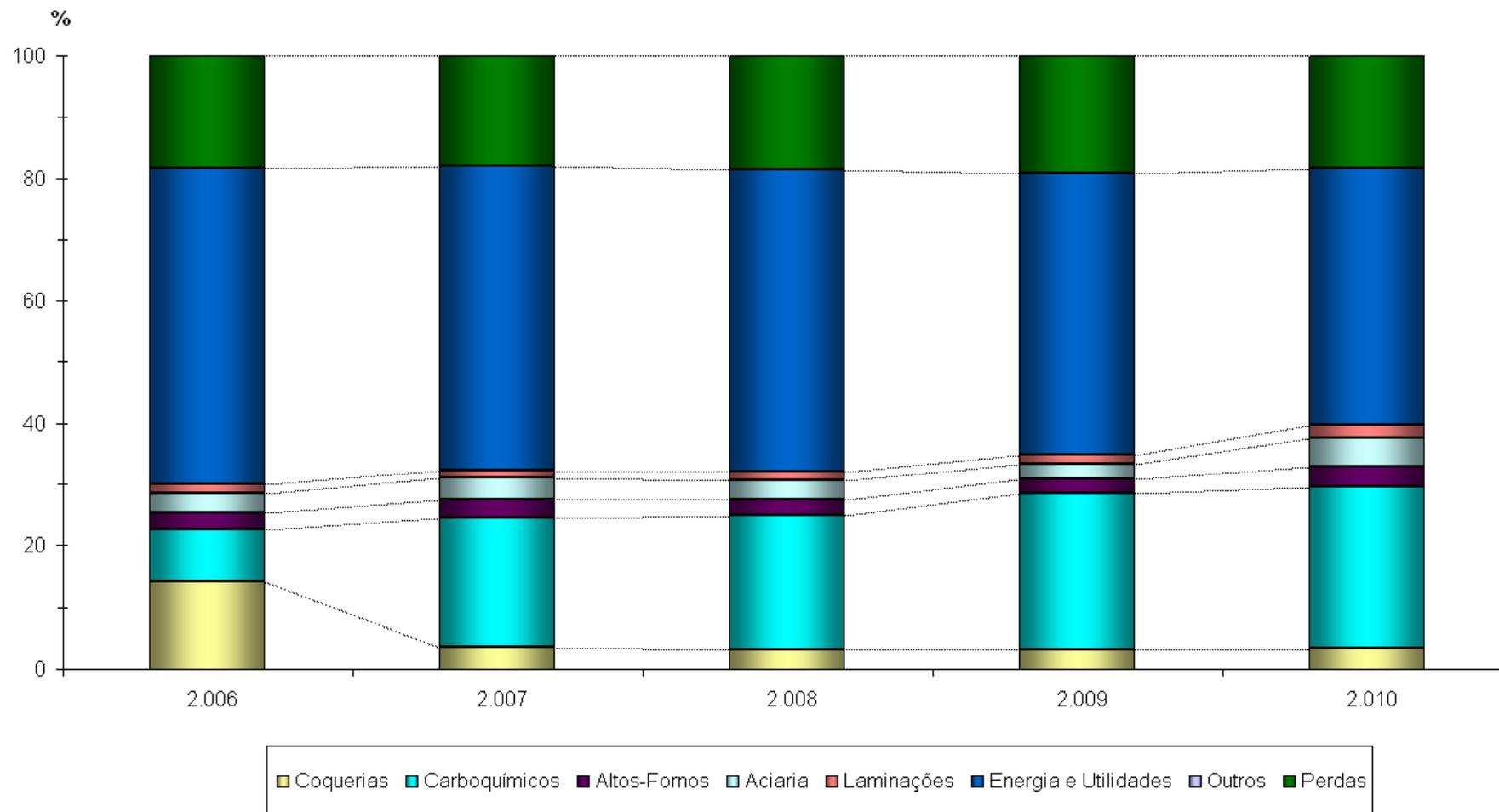
- Menor utilização de combustíveis complementares em função da retomada da produção da usina e, conseqüentemente, dos gases siderúrgicos.

**Evolução do Consumo de Vapor de Processo**
**2010**


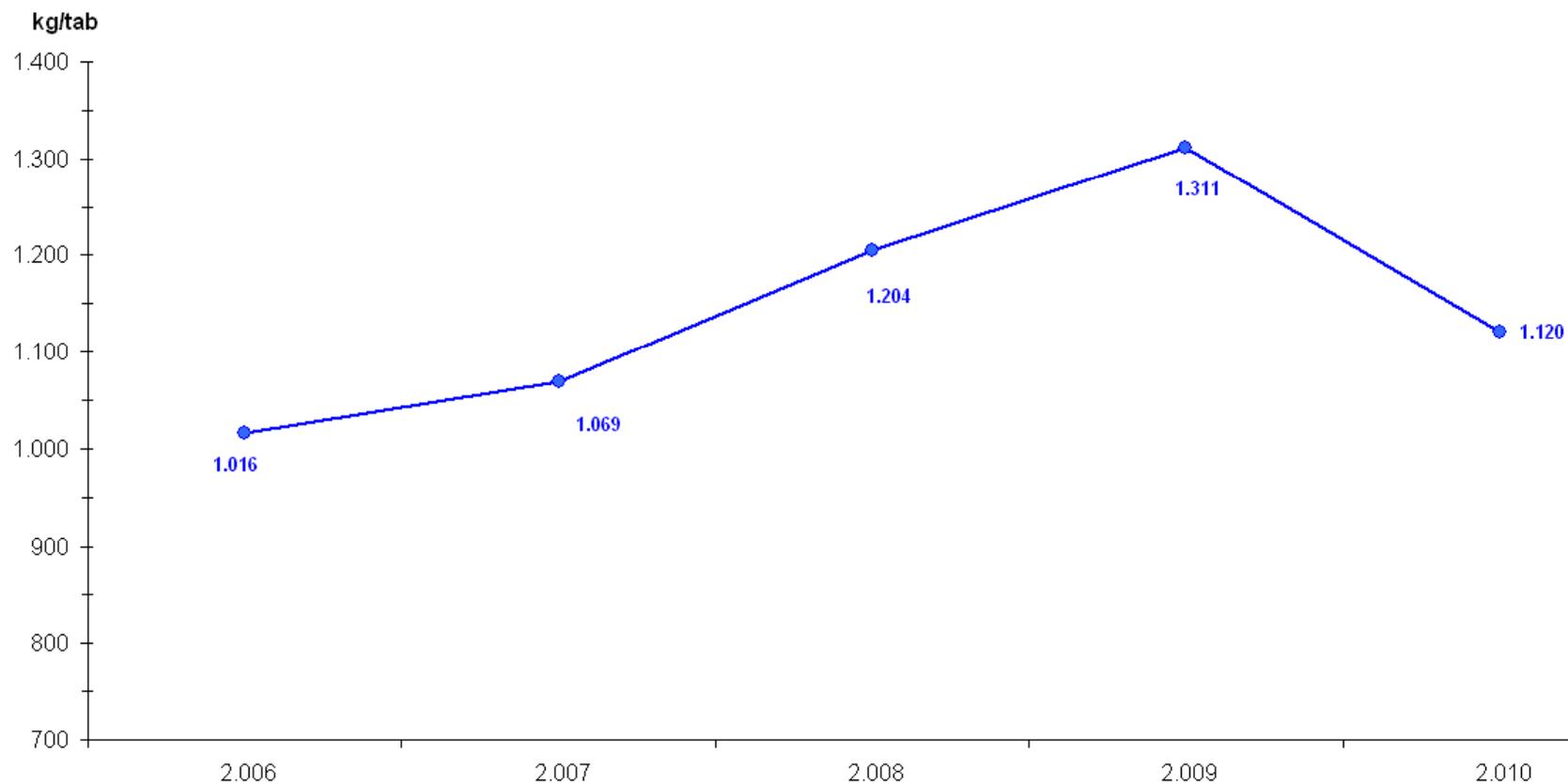
- Redução do consumo de vapor de processo devido à maior produção de aço bruto.

### Evolução do Consumo de Vapor de Processo por Área

2010



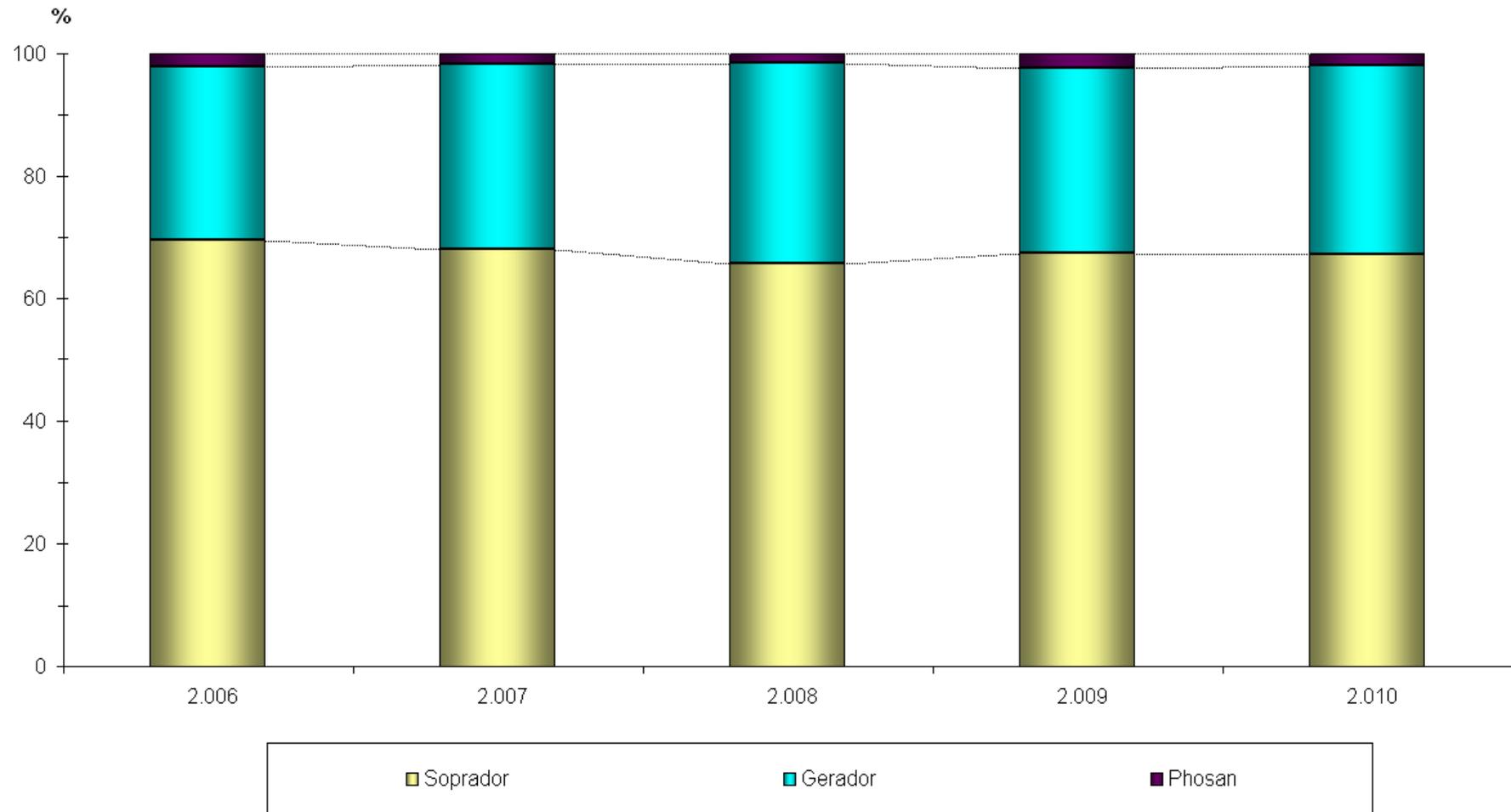
- Aumento do consumo nos carboquímicos em função do aumento de sua produção, consequente da retomada da Coqueria 2.
- Aumento do consumo na Aciaria após a entrada do RH2 em ritmo de produção.

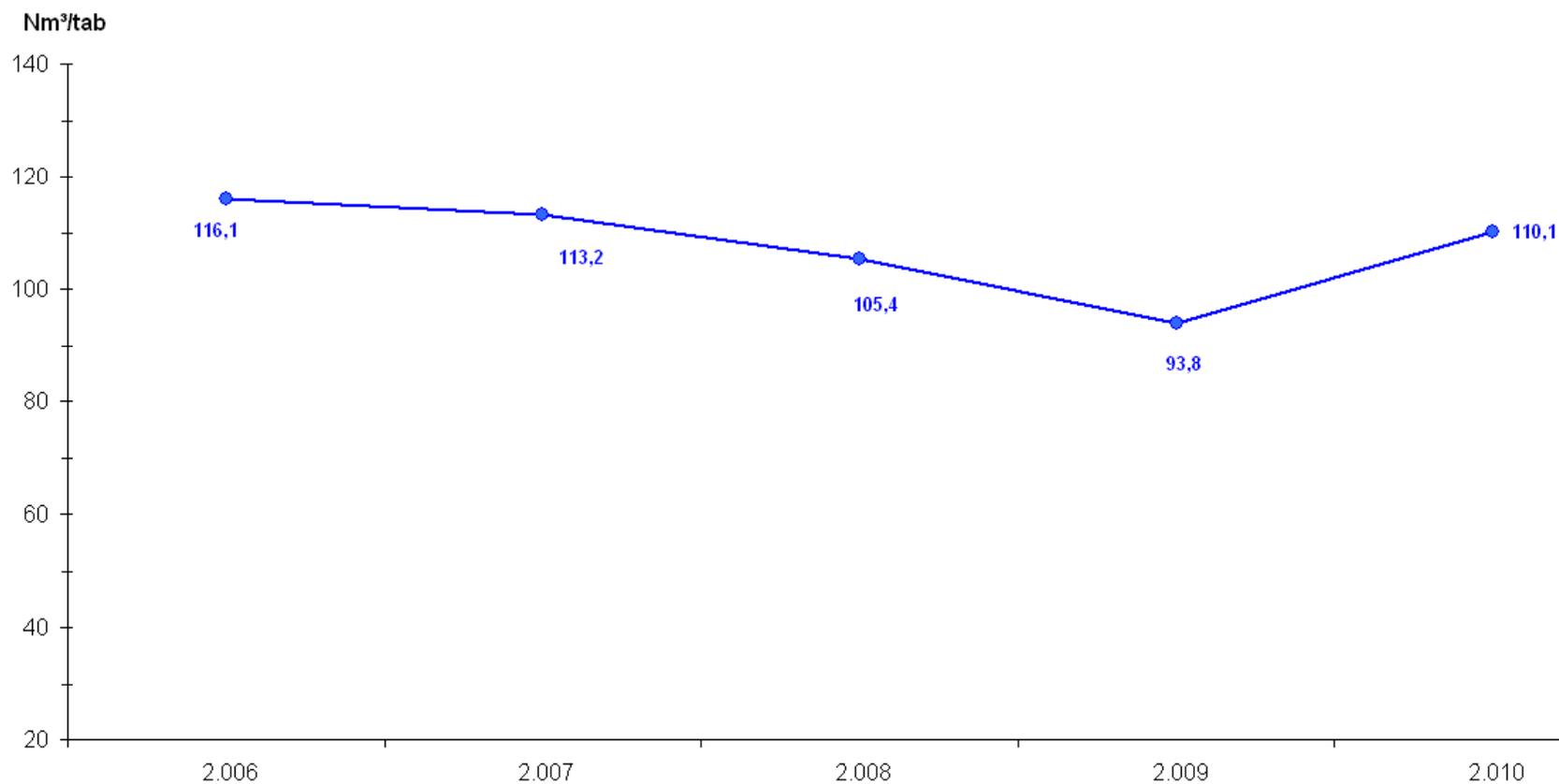
**Evolução do Consumo de Vapor de Alta Pressão**
**2010**


- Redução do consumo de vapor de alta devido à maior produção de aço bruto.

Evolução do Consumo de Vapor de Alta Pressão por Processo

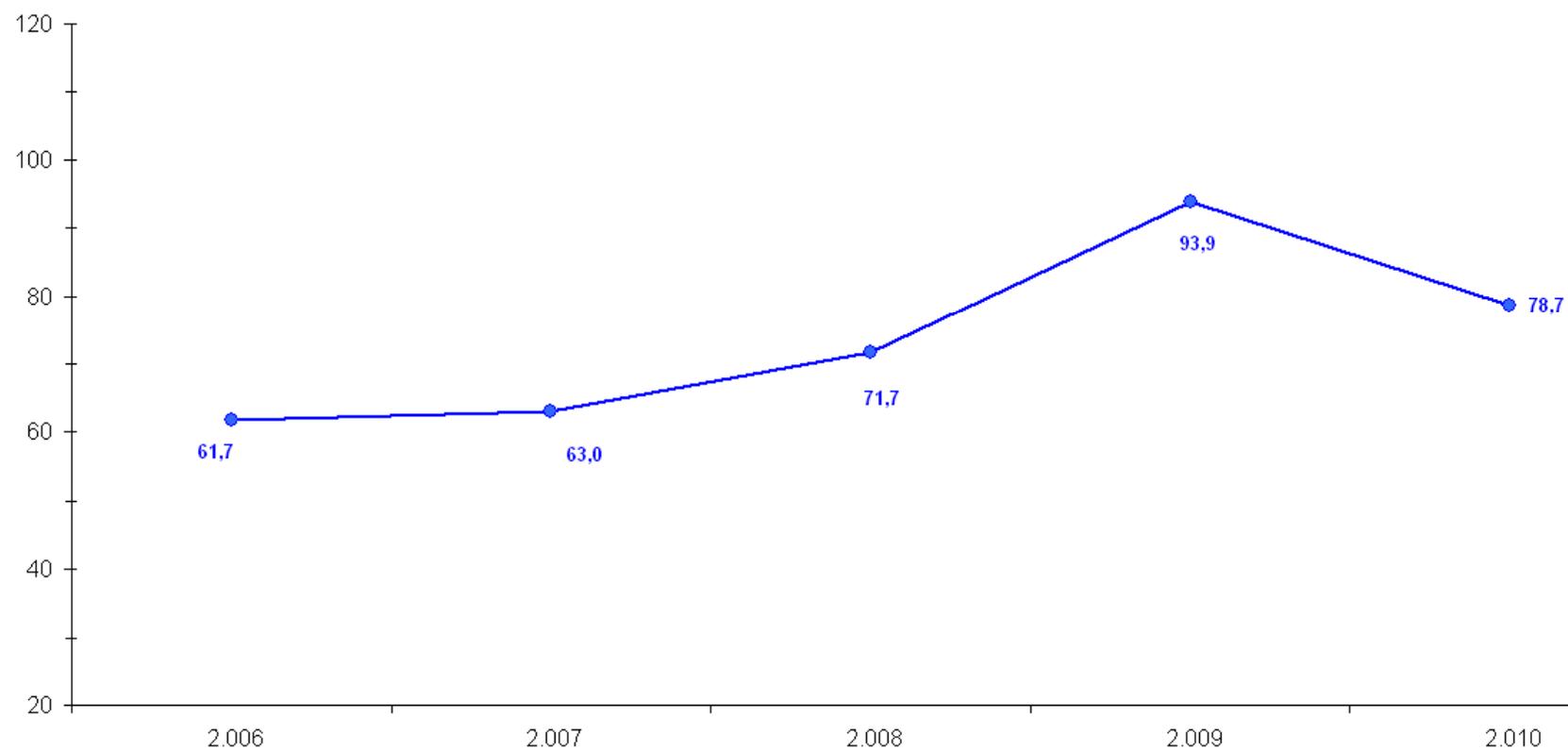
2010



**Evolução do Consumo de Oxigênio**
**2010**


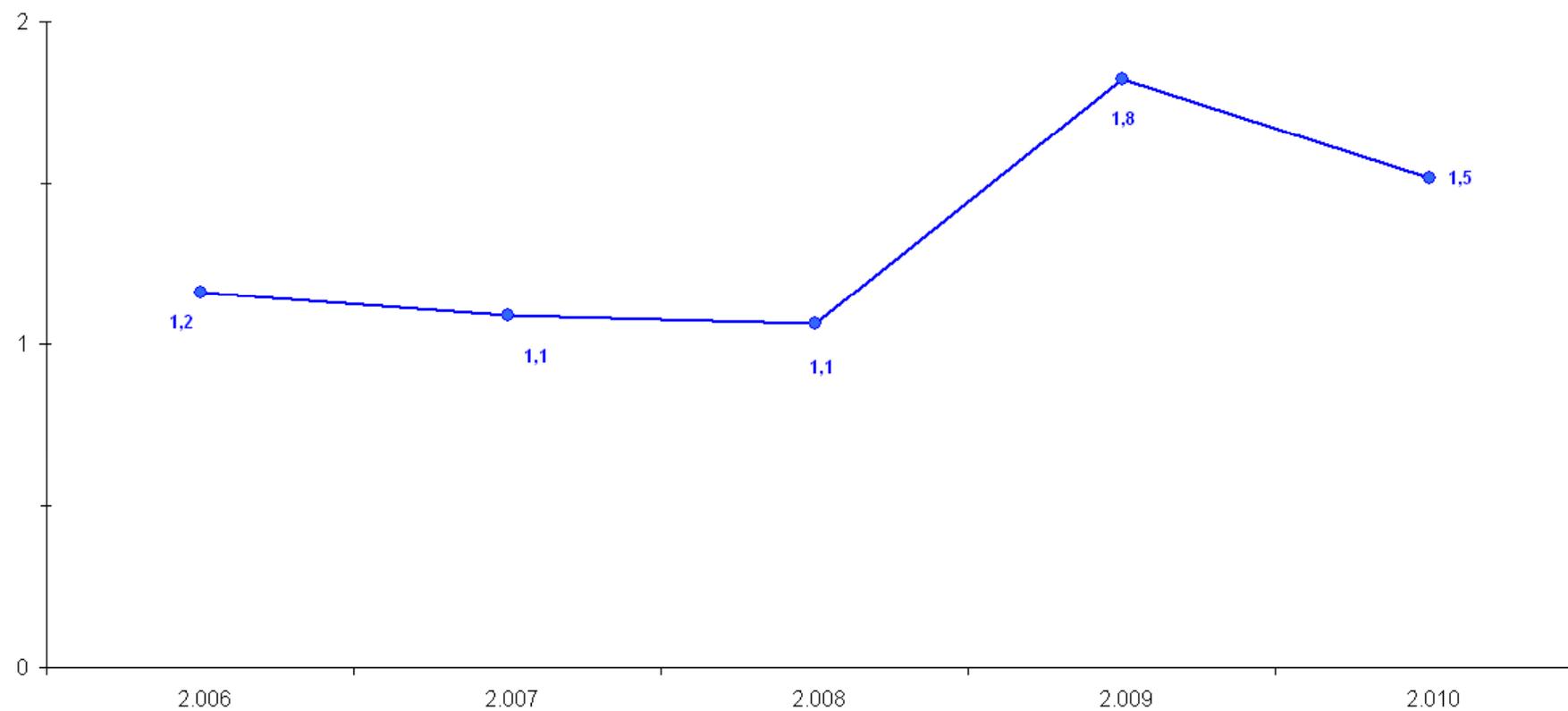
- Aumento no consumo em decorrência do retorno da produção do Alto Forno 1 após seis meses de parada em 2009.

**Evolução do Consumo de Nitrogênio**
**2010**

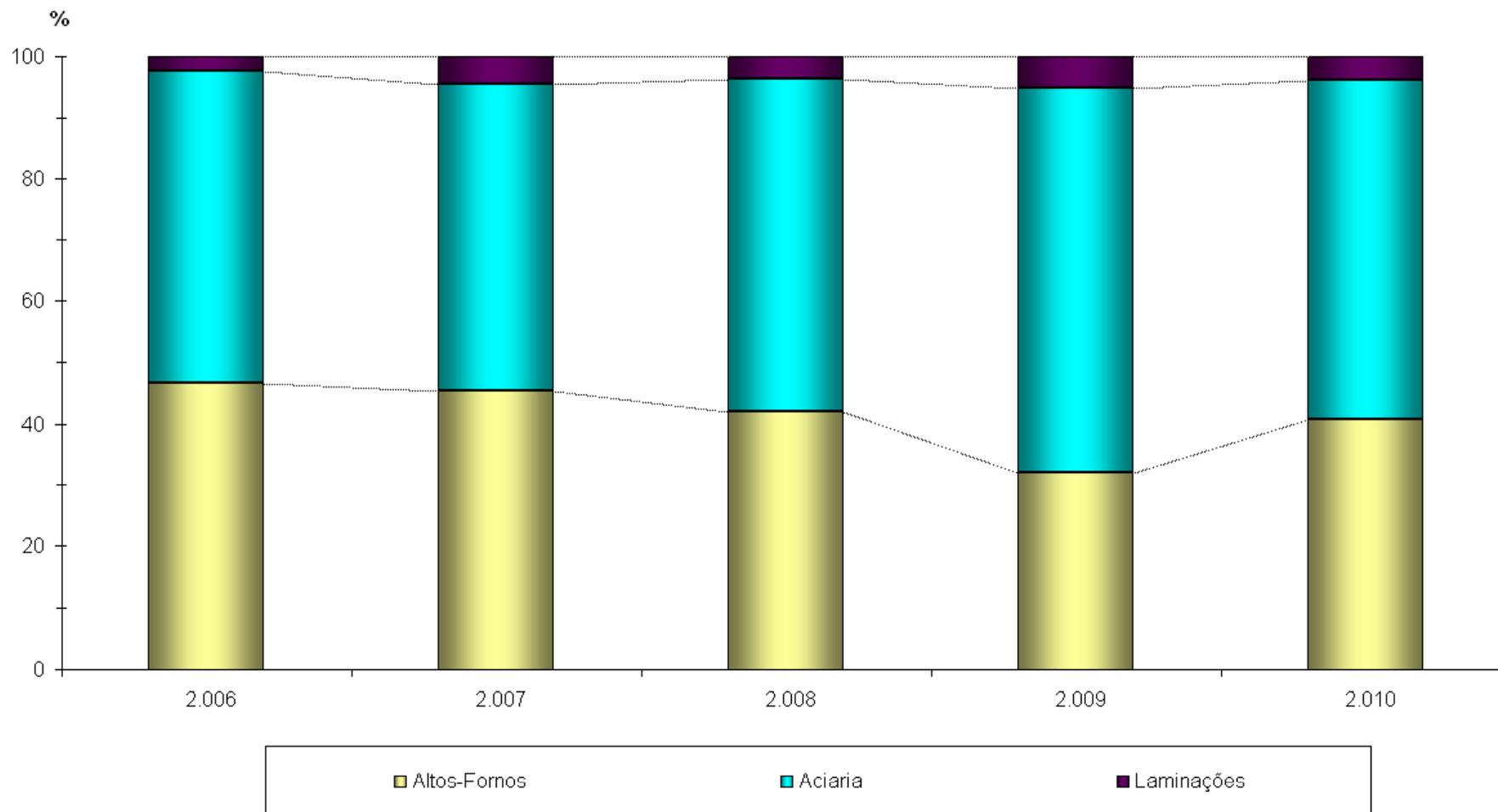
 Nm<sup>3</sup>/tab


- Queda do consumo específico de nitrogênio em decorrência da maior produção de aço bruto.

**Evolução do Consumo de Argônio**
**2010**

 Nm<sup>3</sup>/tab


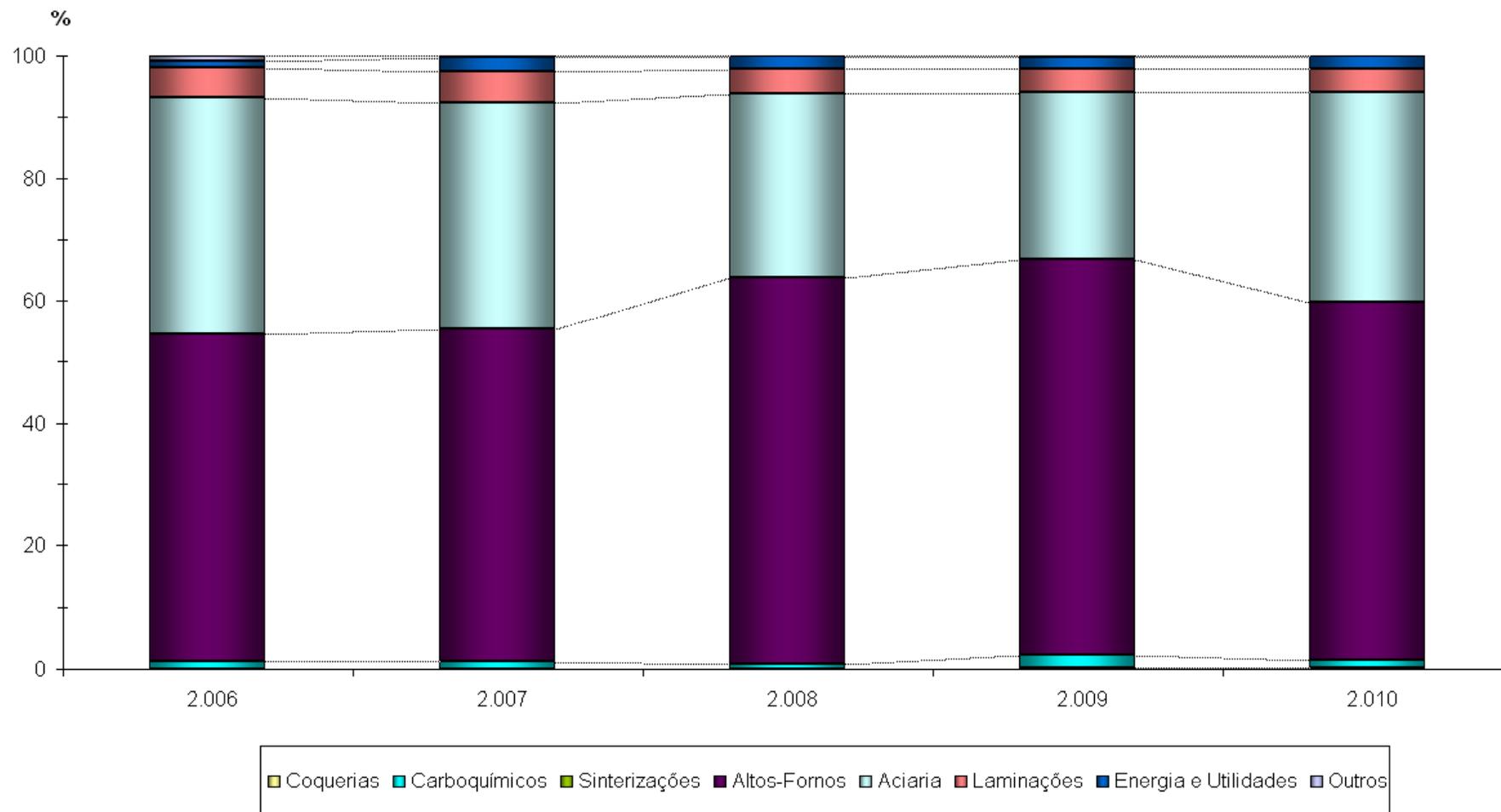
- Queda no consumo de argônio em consequência da redução no volume de sopro combinado frente à produção total de aço, que por sua vez experimentou aumento significativo em 2010.

**Evolução do Consumo de Oxigênio por Processo**
**2010**


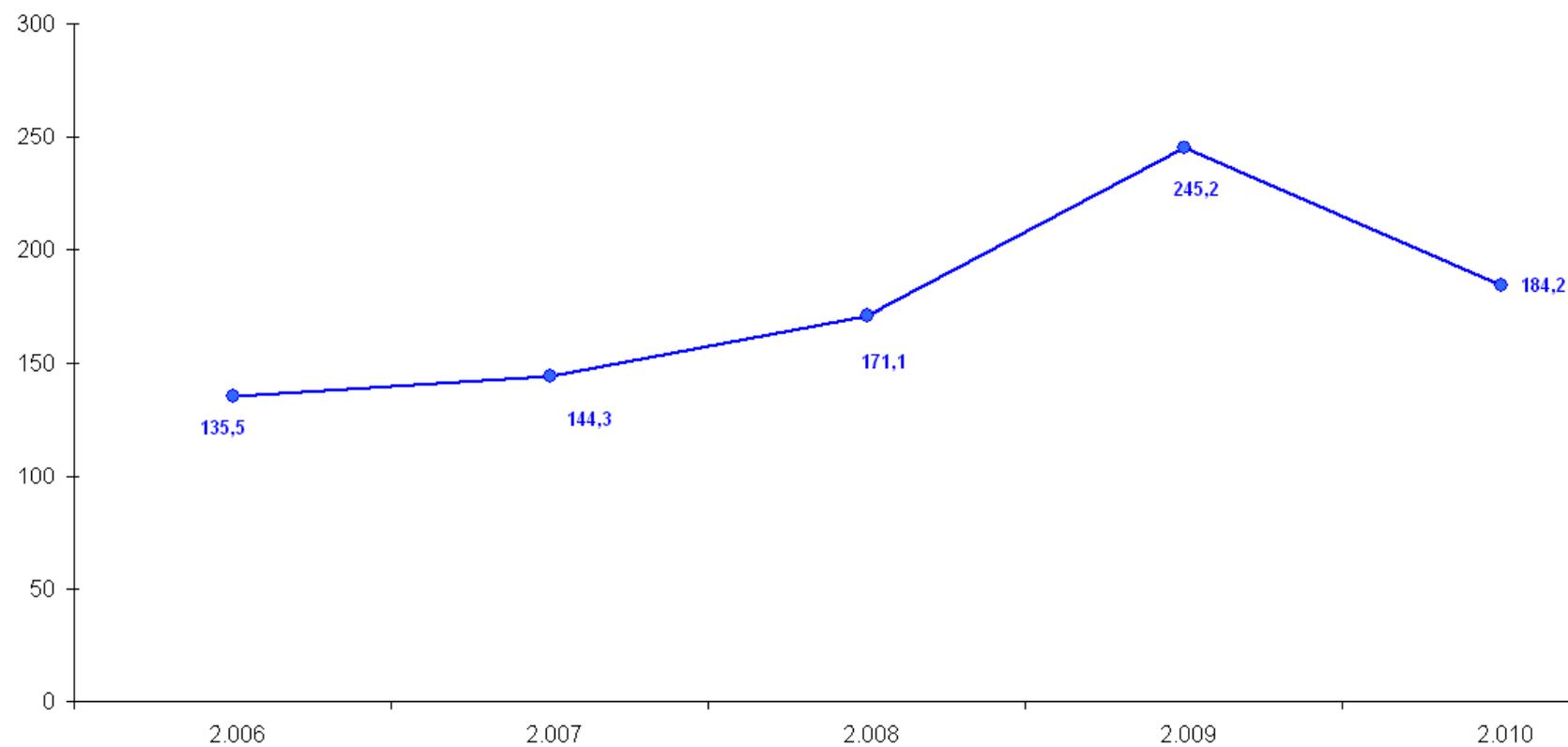
- Retomada à marcha normal de operação no Alto Forno 1.

### Evolução do Consumo de Nitrogênio por Processo

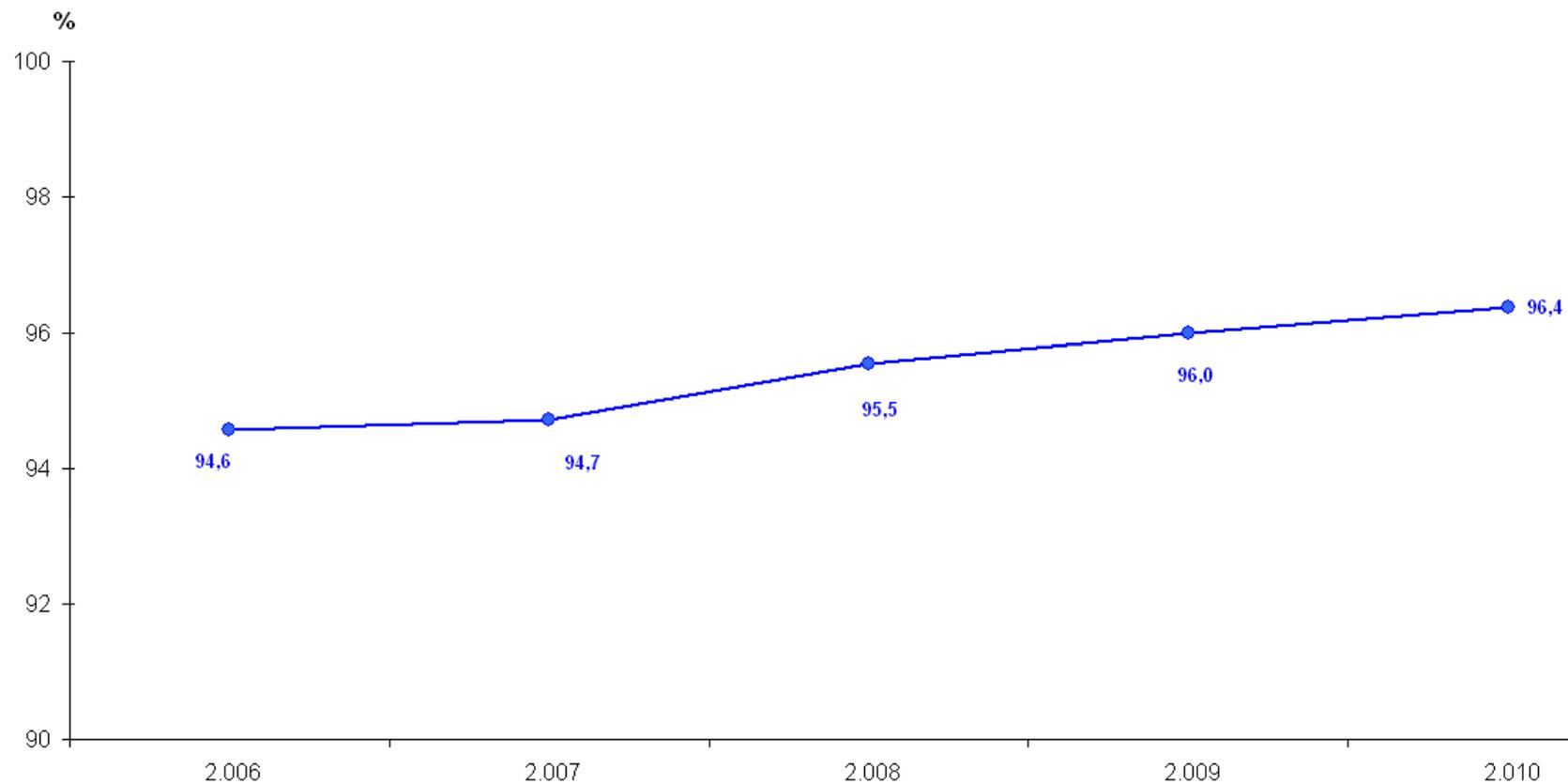
2010



- Aumento no consumo de nitrogênio na aciaria em decorrência da retomada da marcha de produção.

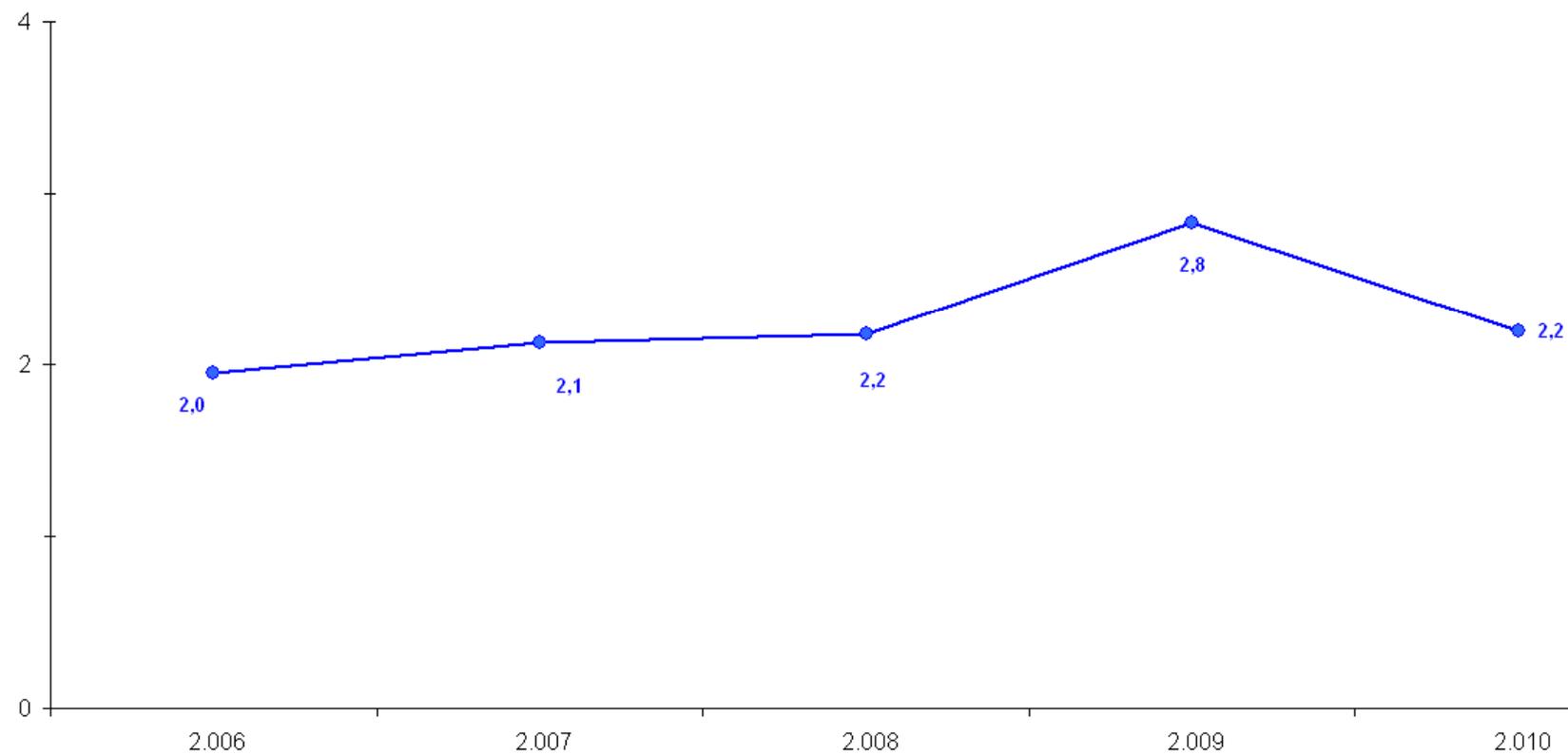
**Evolução do Consumo de Água de Recirculações**
**2010**
**m<sup>3</sup>/tab**


- A redução do consumo de água recirculada observado em 2010 se deve à maior produção de aço bruto.

**Evolução do Índice de Recirculações**
**2010**


- Crescimento do Índice de Recirculações após a implantação dos circuitos fechados da recirculação do Lingotamento Contínuo de Placas.

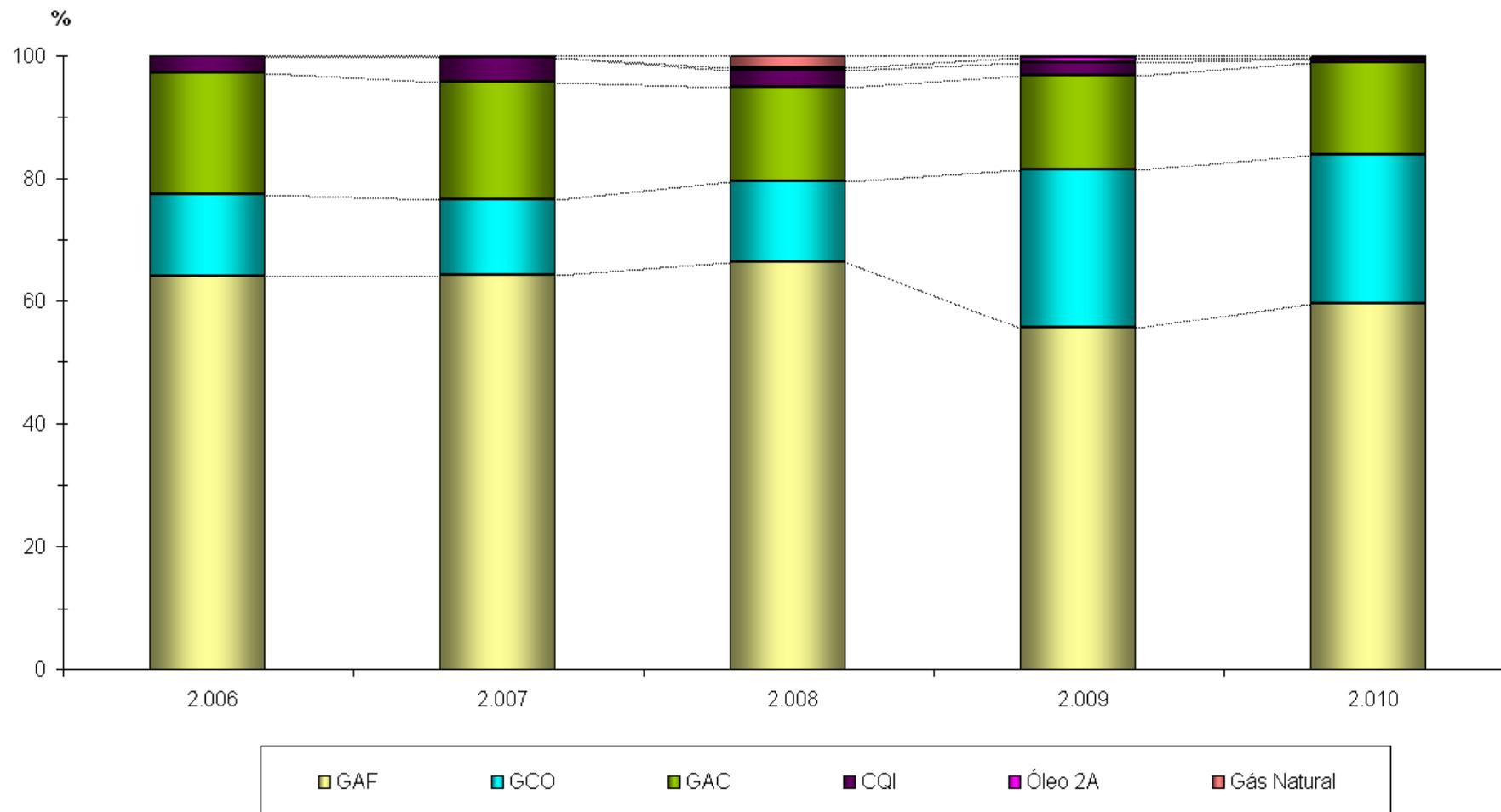
**Evolução do Consumo do Índice de "Make up" Recirculações**
**2010**

 m<sup>3</sup>/tab


- A queda se deve à maior produção de aço bruto.

### Evolução de Combustíveis para a Geração de Vapor

2010



- Aumento da oferta de GAF em função da maior produção. Maior direcionamento de GCO para as laminações.
- Redução do consumo de CQI em decorrência da maior disponibilidade de gases.

# Balanço Energético Simplificado

	FORTE ENERGÉTICA	UNIDADE	QUANTIDADE	ENERGIA (GJ/ANO)
CONSUMO	Carvão Metalúrgico	t/ano	2.010.420	63.959.501
	Finos de Carvão	t/ano	410.642	12.032.643
	Coque Metalúrgico	t/ano	1.532.468	44.262.278
	Coque de Petróleo	t/ano	62.596	1.991.428
	Alcatrão Adquirido	t/ano	0	0
	Óleo Diesel	t/ano	1.094	45.794
	ODA	t/ano	0	0
	Óleo 2A	t/ano	0	0
	GLP	Ndam <sup>3</sup> /ano	1	49
	Gás Natural	Ndam <sup>3</sup> /ano	23.843	828.387
	Energia Elétrica	MWh/ano	1.124.957	11.772.678
	Oxigênio + Nitrogênio + Argônio	Ndam <sup>3</sup> /ano	655.785	4.162.923
<b>TOTAL CONSUMO</b>				<b>139.055.681</b>
PRODUÇÃO	Coque Metalúrgico	t/ano	1.555.205	44.918.998
	Alcatrão	t/ano	90.767	3.419.552
	Venda de Coque ou Estoque	t/ano	117.241	3.386.280
	Energia Elétrica	MWh/ano	599.904	6.277.992
	Venda de Vapor	Ndam <sup>3</sup> /ano	70.396	215.834
	Venda de Água Industrial	dam <sup>3</sup> /ano	330	581
<b>TOTAL PRODUÇÃO</b>				<b>58.219.237</b>
<b>CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGIA:</b>				
$\frac{\text{CONSUMO} - \text{PRODUÇÃO}}{\text{t aço bruto}} = \frac{80.836.444}{3.446.050} = 23,46 \text{ GJ/tab}$				



# Balço Energético de Utilidades



Produção de Aço Bruto: 3.446.050		MJ/tab											%	
Funções Industriais	Produção (t)	Energia Elétrica	Água				Criogênicos			Ar Soprado	Vapor		Total de Utilidades	Utilid. Sobre o Consumo Total de Energia
			Ind.	Pot.	Recirc.	Desmi.	O2	N2	Ar		AP	BP		
Coquearias	1.555.205	80,16	0,07	0,11	6,63			0,61				23,36	110,95	0,53
Carboquímicos	117.777	88,91	0,73	0,20	43,46			6,46			80,69	235,24	455,68	81,84
Sinterizações	5.506.617	808,98	0,45	0,20	5,37			0,19					815,20	32,84
Altos-Fornos	3.495.529	302,35 -360,40	0,47	0,32	113,70	0,02	285,06	291,19		1.223,74		23,44	2.240,28 -360,40	11,60
Aciaria	3.572.160	435,25	1,19	0,44	54,15		382,39	168,44	9,48			35,59	1.086,92	78,28
Lingotamento Convencional	676.875	36,89	1,13	0,23			0,05		0,06				38,35	100,00
Lingotamento Contínuo	2.769.175	170,71	0,44	0,35	63,89	0,00	4,74	3,30	0,09				243,52	87,86
Laminações	1.475.712	669,21	0,73	0,73	51,80		26,67	18,63				20,12	787,89	41,33
Energia e Utilidades		769,62 -1.461,40	6,39 -12,84	-2,93	167,91 -506,90	0,80 -0,82		10,17			4.517,79 -4.598,48	372,66 -996,30	5.845,34 -8.803,40	58,30
Outros		54,20	1,08	0,35				0,50					56,12	76,09
Perdas												223,26	223,26	56,70
<b>Total</b>	<b>Consumo (+) Produção (-)</b>	<b>3.416,28 -1.821,79</b>	<b>12,68 -12,84</b>	<b>2,93 -2,93</b>	<b>506,90 -506,90</b>	<b>0,82 -0,82</b>	<b>698,91 0,00</b>	<b>499,50 0,00</b>	<b>9,62 0,00</b>	<b>1.223,74 -1.223,74</b>	<b>4.598,48 -4.598,48</b>	<b>933,66 -996,30</b>	<b>11.903,51 -9.163,80</b>	<b>20,72</b>
<b>Balço</b>	<b>Compra (+) Venda (-)</b>	<b>1.594,49</b>	<b>-0,17</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>698,91</b>	<b>499,50</b>	<b>9,62</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-62,63</b>	<b>2.739,71</b>	<b>11,7</b>

# Balço Energético Global



Produção de Aço Bruto: 3.446.050		MJ/tab										%		%	
Funções Industriais	Produção (t)	Combustíveis					Utilidades					Total	Balço	Total	Balço
		Carvão	Coque Met.	Coque Pet.	Gases	Secundários	E. Elétrica	Água	Criogênicos	Ar Soprado	Vapor				
Coquearias	1.555.205	18.560,24	-14.017,58	577,89	1.740,36 -3.665,45	-992,31	80,16	6,82	0,61		23,36	20.989,43 -18.675,34	2.314,09	36,54	9,87
Carboquímicos	117.777				101,14 0,00 -26,47		88,91	44,38	6,46		315,93	556,81 -26,47	530,35	0,97	2,26
Sinterizações	5.506.617		1.556,59		110,85		808,98	6,03	0,19			2.482,64 -	2.482,64	4,32	10,58
Altos-Fornos	3.495.529	3.491,72	11.287,76		2.290,78 -5.448,01		302,35 -360,40	114,50	576,25	1.223,74	23,44	19.310,54 -5.808,40	13.502,14	33,62	57,56
Aciaria	3.572.160				301,66 -672,71		435,25	55,77	560,31		35,59	1.388,58 -672,71	715,86	2,42	3,05
Lingotamento Convencional	676.875				0,00		36,89	1,36	0,11			38,35 -	38,35	0,07	0,16
Lingotamento Contínuo	2.769.175				33,66		170,71	64,68	8,13			277,18 -	277,18	0,48	1,18
Laminações	1.475.712				1.118,28		669,21	53,26	45,30		20,12	1.906,17 -	1.906,17	3,32	8,13
Energia e Utilidades					4.153,92	27,43	769,62 -1.461,40	175,10 -523,49	10,17		4.890,45 -5.594,77	10.026,69 -8.803,40	1.223,29	17,45	5,21
Outros					5,31	12,33	54,20	1,43	0,50			73,76 -	73,76	0,13	0,31
Perdas					170,51						223,26	393,77 -	393,77	0,69	1,68
<b>Total</b>	<b>Consumo (+) Produção (-)</b>	22.051,96 0,00	12.844,35 -14.017,58	577,89 0,00	10.026,46 -9.786,17	39,76 -1.018,78	3.416,28 -1.821,79	523,33 -523,49	1.208,03 0,00	1.223,74 -1.223,74	5.532,14 -5.594,77	57.443,93 -33.986,32	23.457,60	100,00	100,00
<b>Balço</b>	<b>Compra (+) Venda (-)</b>	22.051,96	-1.173,23	577,89	240,29	-979,02	1.594,49	-0,17	1.208,03	0,00	-62,63	23.457,60	23.457,60 MJ/tab		
<b>% do Consumo Sobre o Consumo Total</b>		38,39	22,36	1,01	17,45	0,07	5,95	0,91	2,10	2,13	9,63	100,00			

SÍMBOLO	DISCRIMINAÇÃO	CÁLCULO	UNIDADE	GJ/UNIDADE
A	Água Industrial	$24.506 \times A = 43.144$	dam <sup>3</sup>	1,760593
B	Água Potável	$2.749 \times B = 2.749 \times A + 5.243$	dam <sup>3</sup>	3,667779
C	Água Recirculada	$660.832 \times C = 7839 \times A + 1.733.009$	dam <sup>3</sup>	2,643349
D	Água Desmineralizada	$763 \times D = 769 \times A + 1475$	dam <sup>3</sup>	3,709692

# Equivalentes Caloríficos dos Combustíveis

CLASSIFICAÇÃO	FONTE ENERGÉTICA	UNIDADE	GJ/UNIDADE
COMBUSTÍVEIS	Alcatrão	t	37,674
	Carvão	t	31,814
	Carvão Pulverizado	t	29,302
	Coque Fino	t	27,209
	Coque Metalúrgico	t	28,883
	Coque de Petróleo	t	31,814
	CQI	t	35,581
	Óleo 2A	t	41,86
	Óleo Diesel	t	41,86
	Óleo Leve	t	40,186
	Gás de Aciaria	Ndam <sup>3</sup>	7,284
	Gás de Alto-Forno	Ndam <sup>3</sup>	3,558
	Gás de Coqueria	Ndam <sup>3</sup>	18,46
	GLP	Ndam <sup>3</sup>	50,232
Gás Natural	Ndam <sup>3</sup>	34,744	
UTILIDADES	Energia Elétrica	MWh	10,465
	Água Industrial	dam <sup>3</sup>	1,761
	Água Desmineralizada	dam <sup>3</sup>	3,710
	Água Potável	dam <sup>3</sup>	3,668
	Água Recirculada	dam <sup>3</sup>	2,643
	Ar Soprado	Ndam <sup>3</sup>	1,130
	Condensado	t	0,209
	Vapor Alta Pressão	t	4,104
	Vapor Baixa Pressão	t	3,066
	O <sub>2</sub> - N <sub>2</sub> - Argônio	Ndam <sup>3</sup>	6,348

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



COQUERIA 1			
CONSUMO ENERGÉTICO		46.527,00 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Carvão Mineral	t	1.372.777	43.673.517
Gás de Alto-Forno	Ndam³	783.843	2.788.915
Gás de Coqueria	Ndam³	73.536	1.357.477
Coque de Petróleo	t	42.650	1.356.880
Energia Elétrica	MWh	15.050	157.500
Vapor de Baixa Pressão	t	17.929	54.969
Água Recirculada	dam³	6.794	17.960
Nitrogênio	Ndam³	209	1.324
Água Potável	dam³	74	270
Água Industrial	dam³	99	174
<b>Produção (t):</b>	<b>1.061.942</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>49.408.986</b>

COQUERIA 2			
CONSUMO ENERGÉTICO		46.469,39 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Carvão Mineral	t	637.643	20.285.984
Gás de Alto-Forno	Ndam³	342.541	1.218.762
Coque de Petróleo	t	19.946	634.549
Gás de Coqueria	Ndam³	34.248	632.209
Energia Elétrica	MWh	11.345	118.726
Vapor de Baixa Pressão	t	8.328	25.533
Água Recirculada	dam³	1.846	4.880
Nitrogênio	Ndam³	125	795
Água Potável	dam³	34	126
Água Industrial	dam³	46	81
<b>Produção (t):</b>	<b>493.263,27</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>22.921.645</b>

ALTO FORNO 1			
CONSUMO ENERGÉTICO		18.655,55 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Coque Metalúrgico	t	869.969,23	25.127.321,33
Carvão Pulverizado	t	279.920	8.202.216
Gás de Alto-Forno	Ndam³	853.171	3.035.583
Ar Soprado	Ndam³	2.211.835	2.499.374
Gás de Coqueria	Ndam³	90.439	1.669.512
Oxigênio	Ndam³	101.643	645.231
Energia Elétrica	MWh	59.318	620.766
Nitrogênio	Ndam³	87.131	553.104
Água Recirculada	dam³	72.939	192.804
Vapor de Baixa Pressão	t	17.209	52.763
Água Industrial	dam³	600	1.056
Água Potável	dam³	190	698
Água Desmineralizada	dam³	1	3
Gás Natural	Ndam³	-	-
<b>Produção (t):</b>	<b>2.283.526</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>42.600.431</b>

ALTO FORNO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO		19.756,25 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Coque Metalúrgico	t	476.780,57	13.770.853,20
Carvão Pulverizado	t	130.722	3.830.427
Gás de Alto-Forno	Ndam³	571.972	2.035.075
Ar Soprado	Ndam³	1.520.074	1.717.683
Gás de Coqueria	Ndam³	62.512	1.153.971
Nitrogênio	Ndam³	70.945	450.359
Energia Elétrica	MWh	40.244	421.148
Oxigênio	Ndam³	53.102	337.093
Água Recirculada	dam³	75.283	199.000
Vapor de Baixa Pressão	t	9.134	28.004
Água Industrial	dam³	318	561
Água Potável	dam³	108	396
Água Desmineralizada	dam³	19	70
Gás Natural	Ndam³	-	-
<b>Produção (t):</b>	<b>1.212.003,37</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>23.944.641</b>

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



SINTERIZAÇÃO 1			
CONSUMO ENERGÉTICO		2.053,66 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Coque Metalúrgico	t	119.209	3.443.123
Antracito	t	73.922	2.086.819
Energia Elétrica	MWh	168.719	1.765.646
Gás de Coqueria	Ndam <sup>3</sup>	10.600	195.674
Água Recirculada	dam <sup>3</sup>	4.966	13.127
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	636	1.121
Água Potável	dam <sup>3</sup>	133	489
Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	63	397
<b>Produção (t):</b>	<b>3.655.135</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>7.506.396</b>

SINTERIZAÇÃO 2			
CONSUMO ENERGÉTICO		2.188,62 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Coque Metalúrgico	t	66.509	1.920.980
Energia Elétrica	MWh	97.672	1.022.139
Antracito	t	32.464	916.459
Gás de Coqueria	Ndam <sup>3</sup>	10.093	186.318
Água Recirculada	dam <sup>3</sup>	2.040	5.393
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	248	437
Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	42	265
Água Potável	dam <sup>3</sup>	55	202
<b>Produção (t):</b>	<b>1.851.482,89</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>4.052.193</b>

CONVERTEDORES ACIARIA			
CONSUMO ENERGÉTICO		794,16 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Oxigênio	Ndam <sup>3</sup>	207.582	1.317.732
Energia Elétrica	MWh	65.749	688.058
Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	78.859	500.595
Gás Natural	Ndam <sup>3</sup>	3.541	123.018
Água Recirculada	dam <sup>3</sup>	46.007	121.613
Gás de Coqueria	Ndam <sup>3</sup>	2.782	51.353
Argônio	Ndam <sup>3</sup>	4.616	29.302
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	2.088	3.677
Água Potável	dam <sup>3</sup>	409	1.501
<b>Produção (t):</b>	<b>3.572.160</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>2.836.850</b>

FORNO PANELA			
CONSUMO ENERGÉTICO		339,16 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	67.349	704.805
Água Recirculada	dam <sup>3</sup>	5.039	13.320
Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	896	5.688
Argônio	Ndam <sup>3</sup>	276	1.752
<b>Produção (t):</b>	<b>2.139.291</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>725.565</b>

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



DESGASEIFICAÇÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO		302,67 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Vapor de Baixa Pressão	t	39.999	122.637
Água Recirculada	dam³	19.545	51.664
Energia Elétrica	MWh	3.344	35.000
Nitrogênio	Ndam³	4.480	28.440
Argônio	Ndam³	252	1.602
<b>Produção (t):</b>	<b>790.763</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>239.342</b>

DESSULFURAÇÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO		48,52 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Nitrogênio	Ndam³	6.774	43.004
Energia Elétrica	MWh	1.611	16.862
<b>Produção (t):</b>	<b>1.233.853</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>59.865</b>

CALCINAÇÃO			
CONSUMO ENERGÉTICO		4.604,85 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Gás de Coqueria	Ndam³	46.866	865.149
Energia Elétrica	MWh	5.272	55.175
Nitrogênio	Ndam³	431	2.738
Água Industrial	dam³	242	425
<b>Produção (t):</b>	<b>200.547</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>923.488</b>

LINGOTAMENTO CONVENCIONAL			
CONSUMO ENERGÉTICO		195,26 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	12.148	127.125
Água Industrial	dam³	2.207	3.886
Água Potável	dam³	215	788
Argônio	Ndam³	32	200
Oxigênio	Ndam³	26	166
Gás Natural	Ndam³	-	-
<b>Produção (t):</b>	<b>676.875</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>132.165</b>

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



LINGOTAMENTO CONTÍNUO DE TARUGOS			
CONSUMO ENERGÉTICO		293,75 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	10.122	105.929
Gás Natural	Ndam³	1.306	45.363
Água Recirculada	dam³	13.986	36.970
Gás de Coqueria	Ndam³	1.153	21.279
Oxigênio	Ndam³	2.154	13.676
Nitrogênio	Ndam³	896	5.688
Água Industrial	dam³	242	425
Água Potável	dam³	110	403
Argônio	Ndam³	32	200
Água Desmineralizada	dam³	0	1
<b>Produção (t):</b>	<b>782.746</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>229.934</b>

LINGOTAMENTO CONTÍNUO DE BLOCOS			
CONSUMO ENERGÉTICO		457,14 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	23.757	248.618
Água Recirculada	dam³	43.762	115.678
Gás Natural	Ndam³	1.410	48.972
Nitrogênio	Ndam³	896	5.688
Água Industrial	dam³	358	630
Água Potável	dam³	110	403
Argônio	Ndam³	16	100
Água Desmineralizada	dam³	0,2	1
Oxigênio	Ndam³	-	-
<b>Produção (t):</b>	<b>918.957</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>420.089</b>

LINGOTAMENTO CONTÍNUO DE PLACAS			
CONSUMO ENERGÉTICO		285,86 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	22.335	233.735
Água Recirculada	dam³	25.541	67.514
Oxigênio	Ndam³	420	2.666
Água Industrial	dam³	256	451
Água Potável	dam³	110	403
Gás Natural	Ndam³	11	381
<b>Produção (t):</b>	<b>1.067.472</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>305.149</b>

PRODUTOS CARBOQUÍMICOS			
CONSUMO ENERGÉTICO		16.291,86 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Vapor Baixa Pressão	t	264.400	810.650
Gás de Coqueria	Ndam³	18.880	348.518
Energia Elétrica	MWh	29.277	306.381
Vapor Alta Pressão	t	67.750	278.047
Água Recirculada	dam³	56.654	149.756
Nitrogênio	Ndam³	3.508	22.267
Água Industrial	dam³	1.425	2.508
Água Potável	dam³	187	684
<b>Produção (t):</b>	<b>117.777</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>1.918.812</b>

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



LAMINAÇÃO DE PLACAS, BLOCOS E TARUGOS (PBT)			
CONSUMO ENERGÉTICO		3.731,07 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	74.786	782.634
Gás de Coqueria	Ndam <sup>3</sup>	39.166	722.996
Gás de Alto-Forno	Ndam <sup>3</sup>	68.797	244.781
Água Recirculada	dam <sup>3</sup>	37.489	99.097
Gás Natural	Ndam <sup>3</sup>	2.848	98.947
Oxigênio	Ndam <sup>3</sup>	14.478	91.904
Vapor Baixa Pressão	t	22.610	69.321
Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	2.528	16.047
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	1.426	2.510
Água Potável	dam <sup>3</sup>	328	1.203
<b>Produção (t):</b>	<b>570.732</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>2.129.440</b>

FORNOS POÇOS DA LAMINAÇÃO PBT			
CONSUMO ENERGÉTICO		2.379,84 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Gás de Coqueria	Ndam <sup>3</sup>	46.732	862.680
Gás de Alto-Forno	Ndam <sup>3</sup>	100.980	359.286
Energia Elétrica	MWh	11.489	120.238
Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	2.528	16.049
Gás Natural	Ndam <sup>3</sup>	-	-
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	-	-
<b>Produção (t):</b>	<b>570.732</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>1.358.253</b>

LAMINAÇÃO DE PERFIS			
CONSUMO ENERGÉTICO		3.965,57 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Gás de Coqueria	Ndam <sup>3</sup>	34.772	641.895
Energia Elétrica	MWh	59.730	625.077
Gás de Alto-Forno	Ndam <sup>3</sup>	53.706	191.086
Gás Natural	Ndam <sup>3</sup>	1.253	43.519
Água Recirculada	dam <sup>3</sup>	15.633	41.324
Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	2.528	16.049
Água Potável	dam <sup>3</sup>	218	801
<b>Produção (t):</b>	<b>393.324</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>1.559.750</b>

LAMINAÇÃO FIO MÁQUINA			
CONSUMO ENERGÉTICO		2.973,28 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	74.362	778.199
Gás de Coqueria	Ndam <sup>3</sup>	27.703	511.398
Gás de Alto-Forno	Ndam <sup>3</sup>	46.693	166.133
Água Recirculada	dam <sup>3</sup>	14.410	38.090
Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	2.528	16.049
Gás Natural	Ndam <sup>3</sup>	314	10.923
Água Potável	dam <sup>3</sup>	137	504
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	-	-
<b>Produção (t):</b>	<b>511.656</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>1.521.296</b>

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



CALDEIRAS			
CONSUMO ENERGÉTICO		3.216,06 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Gás de Alto-Forno	Ndam <sup>3</sup>	2.349.159	8.358.309
Gás de Coqueria	Ndam <sup>3</sup>	183.760	3.392.217
Gás de Aciaria	Ndam <sup>3</sup>	289.240,64	2.106.829
Vapor Baixa Pressão	t	400.188	1.226.976
Energia Elétrica	MWh	71.968	753.149
CQI	t	2.563	91.211
Gás Natural	Ndam <sup>3</sup>	1.502	52.189
Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	3.806	24.163
Vapor Alta Pressão	t	2.831	11.618
Água Desmineralizada	dam <sup>3</sup>	743	2.755
Óleo 2A	t	-	-
<b>Produção (t):</b>	<b>4.981.062</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>16.019.414</b>

SOPRADORES DOS ALTO-FORNOS			
CONSUMO ENERGÉTICO		1.262,71 MJ/t prod	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Vapor Alta Pressão	t	1.195.073	4.904.558
Água Recirculada	dam <sup>3</sup>	90.101	238.169
Energia Elétrica	MWh	70	737
<b>Produção (t):</b>	<b>4.073.356</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>5.143.464</b>

GERADORES			
CONSUMO ENERGÉTICO		18.413,70 MJ/MWh	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Vapor Alta Pressão	t	2.595.616	10.652.364
Água Recirculada	dam <sup>3</sup>	128.796	340.452
Energia Elétrica	MWh	4.781	50.028
Óleo Diesel	t	79,20	3.315
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	164	289
<b>Produção (MWh):</b>	<b>599.904</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>11.046.449</b>

GASÔMETRO DE GAF			
CONSUMO ENERGÉTICO		15,71 MJ/Ndam <sup>3</sup>	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Vapor Baixa Pressão	t	18.666	57.231
Energia Elétrica	MWh	2.432	25.456
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	121	213
<b>Produção (Ndam<sup>3</sup>):</b>	<b>5.276.587</b>	<b>TOTAL:</b>	<b>82.899</b>

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



GASÔMETRO DE GAC			
CONSUMO ENERGÉTICO		41,46 MJ/Ndam <sup>3</sup>	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	936	9.796
Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	500	3.174
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	128	226
<b>Produção (Ndam<sup>3</sup>):</b>		<b>318.260</b>	<b>TOTAL: 13.196</b>

GASÔMETRO DE GCO			
CONSUMO ENERGÉTICO		630,17 MJ/Ndam <sup>3</sup>	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Gás Natural	Ndam <sup>3</sup>	11.659	405.075
Energia Elétrica	MWh	2.432	25.456
Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	76	481
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	106	187
<b>Produção (Ndam<sup>3</sup>):</b>		<b>684.253</b>	<b>TOTAL: 431.198</b>

ADUÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA INDUSTRIAL			
CONSUMO ENERGÉTICO		1.760,59 MJ/dam <sup>3</sup>	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	4.123	43.144
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	636	1.119
<b>Produção (dam<sup>3</sup>):</b>		<b>25.141</b>	<b>TOTAL: 44.263</b>

ADUÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL			
CONSUMO ENERGÉTICO		3.667,78 MJ/dam <sup>3</sup>	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	501	5.243
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	2.749	4.840
<b>Produção (dam<sup>3</sup>):</b>		<b>2.749</b>	<b>TOTAL: 10.083</b>

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



ÁGUA RECIRCULADA			
CONSUMO ENERGÉTICO		2.654,27 MJ/dam <sup>3</sup>	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	165.601	1.733.009
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	7.839	13.801
Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	1.137	7.217
<b>Produção (dam<sup>3</sup>):</b>		<b>660.832</b>	<b>TOTAL: 1.754.028</b>

ÁGUA DESMINERALIZADA			
CONSUMO ENERGÉTICO		3.709,69 MJ/dam <sup>3</sup>	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	141	1.475
Água Industrial	dam <sup>3</sup>	770	1.355
<b>Produção (dam<sup>3</sup>):</b>		<b>763</b>	<b>TOTAL: 2.830</b>

ESTAÇÃO E TRATAMENTO DE ESGOTO			
CONSUMO ENERGÉTICO		6.112,92 MJ/dam <sup>3</sup>	
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	445	4.659
<b>Produção (dam<sup>3</sup>):</b>		<b>762</b>	<b>TOTAL: 4.659</b>

PERDAS			
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Vapor de Baixa Pressão	t	250.934	769.365
Gás de Alto-Forno	Ndam <sup>3</sup>	105.724	376.166
GAC - Utilidades	Ndam <sup>3</sup>	22.063	160.709
GAC - Aciaria	Ndam <sup>3</sup>	6.956	50.670
Gás de Coqueria	Ndam <sup>3</sup>	3	46
<b>TOTAL (GJ):</b>			<b>1.356.956</b>

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

OUTROS			
Insumo	Unidade	Quantidade	GJ/ano
Energia Elétrica	MWh	17.847	186.765
Óleo Diesel	t	1.014,78	42.479
Gás de Coqueria	Ndam <sup>3</sup>	988,80	18.253
Água industrial	dam <sup>3</sup>	2.107	3.709
Vapor White Martins	t	70.396	215.834
Nitrogênio	Ndam <sup>3</sup>	271	1.721
Água Potável	dam <sup>3</sup>	330	1.210
Água ind. White Martins	dam <sup>3</sup>	330	581
GLP	t	1	49
<b>TOTAL (GJ):</b>			<b>470.602</b>