

- 1 MAL'KHANOV, V. P.; STEPANETS, A. A.; SHAK, V. N. **Expanding-generating sets developed by the joint-stock company "Kriokor" for utilization of excess natural gas pressure**, Chemical and Petroleum Engineering, vol. 33, No. 4, 1997.
- 2 B. LEHMAN; WORRELL, E. **Electricity Production from Natural Gas Pressure Recovery Using Expansion Turbines**, Proc. 2001 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Industry – volume 2, Tarrytown, NY, july/2001.
- 3 ELSOBKI, M. S.; EL-SALMAWY, H. A. **Power generation using recovered energy from natural gas networks**, 17^o International Conference on Electricity Distribution, Barcelona, may/2003.
- 4 POŽIVIL, J. **Use of expansion turbines in natural gas pressure reduction stations**, Acta Montanistica Slovaca, 09/09/2004.
- 5 ADIBROTO, T. A.; WINANTI, W. S.; KOESNOHADI **Generate Power from excess high pressure natural gas through turbine expansion and electrical generator**, Energy Efficiency Guide for Industry in Asia – <http://www.energyefficiencyasia.org>, 2006
- 6 HEDMAN, B. A.; INTERSTATE NATURAL GAS ASSOCIATION OF AMERICA (INGAA) **Waste energy recovery opportunities for interstate natural gas pipelines**, 17^o International Conference on Electricity Distribution, Barcelona, february/2008.
- 7 SONNTAG, R.E.; BORGNAKKE, C.; VAN WYLEN, G. **Fundamentos da Termodinâmica**, 6^a edição, Editora Edgard Blücher Ltda, 2003
- 8 HYSYS Process, version 3.1, AspenTech Technology, Inc./Hyprotec Ltd., Calgary, 1995-2002. (CD-ROM)
- 9 AKTIENGESELLSCHAFT KÜHNLE, KOPP & KAUSCH **Expansion Power Module (EPM)**, catálogo do fabricante – <http://www.agkkk.de>
- 10 RMG REGEL + MESSTECHNIK GMBH **Expansion turbine - type MTG**, catálogo do fabricante – <http://www.rmg.de>.
- 11 THE URAL COMPRESSOR PLANT **Reciprocating expanders**, catálogo do fabricante – <http://ukz.ru/eng>
- 12 SARATOVGAZAVTOMATIKA – empresa do Grupo GAZPROM **Gas Distribution stations (DGS) "Saratov"**, catálogo do fabricante – <http://www.gazprom.com>

- 13 CRYOCOR **Power stations (DGA)** catálogo do fabricante –
<http://www.cryocor.ru>
- 14 GE OIL & GAS **Turboexpander-generators for natural gás applications**
catálogo do fabricante –<http://www.geoilandgas.com>
- 15 ATLAS COPCO **Turboexpanders** catálogo do fabricante –
<http://www.atlascopco-gap.com>
- 16 CRYOSTAR **Geo-pressure generates electricity** catálogo do fabricante –
<http://www.cryostar.com>

8

Apêndices

8.1

Apêndice 1

Teste realizado - cálculo diário da potência térmica requerida no aquecedor, da temperatura na entrada do expansor e da potência elétrica gerada pelo expansor referentes à amostra (i) da estação de redução CAP.

Tabela 6 – Teste realizado, estação CAP mês de JAN/2008

CAP		Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psáida (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor (kW)	Expansor	
Mês	Dia	Média	Média	Média	Média	Média	$\dot{Q}$ requerida	Tentrada (°C)	$\dot{W}$ gerada
JAN	1	3.498.014	37,9	17,5	18,5	16,6	3.016,0	59,2	2.437,1
	2	3.245.739	39,9	17,7	18,9	16,6	2.961,1	61,7	2.301,7
	3	3.931.764	33,8	17,0	17,9	17,1	3.004,2	54,4	2.325,5
	4	3.416.225	39,8	17,0	18,0	16,0	3.281,5	63,1	2.539,1
	5	3.075.771	42,3	17,9	19,1	16,0	2.966,4	64,0	2.314,0
	6	2.756.417	43,0	17,9	19,2	16,5	2.748,9	65,5	2.121,3
	7	2.519.184	43,8	17,9	19,6	16,5	2.557,9	66,6	1.983,4
	8	2.885.691	41,1	17,5	19,3	16,8	2.779,4	64,3	2.160,9
	9	2.783.076	40,1	17,1	19,3	17,6	2.707,3	64,9	2.086,5
	10	2.693.663	40,1	17,0	19,4	17,5	2.626,6	65,1	2.033,8
	11	3.118.932	37,0	17,0	19,1	18,1	2.753,6	60,9	2.119,9
	12	3.245.239	37,1	17,5	19,1	18,4	2.791,8	59,8	2.127,7
	13	2.898.810	41,9	18,0	19,4	16,7	2.764,9	63,8	2.145,4
	14	2.723.611	43,9	18,1	19,5	16,4	2.739,1	66,1	2.120,3
	15	3.262.963	38,4	17,5	19,1	17,4	2.889,5	60,8	2.237,5
	16	3.509.849	36,1	17,5	19,0	17,8	2.849,7	57,5	2.204,8
	17	3.515.312	36,7	17,6	19,0	17,7	2.902,3	58,1	2.243,3
	18	3.436.312	38,9	17,7	19,2	17,2	3.037,3	60,8	2.359,7
	19	3.645.181	36,5	17,4	18,9	17,9	3.053,4	58,6	2.348,4
	20	3.773.991	34,5	17,4	18,7	16,7	2.791,9	54,0	2.219,6
	21	3.537.777	36,6	17,6	18,7	15,9	2.789,3	56,0	2.232,0
	22	4.109.955	30,9	17,4	17,8	17,7	2.617,0	48,5	2.004,1
	23	4.051.337	32,2	17,4	17,8	17,1	2.741,8	50,3	2.125,6
	24	4.011.717	31,9	17,3	17,8	17,2	2.700,6	50,2	2.091,7
	25	4.035.731	32,2	17,4	17,9	17,3	2.740,4	50,5	2.119,1
	26	3.805.413	33,2	17,3	17,9	17,0	2.735,3	52,3	2.124,4
	27	3.545.343	35,8	17,4	18,3	16,2	2.788,5	55,7	2.203,8
	28	3.003.611	40,0	17,4	18,8	15,0	2.708,0	61,1	2.171,6
	29	4.101.450	31,2	17,1	17,6	17,7	2.758,1	50,0	2.102,1
	30	4.200.838	30,1	17,1	17,2	19,6	2.838,0	49,9	2.028,5
	31	4.340.709	29,2	17,0	17,0	19,7	2.820,7	48,5	1.997,5
Amostra (i)							2.821,3	58,1	2.181,6
Amostra (ii)		3.441.278	37,0	17,4	18,6	17,2	2.914,8	58,7	2.255,0
Desvio (ii)							3,3%	0,9%	3,4%
Amostra (iii)		3.433.141	37,0	17,4	18,6	17,2	2.907,9	58,7	2.249,6
Desvio (iii)							3,1%	0,9%	3,1%

Tabela 7 – Teste realizado, estação CAP mês de FEV/2008

CAP		Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psáida (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor (kW)	Expansor	
Mês	Dia	Média	Média	Média	Média	Média	$\dot{Q}$ requerida	Tentrada (°C)	$\dot{W}$ gerada
FEV	1	4.433.037	29,1	17,0	16,9	19,6	2.861,0	48,2	2.025,0
	2	4.293.444	29,2	17,0	17,0	19,6	2.780,8	48,4	1.974,9
	3	3.950.837	32,8	16,8	17,7	18,7	3.068,9	55,0	2.283,5
	4	3.518.490	36,6	16,9	18,2	17,9	3.128,4	60,3	2.372,7
	5	3.878.725	33,8	16,7	17,6	18,9	3.218,0	57,3	2.375,6
	6	3.846.704	34,2	16,8	17,7	18,4	3.175,9	57,1	2.372,6
	7	4.496.533	28,5	17,0	16,6	19,1	2.764,0	46,5	1.963,0
	8	4.530.675	28,2	17,7	16,4	19,4	2.571,7	44,0	1.769,8
	9	4.506.841	29,7	17,7	16,6	19,4	2.832,3	47,0	1.976,2
	10	4.356.423	31,1	18,1	17,0	19,2	2.830,6	48,3	2.005,6
	11	3.863.613	37,2	18,0	17,9	17,1	3.200,6	57,1	2.427,5
	12	3.663.276	37,9	18,0	18,2	17,2	3.113,1	58,3	2.367,0
	13	3.639.606	38,6	18,0	18,4	17,1	3.161,4	59,3	2.413,6
	14	3.697.677	38,2	18,0	18,4	17,1	3.158,6	58,7	2.415,7
	15	3.954.502	32,4	18,1	17,3	18,8	2.719,9	50,3	1.967,9
	16	3.673.246	36,1	18,2	17,9	17,9	2.912,1	55,5	2.173,7
	17	3.081.924	39,9	18,4	18,4	17,4	2.762,4	60,4	2.079,3
	18	4.026.016	28,5	17,7	17,0	12,7	1.719,1	37,7	1.568,2
	19	3.740.005	33,8	17,7	17,7	13,1	2.378,7	48,1	2.038,4
	20	3.809.194	34,2	17,6	17,8	16,4	2.771,6	52,5	2.166,3
	21	3.931.412	33,5	17,5	17,7	16,7	2.812,4	51,9	2.183,3
	22	3.954.030	32,7	17,4	17,7	17,8	2.823,3	52,0	2.137,3
	23	3.774.703	35,5	17,6	18,2	18,5	3.076,5	56,9	2.297,8
	24	3.332.166	39,1	17,7	18,7	17,7	3.041,4	61,6	2.308,9
	25	3.661.983	32,6	17,2	18,0	19,1	2.728,2	53,7	2.018,8
	26	4.041.387	32,0	17,4	17,8	18,5	2.824,7	51,4	2.108,7
	27	4.064.825	29,7	17,1	17,5	17,8	2.495,5	47,2	1.898,1
	28	4.055.593	31,9	17,5	17,6	17,2	2.695,2	49,6	2.071,9
	29	4.111.391	30,9	17,3	17,4	17,3	2.642,5	48,4	2.023,2
Amostra (i)							2.836,9	52,5	2.130,5
Amostra (ii)		3.927.181	33,4	17,5	17,6	17,8	2.896,1	52,9	2.179,8
Desvio (ii)							2,1%	0,7%	2,3%
Amostra (iii)		4.048.277	33,2	17,4	17,5	18,5	3.049,5	53,6	2.252,1
Desvio (iii)							7,5%	2,0%	5,7%

Tabela 8 – Teste realizado, estação CAP mês de MAR/2008

CAP		Vazão (m ³ /d)	Pentrada (kgf/cm ²)	Psáida (kgf/cm ²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor (kW)	Expansor	
Mês	Dia	Média	Média	Média	Média	Média	$\dot{Q}$ requerida	Tentrada (°C)	$\dot{W}$ gerada
MAR	1	3.880.467	35,8	17,8	18,3	16,0	2.935,9	54,2	2.328,4
	2	3.563.467	40,4	17,9	19,0	14,6	3.099,9	59,7	2.510,5
	3	4.181.966	31,8	17,2	18,0	17,2	2.808,0	59,3	2.190,5
	4	4.255.387	32,5	17,4	18,1	15,4	2.748,0	49,1	2.253,6
	5	4.429.575	32,3	17,5	17,9	11,2	2.413,4	44,0	2.257,6
	6	4.403.154	31,8	17,4	17,8	11,3	2.358,1	43,5	2.205,4
	7	4.383.383	31,2	17,4	17,8	14,3	2.524,6	45,5	2.146,6
	8	4.356.703	30,6	17,3	17,7	20,4	3.009,2	51,1	2.131,0
	9	3.950.635	35,3	17,6	18,3	19,8	3.294,5	58,0	2.396,4
	10	3.948.306	35,4	17,6	18,4	19,8	3.299,3	58,1	2.405,6
	11	4.385.488	28,9	17,0	17,5	20,6	2.832,1	48,9	1.983,0
	12	4.236.435	27,7	16,9	17,3	20,6	2.555,9	46,7	1.771,2
	13	3.534.672	31,0	17,4	17,6	20,2	2.469,8	51,3	1.751,8
	14	3.848.146	29,7	17,1	17,3	20,3	2.584,2	49,8	1.815,3
	15	4.182.614	28,4	17,0	17,0	20,3	2.625,3	47,5	1.821,1
	16	3.987.722	34,1	17,7	17,8	19,9	3.165,3	55,7	2.268,0
	17	3.833.511	36,2	17,8	18,2	19,7	3.278,0	58,8	2.375,3
	18	4.206.442	29,2	17,2	17,2	20,4	2.724,8	48,6	1.895,9
	19	3.952.648	31,0	17,7	17,7	20,3	2.686,8	50,5	1.897,2
	20	4.010.685	32,8	17,8	17,9	20,1	2.961,0	53,3	2.114,6
	21	3.910.923	33,5	17,7	18,0	20,2	3.004,5	54,8	2.159,7
	22	2.989.193	40,7	17,8	19,1	19,2	2.953,3	65,3	2.183,2
	23	3.508.927	37,5	17,2	18,7	19,4	3.247,1	62,4	2.403,6
	24	3.355.025	38,5	17,3	18,9	19,5	3.198,5	63,8	2.365,4
	25	4.202.160	29,3	16,8	17,6	20,5	2.824,0	50,2	1.999,1
	26	4.102.685	25,4	17,0	17,3	20,8	2.031,4	41,6	1.366,3
	27	4.078.084	30,1	17,3	17,6	20,2	2.721,7	49,9	1.930,4
	28	4.051.722	31,0	17,3	17,8	20,2	2.840,5	51,6	2.029,6
	29	4.046.037	29,5	17,2	17,6	20,4	2.640,1	49,2	1.862,2
	30	3.875.408	30,1	17,4	17,7	20,4	2.570,4	49,8	1.815,3
	31	3.637.489	37,8	17,8	18,3	19,2	3.278,2	52,8	2.147,1
Amostra (i)							2.828,5	52,4	2.089,7
Amostra (ii)		3.977.066	32,6	17,4	17,9	18,8	2.893,7	52,8	2.147,1
Desvio (ii)							2,3%	0,7%	2,7%
Amostra (iii)		4.037.229	31,8	17,4	17,8	20,2	2.937,4	52,8	2.097,3
Desvio (iii)							3,8%	0,7%	0,4%

Tabela 9 - Teste realizado, estação CAP mês de ABR/2008

CAP		Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psáida (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor (kW)	Expansor	
Mês	Dia	Média	Média	Média	Média	Média	$\dot{Q}$ requerida	Tentrada (°C)	$\dot{W}$ gerada
ABR	1	4.039.006	30,2	17,2	17,5	20,3	2.755,5	50,5	1.946,6
	2	4.084.182	28,2	17,1	17,3	20,5	2.493,5	47,0	1.730,9
	3	4.116.620	28,6	17,1	17,2	20,4	2.585,5	47,7	1.797,8
	4	4.123.463	27,9	17,1	16,9	20,4	2.487,3	46,3	1.705,9
	5	4.153.436	27,0	17,0	16,6	20,4	2.388,9	44,7	1.614,3
	6	4.145.426	31,1	17,5	17,1	20,1	2.921,0	51,1	2.044,2
	7	3.972.344	37,0	17,9	17,7	19,1	3.479,0	59,1	2.516,8
	8	4.214.100	29,0	17,1	16,9	20,2	2.728,1	48,3	1.893,4
	9	3.976.252	29,0	17,4	16,9	20,4	2.514,7	47,6	1.724,6
	10	4.057.622	28,0	17,2	16,7	20,4	2.456,2	46,2	1.670,6
	11	4.088.113	27,7	17,2	16,6	20,4	2.428,2	45,6	1.642,3
	12	4.077.834	27,9	17,1	16,5	19,6	2.423,9	45,5	1.681,6
	13	3.960.387	33,0	17,7	17,1	17,3	2.805,6	51,1	2.107,7
	14	3.540.270	37,9	17,9	17,9	16,2	2.974,9	57,5	2.296,6
	15	3.946.161	29,2	17,1	16,7	18,4	2.453,5	46,9	1.785,3
	16	4.105.447	28,5	17,1	16,4	18,5	2.461,6	45,6	1.766,1
	17	4.103.787	27,4	17,0	16,4	19,9	2.408,1	45,0	1.647,6
	18	4.081.861	26,6	17,0	16,3	20,3	2.289,1	43,7	1.529,6
	19	3.991.520	28,0	17,1	16,4	19,8	2.415,3	45,9	1.660,6
	20	3.901.395	27,7	17,1	16,5	20,5	2.358,4	46,0	1.588,6
	21	3.431.935	34,1	17,5	17,3	19,8	2.796,3	56,2	1.987,6
	22	3.274.704	35,2	17,6	17,6	19,8	2.766,2	57,8	1.977,6
	23	3.741.273	28,7	17,1	16,9	20,5	2.397,0	48,0	1.646,7
	24	3.598.234	32,0	17,4	17,3	20,0	2.668,9	53,0	1.888,9
	25	3.628.304	33,5	17,4	17,5	19,7	2.871,1	55,4	2.059,0
	26	3.740.462	31,5	17,2	17,3	20,1	2.754,2	52,8	1.949,2
	27	3.538.524	33,1	17,3	17,6	20,0	2.782,7	55,3	1.989,6
	28	3.148.776	38,6	17,6	18,3	18,9	2.949,2	62,4	2.170,9
	29	3.850.760	31,3	17,0	17,4	20,1	2.846,1	53,0	2.025,6
	30	3.997.314	29,5	16,9	17,0	20,1	2.709,4	49,9	1.902,2
Amostra (i)							2.645,6	50,2	1.864,9
Amostra (ii)		3.887.650	30,6	17,3	17,1	19,7	2.674,6	50,3	1.896,2
Desvio (ii)							1,1%	0,3%	1,7%
Amostra (iii)		3.889.156	30,5	17,3	17,1	19,7	2.659,3	50,1	1.885,1
Desvio (iii)							0,5%	-0,1%	1,1%

8.2

Apêndice 2

Cálculo mensal e anual da potência térmica requerida no aquecedor, da temperatura na entrada do expansor e da potência elétrica gerada pelo expansor e gráfico TIR *versus* investimento para todas as estações de redução de pressão.

Tabela 10 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação CAP

CAP	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	3.433.141	37,0	17,4	18,6	17,2	2.907,9	58,7	2.249,6
FEV								
MAR	4.037.229	31,8	17,4	17,8	20,2	2.937,4	52,8	2.097,3
ABR	3.889.156	30,5	17,3	17,1	19,7	2.659,3	50,1	1.885,1
MAI	3.542.330	34,0	17,4	16,6	19,3	2.908,1	55,8	2.056,6
JUN	3.502.932	35,5	17,5	15,6	19,1	3.047,1	57,0	2.109,3
JUL	3.441.110	35,5	17,6	14,8	19,6	3.132,7	58,1	2.104,1
AGO	3.387.424	35,0	17,6	14,3	18,9	3.001,9	56,5	2.020,0
SET	3.203.373	36,5	17,8	15,3	19,8	2.977,5	59,4	2.010,8
OUT								
NOV	3.401.802	36,4	17,7	16,7	20,0	3.085,9	59,7	2.146,3
DEZ	3.244.047	38,3	17,5	17,6	19,7	3.130,2	63,1	2.237,1
ANUAL ==>	3.508.254	35,1	17,5	Pe/Ps >>>	2,0	2.978,8	57,1	2.091,6

OBS:

- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
- 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm² = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,780
CO2	1,515
C1	88,815
C2	6,170
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000

PCS (kcal/m³)	9.523
---------------	-------

Tabela 11 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação SUZ

SUZ	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	2.210.873	41,3	17,7	18,5	20,0	2.313,3	67,4	1.663,3
FEV								
MAR	2.241.488	38,1	17,4	18,6	15,6	1.908,8	58,7	1.521,0
ABR	2.349.695	36,7	17,6	16,9	15,6	1.934,6	55,9	1.486,6
MAI	2.272.775	38,9	17,7	16,4	15,5	2.057,7	59,0	1.549,9
JUN	2.184.478	39,8	17,8	14,8	15,4	2.103,2	60,0	1.524,7
JUL	2.227.336	39,7	17,8	13,6	18,3	2.338,2	62,9	1.567,8
AGO	2.113.259	39,9	17,6	13,5	18,0	2.251,3	63,5	1.518,6
SET	2.137.517	40,5	17,6	14,5	19,8	2.363,7	66,3	1.578,0
OUT								
NOV	2.242.000	39,5	18,0	15,6	20,2	2.308,4	63,9	1.555,4
DEZ	2.115.863	40,8	17,9	16,7	19,8	2.221,3	65,8	1.542,8
ANUAL ==>	2.209.528	39,5	17,7	Pe/Ps >>>	2,2	2.180,1	62,3	1.550,8

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,780
CO2	1,515
C1	88,815
C2	6,170
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.523	

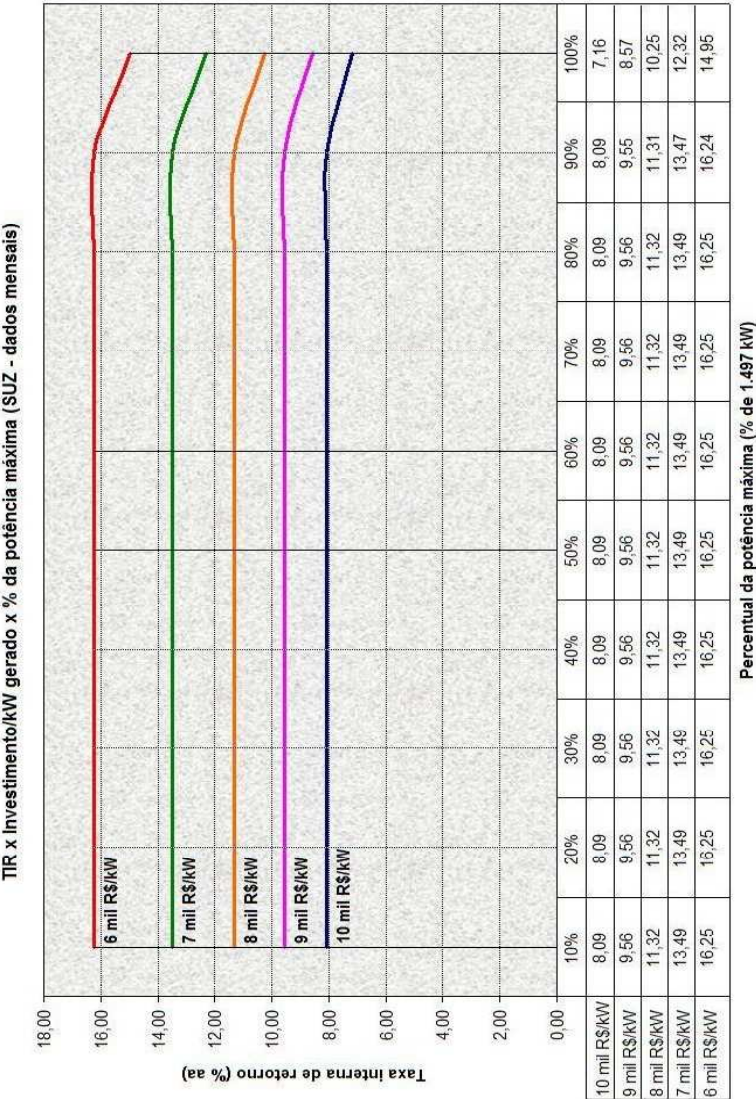


Figura 18 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (SUZ - dados mensais)

Tabela 12 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação CVR

CVR	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	1.063.639	37,8	9,6	26,5	22,7	1.572,2	99,1	1.367,0
FEV								
MAR	1.008.277	24,8	8,8	19,8	21,5	1.122,7	76,6	935,1
ABR	1.272.416	24,8	8,9	19,2	23,5	1.471,7	78,2	1.174,9
MAI	1.317.506	24,7	8,8	18,3	23,8	1.563,9	78,9	1.226,6
JUN	1.295.297	24,8	8,9	16,9	23,5	1.555,4	78,2	1.196,0
JUL	1.376.581	24,8	8,7	15,9	21,3	1.646,2	77,0	1.290,6
AGO	1.343.962	24,8	8,8	16,5	15,7	1.674,7	70,3	1.446,0
SET	1.361.167	24,8	8,7	16,7	20,6	1.586,2	76,3	1.272,9
OUT								
NOV	943.740	24,9	8,8	19,0	21,6	1.072,1	77,0	879,4
DEZ	554.761	24,5	9,1	20,0	24,3	621,4	77,2	495,1
ANUAL ==>	1.153.735	26,1	8,9	Pe/Ps >>>	2,9	1.388,7	78,9	1.128,4

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	1,770
CO2	1,055
C1	92,485
C2	2,768
C3	1,118
IC4	0,505
NC4	0,155
IC5	0,050
NC5	0,040
NC6	0,053
O2	0,003
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.123	

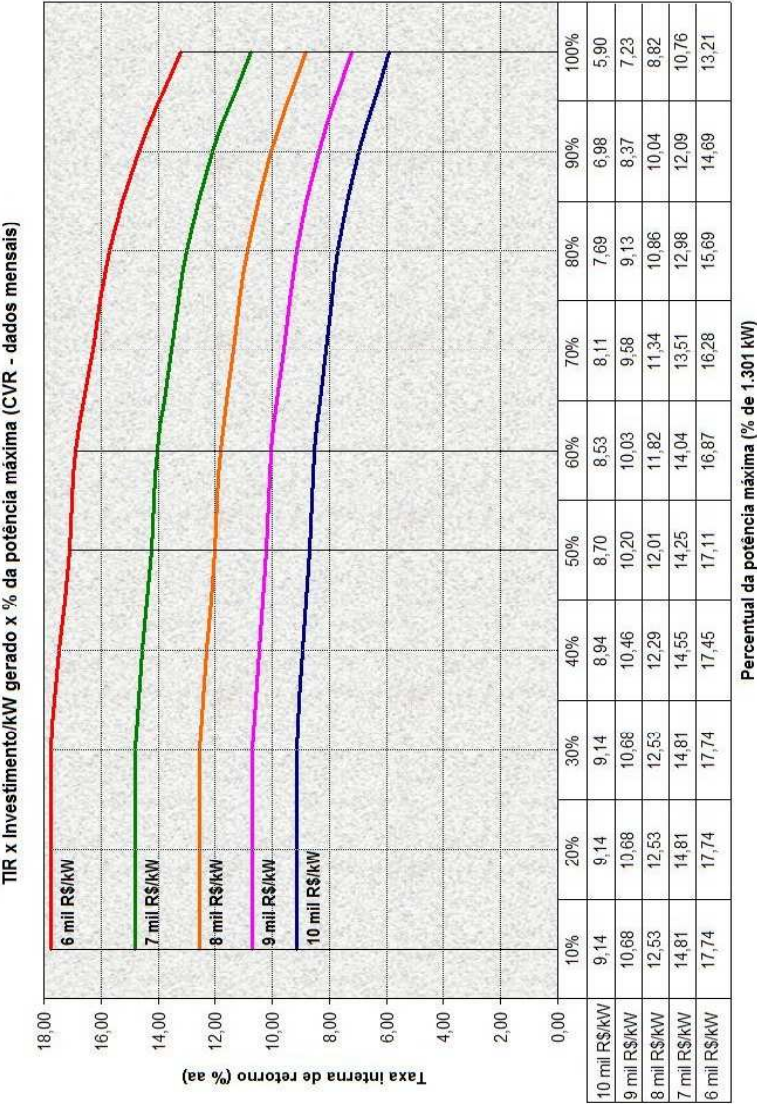


Figura 19 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (CVR - dados mensais)

Tabela 13 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação ESV

ESV	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	1.306.887	59,8	26,9	22,9	17,4	1.233,8	64,5	906,8
FEV								
MAR	1.315.124	59,9	26,8	22,8	16,5	1.226,7	63,9	915,6
ABR	1.258.818	59,5	26,9	22,4	15,3	1.131,3	62,0	859,4
MAI	1.270.948	59,3	26,8	21,9	12,5	1.073,2	59,1	857,3
JUN	1.228.880	60,7	26,8	21,0	10,3	1.045,5	58,3	846,6
JUL	1.245.745	58,2	26,8	19,9	12,5	1.072,5	57,9	818,9
AGO	1.286.520	56,5	26,8	21,3	14,3	1.060,5	57,9	817,7
SET	1.303.372	57,0	26,8	21,7	14,6	1.089,4	58,8	840,1
OUT								
NOV	1.237.534	53,3	26,8	23,0	16,7	930,3	56,7	728,3
DEZ	1.146.203	56,1	26,8	23,3	16,4	935,6	59,7	727,9
ANUAL ==>	1.260.003	58,0	26,8	Pe/Ps >>>	2,2	1.079,9	59,9	831,9

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,760
CO2	1,520
C1	88,820
C2	6,180
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000

PCS (kcal/m³)	9.525
---------------	-------

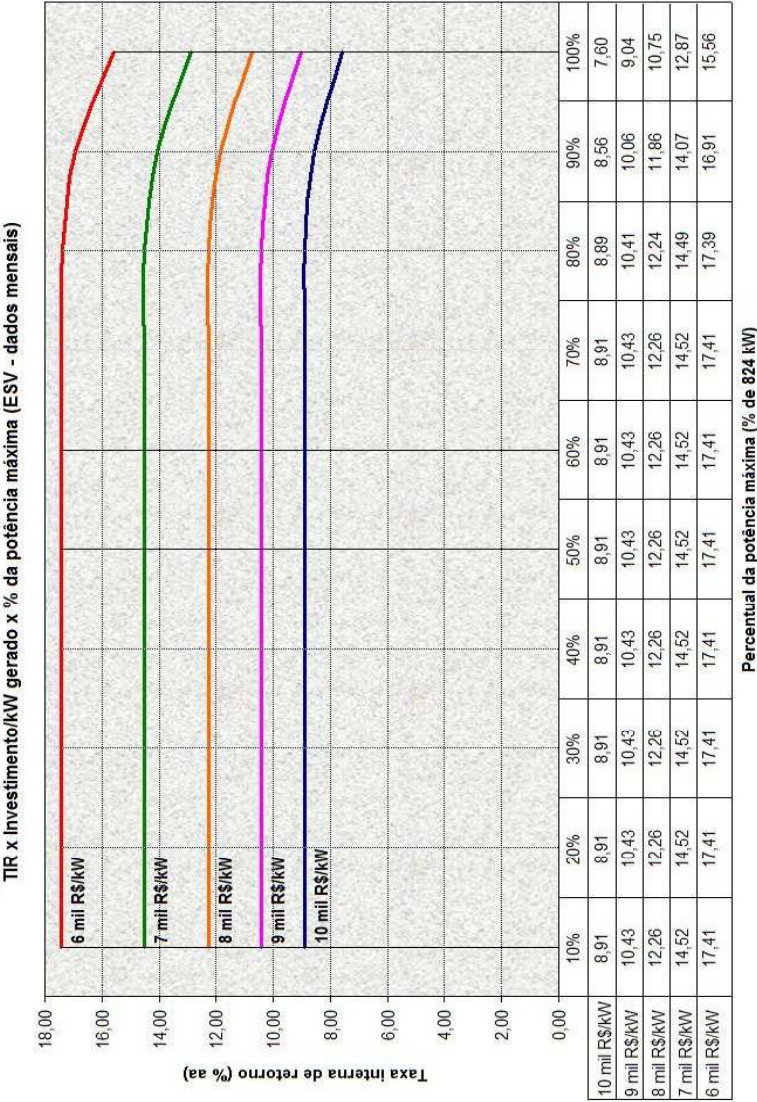


Figura 20 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (ESV - dados mensais)

Tabela 14 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação CAB

CAB	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	807.285	52,3	23,3	27,4	18,5	663,6	66,3	578,2
FEV								
MAR	1.265.456	57,2	23,3	27,4	18,4	1.206,0	71,9	1.015,5
ABR	635.650	55,9	23,3	27,8	20,1	602,6	72,3	499,5
MAI	874.403	60,6	23,4	27,3	18,0	900,1	75,0	746,1
JUN	1.057.315	58,2	23,2	26,6	25,9	1.238,7	81,3	897,9
JUL	1.032.047	56,7	23,1	25,7	31,5	1.323,2	85,7	873,0
AGO	1.209.280	62,3	23,2	25,1	26,1	1.592,6	85,9	1.111,0
SET	1.339.108	54,6	23,0	24,8	21,8	1.380,1	73,3	1.045,8
OUT								
NOV	932.625	61,4	22,5	25,7	34,2	1.402,9	95,4	900,2
DEZ	638.995	59,3	26,2	26,7	28,2	702,3	77,8	480,8
ANUAL ==>	979.217	57,9	23,5	Pe/Ps >>>	2,5	1.101,2	78,5	814,8

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	1,514
CO2	1,163
C1	90,692
C2	6,358
C3	0,252
IC4	0,019
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,003
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.093	

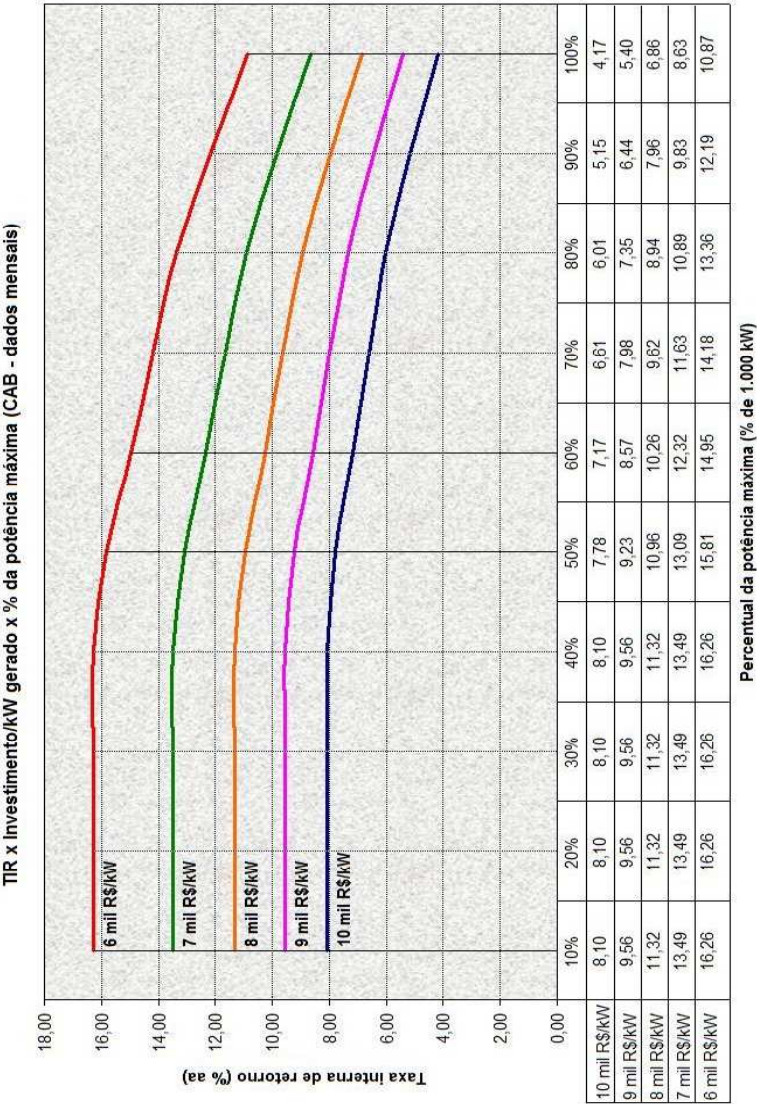


Figura 21 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (CAB - dados mensais)

Tabela 15 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação TER

TER	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	2.052.679	52,9	39,5	26,2	20,7	519,7	38,2	495,2
FEV								
MAR	2.642.877	52,5	39,7	27,3	22,0	636,9	38,7	611,8
ABR	2.762.283	52,4	39,7	27,9	22,7	664,7	39,3	636,8
MAI	2.320.460	53,2	39,6	24,7	20,8	675,6	38,5	566,5
JUN	3.009.917	54,5	39,6	22,5	19,4	1.026,1	38,6	793,9
JUL	3.842.432	51,1	39,6	22,7	18,9	915,1	34,0	794,8
AGO	3.982.029	56,0	40,1	21,0	17,1	1.375,6	37,2	1.089,2
SET	3.943.101	58,3	40,1	21,6	16,0	1.442,2	38,7	1.210,9
OUT								
NOV	3.976.281	56,4	40,7	22,9	19,3	1.364,7	39,0	1.071,2
DEZ	4.513.492	49,3	40,3	23,0	21,4	966,9	33,2	733,3
ANUAL ==>	3.304.555	53,7	39,9	Pe/Ps >>>	1,3	958,8	37,5	800,4

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	1,095
CO2	0,685
C1	95,370
C2	2,015
C3	0,555
IC4	0,085
NC4	0,080
IC5	0,045
NC5	0,030
NC6	0,040
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
8.984	

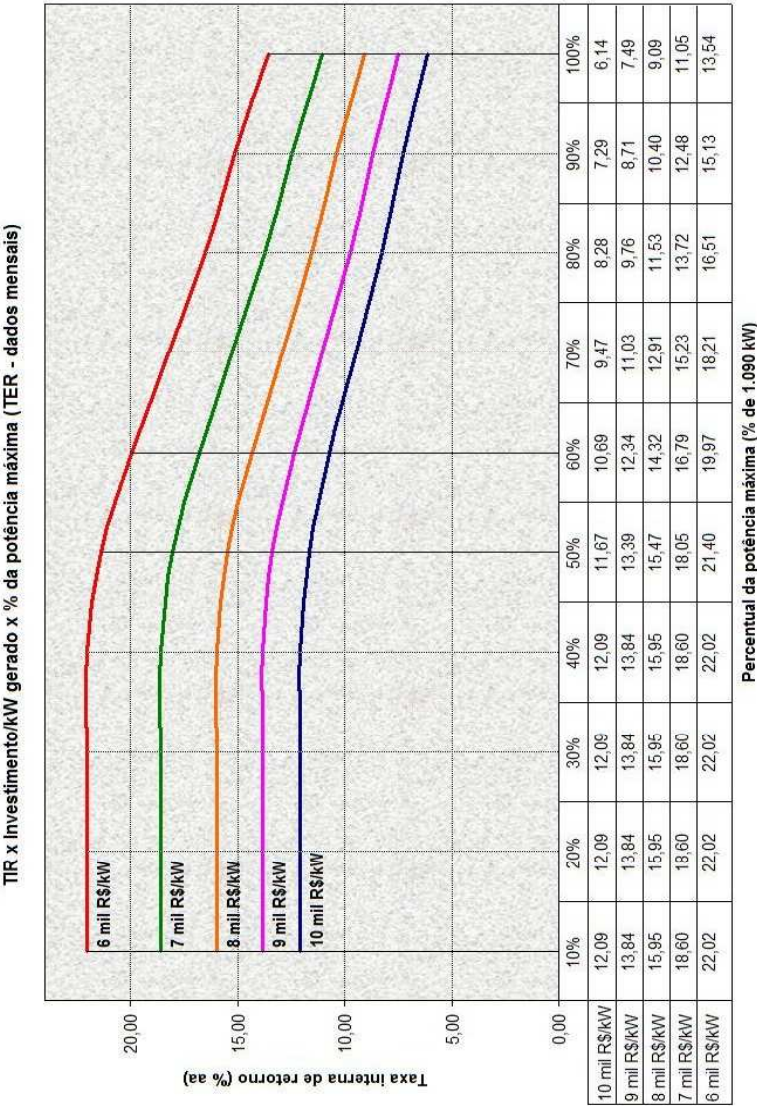


Figura 22 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (TER - dados mensais)

Tabela 16 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação FOR

FOR	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	401.613	73,9	9,5	30,3	29,3	1.062,8	150,4	838,3
FEV								
MAR	373.027	72,0	9,7	29,3	21,5	894,5	138,7	738,0
ABR	384.792	81,5	9,5	28,7	21,3	1.022,1	147,7	824,2
MAI	362.869	75,7	9,4	28,5	21,1	918,9	143,2	749,9
JUN	363.843	65,9	9,4	28,2	23,2	853,9	136,5	699,7
JUL	384.374	59,7	9,5	28,4	32,0	915,2	139,4	713,6
AGO	366.587	81,1	9,5	28,7	27,9	1.033,3	155,0	801,7
SET	404.894	63,8	9,7	29,8	28,9	956,6	139,2	765,5
OUT								
NOV	402.506	64,6	9,7	31,6	23,1	885,4	133,4	751,2
DEZ	362.959	65,1	9,5	32,0	25,3	828,8	137,5	694,1
ANUAL ==>	380.746	70,3	9,5	Pe/Ps >>>	7,4	937,2	142,1	757,6

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	1,265
CO2	1,620
C1	90,410
C2	6,510
C3	0,180
IC4	0,010
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,005
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.074	

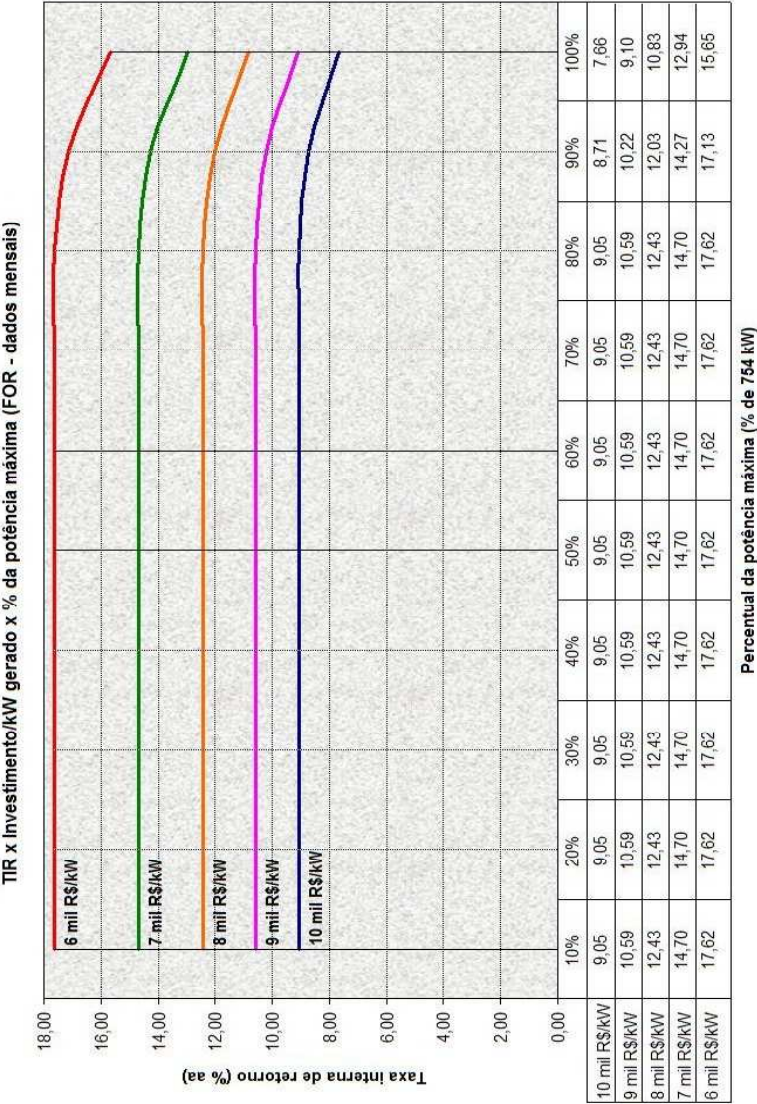


Figura 23 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (FOR - dados mensais)

Tabela 17 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação SJC

SJC	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	486.231	59,9	17,5	25,9	21,9	737,4	93,2	554,8
FEV								
MAR	585.851	60,5	17,8	24,2	11,1	756,9	81,3	635,6
ABR	550.469	60,7	17,7	24,7	20,6	837,4	92,0	625,9
MAI	474.420	60,9	17,5	21,3	17,4	731,5	89,4	539,6
JUN	523.293	59,2	17,7	20,2	18,0	795,7	87,6	575,7
JUL	538.063	59,4	17,4	20,4	14,7	787,1	85,2	595,0
AGO	534.682	56,5	17,4	22,4	14,9	716,4	82,3	565,2
SET	547.843	56,7	17,5	21,6	10,6	687,3	77,6	567,6
OUT								
NOV	398.792	53,8	17,1	25,2	14,7	484,4	79,9	408,8
DEZ	223.781	56,4	16,8	26,1	19,9	316,5	89,4	249,0
ANUAL ==>	486.342	58,4	17,4	Pe/Ps >>>	3,3	685,1	85,8	531,7

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,760
CO2	1,520
C1	88,820
C2	6,180
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.525	

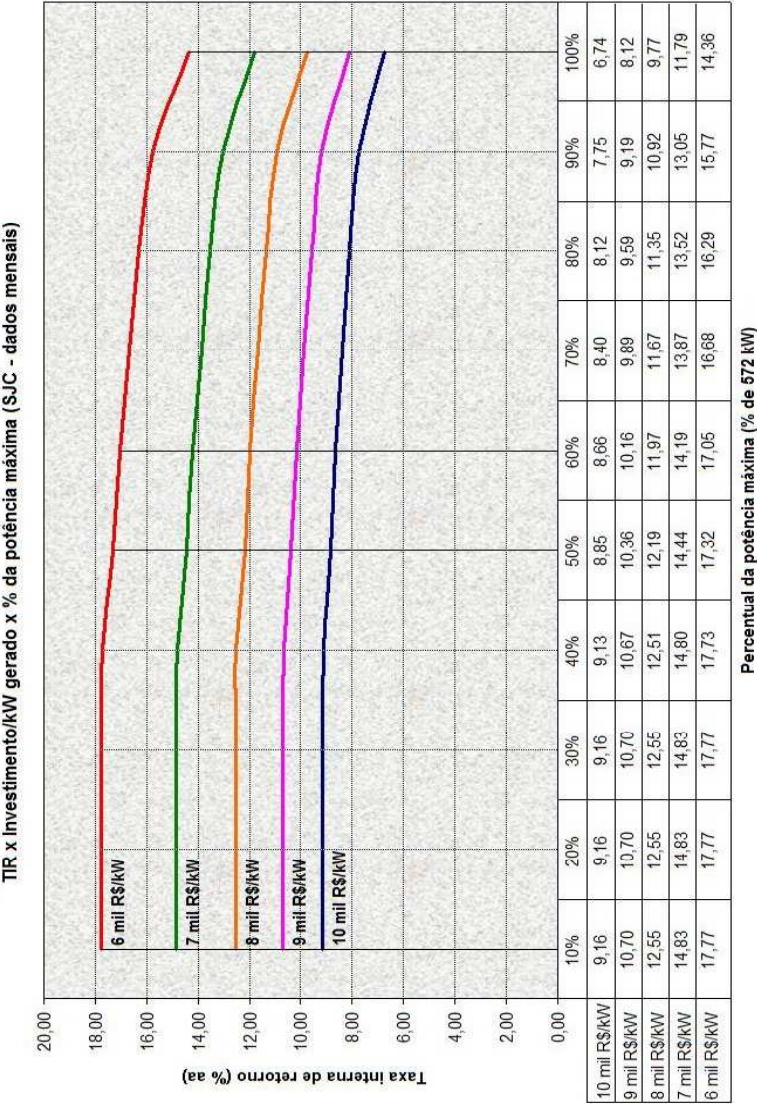


Figura 24 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (SJC - dados mensais)

Tabela 18 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação JAP

JAP	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	1.957.752	55,0	42,0	26,7	22,1	506,1	38,0	426,6
FEV								
MAR	1.899.209	54,8	41,7	28,0	21,7	426,6	38,8	419,0
ABR	2.177.160	54,3	41,5	26,5	21,3	527,9	37,1	471,3
MAI	2.606.243	55,5	41,5	24,7	19,4	708,5	36,6	607,5
JUN	1.828.608	57,5	41,6	24,0	17,6	540,6	36,9	473,5
JUL	2.046.364	54,7	41,7	24,1	19,1	513,8	35,1	442,5
AGO	1.703.748	59,4	38,9	28,0	21,1	720,3	46,5	599,3
SET	1.717.749	60,2	40,2	24,2	20,6	815,4	44,9	572,2
OUT								
NOV	2.009.304	60,2	41,5	18,4	11,2	702,7	33,4	583,5
DEZ	1.462.779	59,4	41,6	18,3	11,8	500,8	33,0	406,9
ANUAL ==>	1.940.892	57,1	41,2	Pe/Ps >>>	1,4	596,3	38,0	500,2

OBS:

1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C

2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,760
CO2	1,520
C1	88,820
C2	6,180
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000

PCS (kcal/m³)	9.525
---------------	-------

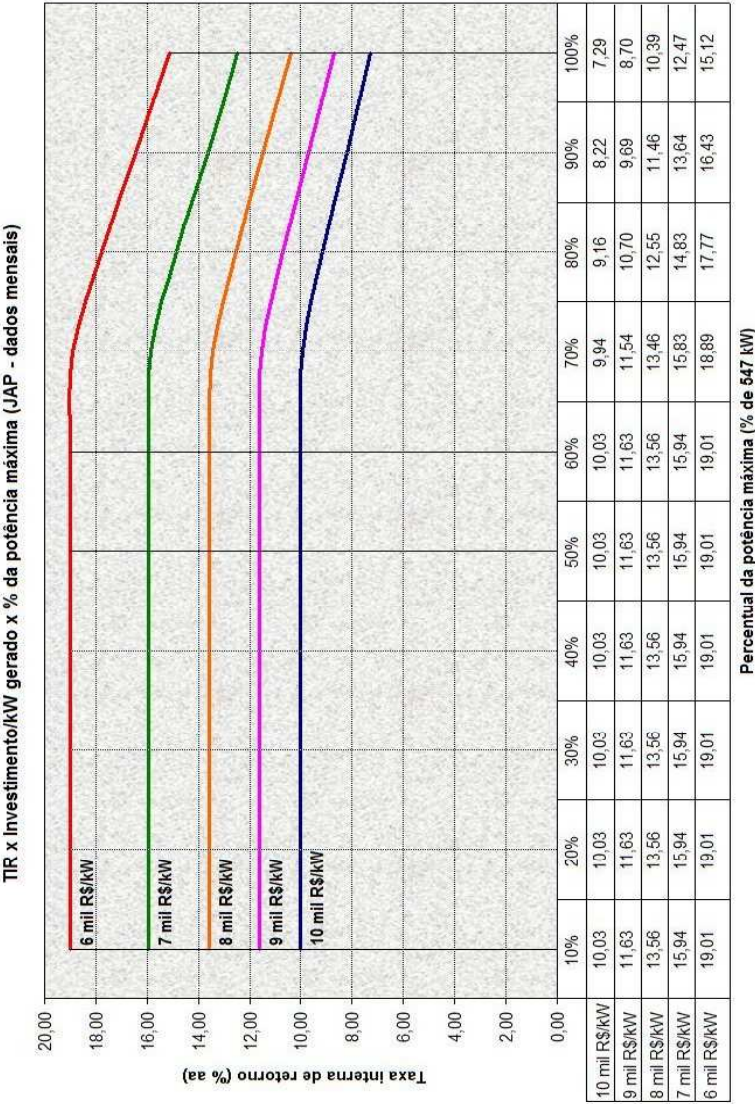


Figura 25 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (JAP - dados mensais)

Tabela 19 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação SBC

SBC	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	790.073	39,1	15,2	20,8	15,3	779,9	67,2	656,2
FEV								
MAR	911.596	37,9	17,5	20,5	22,2	861,2	65,1	625,7
ABR	667.163	38,3	17,1	19,5	18,7	619,7	63,3	472,9
MAI	686.944	38,2	17,2	18,5	15,4	594,9	59,3	475,0
JUN	633.781	38,5	17,5	17,2	17,3	587,6	60,9	436,0
JUL	703.621	38,7	17,4	16,5	18,0	683,5	62,2	492,7
AGO	681.449	39,0	17,0	17,1	18,6	687,9	64,6	498,5
SET	643.481	39,7	16,4	16,9	18,7	696,4	67,7	504,2
OUT								
NOV	574.091	41,0	17,3	18,1	20,0	614,8	68,1	440,5
DEZ	470.480	41,1	17,0	18,1	21,4	529,9	70,7	372,1
ANUAL ==>	676.268	39,1	17,0	Pe/Ps >>>	2,3	665,6	64,9	497,4

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,780
CO2	1,515
C1	88,815
C2	6,170
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.523	

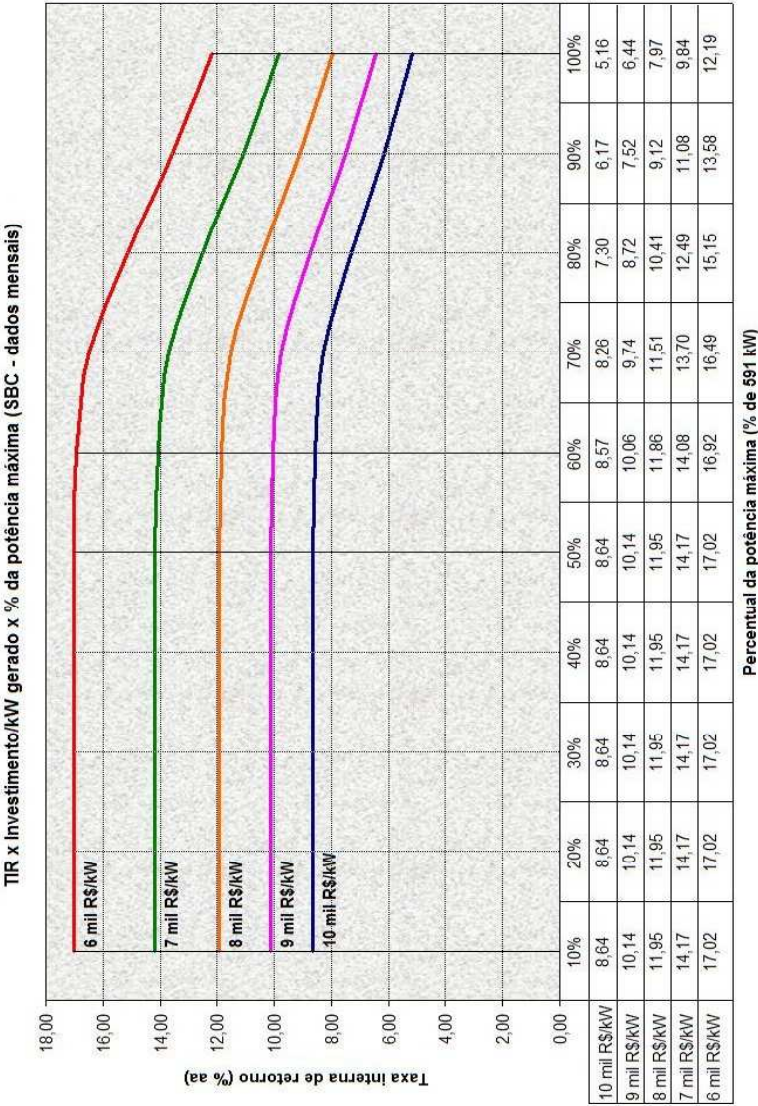


Figura 26 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (SBC - dados mensais)

Tabela 20 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação CCQ

CCQ	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	1.611.579	26,6	22,5	26,6	28,0	316,3	36,5	212,3
FEV								
MAR	1.884.932	24,5	22,8	26,6	27,3	139,6	30,2	84,9
ABR	1.693.871	26,0	22,8	26,2	26,5	226,5	32,9	166,8
MAI	1.553.775	25,3	22,7	25,4	25,6	163,7	30,6	120,3
JUN	1.441.526	27,4	22,6	25,6	23,4	222,8	33,3	219,3
JUL	1.950.108	26,8	22,5	23,6	23,2	329,0	32,1	265,2
AGO	1.856.835	33,1	22,8	23,5	21,8	704,4	42,5	584,9
SET	2.407.626	36,4	22,8	23,4	20,6	1.145,0	47,0	965,7
OUT								
NOV	2.867.910	31,0	22,8	25,6	22,8	1.008,9	39,6	927,4
DEZ	2.161.676	38,7	22,8	26,8	21,2	1.077,8	51,4	993,1
ANUAL ==>	1.942.984	29,6	22,7	Pe/Ps >>>	1,3	533,4	37,6	454,0

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	5,805
CO2	0,360
C1	88,545
C2	3,815
C3	0,725
IC4	0,750
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,000
Soma	100,000

PCS (kcal/m³)	8.820
---------------	-------

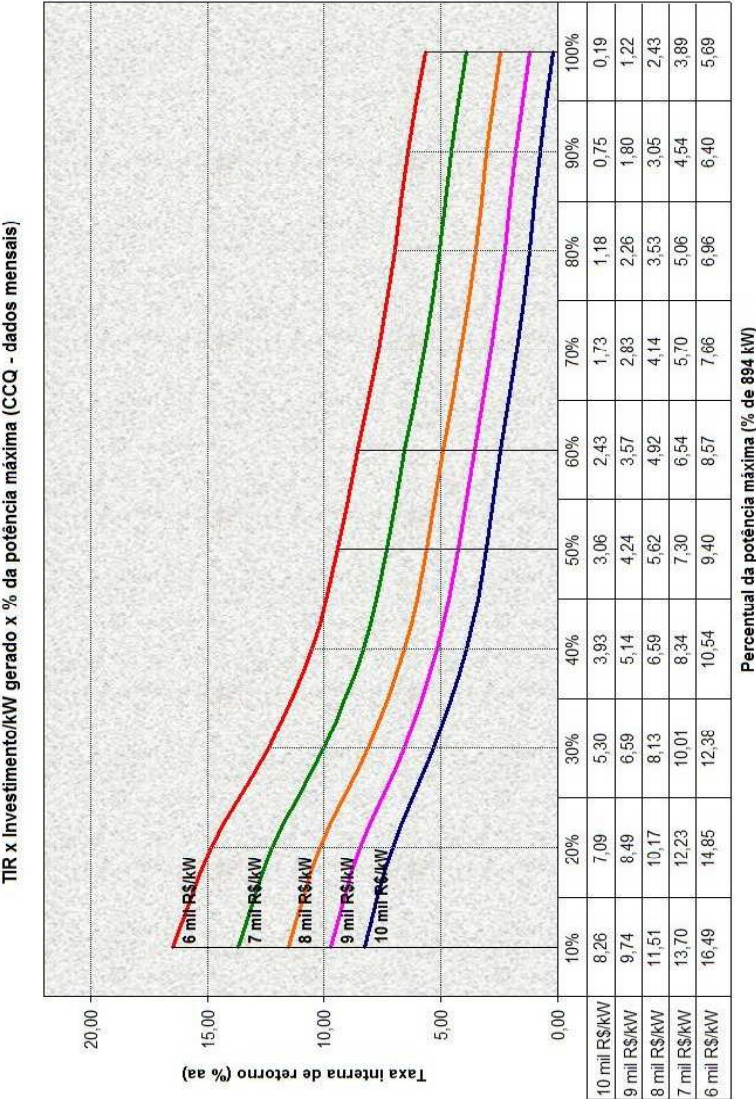


Figura 27 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (CCQ - dados mensais)

Tabela 21 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação PIN

PIN	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	292.907	60,3	17,3	22,4	5,6	360,2	76,7	317,6
FEV								
MAR	357.620	60,7	17,1	22,2	11,8	503,7	84,4	404,6
ABR	329.048	61,5	17,1	21,9	10,3	461,0	83,6	374,2
MAI	334.843	61,6	17,1	21,6	7,4	448,8	80,6	376,6
JUN	332.907	61,7	16,9	21,0	10,0	477,4	84,1	383,0
JUL	342.621	60,8	16,8	19,4	16,8	554,4	90,8	402,4
AGO	351.205	59,8	17,0	20,8	15,9	534,4	88,2	400,8
SET	347.376	59,7	17,2	21,3	13,9	502,0	85,3	388,6
OUT								
NOV	332.772	55,5	17,4	22,8	18,1	458,6	84,6	350,4
DEZ	252.563	59,0	17,4	23,5	18,1	369,2	88,4	281,5
ANUAL ==>	327.386	60,0	17,1	Pe/Ps >>>	3,5	467,0	84,7	368,0

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,760
CO2	1,520
C1	88,820
C2	6,180
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000

PCS (kcal/m³)	9.525
---------------	-------

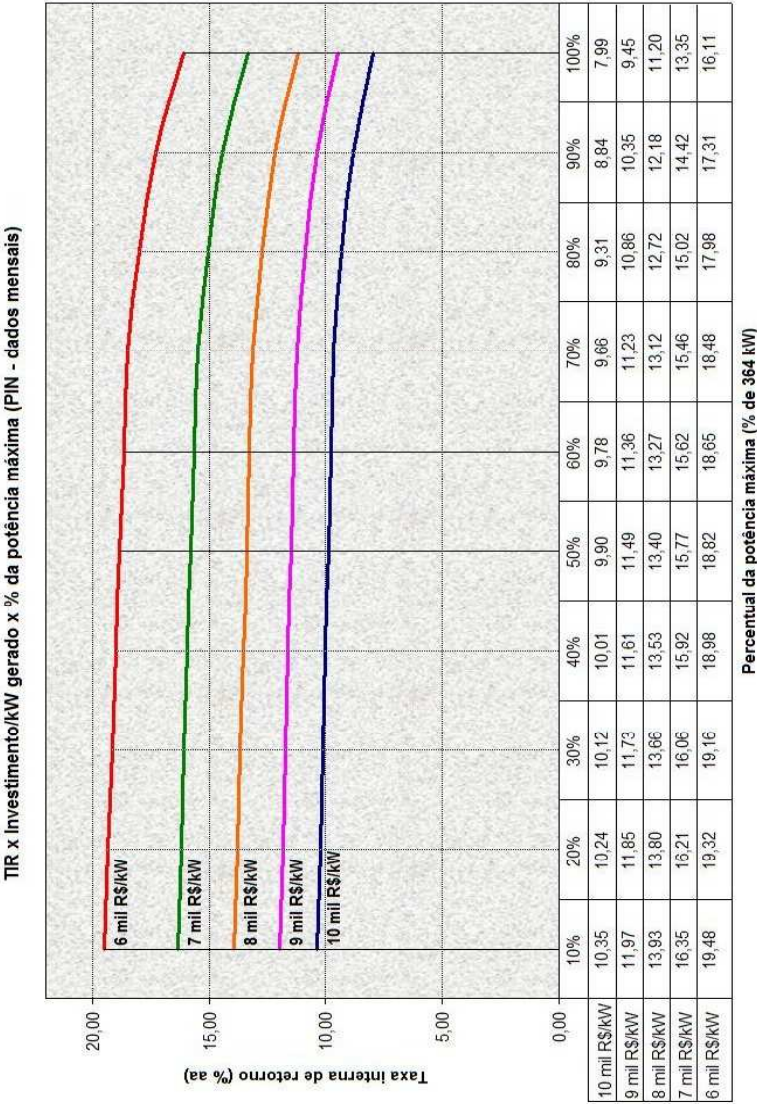


Figura 28 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (PIN - dados mensais)

Tabela 22 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação BET

BET	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	1.007.630	44,2	34,8	24,4	20,3	205,6	33,9	194,5
FEV								
MAR	1.025.818	46,7	35,1	24,3	19,3	253,8	35,8	238,5
ABR	1.101.380	45,8	35,0	23,8	19,1	254,6	34,6	239,9
MAI	1.148.316	46,5	35,3	22,4	17,6	273,8	33,5	255,0
JUN	1.146.166	44,9	35,3	20,9	16,8	236,7	30,5	219,0
JUL	1.177.365	52,2	35,0	19,9	12,9	423,2	36,4	380,6
AGO	1.226.990	48,2	31,1	19,0	10,3	439,4	35,7	434,3
SET	1.072.444	45,7	34,5	21,5	15,8	240,5	31,9	241,4
OUT								
NOV	902.758	50,7	35,1	23,6	16,3	279,5	37,9	271,3
DEZ	743.327	52,5	35,1	23,7	15,6	253,4	39,4	245,3
ANUAL ==>	1.055.219	47,7	34,6	Pe/Ps >>>	1,4	286,1	35,0	272,0

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,945
CO2	0,585
C1	92,035
C2	4,645
C3	1,365
IC4	0,425
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.309	

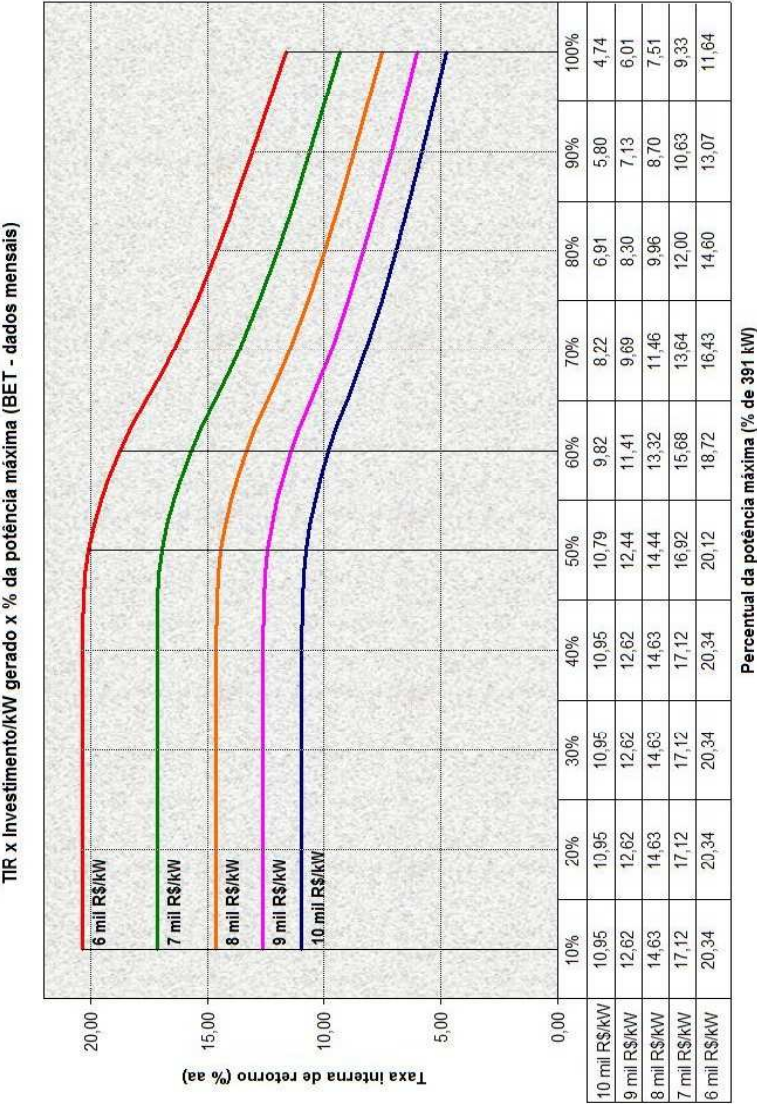


Figura 29 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (BET - dados mensais)

Tabela 23 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação ARC

ARC	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	234.891	38,5	14,4	28,4	20,0	226,1	74,8	208,6
FEV								
MAR	274.454	33,3	14,0	23,2	18,4	238,7	65,8	210,5
ABR	280.699	33,8	13,9	21,3	18,9	265,7	67,6	221,7
MAI	282.562	34,3	13,9	19,7	19,5	285,9	69,2	227,8
JUN	228.648	33,1	14,1	16,7	20,6	236,2	67,4	173,9
JUL	266.821	33,6	9,6	16,6	18,7	381,7	86,5	304,3
AGO	277.813	35,1	9,5	18,8	13,7	373,0	84,1	326,0
SET	270.779	35,5	14,5	19,4	15,7	252,8	64,9	213,2
OUT								
NOV	199.064	36,5	14,4	20,3	17,6	199,5	69,0	164,7
DEZ	251.307	34,0	14,6	21,7	17,5	216,5	63,9	187,1
ANUAL ==>	256.704	34,8	13,3	Pe/Ps >>>	2,6	267,6	71,3	223,8

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 Mpa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	1,805
CO2	0,974
C1	91,375
C2	3,476
C3	1,486
IC4	0,564
NC4	0,180
IC5	0,050
NC5	0,040
NC6	0,045
O2	0,004
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.237	

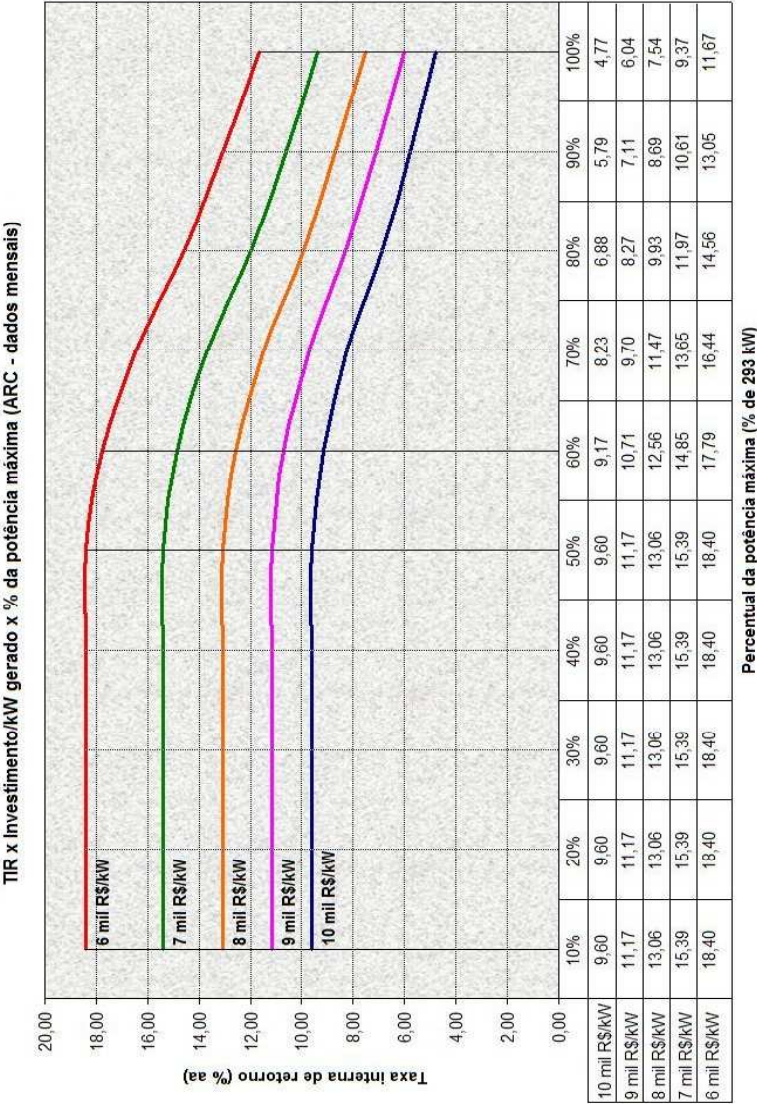


Figura 30 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (ARC - dados mensais)

Tabela 24 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação CAT

CAT	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	328.489	33,3	18,0	17,5	22,0	254,6	56,4	177,5
FEV								
MAR	330.693	33,3	18,2	19,9	23,1	244,2	57,0	176,0
ABR	328.282	33,3	18,3	20,0	23,2	240,4	56,8	173,0
MAI	358.319	32,8	18,8	18,3	21,6	244,8	52,7	173,5
JUN	351.110	29,2	18,2	15,3	21,3	219,9	47,2	141,9
JUL	271.487	35,4	18,5	14,4	20,8	233,6	57,4	154,8
AGO	396.862	40,5	17,9	14,8	16,2	385,9	62,7	285,4
SET	400.490	46,7	16,4	15,9	16,7	505,5	77,0	378,6
OUT								
NOV	299.025	46,1	16,0	20,9	21,2	379,5	82,4	291,1
DEZ	217.574	46,7	16,0	22,4	21,4	274,4	83,4	214,8
ANUAL ==>	328.233	37,7	17,6	Pe/Ps >>>	2,1	298,3	63,3	216,7

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	4,667
CO2	0,425
C1	89,058
C2	4,987
C3	0,485
IC4	0,377
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,000
Soma	100,000

PCS (kcal/m³)	8.888
---------------	-------

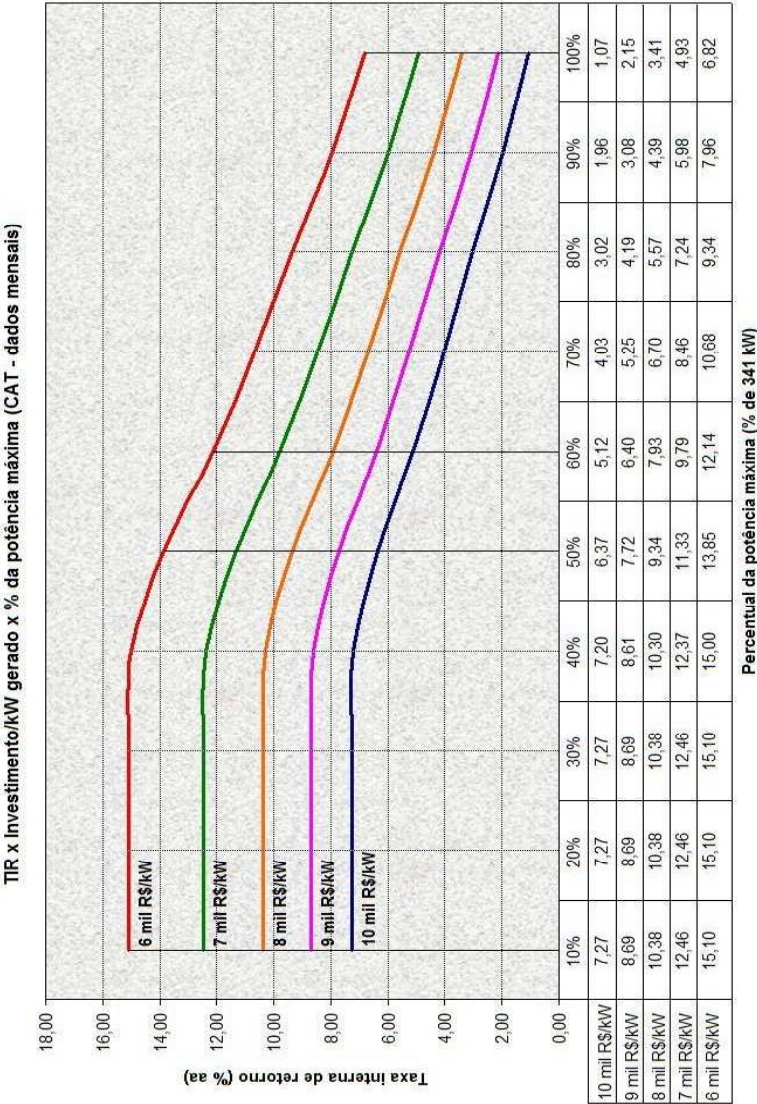


Figura 31 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (CAT - dados mensais)

Tabela 25 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação GUA

GUA	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	503.089	64,2	38,2	25,8	17,7	258,9	49,7	221,2
FEV								
MAR	498.981	57,5	38,4	25,2	18,7	191,1	43,2	168,6
ABR	478.865	62,2	38,1	24,8	17,0	228,8	47,0	197,4
MAI	470.401	61,3	38,4	23,7	19,5	246,7	48,2	186,5
JUN	476.848	60,8	38,4	22,8	20,3	261,9	48,5	186,3
JUL	487.213	63,7	38,0	21,7	12,5	236,0	44,1	208,0
AGO	512.867	62,6	37,8	21,7	15,2	269,2	46,1	216,2
SET	478.009	65,3	37,8	22,0	13,8	236,0	47,4	218,1
OUT								
NOV	470.432	64,3	37,8	23,1	16,5	264,7	49,2	210,9
DEZ	452.264	57,6	37,8	22,8	19,0	209,4	44,6	160,2
ANUAL ==>	482.897	62,0	38,1	Pe/Ps >>>	1,6	240,3	46,8	197,3

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	1,095
CO2	0,685
C1	95,370
C2	2,015
C3	0,555
IC4	0,085
NC4	0,080
IC5	0,045
NC5	0,030
NC6	0,040
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
8.984	

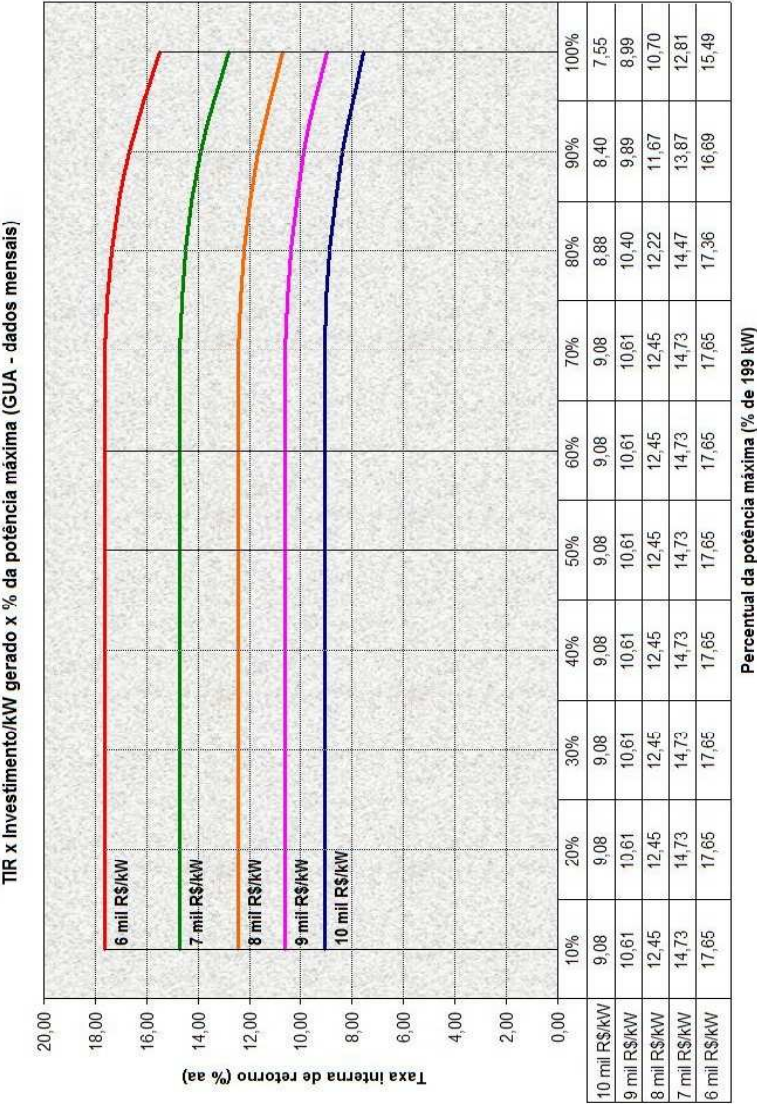


Figura 32 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (GUA - dados mensais)

Tabela 26 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação SRI

SRI	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	216.614	52,9	27,8	28,1	18,0	129,8	56,3	120,5
FEV								
MAR	196.145	54,8	27,4	28,3	18,6	132,8	60,0	118,6
ABR	171.149	55,6	27,5	28,3	16,4	110,4	58,4	104,2
MAI	211.116	59,2	27,7	27,7	14,1	145,8	59,6	138,0
JUN	223.301	57,5	27,7	26,1	13,5	149,2	57,1	139,6
JUL	217.326	56,3	27,7	25,1	13,0	140,8	55,2	131,4
AGO	213.957	61,4	27,6	25,3	10,4	153,8	58,3	145,5
SET	233.180	52,9	27,9	26,8	15,3	131,3	53,3	127,4
OUT								
NOV	261.152	60,0	28,0	28,1	14,6	182,7	60,4	171,8
DEZ	234.688	58,2	27,8	28,4	16,1	161,9	60,4	150,3
ANUAL ==>	217.863	56,9	27,7	Pe/Ps >>>	2,1	143,9	57,9	134,7

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	1,265
CO2	1,620
C1	90,410
C2	6,510
C3	0,180
IC4	0,010
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,005
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.074	

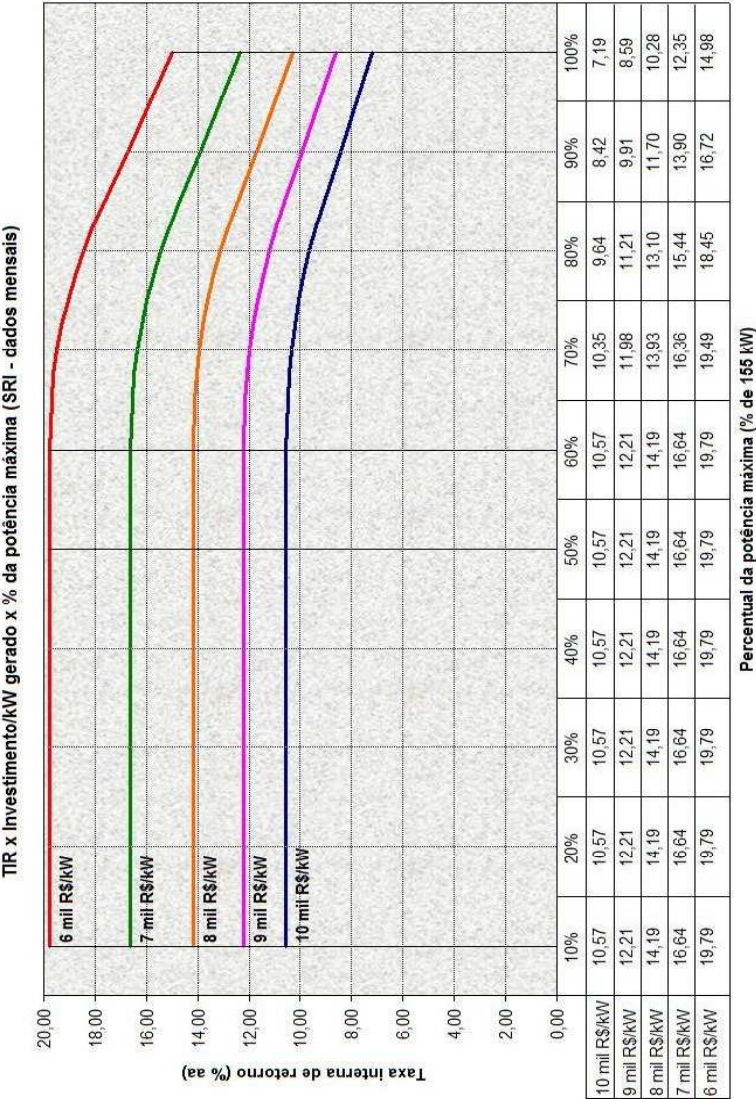


Figura 33 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (SRI - dados mensais)

Tabela 27 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação MAC

MAC	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	304.623	57,2	37,3	22,3	30,7	226,9	56,9	114,7
FEV								
MAR	316.912	56,3	37,4	23,3	31,6	226,7	56,6	114,3
ABR	349.882	59,9	37,4	19,3	29,5	297,8	58,5	145,3
MAI	353.929	62,6	37,3	17,9	28,7	331,7	60,7	162,0
JUN	354.482	59,4	37,2	17,8	27,6	296,5	56,3	145,0
JUL	357.075	58,4	37,0	17,3	26,8	289,5	54,7	141,8
AGO	363.592	62,4	37,0	15,4	26,4	344,5	58,6	166,5
SET	373.354	53,6	36,9	20,3	26,9	232,6	49,4	119,8
OUT								
NOV	237.866	60,6	37,2	23,4	30,2	190,6	60,3	102,9
DEZ	320.682	59,0	37,2	30,0	31,3	205,5	59,7	131,3
ANUAL ==>	333.240	58,9	37,2	Pe/Ps »»	1,6	264,2	57,2	134,4

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	1,265
CO2	1,620
C1	90,410
C2	6,510
C3	0,180
IC4	0,010
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,005
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.074	

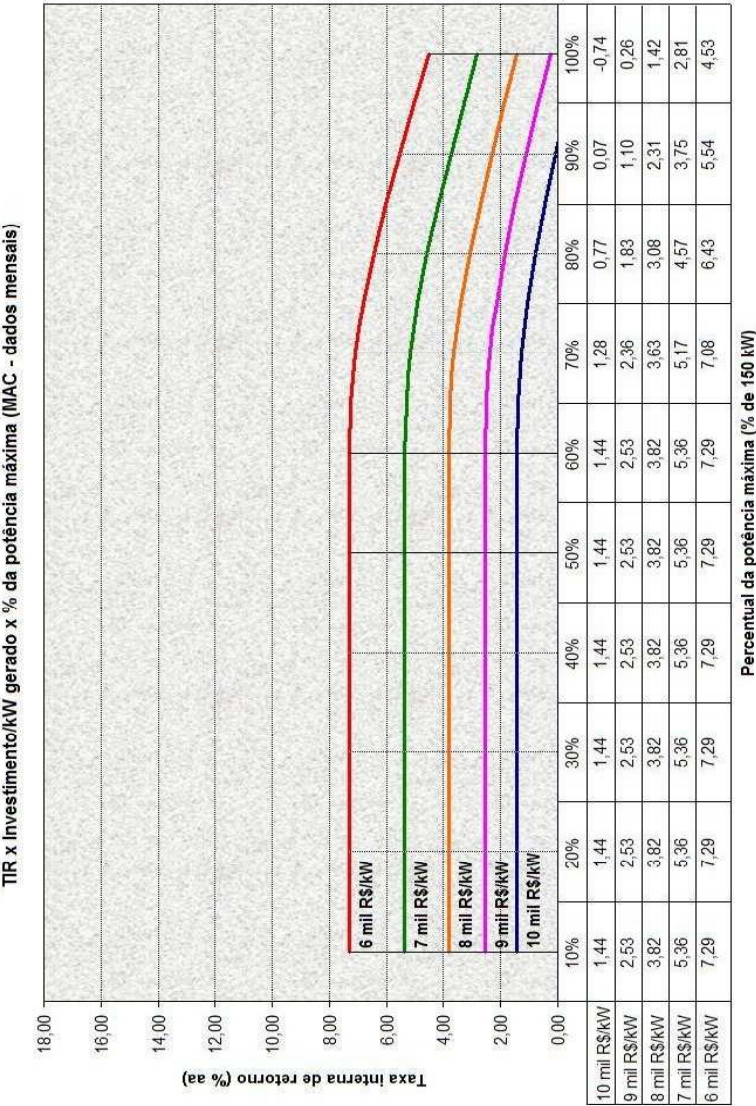


Figura 34 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (MAC - dados mensais)

Tabela 28 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação LOR

LOR	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	110.230	56,5	16,8	23,2	4,4	122,7	72,9	115,2
FEV								
MAR	116.396	57,7	16,7	22,7	2,8	131,1	72,8	123,8
ABR	108.225	57,1	16,9	22,3	2,9	119,8	71,6	112,8
MAI	109.237	58,4	17,8	21,3	1,2	116,3	68,5	109,9
JUN	90.464	58,7	17,5	20,5	0,2	98,3	68,6	92,5
JUL	112.832	58,0	17,0	19,2	-1,6	122,8	67,4	116,3
AGO	107.842	59,5	17,2	20,8	12,8	153,6	83,9	119,7
SET	116.297	59,6	17,0	21,1	22,6	194,3	95,2	135,9
OUT								
NOV	106.807	55,6	17,4	22,9	23,2	160,2	90,1	115,0
DEZ	94.935	58,9	17,3	23,6	19,9	143,1	90,6	107,0
ANUAL ==>	107.326	58,0	17,2	Pe/Ps >>>	3,4	136,2	78,2	114,8

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,760
CO2	1,520
C1	88,820
C2	6,180
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.525	

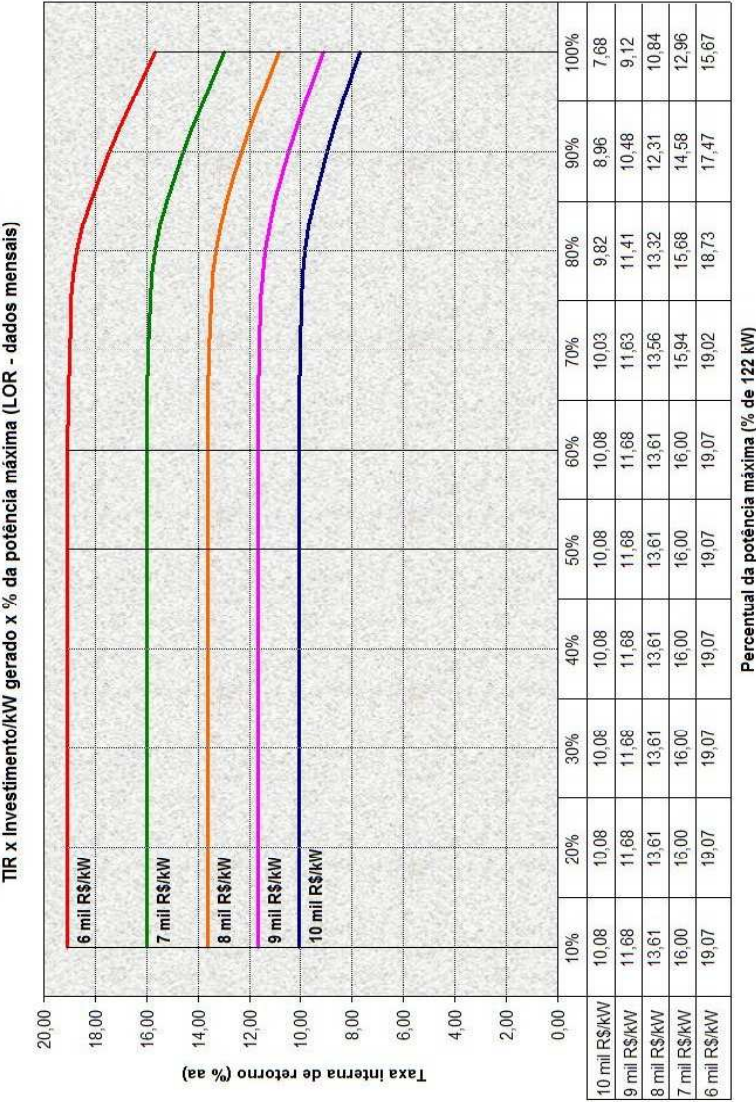


Figura 35 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (LOR - dados mensais)

Tabela 29 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação PAC

PAC	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	43.568	75,7	9,5	31,1	22,7	109,9	144,1	89,8
FEV								
MAR	57.458	75,2	9,5	30,2	33,7	161,8	156,2	122,7
ABR	63.507	82,2	9,5	28,7	12,5	156,6	137,9	132,0
MAI	63.511	76,1	9,5	28,8	13,4	148,9	133,9	126,9
JUN	61.462	66,7	9,8	28,9	13,7	128,0	124,0	112,0
JUL	66.782	60,5	10,0	29,6	14,3	126,5	117,3	113,5
AGO	65.938	81,9	10,0	30,2	13,7	158,0	136,4	133,8
SET	70.111	64,8	10,2	31,0	17,4	142,5	124,2	124,4
OUT								
NOV	64.037	65,9	10,0	32,3	23,3	141,1	133,0	118,7
DEZ	37.380	66,4	10,2	32,1	22,9	81,8	132,0	68,7
ANUAL ==>	59.375	71,5	9,8	Pe/Ps >>>	7,3	135,5	133,9	114,3

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	1,265
CO2	1,620
C1	90,410
C2	6,510
C3	0,180
IC4	0,010
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,005
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.074	

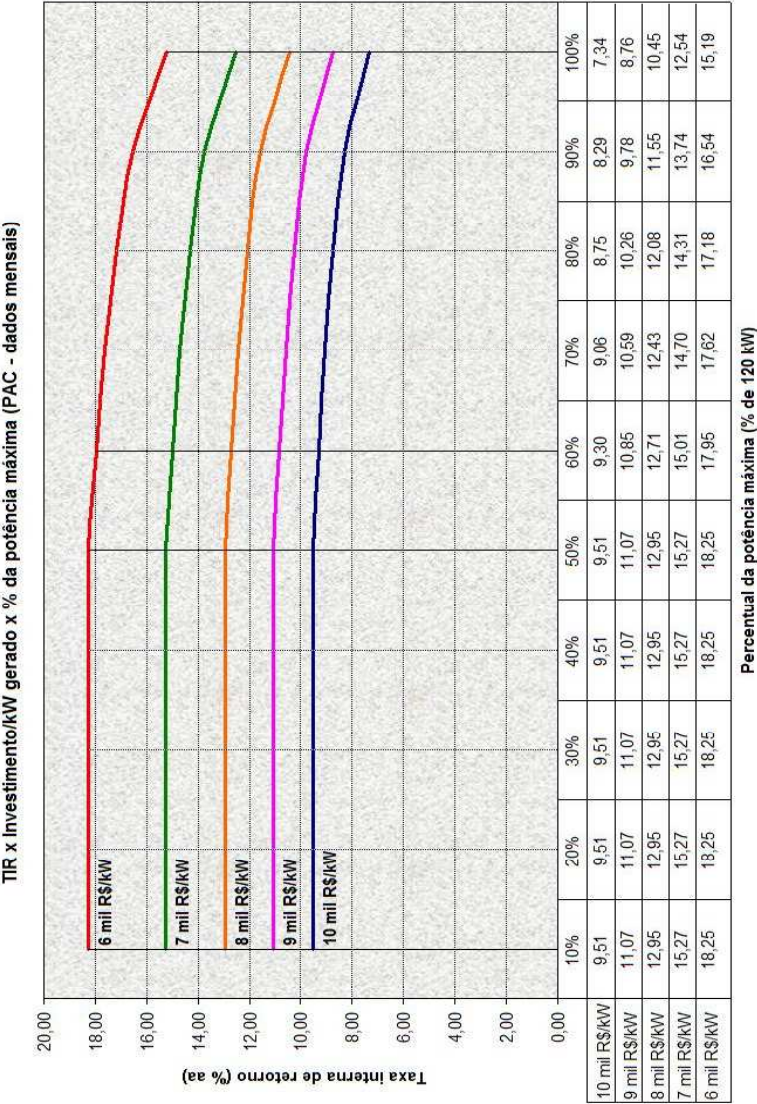


Figura 36 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (PAC - dados mensais)

Tabela 30 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação ESB

ESB	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	263.877	42,4	30,6	22,5	17,2	73,5	35,5	68,6
FEV								
MAR	247.670	43,3	30,9	22,5	16,7	71,9	35,8	67,7
ABR	261.885	44,2	30,8	22,0	15,8	82,1	36,3	76,7
MAI	252.096	46,4	30,9	21,5	14,0	87,5	37,3	83,1
JUN	258.174	47,3	30,9	20,6	12,5	93,1	36,9	88,7
JUL	251.029	47,0	30,8	19,5	11,5	89,8	35,7	85,2
AGO	233.423	57,5	30,9	20,7	8,3	213,9	44,7	197,1
SET	318.885	58,0	30,9	21,2	8,5	176,5	45,5	163,4
OUT								
NOV	ND	54,5	ND	22,5	ND			
DEZ	ND	57,2	ND	22,8	ND			
ANUAL ==>	260.880	49,8	30,8	Pe/Ps >>>	1,6	111,0	38,5	103,8

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa
 - 3) ND = informação não disponível

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,760
CO2	1,520
C1	88,820
C2	6,180
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.525	

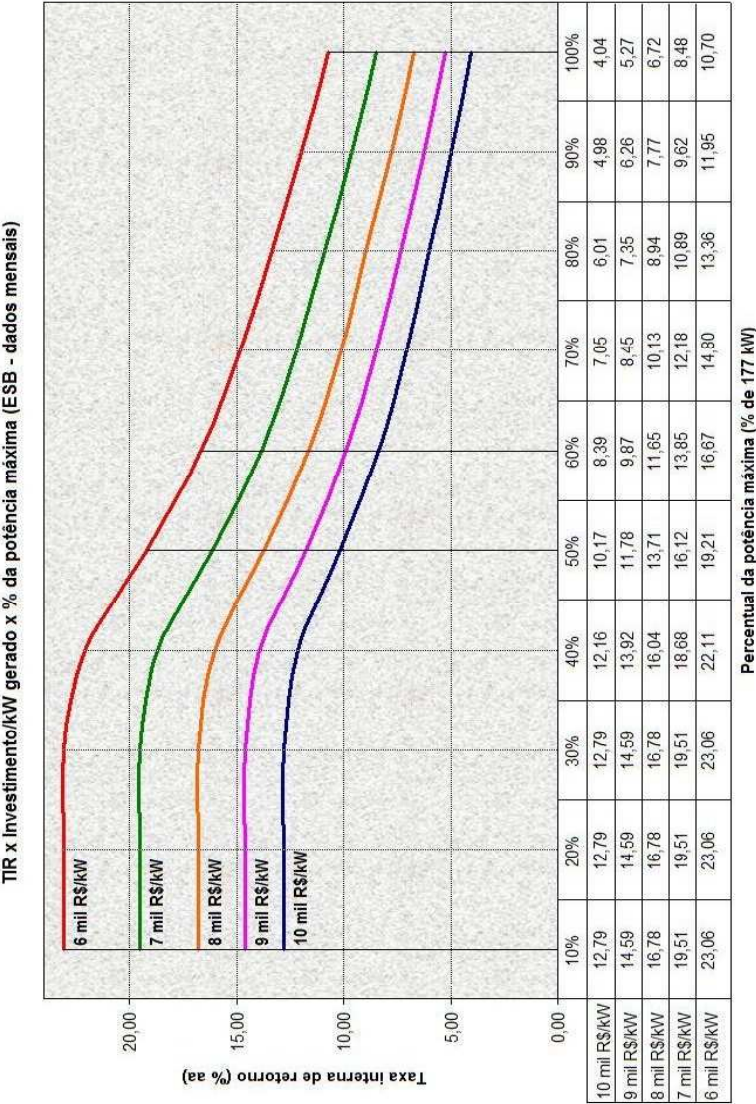


Figura 37 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (ESB - dados mensais)

Tabela 31 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação TAU

TAU	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	77.731	63,5	17,0	24,1	21,3	130,4	97,8	95,5
FEV								
MAR	81.855	63,2	17,5	23,2	13,4	119,8	87,5	94,6
ABR	82.431	63,8	17,4	23,3	13,1	121,8	88,1	96,4
MAI	89.170	63,8	17,5	21,4	14,3	137,7	89,0	104,3
JUN	95.965	62,5	17,3	20,6	12,1	142,8	86,0	110,4
JUL	100.111	62,9	17,5	19,9	11,1	147,9	84,7	114,1
AGO	91.948	60,0	17,4	21,6	13,3	130,4	84,4	102,0
SET	95.938	59,8	16,4	21,4	11,4	138,4	80,0	110,9
OUT								
NOV	85.343	55,8	16,6	24,0	14,2	112,9	83,3	92,9
DEZ	68.447	59,0	17,3	24,8	18,6	99,3	89,3	76,8
ANUAL ==>	86.894	61,4	17,2	Pe/Ps >>>	3,6	128,1	87,0	99,8

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,760
CO2	1,520
C1	88,820
C2	6,180
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000

PCS (kcal/m³)	9.525
---------------	-------

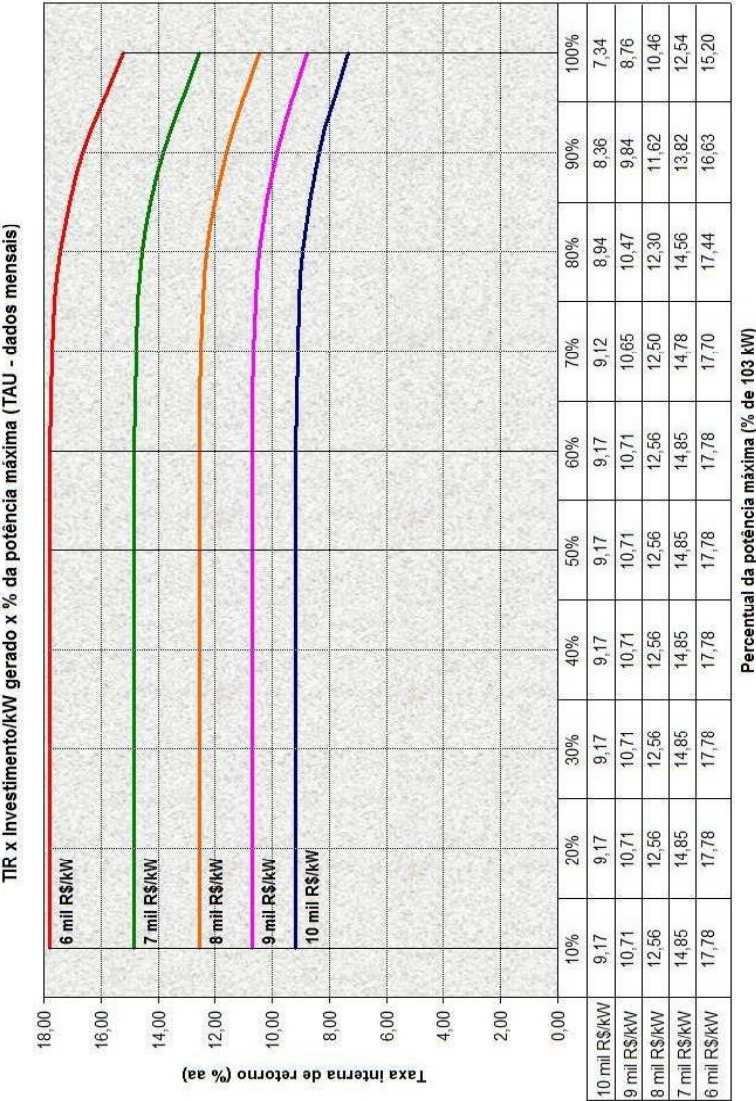


Figura 38 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (TAU - dados mensais)

Tabela 32 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação SBS

SBS	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	398.128	50,2	34,8	23,3	16,7	128,1	38,2	119,5
FEV								
MAR	375.874	52,3	34,9	23,0	15,6	134,5	39,5	124,7
ABR	338.227	52,0	34,6	22,3	15,1	123,4	39,1	112,8
MAI	373.873	52,2	34,9	21,0	13,7	133,4	37,4	122,3
JUN	367.137	51,4	35,5	19,7	12,7	117,5	34,4	109,2
JUL	217.628	55,5	35,2	18,8	10,4	88,9	37,4	79,9
AGO	201.792	56,7	34,7	19,0	9,4	86,9	38,5	79,9
SET	203.762	53,5	35,4	19,5	12,0	75,1	36,4	67,9
OUT								
NOV	171.766	56,1	35,3	21,3	12,9	72,3	40,5	65,0
DEZ	186.479	56,8	35,2	21,4	12,6	80,8	41,1	72,9
ANUAL ==>	283.467	53,7	35,1	Pe/Ps »»	1,5	104,1	38,3	95,4

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,945
CO2	0,585
C1	92,035
C2	4,645
C3	1,365
IC4	0,425
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.309	

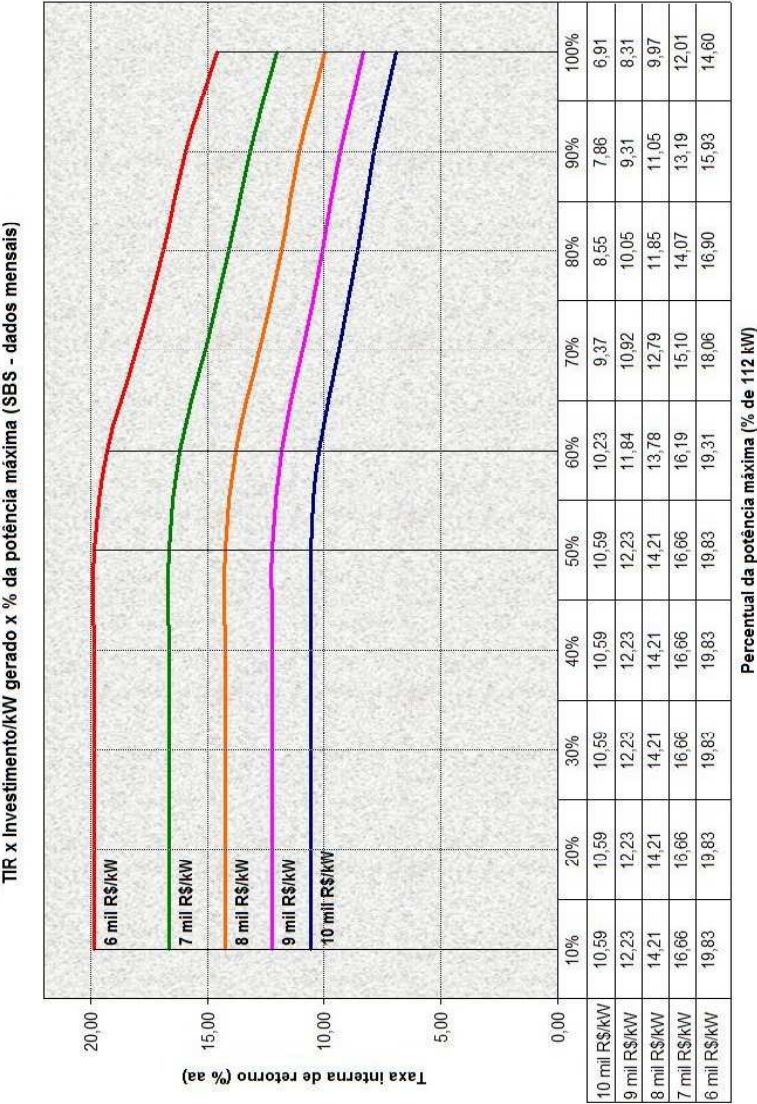


Figura 39 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (SBS - dados mensais)

Tabela 33 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação RES

RES	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	245.728	45,6	33,1	22,1	20,9	92,4	39,3	64,6
FEV								
MAR	245.225	45,5	32,7	22,1	16,8	73,2	35,7	65,4
ABR	247.296	47,2	33,0	21,7	15,3	77,5	35,8	71,3
MAI	261.457	49,2	33,4	21,1	13,3	85,0	35,7	81,2
JUN	259.475	49,8	33,4	20,1	12,8	91,6	35,9	83,1
JUL	285.327	49,5	33,4	19,0	16,2	126,9	39,0	91,4
AGO	253.643	57,1	33,2	20,1	13,6	147,1	45,6	113,0
SET	232.368	57,4	33,3	20,6	13,8	134,1	46,0	104,1
OUT								
NOV	232.029	53,7	33,3	21,9	18,1	126,5	46,2	92,3
DEZ	195.860	56,5	33,8	22,4	20,0	124,2	50,5	84,9
ANUAL ==>	245.841	51,1	33,3	Pe/Ps >>>	1,5	107,9	41,0	85,1

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,760
CO2	1,520
C1	88,820
C2	6,180
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.525	

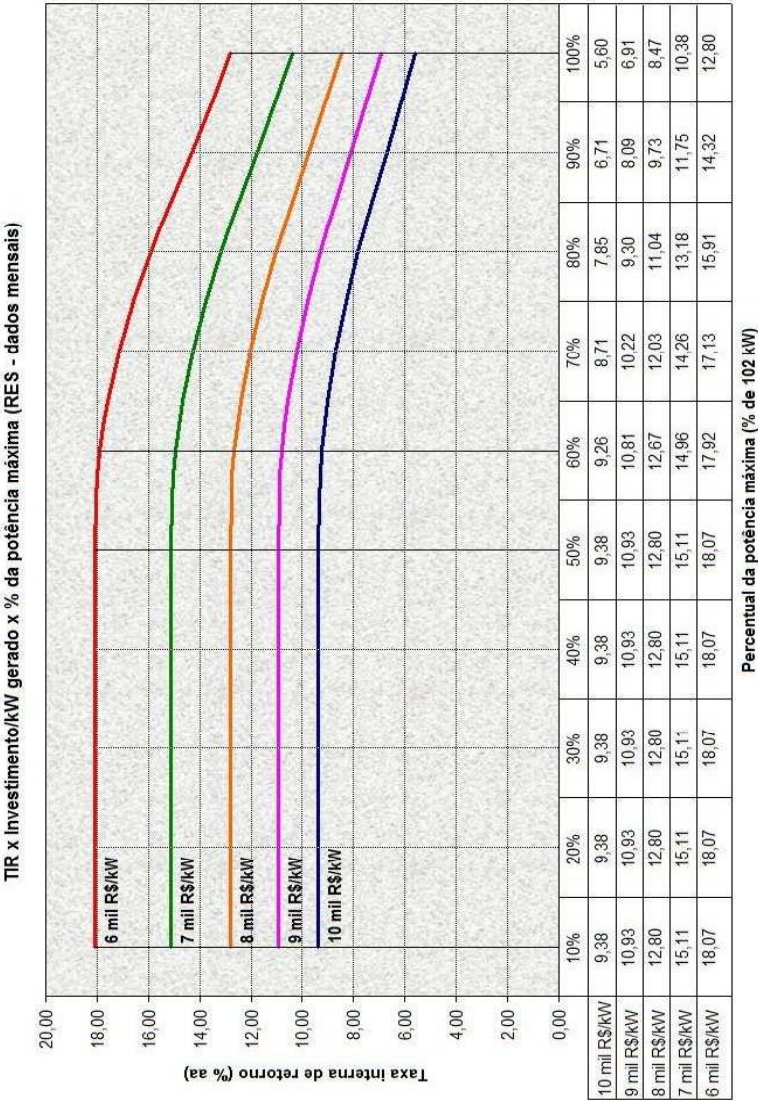


Figura 40 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (RES - dados mensais)

Tabela 34 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação CTQ

CTQ	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	79.655	27,4	22,6	29,7	28,4	14,0	38,4	12,3
FEV								
MAR	113.051	27,4	22,6	28,7	27,4	19,8	37,4	17,4
ABR	398.895	27,1	22,6	28,4	27,7	69,3	37,0	57,5
MAI	476.202	27,3	22,6	26,9	26,4	88,6	36,1	71,4
JUN	439.817	26,1	22,7	25,6	25,1	56,5	31,9	46,1
JUL	835.774	26,7	22,9	25,4	24,5	114,6	32,2	98,0
AGO	791.737	26,6	22,5	25,3	24,0	114,2	32,4	102,3
SET	695.798	26,9	22,5	26,2	24,4	102,7	33,5	97,0
OUT								
NOV	697.973	26,9	22,5	28,5	27,0	107,6	36,1	98,4
DEZ	684.390	27,3	22,6	28,0	26,3	111,2	36,0	102,6
ANUAL ==>	521.329	27,0	22,6	Pe/Ps >>>	1,2	79,9	35,1	70,3

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	1,795
CO2	0,750
C1	89,490
C2	7,790
C3	0,155
IC4	0,015
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,005
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.187	

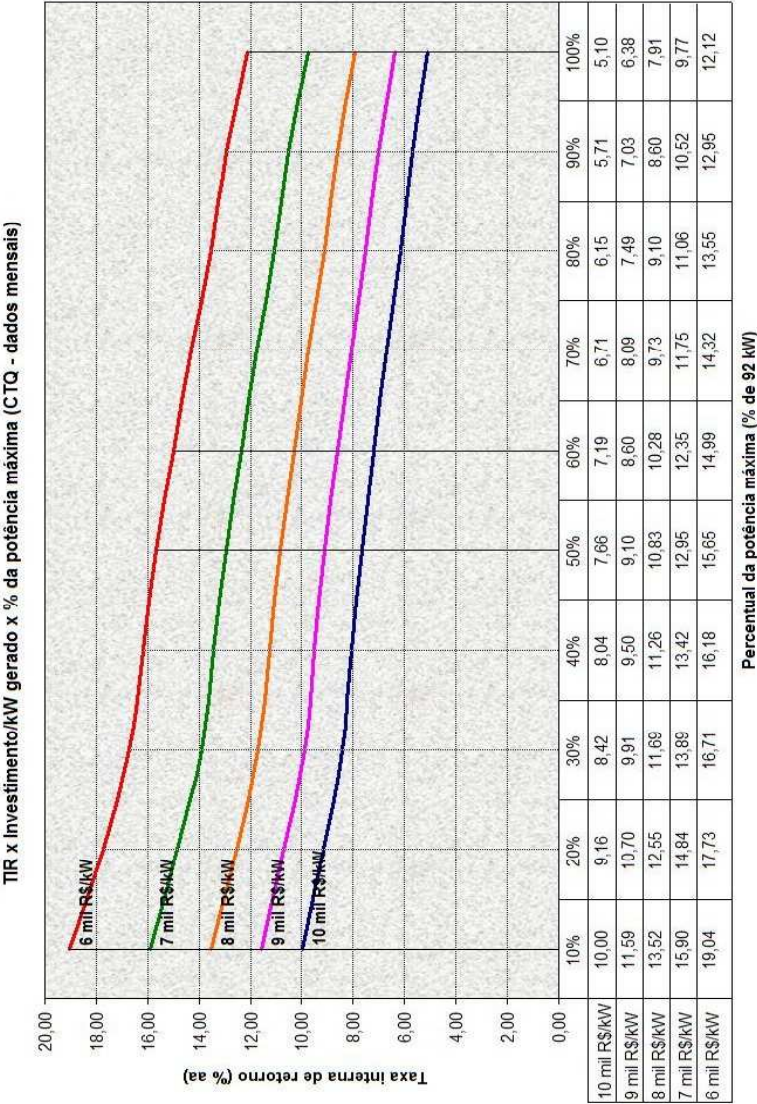


Figura 41 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (CTQ - dados mensais)

Tabela 35 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação REC

REC	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	185.572	52,7	23,3	27,7	16,3	144,4	64,4	64,4
FEV								
MAR	183.102	56,7	23,0	27,8	14,7	158,1	68,2	68,2
ABR	191.092	56,3	23,1	28,1	15,0	162,0	67,8	67,8
MAI	187.169	60,8	23,1	27,9	12,5	170,7	70,1	70,1
JUN	157.183	58,2	23,1	27,8	12,5	133,3	67,3	67,3
JUL	163.680	56,8	23,1	25,4	12,2	140,2	65,4	65,4
AGO	191.391	62,8	23,1	25,2	9,8	183,6	69,3	69,3
SET	194.598	54,1	23,1	25,8	13,5	156,6	63,7	63,7
OUT								
NOV	186.824	61,2	23,1	26,9	11,6	172,5	69,6	69,6
DEZ	75.724	59,3	25,9	27,5	23,3	74,7	73,3	73,3
ANUAL ==>	171.633	57,9	23,4	Pe/Ps »»	2,5	149,6	67,9	67,9

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	1,514
CO2	1,163
C1	90,692
C2	6,358
C3	0,252
IC4	0,019
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,003
Soma	100,000

PCS (kcal/m³)	9.093
---------------	-------

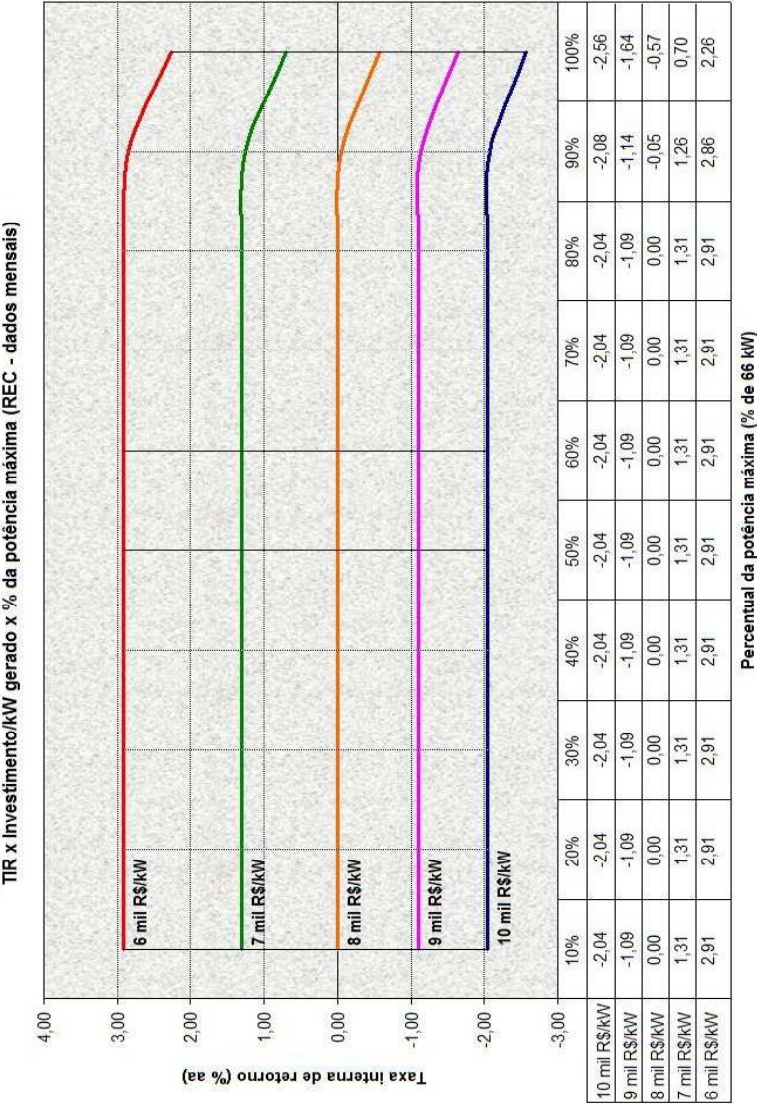


Figura 42 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (REC - dados mensais)

Tabela 36 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação CTD

CTD	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	877.916	26,9	22,5	29,4	28,4	144,4	37,5	124,4
FEV								
MAR	860.127	27,0	22,9	29,0	27,4	117,9	35,7	110,7
ABR	806.410	26,6	22,8	28,5	27,7	113,1	35,4	96,2
MAI	894.026	27,0	22,8	27,7	26,4	131,9	35,0	118,1
JUN	833.548	26,1	22,6	26,6	25,1	94,9	32,2	90,6
JUL	51.596	27,1	22,6	24,6	24,5	9,5	33,8	7,3
AGO	80.677	27,0	22,7	25,6	24,0	11,8	32,8	10,9
SET	86.669	27,4	22,7	26,6	24,4	13,1	34,1	12,8
OUT								
NOV	33.023	27,2	22,5	29,6	28,3	5,7	38,1	5,0
DEZ	35.559	27,5	22,7	28,9	27,9	6,4	37,8	5,5
ANUAL ==>	455.955	27,0	22,7	Pe/Ps >>>	1,2	64,9	35,2	58,2

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	1,795
CO2	0,750
C1	89,490
C2	7,790
C3	0,155
IC4	0,015
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,005
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.187	

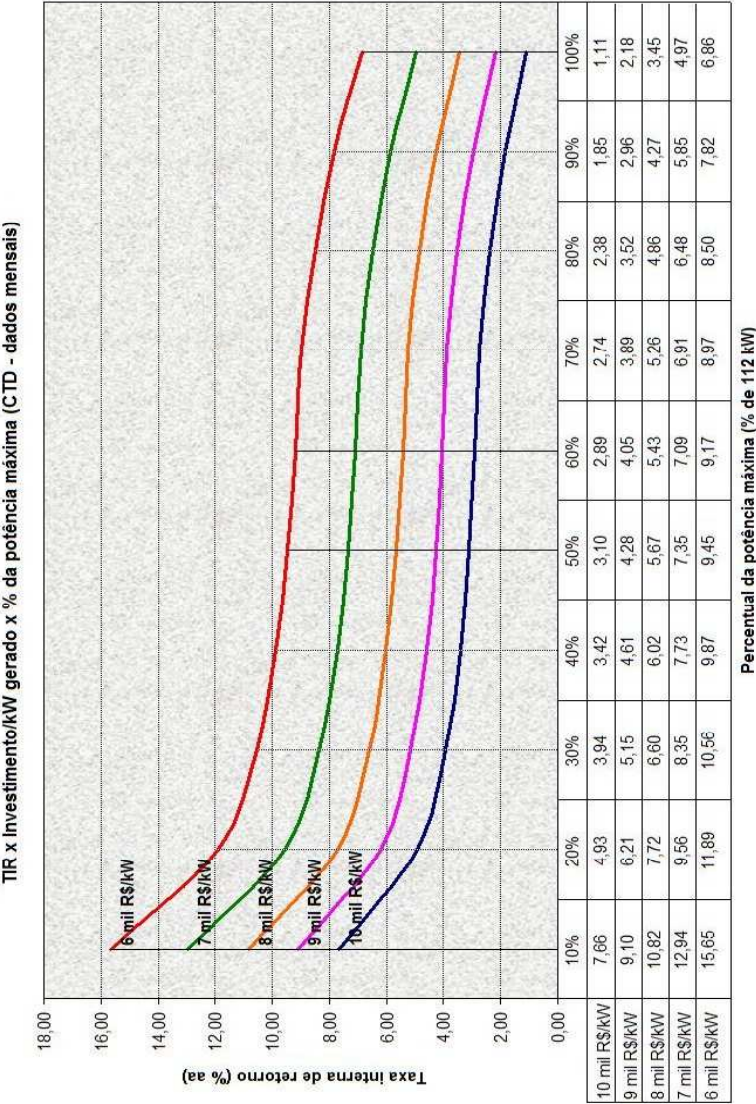


Figura 43 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (CTD - dados mensais)

Tabela 37 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação PIR

PIR	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	98.660	57,0	28,9	28,9	20,4	70,1	60,5	58,1
FEV								
MAR	105.844	57,1	29,0	28,9	17,5	68,0	57,4	61,4
ABR	106.912	56,5	29,0	28,0	18,3	71,1	57,6	61,2
MAI	107.756	56,9	29,1	26,3	16,8	72,8	56,3	61,6
JUN	101.724	58,5	29,0	25,6	14,5	69,7	55,9	60,4
JUL	98.984	56,0	29,1	24,5	13,7	61,5	52,1	54,3
AGO	95.399	57,0	29,1	22,9	13,8	65,5	53,3	53,9
SET	99.321	57,6	29,6	22,5	18,6	79,5	57,9	56,7
OUT								
NOV	99.035	57,4	30,6	23,3	20,4	76,8	57,7	53,6
DEZ	86.253	56,9	30,2	23,7	19,9	65,4	57,4	47,0
ANUAL ==>	99.989	57,1	29,4	Pe/Ps >>>	1,9	70,0	56,6	56,8

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,760
CO2	1,520
C1	88,820
C2	6,180
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.525	

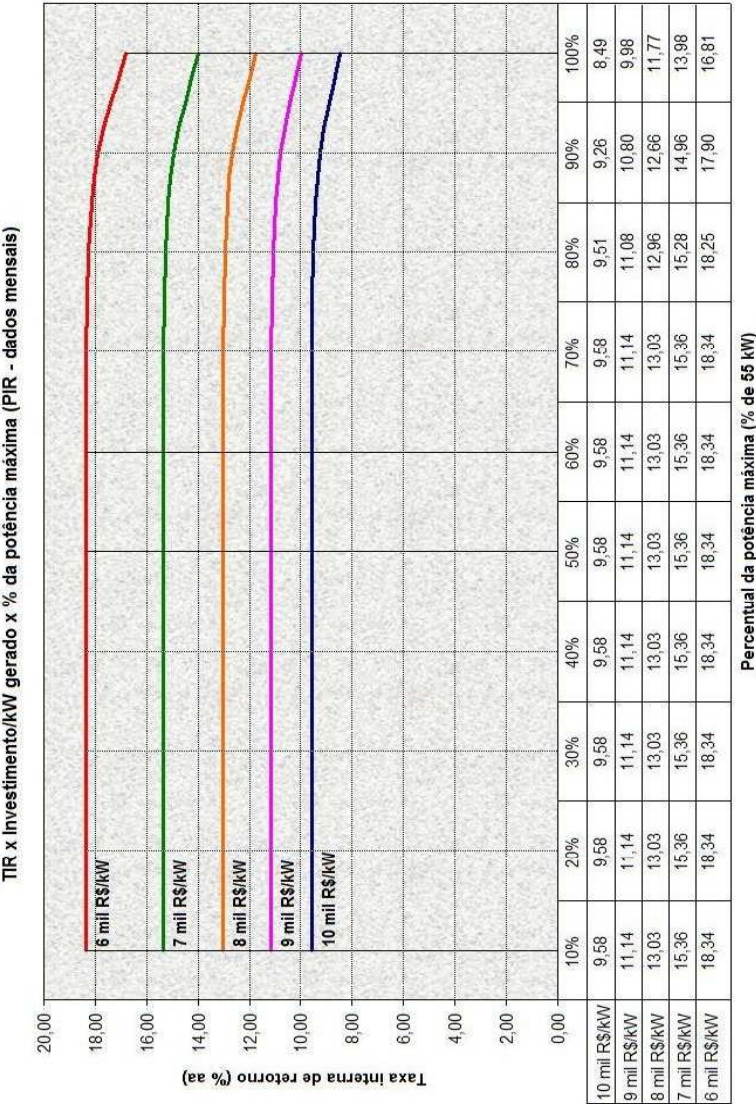


Figura 44 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (PIR - dados mensais)

Tabela 38 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação JUI

JUI	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	230.101	45,0	34,9	24,2	21,4	57,9	36,0	47,7
FEV								
MAR	193.619	48,4	34,9	24,2	19,9	61,6	39,0	52,2
ABR	198.495	49,1	34,9	23,8	19,8	68,3	39,8	56,0
MAI	194.635	49,5	35,1	22,8	19,5	70,6	39,7	55,3
JUN	189.877	48,8	34,9	21,5	19,3	71,0	38,9	52,4
JUL	203.725	50,8	35,0	20,7	19,0	89,0	41,0	62,9
AGO	195.605	54,4	34,8	20,8	19,3	106,9	45,9	73,4
SET	198.915	53,0	34,7	21,1	19,5	101,5	44,7	70,6
OUT								
NOV	151.455	55,0	34,9	22,7	19,5	79,0	46,7	58,0
DEZ	76.083	56,1	34,9	22,9	18,2	39,4	46,6	30,3
ANUAL ==>	183.251	51,0	34,9	Pe/Ps >>>	1,5	74,5	41,8	55,9

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,945
CO2	0,585
C1	92,035
C2	4,645
C3	1,365
IC4	0,425
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.309	

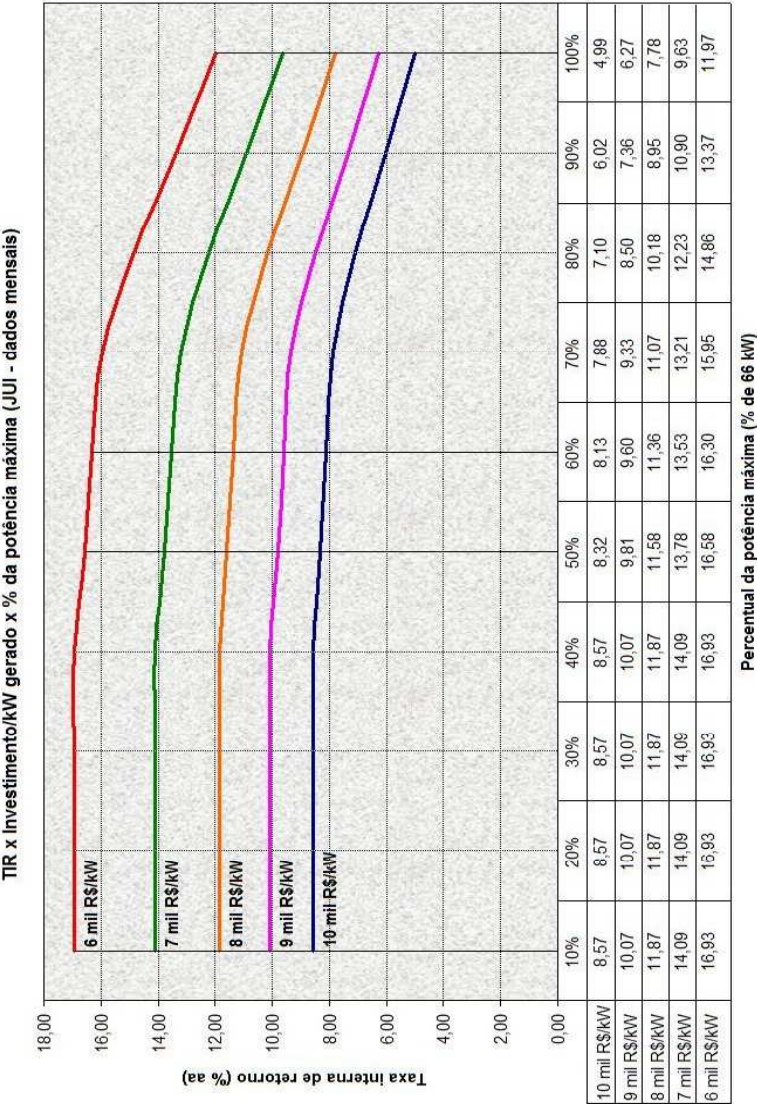


Figura 45 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (JUI - dados mensais)

Tabela 39 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação CCD

CCD	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	1.386.448	23,5	22,6	28,2	28,0	27,4	29,0	21,4
FEV								
MAR	1.495.230	23,5	22,9	27,5	27,3	8,2	27,5	5,7
ABR	1.456.642	23,4	22,8	26,6	26,5	10,8	26,7	5,6
MAI	1.462.862	23,9	22,8	25,9	25,6	39,5	27,1	33,1
JUN	1.058.754	24,4	22,7	23,8	23,4	55,9	26,3	47,1
JUL	1.312.238	25,5	22,7	25,6	25,4	74,5	28,3	58,9
AGO	1.352.271	24,5	22,7	24,2	23,9	80,2	27,0	65,2
SET	555.947	30,9	22,7	25,5	25,0	181,1	41,9	144,1
OUT								
NOV	297.410	31,8	22,7	28,5	28,0	107,8	46,7	86,0
DEZ	23.396	33,6	22,9	28,6	26,4	9,0	47,9	7,7
ANUAL ==>	1.040.120	26,5	22,8	Pe/Ps >>>	1,2	59,4	32,8	47,5

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	5,805
CO2	0,360
C1	88,545
C2	3,815
C3	0,725
IC4	0,750
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
8.820	

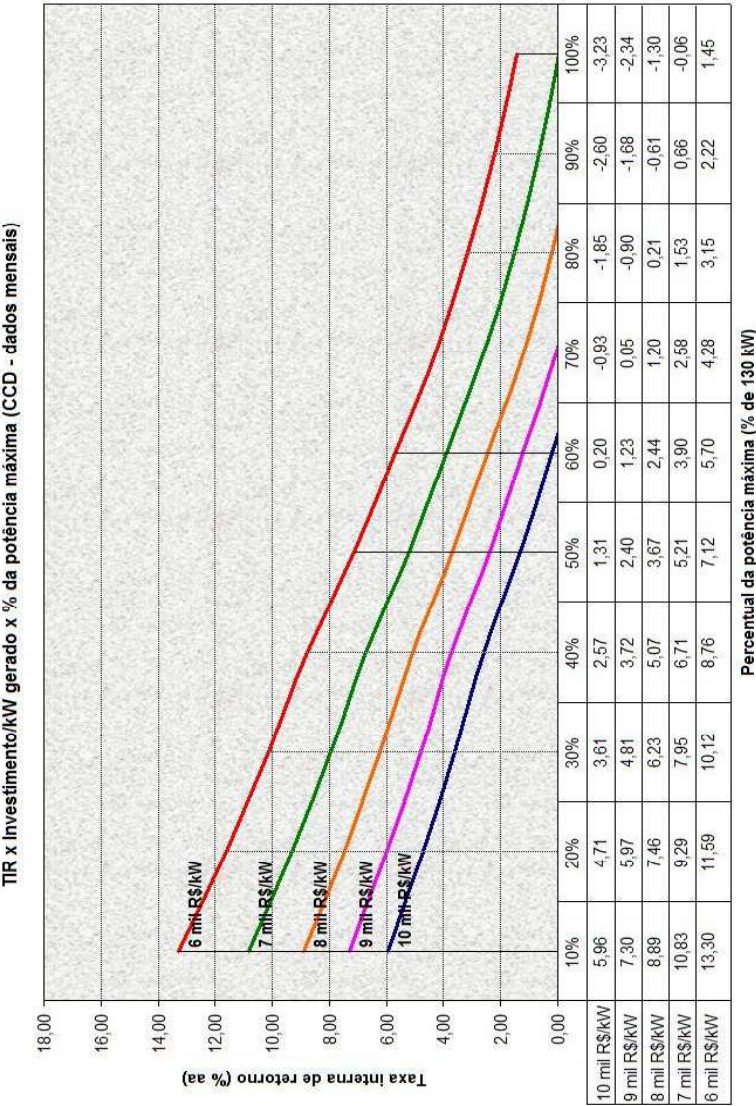


Figura 46 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (CCD - dados mensais)

Tabela 40 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação CRU

CRU	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	41.437	51,8	17,3	24,0	8,5	42,4	70,3	39,4
FEV								
MAR	44.729	52,9	17,1	23,2	6,6	46,6	70,2	43,6
ABR	44.292	53,2	17,2	22,8	6,0	46,0	69,6	43,1
MAI	42.970	54,0	17,3	21,0	4,6	45,7	68,7	41,9
JUN	45.638	54,3	17,1	20,0	2,1	47,8	67,0	44,7
JUL	47.817	53,8	16,8	19,1	0,9	50,0	66,1	47,0
AGO	49.701	56,9	16,8	20,7	1,5	55,3	70,2	51,6
SET	51.218	57,0	16,8	20,9	1,3	56,6	70,1	53,2
OUT								
NOV	45.519	53,3	17,1	23,0	6,1	47,6	70,1	44,6
DEZ	33.479	56,4	17,3	23,8	7,5	38,0	74,5	34,4
ANUAL ==>	44.680	54,3	17,1	Pe/Ps >>>	3,2	47,6	69,7	44,4

OBS:

1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C

2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,760
CO2	1,520
C1	88,820
C2	6,180
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.525	

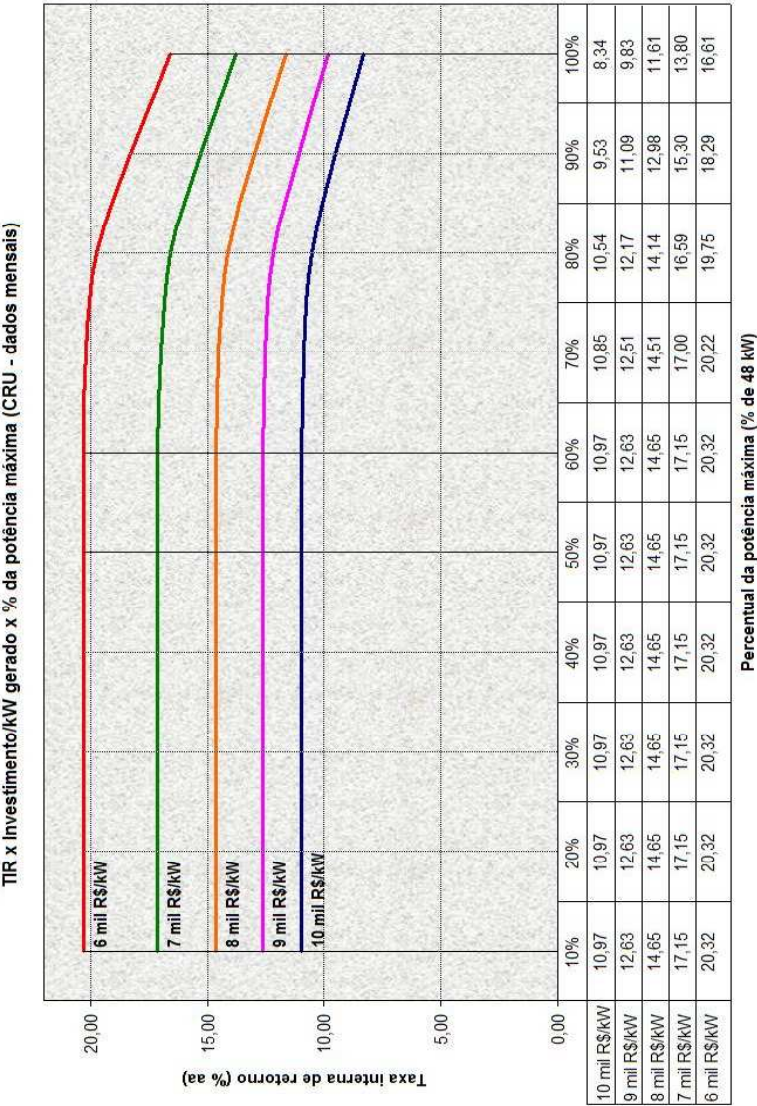


Figura 47 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (CRU - dados mensais)

Tabela 41 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação PAR

PAR	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	15.386	56,3	35,3	29,0	20,5	6,7	48,2	6,0
FEV								
MAR	15.446	56,3	36,0	28,8	20,5	6,4	47,1	5,8
ABR	16.137	55,7	35,9	27,6	19,3	6,5	45,3	5,9
MAI	14.772	56,6	35,7	25,6	16,5	6,1	43,8	5,6
JUN	14.911	58,4	35,6	24,6	16,7	7,3	46,2	6,1
JUL	15.643	55,7	35,7	23,2	14,7	6,3	41,0	5,7
AGO	16.990	59,1	35,6	23,7	15,4	8,5	45,6	7,1
SET	18.148	59,8	35,6	23,0	17,3	10,5	48,3	7,8
OUT								
NOV	16.262	59,8	35,6	25,2	20,0	9,6	51,0	7,1
DEZ	16.223	59,1	25,6	25,5	20,3	16,2	69,6	12,0
ANUAL ==>	15.992	57,7	34,7	Pe/Ps >>>	1,7	8,4	48,6	6,9

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,760
CO2	1,520
C1	88,820
C2	6,180
C3	1,800
IC4	0,270
NC4	0,390
IC5	0,110
NC5	0,075
NC6	0,075
O2	0,000
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.525	

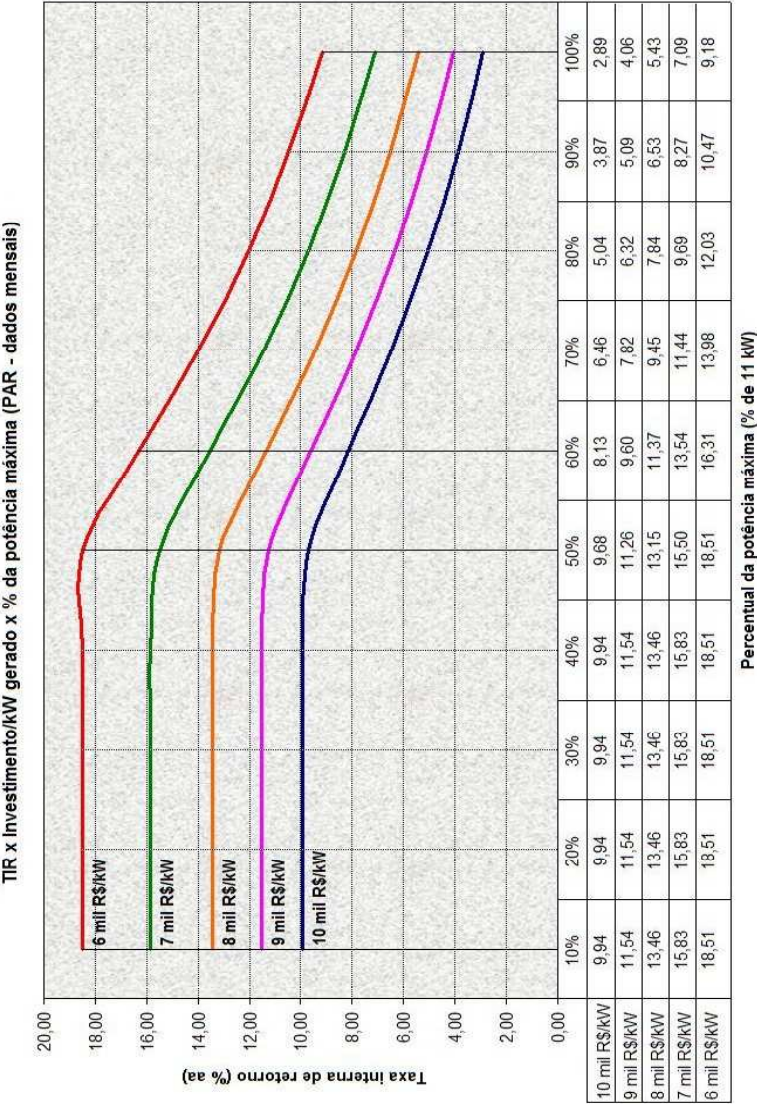


Figura 48 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (PAR - dados mensais)

Tabela 42 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação ARA

ARA	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	5.161	36,9	14,7	31,6	24,2	4,7	76,3	4,3
FEV								
MAR	4.789	37,5	15,4	29,5	23,6	4,3	74,0	3,9
ABR	4.245	40,4	15,7	28,4	23,0	4,2	77,0	3,7
MAI	5.080	39,2	15,3	29,5	21,7	4,7	75,1	4,3
JUN	5.395	38,2	15,5	29,0	19,9	4,6	70,9	4,4
JUL	5.650	37,8	15,5	29,1	19,5	4,7	69,8	4,5
AGO	5.429	36,8	15,0	29,7	24,9	5,1	75,7	4,5
SET	9.798	38,0	15,2	30,4	20,3	8,3	72,1	8,1
OUT								
NOV	14.417	36,9	15,4	31,4	23,1	12,1	72,5	11,4
DEZ	12.977	37,2	15,6	31,7	21,4	10,2	70,5	10,1
ANUAL ==>	7.294	37,9	15,3	Pe/Ps >>>	2,5	6,3	73,4	5,9

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	1,265
CO2	1,620
C1	90,410
C2	6,510
C3	0,180
IC4	0,010
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,005
Soma	100,000
PCS (kcal/m³)	
9.074	

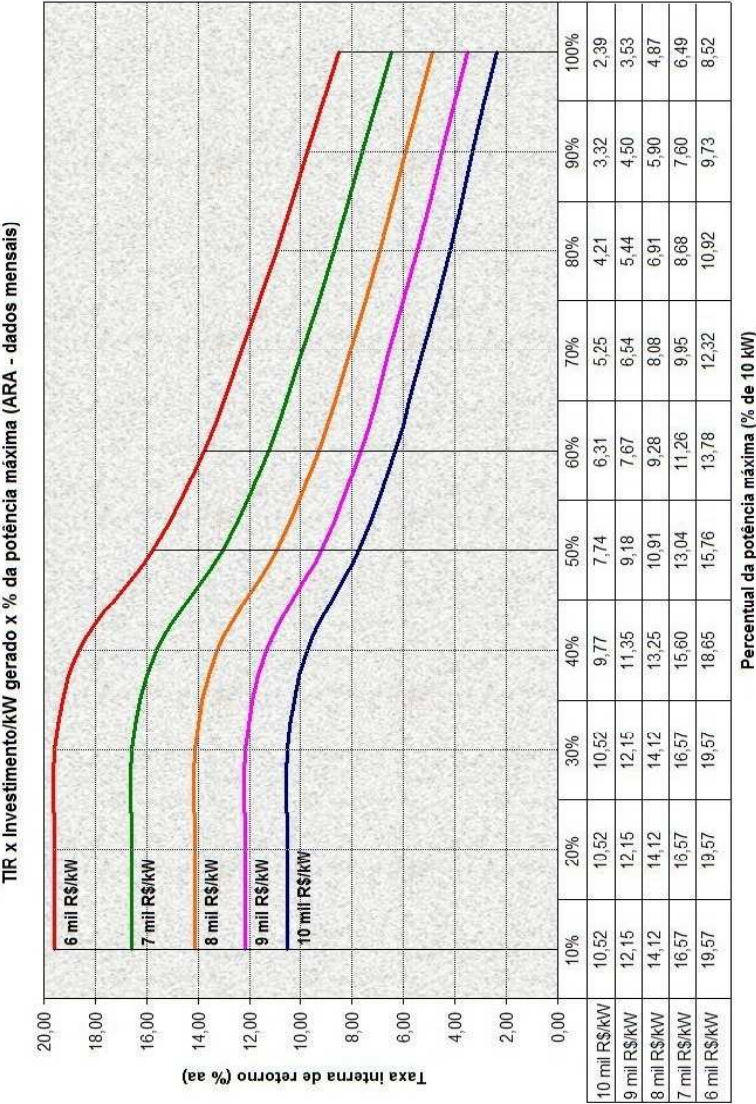


Figura 49 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (ARA - dados mensais)

Tabela 43 – Dados operacionais e cálculo de potência da estação BAR

BAR	Vazão (m³/d)	Pentrada (kgf/cm²)	Psaída (kgf/cm²)	Tentrada (°C)	Tsaída (°C)	Aquecedor	Expansor	
						(kW) Q requerida	Tentrada (°C)	(kW) W gerada
Mês	Média	Média	Média	Média	Média			
JAN	28.887	55,8	35,0	23,6	18,7	14,5	46,6	11,3
FEV								
MAR	7.789	57,4	35,7	23,3	17,2	3,8	45,7	3,1
ABR	11.289	57,5	34,9	23,3	18,8	6,3	48,8	4,8
MAI	10.308	57,3	35,0	20,6	16,4	5,7	45,9	4,2
JUN	9.793	56,9	35,0	19,7	15,9	5,4	45,0	4,0
JUL	11.251	58,0	35,0	18,1	15,3	6,8	45,6	4,7
AGO	9.846	58,9	34,9	19,2	16,8	6,3	48,3	4,3
SET	12.498	58,5	34,9	20,6	17,3	7,6	48,3	5,4
OUT								
NOV	15.256	59,8	34,9	25,6	18,2	8,4	51,4	7,0
DEZ	10.783	59,8	34,9	24,6	18,9	6,4	50,7	4,9
ANUAL ==>	12.770	58,0	35,0	Pe/Ps >>>	1,7	7,1	47,6	5,4

- OBS:
- 1) Vazão => condição de referência: 1 atm e 20 °C
 - 2) Conversão de unidade de pressão => 1 kgf/cm2 = 0,0981 MPa

Composição média anual do gás natural	
Componente	% molar
N2	0,945
CO2	0,585
C1	92,035
C2	4,645
C3	1,365
IC4	0,425
NC4	0,000
IC5	0,000
NC5	0,000
NC6	0,000
O2	0,000
Soma	100,000

PCS (kcal/m³)	9.309
---------------	-------

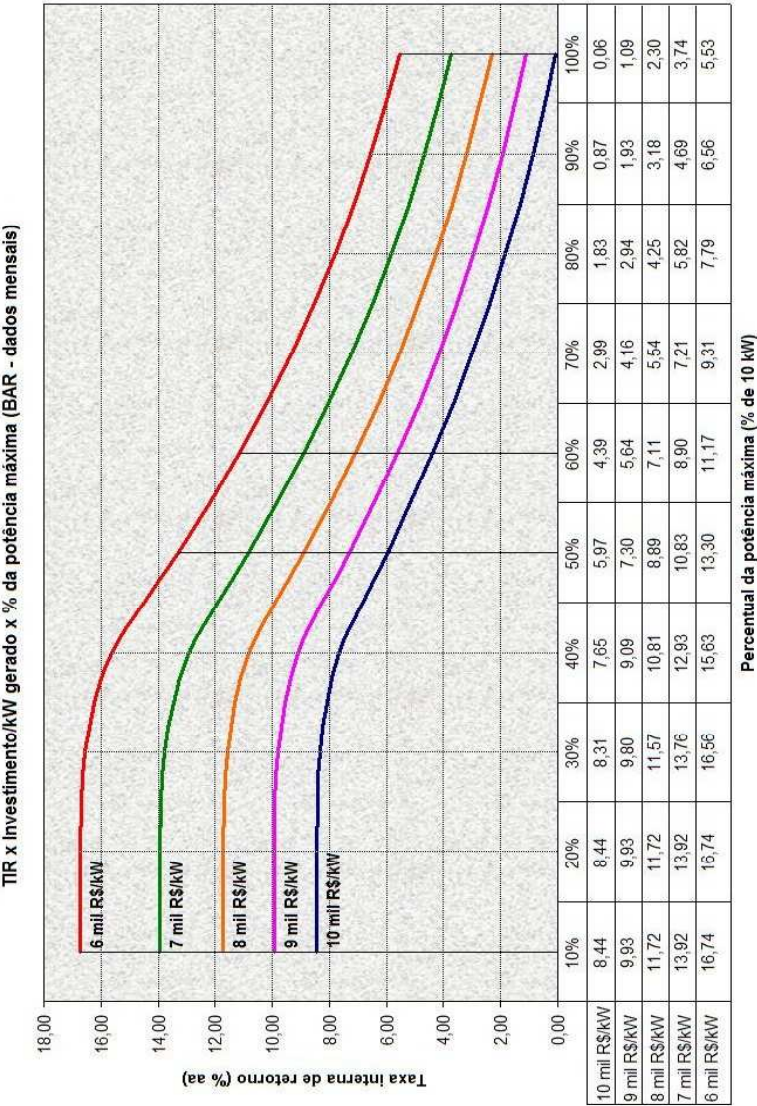


Figura 50 – TIR x investimento/kW gerado x % potência máx (BAR - dados mensais)

8.3

Apêndice 3

Gráficos resultantes da análise financeira referentes aos dados diários da estação de redução CAP.

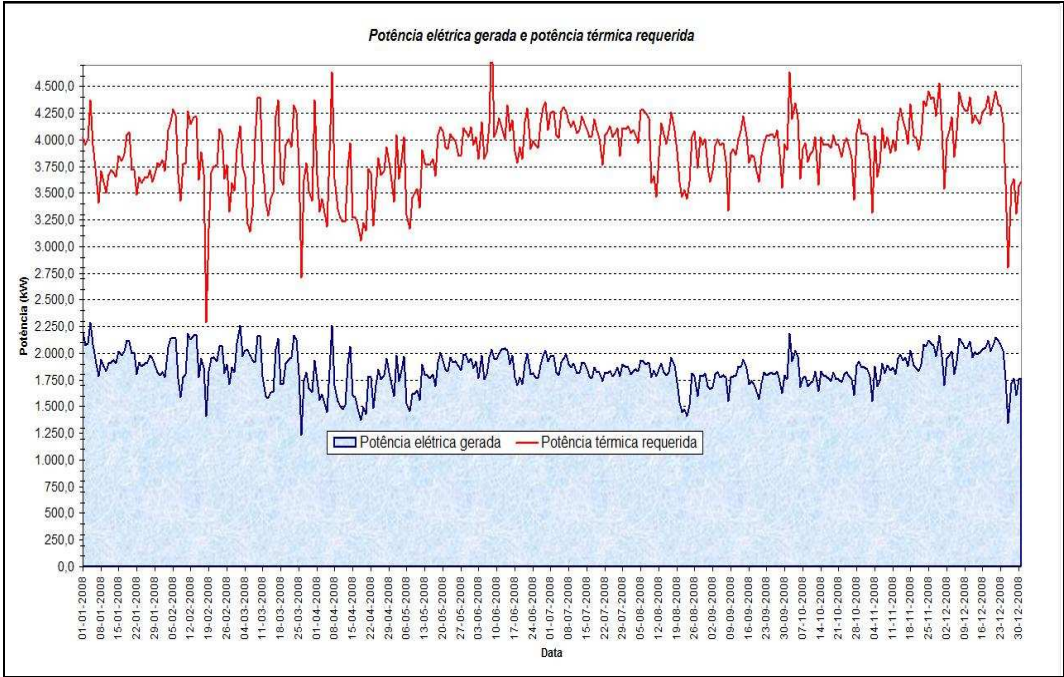


Figura 51 – Potência elétrica gerada e potência térmica requerida

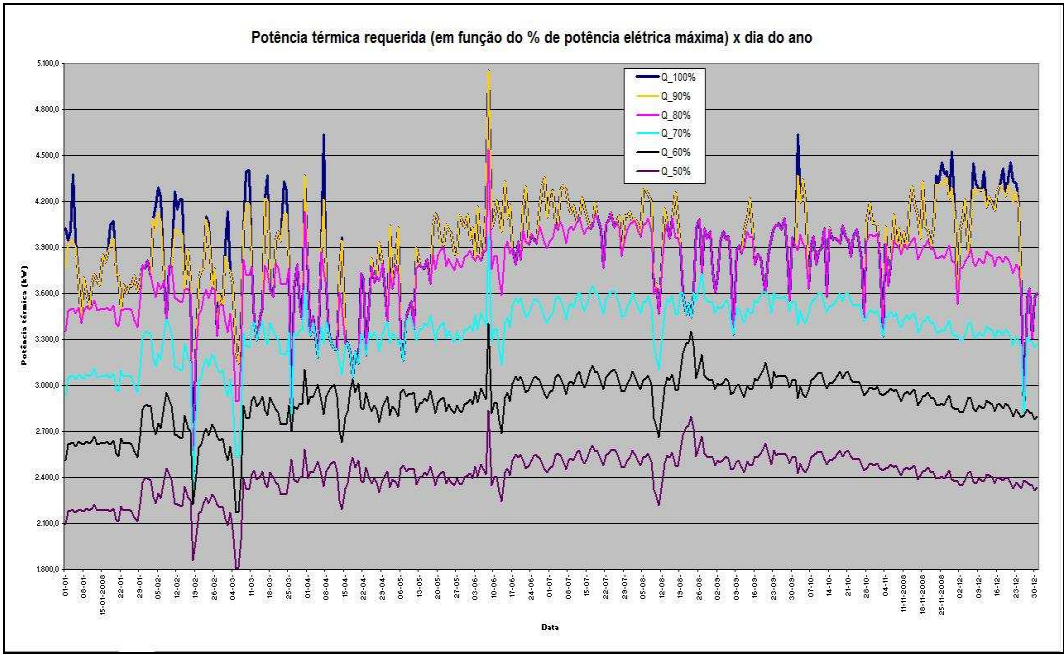


Figura 52 – Potência térmica requerida em função da potência máxima

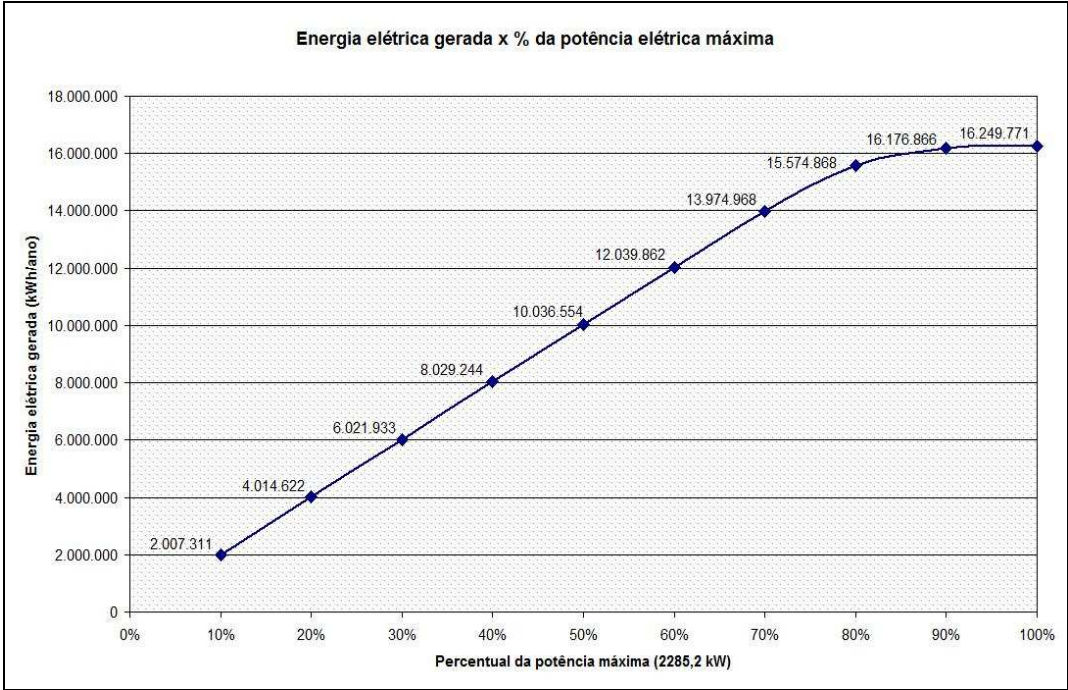


Figura 53 – Energia elétrica gerada x % da potência elétrica máxima

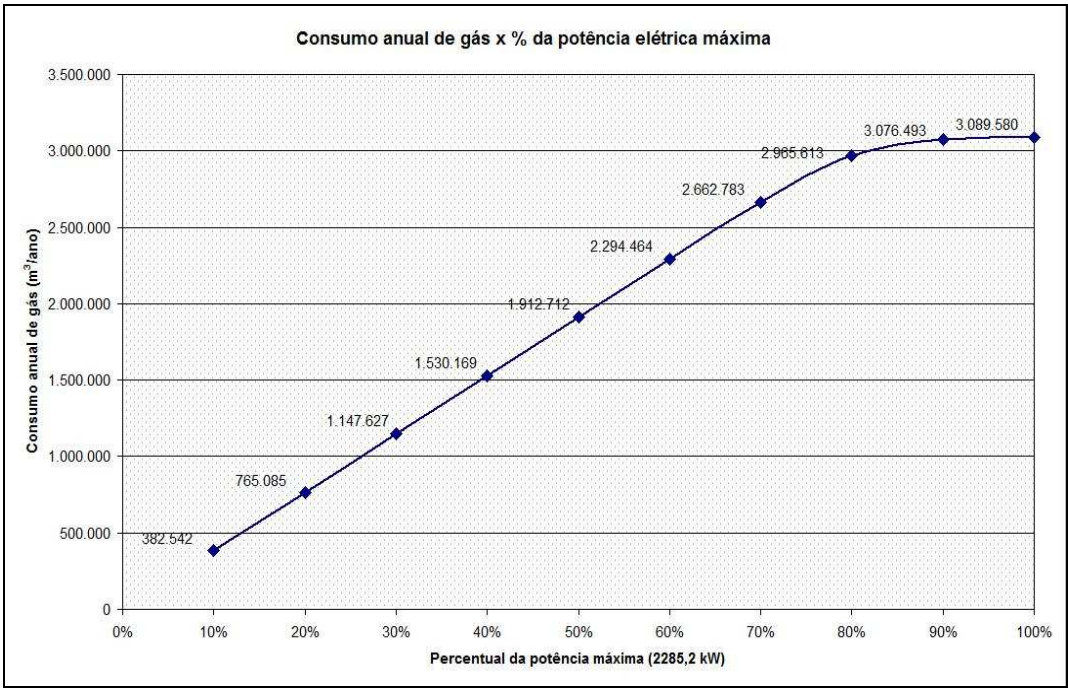


Figura 54 – Consumo anual de gás x % da potência máxima