



Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação

André de Moraes Yoshida RA: 166241

Fábio Cruciata Perrone RA: 170788

Gabriel Fernandes Dias RA: 172092

Gabriel Santos Martins Dias RA: 172441

Uriel Bettin (ouvinte)

Vinicius Luan Almeida Teixeira RA: 263204

IT304S - CONTRATAÇÃO DE ENERGIA PARA GRANDES CONSUMIDORES

CAMPINAS

2020

Dados da Universidade para o estudo de migração ao mercado livre:

A Universidade escolhida pelo grupo é a Universidade de Santa Maria (UFSM), localizada no estado do Rio Grande do Sul, atualmente conta com 27.561 alunos regulares, sendo 25.894 presenciais e 1667 EAD. Para este estudo, vamos descrever as unidades presentes a partir destes parâmetros:

- São Martinho da Serra (UC1): Localizada no município de São Martinho da Serra, está inserida no subgrupo A4, tarifa Verde e Demanda Fora ponta/Única contratada de 30 kW.
- Cachoeira do Sul (UC2): Localizada no município de Cachoeira do Sul subgrupo A4, tarifa Verde e Demanda Fora ponta/Única contratada de 300 kW.
- Santa Maria Camobi (UC3): Localizada no campus principal, em Santa Maria, está inserida no subgrupo A4, tarifa Azul e Demanda Fora ponta contratada de 5000 kW e Demanda Ponta contratada de 3000 kW.
- Santa Maria Centro (UC4): Localizada em Santa Maria, está inserida no subgrupo A4, tarifa Verde e Demanda Fora ponta/Única contratada de 250 kW.
- Frederico Westphalen (UC5): Localizada no município de Frederico Westphalen, está inserida no subgrupo A4, tarifa Azul e Demanda Fora ponta contratada de 450 kW e Demanda Ponta contratada de 250 kW.
- Palmeiras das Missões (UC6): Localizada no município de Palmeiras das Missões, está inserida no subgrupo A4, tarifa Azul e Demanda Fora ponta contratada de 60 kW e Demanda Ponta contratada de 60 kW.

Estudo de migração ao mercado livre:

Ao realizar um estudo de viabilidade ao mercado livre, primeiramente devemos analisar os dados que possuímos de consumo e demanda, oriundos das faturas de energia.

Análise Consumo e Demanda:

Sendo assim, notamos que a respectiva universidade se torna elegível ao mercado livre, por possuir uma demanda contratada maior que 500 kW, mínimo exigido conforme legislação vigente, pois considerando as unidades agrupadas debaixo de um mesmo agente, temos uma demanda de 6090 kW – o que caso seja viável a migração, o mesmo pode ser encaixado no perfil de consumidor livre, ou seja, pode optar por contratar tanto energia incentivada como energia convencional.

Sabendo que a universidade se encontra dentro dos critérios estipulados para se tornar um agente livre, vamos analisar os dados de consumo das referidas unidades abaixo.

Ano Base						2019						
UC1	Dados de Consumo											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Consumo Ponta (kW)	329,03	330,21	317,54	302,78	306,86	264,62	342,70	334,12	313,80	325,83	316,45	376,60
Consumo Fora Ponta (kW)	3426,78	3072,54	3323,46	3274,26	3591,60	2905,26	3412,02	3852,36	3266,88	3330,84	3271,80	3134,04
Consumo total (kW)	3755,81	3402,75	3641,00	3577,04	3898,46	3169,88	3754,72	4186,48	3580,68	3656,67	3588,25	3510,64
UC2	Dados de Consumo											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Consumo Ponta (kW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumo Fora Ponta (kW)	1968,00	2296,00	2870,00	4756,00	5371,00	5432,50	4694,50	4776,50	5760,50	5535,00	5647,75	5591,38
Consumo total (kW)	1968,00	2296,00	2870,00	4756,00	5371,00	5432,50	4694,50	4776,50	5760,50	5535,00	5647,75	5591,38
UC3	Dados de Consumo											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Consumo Ponta (kW)	102100,00	93010,00	99300,00	109690,00	118360,00	116330,00	134710,00	119430,00	120450,00	124920,00	112100,00	134530,00
Consumo Fora Ponta (kW)	1229090,00	1179860,00	1233880,00	1106620,00	1201200,00	1189020,00	1068060,00	1086790,00	1143910,00	1077550,00	1069740,00	1290910,00
Consumo total (kW)	1331190,00	1272870,00	1333180,00	1216310,00	1319560,00	1305350,00	1202770,00	1206220,00	1264360,00	1202470,00	1181840,00	1425440,00
UC4	Dados de Consumo											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Consumo Ponta (kW)	1420,00	1789,00	2749,00	3446,00	3261,00	2932,00	3170,00	2527,00	3264,00	3192,00	2463,00	2385,00
Consumo Fora Ponta (kW)	18597,00	23097,00	20088,00	14752,00	13600,00	12793,00	14435,00	12909,00	14515,00	12780,00	12679,00	13320,00
Consumo total (kW)	20017,00	24886,00	22837,00	18198,00	16861,00	15725,00	17605,00	15436,00	17779,00	15972,00	15142,00	15705,00
UC5	Dados de Consumo											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Consumo Ponta (kW)	4390,24	4609,75	10559,04	10559,04	10559,04	10559,04	10559,04	10559,04	8600,96	12517,12	5222,40	3558,08
Consumo Fora Ponta (kW)	42652,24	44784,85	77715,84	77715,84	77715,84	77715,84	77715,84	77715,84	61932,00	93499,68	47371,20	37933,28
Consumo total (kW)	47042,48	49394,60	88274,88	88274,88	88274,88	88274,88	88274,88	88274,88	70532,96	106016,80	52593,60	41491,36
UC6	Dados de Consumo											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Consumo Ponta (kW)	2154,00	2140,00	3260,00	5088,00	5180,00	5094,00	5795,00	4447,00	5234,00	4884,00	4302,00	3670,00
Consumo Fora Ponta (kW)	29603,00	34749,00	32617,00	38061,00	35218,00	43662,00	36260,00	38087,00	36497,00	31089,00	25765,00	24980,00
Consumo total (kW)	31757,00	36889,00	35877,00	43149,00	40398,00	48756,00	42055,00	42534,00	41731,00	35973,00	30067,00	28650,00

Utilizamos para análise o consumo referente ao ano de 2019, pois devido à grande crise sanitária que vemos vivendo desde 2020, os dados de consumo sofreram alterações que não refletiriam a realidade de um mundo pós-pandemia da universidade. Com isso aplicamos um percentual de aumento de 5% ao consumo base, para efeito da simulação a partir de 2021.

Aplicando um percentual de aumento de							5%					
UC1	Dados de Consumo											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Consumo Ponta (kW)	345,48	346,72	333,41	317,91	322,20	277,85	359,84	350,82	329,49	342,12	332,28	395,43
Consumo Fora Ponta (kW)	3598,12	3226,17	3489,63	3437,97	3771,18	3050,52	3582,62	4044,98	3430,22	3497,38	3435,39	3290,74
Consumo total (kW)	3943,60	3572,88	3823,05	3755,89	4093,38	3328,38	3942,46	4395,80	3759,71	3839,50	3767,67	3686,17
UC2	Dados de Consumo											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Consumo Ponta (kW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Consumo Fora Ponta (kW)	2066,40	2410,80	3013,50	4993,80	5639,55	5704,13	4929,23	5015,33	6048,53	5811,75	5930,14	5870,94
Consumo total (kW)	2066,40	2410,80	3013,50	4993,80	5639,55	5704,13	4929,23	5015,33	6048,53	5811,75	5930,14	5870,94
UC3	Dados de Consumo											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Consumo Ponta (kW)	107205,00	97660,50	104265,00	115174,50	124278,00	122146,50	141445,50	125401,50	126472,50	131166,00	117705,00	141256,50
Consumo Fora Ponta (kW)	1290544,50	1238853,00	1295574,00	1161951,00	1261260,00	1248471,00	1121463,00	1141129,50	1201105,50	1131427,50	1123227,00	1355455,50
Consumo total (kW)	1397749,50	1336513,50	1399839,00	1277125,50	1385538,00	1370617,50	1262908,50	1266531,00	1327578,00	1262593,50	1240932,00	1496712,00
UC4	Dados de Consumo											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Consumo Ponta (kW)	1491,00	1878,45	2886,45	3618,30	3424,05	3078,60	3328,50	2653,35	3427,20	3351,60	2586,15	2504,25
Consumo Fora Ponta (kW)	19526,85	24251,85	21092,40	15489,60	14280,00	13432,65	15156,75	13554,45	15240,75	13419,00	13312,95	13986,00
Consumo total (kW)	21017,85	26130,30	23978,85	19107,90	17704,05	16511,25	18485,25	16207,80	18667,95	16770,60	15899,10	16490,25
UC5	Dados de Consumo											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Consumo Ponta (kW)	4609,75	4840,24	11086,99	11086,99	11086,99	11086,99	11086,99	11086,99	9031,01	13142,98	5483,52	3735,98
Consumo Fora Ponta (kW)	44784,85	47024,09	81601,63	81601,63	81601,63	81601,63	81601,63	81601,63	65028,60	98174,66	49739,76	39829,94
Consumo total (kW)	49394,60	51864,33	92688,62	92688,62	92688,62	92688,62	92688,62	92688,62	74059,61	111317,64	55223,28	43565,93
UC6	Dados de Consumo											
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Consumo Ponta (kW)	2261,70	2247,00	3423,00	5342,40	5439,00	5348,70	6084,75	4669,35	5495,70	5128,20	4517,10	3853,50
Consumo Fora Ponta (kW)	31083,15	36486,45	34247,85	39964,05	36978,90	45845,10	38073,00	39991,35	38321,85	32643,45	27053,25	26229,00
Consumo total (kW)	33344,85	38733,45	37670,85	45306,45	42417,90	51193,80	44157,75	44660,70	43817,55	37771,65	31570,35	30082,50

Em posse dos dados de consumo e das demais parâmetros de cada unidade, podemos realizar o estudo da viabilidade econômica desta migração.

Portanto, partiremos da tabela abaixo a simulação:

Unidade	Descrição	Estado	Distribuidora	Grupo	Subgrupo	Bandeira Tarifária	Submercado	Consumo Total (kWh)	Consumo Ponta (MWh)	Consumo Fora Ponta (MWh)	Demanda Ponta (MW)	Demanda Fora Ponta (MW)
UC1	São Marinho da Serra	RS	RGE	A	A4	VERDE	SUL	45908,48	4,53	41,85	0,00	30,00
UC2	Cachoeira do Sul	RS	RGE	A	A4	VERDE	SUL	57434,08	0,00	57,34	0,00	300,00
UC3	Santa Maria Camobi	RS	RGE	A	A4	AZUL	SUL	16024638,00	1454,18	14570,50	3000,00	5000,00
UC4	Santa Maria Centro	RS	RGE	A	A4	VERDE	SUL	226971,15	34,23	192,74	0,00	250,00
UC5	Frederico Westphalen	RS	RGE	A	A4	AZUL	SUL	941557,14	107,36	834,19	250,00	450,00
UC6	Palmeiras das Missões	RS	RGE	A	A4	AZUL	SUL	480727,80	53,81	426,92	60,00	60,00

Análise – Calculo Mercado Cativo:

Nesta etapa realizamos a estimativa de gastos que a universidade terá no mercado cativo, para isso utilizamos as tarifas vigentes da RGE – distribuidora que atende a universidade e os valores que tínhamos de impostos.

TARIFAS DISTRIBUIDORA					
Demanda FP / única	Demanda P	TUSD Ponta	TUSD Fora Ponta / única	TE Fora Ponta	TE Ponta
R\$ 22,87	R\$ -	R\$ 907,62	R\$ 85,77	R\$ 259,96	R\$ 435,59
R\$ 22,87	R\$ -	R\$ 907,62	R\$ 85,77	R\$ 259,96	R\$ 435,59
R\$ 22,87	R\$ 32,72	R\$ -	R\$ 85,77	R\$ 259,96	R\$ 435,59
R\$ 22,87	R\$ -	R\$ 907,62	R\$ 85,77	R\$ 259,96	R\$ 435,59
R\$ 22,87	R\$ 32,37	R\$ -	R\$ 85,77	R\$ 259,96	R\$ 435,59
R\$ 22,87	R\$ 32,72	R\$ -	R\$ 85,77	R\$ 259,96	R\$ 435,59

[illegible]

Com isso realizamos os seguintes cálculos:

-Custos Distribuidora

Demanda FP / única = Tarifa Demanda FP x Demanda FP

Demanda P = Tarifa Demanda P x Demanda P (quando tarifa azul)

TUSD Ponta = Tarifa TUSD P x Consumo P (quando tarifa verde)

TUSD Fora Ponta = Tarifa TUSD FP x Consumo FP

ICMS TUSD = (Demanda FP + Demanda P + TUSD Ponta + TUSD Fora Ponta) / ((1-ICMS – PIS – COFINS) * (ICMS))

PIS/CONFINS TUSD = (Demanda FP + Demanda P + TUSD Ponta + TUSD Fora Ponta) / ((1-ICMS – PIS – COFINS) * (PIS + COFINS))

	CUSTOS DISTRIBUIDORA					
UNIDADE	Demanda FP / única	Demanda P	TUSD Ponta	TUSD Fora Ponta	ICMS TUSD	PIS/CONFINS TUSD
UC1	R\$ 686,10	R\$ -	R\$ 4.111,52	R\$ 3.589,47	R\$ 3.872,75	R\$ 649,33
UC2	R\$ 6.861,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.918,05	R\$ 5.439,00	R\$ 911,94
UC3	R\$ 114.350,00	R\$ 98.160,00	R\$ -	R\$ 1.249.711,79	R\$ 675.183,22	R\$ 113.205,72
UC4	R\$ 5.717,50	R\$ -	R\$ 31.067,83	R\$ 16.531,31	R\$ 24.619,04	R\$ 4.127,79
UC5	R\$ 10.291,50	R\$ 8.093,00	R\$ -	R\$ 71.548,48	R\$ 41.526,69	R\$ 6.962,64
UC6	R\$ 1.372,20	R\$ 1.963,20	R\$ -	R\$ 36.616,93	R\$ 18.448,05	R\$ 3.093,12

-Custos Energia

CONSUMO TE Ponta = TE Ponta x Consumo P

CONSUMO TE Fora Ponta = TE Fora Ponta x Consumo FP

ICMS TE = (CONSUMO TE Ponta + CONSUMO TE Fora Ponta) / ((1-ICMS – PIS – COFINS) * (ICMS))

PIS/CONFINS TE = (CONSUMO TE Ponta + CONSUMO TE Fora Ponta) / ((1-ICMS – PIS – COFINS) * (PIS + COFINS))

	CUSTOS ENERGIA			
UNIDADE	CONSUMO TE Ponta	CONSUMO TE Fora Ponta	ICMS TE	PIS/CONFINS TE
UC1	R\$ 1.177,62	R\$ 18.229,44	R\$ 8.961,24	R\$ 1.502,50
UC2	R\$ -	R\$ 24.976,73	R\$ 11.533,04	R\$ 1.933,71
UC3	R\$ 378.028,63	R\$ 6.346.764,10	R\$ 3.105.183,65	R\$ 520.635,79
UC4	R\$ 8.898,43	R\$ 83.955,62	R\$ 42.875,50	R\$ 7.188,79
UC5	R\$ 27.909,31	R\$ 363.364,82	R\$ 180.671,45	R\$ 30.292,58
UC6	R\$ 13.988,45	R\$ 185.962,08	R\$ 92.327,47	R\$ 15.480,24

Com isso chegamos aos valores finais de gastos no mercado cativo, que será utilizado para comparação ao mercado livre.

	TOTAIS		
UNIDADE	TUSD	ENERGIA	TOTAL
UC1	R\$ 23.372,92	R\$ 29.870,80	R\$ 53.243,72
UC2	R\$ 23.372,92	R\$ 38.443,48	R\$ 61.816,40
UC3	R\$ 23.372,92	R\$ 10.350.612,17	R\$ 10.373.985,09
UC4	R\$ 23.372,92	R\$ 142.918,34	R\$ 166.291,26
UC5	R\$ 23.372,92	R\$ 602.238,15	R\$ 625.611,07
UC6	R\$ 23.372,92	R\$ 307.758,24	R\$ 331.131,16

Análise – Calculo Mercado Livre:

Neste ponto iremos considerar as curvas de preço de energia descritas na imagem abaixo e - por se encontrar no estado do Rio Grande do Sul, iremos considerar como submercado SUL.

Curvas de Preço			
Energia Convencional		Energia Incentivada 50%	
Ano	Preço	Ano	Preço
2021	R\$ 224,95	2021	R\$ 279,54
2022	R\$ 199,50	2022	R\$ 244,50
2023	R\$ 172,00	2023	R\$ 212,00
2024	R\$ 158,50	2024	R\$ 193,50
2025	R\$ 152,50	2025	R\$ 179,50

Além disso, devemos considerar nos cálculos os custos relacionados a CCEE, estes custos estão relacionados ao consumo total em mWh. As taxas são descritas abaixo foi considerado um encargo de conexão de R\$ 80,00:

Taxa CCEE (R\$/MWh)	ESS (R\$/MWh)	EER (R\$/MWh)	Garantia Financeira (R\$/MWh)
R\$ 0,12	R\$ 6,00	R\$ 1,00	R\$ 1,00

	CUSTOS CCEE				
UNIDADE	Taxa CCEE (R\$/MWh)	ESS (R\$/MWh)	EER (R\$/MWh)	Garantia Financeira (R\$/MWh)	Encargo de conexão
UC1	R\$ 382,57	R\$ 7,65	R\$ 45,91	R\$ 45,91	R\$ 80,00
UC2	R\$ 478,62	R\$ 9,57	R\$ 57,43	R\$ 57,43	R\$ 80,00
UC3	R\$ 133.538,65	R\$ 2.670,77	R\$ 16.024,64	R\$ 16.024,64	R\$ 80,00
UC4	R\$ 1.891,43	R\$ 37,83	R\$ 226,97	R\$ 226,97	R\$ 80,00
UC5	R\$ 7.846,31	R\$ 156,93	R\$ 941,56	R\$ 941,56	R\$ 80,00
UC6	R\$ 4.006,07	R\$ 80,12	R\$ 480,73	R\$ 480,73	R\$ 80,00

O cálculo da distribuidora irá variar dependendo de qual energia for contratada, caso seja contratado a energia oriunda de fonte convencional, o custo da distribuidora será:

	CUSTOS DISTRIBUIDORA					
UNIDADE	Demanda FP / única	Demanda P	TUSD Ponta	TUSD Fora Ponta	ICMS TUSD	PIS/CONFIN TUSD
UC1	R\$ 686,10	R\$ -	R\$ 4.111,52	R\$ 3.589,47	R\$ 3.872,75	R\$ 649,33
UC2	R\$ 6.861,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.918,05	R\$ 5.439,00	R\$ 911,94
UC3	R\$ 114.350,00	R\$ 98.160,00	R\$ -	R\$ 1.249.711,79	R\$ 675.183,22	R\$ 113.205,72
UC4	R\$ 5.717,50	R\$ -	R\$ 31.067,83	R\$ 16.531,31	R\$ 24.619,04	R\$ 4.127,79
UC5	R\$ 10.291,50	R\$ 8.093,00	R\$ -	R\$ 71.548,48	R\$ 41.526,69	R\$ 6.962,64
UC6	R\$ 1.372,20	R\$ 1.963,20	R\$ -	R\$ 36.616,93	R\$ 18.448,05	R\$ 3.093,12

Caso seja escolhido pela fonte incentivada 50%, temos um desconto de 50% na tarifa TUSD da distribuidora, ficamos então com estes custos:

	CUSTOS DISTRIBUIDORA					
UNIDADE	Demanda FP / única	Demanda P	TUSD Ponta	TUSD Fora Ponta	ICMS TUSD	PIS/CONFIN TUSD
UC1	R\$ 343,05	R\$ -	R\$ 2.055,76	R\$ 1.794,74	R\$ 1.936,38	R\$ 324,67
UC2	R\$ 3.430,50	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.459,03	R\$ 2.719,50	R\$ 455,97
UC3	R\$ 57.175,00	R\$ 49.080,00	R\$ -	R\$ 624.855,89	R\$ 337.591,61	R\$ 56.602,86
UC4	R\$ 2.858,75	R\$ -	R\$ 15.533,92	R\$ 8.265,65	R\$ 12.309,52	R\$ 2.063,90
UC5	R\$ 5.145,75	R\$ 4.046,50	R\$ -	R\$ 35.774,24	R\$ 20.763,35	R\$ 3.481,32
UC6	R\$ 686,10	R\$ 981,60	R\$ -	R\$ 18.308,46	R\$ 9.224,03	R\$ 1.546,56

Calculando a energia no mercado livre temos que realizar os seguintes cálculos:

Energia ano = Consumo Total em mWh x preço do referido ano

Com isso temos com a energia convencional:

	TOTAIS									
UNIDADE	TUSD 2021	ENERGIA 2021	TUSD 2022	ENERGIA 2022	TUSD 2023	ENERGIA 2023	TUSD 2024	ENERGIA 2024	TUSD 2025	ENERGIA 2025
UC1	R\$ 17.617,36	R\$ 10.327,11	R\$ 17.084,70	R\$ 9.158,74	R\$ 16.509,12	R\$ 7.896,26	R\$ 16.226,57	R\$ 7.276,49	R\$ 16.100,99	R\$ 7.001,04
UC2	R\$ 23.950,76	R\$ 12.919,80	R\$ 23.292,22	R\$ 11.458,10	R\$ 22.580,63	R\$ 9.878,66	R\$ 22.231,31	R\$ 9.103,30	R\$ 22.076,05	R\$ 8.758,70
UC3	R\$ 3.877.328,22	R\$ 3.604.742,32	R\$ 3.693.287,50	R\$ 3.196.915,28	R\$ 3.494.422,28	R\$ 2.756.237,74	R\$ 3.396.797,54	R\$ 2.539.905,12	R\$ 3.353.408,76	R\$ 2.443.757,30
UC4	R\$ 105.103,94	R\$ 51.057,16	R\$ 102.497,23	R\$ 45.280,74	R\$ 99.680,55	R\$ 39.039,04	R\$ 98.297,81	R\$ 35.974,93	R\$ 97.683,27	R\$ 34.613,10
UC5	R\$ 234.002,12	R\$ 211.803,28	R\$ 223.188,58	R\$ 187.840,65	R\$ 211.504,01	R\$ 161.947,83	R\$ 205.767,94	R\$ 149.236,81	R\$ 203.218,58	R\$ 143.587,46
UC6	R\$ 110.293,97	R\$ 108.139,72	R\$ 104.772,87	R\$ 95.905,20	R\$ 98.807,04	R\$ 82.685,18	R\$ 95.878,36	R\$ 76.195,36	R\$ 94.576,73	R\$ 73.310,99

Com isso temos com a energia incentivada 50%:

	TOTALS									
UNIDADE	TUSD 2021	ENERGIA 2021	TUSD 2022	ENERGIA 2022	TUSD 2023	ENERGIA 2023	TUSD 2024	ENERGIA 2024	TUSD 2025	ENERGIA 2025
UC1	R\$ 12.305,34	R\$ 12.833,26	R\$ 11.571,95	R\$ 11.224,62	R\$ 10.891,73	R\$ 9.732,60	R\$ 10.504,53	R\$ 8.883,29	R\$ 10.211,51	R\$ 8.240,57
UC2	R\$ 16.298,33	R\$ 16.055,12	R\$ 15.391,64	R\$ 14.042,63	R\$ 14.550,67	R\$ 12.176,03	R\$ 14.071,97	R\$ 11.113,49	R\$ 13.709,71	R\$ 10.309,42
UC3	R\$ 3.146.788,41	R\$ 4.479.527,31	R\$ 2.893.397,96	R\$ 3.918.023,99	R\$ 2.658.375,42	R\$ 3.397.223,26	R\$ 2.524.593,37	R\$ 3.100.767,45	R\$ 2.423.352,89	R\$ 2.876.422,52
UC4	R\$ 69.663,58	R\$ 63.447,52	R\$ 66.074,61	R\$ 55.494,45	R\$ 62.745,80	R\$ 48.117,88	R\$ 60.850,94	R\$ 43.918,92	R\$ 59.417,00	R\$ 40.741,32
UC5	R\$ 187.985,91	R\$ 263.202,88	R\$ 173.097,64	R\$ 230.210,72	R\$ 159.288,59	R\$ 199.610,11	R\$ 151.428,06	R\$ 182.191,31	R\$ 145.479,55	R\$ 169.009,51
UC6	R\$ 91.389,93	R\$ 134.382,65	R\$ 83.788,38	R\$ 117.537,95	R\$ 76.737,86	R\$ 101.914,29	R\$ 72.724,48	R\$ 93.020,83	R\$ 69.687,33	R\$ 86.290,64

Com isso temos a consolidação das informações: energia convencional

2021								
MERCADO CATIVO			MERCADO LIVRE					
Total Distribuidora (TUSD)	R\$	140.237,52	Total Distribuidora (TUSD)	R\$	4.368.296,38			
Total Energia	R\$	11.471.841,19	Total Energia	R\$	3.998.989,38			
			Taxas CCEE	R\$	187.140,98			
TOTAL	R\$	11.612.078,72	TOTAL	R\$	8.554.426,75			
2022								
MERCADO CATIVO			MERCADO LIVRE					
Total Distribuidora (TUSD)	R\$	140.237,52	Total Distribuidora (TUSD)	R\$	4.164.123,10			
Total Energia	R\$	11.471.841,19	Total Energia	R\$	3.546.558,71			
			Taxas CCEE	R\$	187.140,98			
TOTAL	R\$	11.612.078,72	TOTAL	R\$	7.897.822,79			
2023								
MERCADO CATIVO			MERCADO LIVRE					
Total Distribuidora (TUSD)	R\$	140.237,52	Total Distribuidora (TUSD)	R\$	3.943.503,63			
Total Energia	R\$	11.471.841,19	Total Energia	R\$	3.057.684,70			
			Taxas CCEE	R\$	187.140,98			
TOTAL	R\$	11.612.078,72	TOTAL	R\$	7.188.329,32			
2024								
MERCADO CATIVO			MERCADO LIVRE					
Total Distribuidora (TUSD)	R\$	140.237,52	Total Distribuidora (TUSD)	R\$	3.835.199,53			
Total Energia	R\$	11.471.841,19	Total Energia	R\$	2.817.692,01			
			Taxas CCEE	R\$	187.140,98			
TOTAL	R\$	11.612.078,72	TOTAL	R\$	6.840.032,53			
2025								
MERCADO CATIVO			MERCADO LIVRE					
Total Distribuidora (TUSD)	R\$	140.237,52	Total Distribuidora (TUSD)	R\$	3.787.064,38			
Total Energia	R\$	11.471.841,19	Total Energia	R\$	2.711.028,59			
			Taxas CCEE	R\$	187.140,98			
TOTAL	R\$	11.612.078,72	TOTAL	R\$	6.685.233,95			

	ECONOMIA R\$	%
GRUPO A X LIVRE	R\$ 3.057.651,97	26,33%

	ECONOMIA R\$	%
GRUPO A X LIVRE	R\$ 3.714.255,92	31,99%

	ECONOMIA R\$	%
GRUPO A X LIVRE	R\$ 4.423.749,39	38,10%

	ECONOMIA R\$	%
GRUPO A X LIVRE	R\$ 4.772.046,19	41,10%

	ECONOMIA R\$	%
GRUPO A X LIVRE	R\$ 4.926.844,76	42,43%

Com isso temos a consolidação das informações: energia incentivada

2021							
MERCADO CATIVO		MERCADO LIVRE					
Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 140.237,52	Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 3.524.431,48			ECONOMIA R\$	%
Total Energia	R\$ 11.471.841,19	Total Energia	R\$ 4.969.448,73	GRUPO A X LIVRE		R\$ 2.931.057,52	25,24%
		Taxas CCEE	R\$ 187.140,98				
TOTAL	R\$ 11.612.078,72	TOTAL	R\$ 8.681.021,20				
2022							
MERCADO CATIVO		MERCADO LIVRE					
Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 140.237,52	Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 3.243.322,17			ECONOMIA R\$	%
Total Energia	R\$ 11.471.841,19	Total Energia	R\$ 4.346.534,36	GRUPO A X LIVRE		R\$ 3.835.081,20	33,03%
		Taxas CCEE	R\$ 187.140,98				
TOTAL	R\$ 11.612.078,72	TOTAL	R\$ 7.776.997,52				
2023							
MERCADO CATIVO		MERCADO LIVRE					
Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 140.237,52	Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 2.982.590,08			ECONOMIA R\$	%
Total Energia	R\$ 11.471.841,19	Total Energia	R\$ 3.768.774,17	GRUPO A X LIVRE		R\$ 4.673.573,48	40,25%
		Taxas CCEE	R\$ 187.140,98				
TOTAL	R\$ 11.612.078,72	TOTAL	R\$ 6.938.505,24				
2024							
MERCADO CATIVO		MERCADO LIVRE					
Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 140.237,52	Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 2.834.173,35			ECONOMIA R\$	%
Total Energia	R\$ 11.471.841,19	Total Energia	R\$ 3.439.895,29	GRUPO A X LIVRE		R\$ 5.150.869,09	44,36%
		Taxas CCEE	R\$ 187.140,98				
TOTAL	R\$ 11.612.078,72	TOTAL	R\$ 6.461.209,63				
2025							
MERCADO CATIVO		MERCADO LIVRE					
Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 140.237,52	Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 2.721.857,99			ECONOMIA R\$	%
Total Energia	R\$ 11.471.841,19	Total Energia	R\$ 3.191.013,98	GRUPO A X LIVRE		R\$ 5.512.065,76	47,47%
		Taxas CCEE	R\$ 187.140,98				
TOTAL	R\$ 11.612.078,72	TOTAL	R\$ 6.100.012,95				

Notamos que no ano de 2021 a melhor opção seria contratar energia convencional. Porém a longo prazo, o melhor seria contratar energia incentivada.

Para o break-even de nossa projeção em 2021, tivemos que encontrar o preço da energia que, após os cálculos com a projeção de consumo feita, fosse equivalente ao preço total obtido no mercado cativo. Com isso, temos que os preços devem ser dos valores mostrados na tabela abaixo devem ser iguais ou menores:

Energia Convencional		Energia Incentivada 50%	
Ano	Preço	Ano	Preço
2021	R\$ 343,50	2021	R\$ 393,15
2022	R\$ 199,50	2022	R\$ 244,50
2023	R\$ 172,00	2023	R\$ 212,00
2024	R\$ 158,50	2024	R\$ 193,50
2025	R\$ 152,50	2025	R\$ 179,50

Com isso, teríamos os seguintes valores abaixo para a energia convencional:

2021			
MERCADO CATIVO		MERCADO LIVRE	
Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 140.237,52	Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 5.319.366,83
Total Energia	R\$ 11.471.841,19	Total Energia	R\$ 6.106.480,79
		Taxas CCEE	R\$ 187.140,98
TOTAL	R\$ 11.612.078,72	TOTAL	R\$ 11.612.988,60

	ECONOMIA R\$	%
GRUPO A X LIVRE	-R\$ 909,89	-0,01%

E para a energia incentivada:

2021			
MERCADO CATIVO		MERCADO LIVRE	
Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 140.237,52	Total Distribuidora (TUSD)	R\$ 4.435.870,65
Total Energia	R\$ 11.471.841,19	Total Energia	R\$ 6.989.120,59
		Taxas CCEE	R\$ 187.140,98
TOTAL	R\$ 11.612.078,72	TOTAL	R\$ 11.612.132,22

	ECONOMIA R\$	%
GRUPO A X LIVRE	-R\$ 53,51	0,00%

Análise – Contratação:

Notamos que existe viabilidade econômica no processo, mesmo se considerarmos um custo para adequação das cabines de medição, portanto vamos analisar a contratação para o período de 2021-2025. Levando em conta o consumo previamente apresentado, chegamos um valor de mWmedio dividindo o pelo total de horas do ano e acrescentando um percentual de 5%

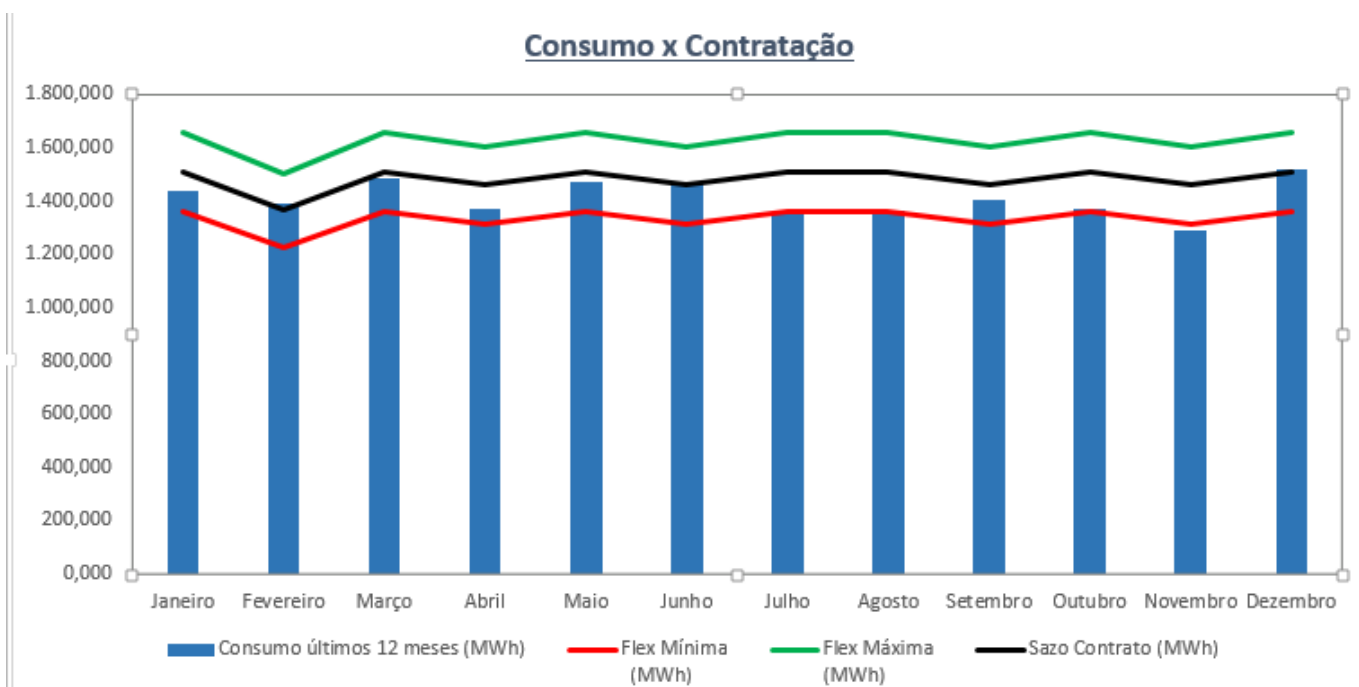
UFSM						
Fornecedor	Período	MW médios	Horas Anuais	MW horas	(%) Mínimo	(%) Máximo
Contrato	2021	2,029	8760	17.777,235	Sazonalização	90% 110%
	2022	2,029	8760	17.777,235	Flexibilidade	90% 110%
	2023	2,029	8760	17.777,235		
	2024	2,029	8784	17.825,940		
	2025	2,029	8760	17.777,235		

Como notamos o mês com consumo máximo e o mês com o consumo mínimo uma flexibilidade de +/-10%, contemplaria toda nossa curva de carga.

Com isso chegamos no montante de 2,029 mWm, que se dividido de maneira flat, teríamos esta curva de contratação.

Análise Considerando a Curva de Consumo dos últimos 12

Mês	Contrato Flat (MWh)	Sazo Mínima (MWh)	% Sazo	Sazo Contrato (MWh)	Consumo últimos 12 meses (MWh)	Flex Mínima (MWh)	Flex Máxima (MWh)
Janeiro	1.509,847	1.358,863	100,00%	1.509,847	1.435,730	1.358,863	1.660,832
Fevereiro	1.365,762	1.229,186	100,00%	1.365,762	1.389,738	1.229,186	1.502,339
Março	1.509,847	1.358,863	100,00%	1.509,847	1.486,680	1.358,863	1.660,832
Abril	1.461,143	1.315,028	100,00%	1.461,143	1.374,265	1.315,028	1.607,257
Maio	1.509,847	1.358,863	100,00%	1.509,847	1.474,363	1.358,863	1.660,832
Junho	1.461,143	1.315,028	100,00%	1.461,143	1.466,708	1.315,028	1.607,257
Julho	1.509,847	1.358,863	100,00%	1.509,847	1.359,154	1.358,863	1.660,832
Agosto	1.509,847	1.358,863	100,00%	1.509,847	1.361,428	1.358,863	1.660,832
Setembro	1.461,143	1.315,028	100,00%	1.461,143	1.403,744	1.315,028	1.607,257
Outubro	1.509,847	1.358,863	100,00%	1.509,847	1.369,623	1.358,863	1.660,832
Novembro	1.459,113	1.313,202	100,00%	1.459,113	1.288,879	1.313,202	1.605,025
Dezembro	1.509,847	1.358,863	100,00%	1.509,847	1.520,388	1.358,863	1.660,832
Volume Total MWh			1200%	17.777,235	16.930,700		



Porém podemos otimizar tal curva aplicando uma sazonalização de +/-10%, com isso teríamos uma curva assim:

