

1 APRESENTAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ao longo dos anos tem mantido seu consumo de energia elétrica estável, apresentando aumento em algumas instalações e redução em outras. De acordo com o plano de desenvolvimento institucional, publicado em 2016, o aumento do consumo deve-se, principalmente, à expansão da instituição e do crescimento vegetativo natural da universidade. Apesar disso, a universidade adota políticas internas de redução de consumo de energia a fim de auxiliar no controle do consumo de energia elétrica nos prédios que compõem a universidade.

O custo de energia elétrica tem aumentado constantemente ao longo dos anos em virtude do aumento das taxas de energia elétrica, o que tem levado a um aumento considerável dos gastos com este insumo imprescindível para operação da UFRGS. Historicamente, a UFRGS tem consumido energia elétrica através de contratos firmados com a concessionária de distribuição de energia local, neste caso considerado mercado cativo de energia. Como a UFRGS está sendo atendida através do mercado cativo, fica sujeita às tarifas de energia elétrica (TE) e à tarifa de uso do sistema de distribuição (TUSD) aplicadas pela CEEE-D (Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica), distribuidora de energia local outorgada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Sendo assim, cabe realizar um estudo de viabilidade econômica para a redução de custos de energia elétrica, através da aquisição da energia a partir das comercializadoras – empresas que negociam a própria energia diretamente com a geradora.

Considerando a oportunidade apresentada pelo mercado livre, cabe analisar a aquisição de energia elétrica através deste mecanismo para o atendimento da universidade, de modo a obter redução nos custos operacionais. A participação no mercado livre está sujeita a premissas às quais a universidade atende e está inserida e, dentro das características da universidade, cabe ressaltar o atendimento das premissas de consumo mínimo de 500 kW e a classificação dentro do grupo de consumidores tipo A definidos pela Resolução Normativa 414/2010 (ANEEL, 2016). O escopo do estudo de viabilidade será limitado ao Campus do Vale da UFRGS, pois este apresenta o maior consumo de energia e demanda, sendo enquadrado na subcategoria A-3 da ANEEL, cuja classificação se dá pelo fornecimento da concessionária de energia da tensão em 69 kV. O estudo de energia do Campus do Vale é relevante pelo fato de seu custo representar aproximadamente metade dos gastos de energia elétrica da UFRGS (cerca de R\$ 900 mil por mês) e pelo fato de sua tensão de fornecimento ser 69 kV, possibilitando assim uma maior gama de preços junto ao mercado livre de energia.

Assim sendo, o objetivo principal deste trabalho é apresentar o resultado de um estudo de viabilidade econômica da entrada da UFRGS no mercado livre de energia elétrica, comparando valores monetários praticados no contrato vigente para aquisição de energia, e contrapondo-os aos valores praticados no mercado de energia. Antes da entrega do estudo de viabilidade, deve-se analisar a composição da conta de energia elétrica da Universidade, a classificação quanto ao encaixe em grupo consumidor, quais as possíveis isenções fiscais relacionadas à instituição de ensino e, então, analisar os diferentes conjuntos de informações que compõem o consumo geral da Universidade.

2 METODOLOGIA

O procedimento metodológico aplicado para o estudo de viabilidade econômica é dividido em três etapas, descritas a seguir, em que a primeira etapa diz respeito à obtenção dos dados referentes ao atual consumo de energia (demandas e energia/ponta e fora ponta/real e reativa) da UFRGS no Campus do Vale. A segunda corresponde à análise dos dados obtidos, correlacionando-os a diferentes cenários do próprio mercado cativo e a terceira etapa corresponde à verificação dos valores de investimento, bem como os ganhos decorrentes da aquisição de energia a partir do mercado livre.

1ª etapa: Obtenção dos dados. Na primeira etapa, o engenheiro eletricista da Superintendência de Infraestrutura da UFRGS disponibilizou os dados de energia elétrica dos últimos cinco anos em planilha eletrônica, contendo a composição da fatura dos campus da universidade. Porém, como o objeto de estudo deste artigo é o campus do Vale, o foco é analisar a demanda e a energia consumida no campus em questão a partir da composição da conta de energia elétrica. Como a UFRGS passou a se enquadrar na categoria A-3 em abril de 2019, a análise será majoritariamente a partir de tal período. Para tanto, comparar-se-á o consumo de energia e o montante pago pela universidade em função das informações de composição e valores de taxas e consumo padrão disponibilizadas publicamente pela distribuidora de energia local;

2ª etapa: Análise dos dados. Tendo os dados em mãos, executar-se-á o tratamento e análise dos dados obtidos. Para tanto, o software Excel é de grande valia, visto que supre as necessidades que tangem tanto o tratamento quanto a organização das informações. Tal organização será, a priori, a separação da composição da fatura em energia ponta e fora da ponta, a análise do consumo em horário de ponta e fora de ponta, e a observação e entendimento dos picos ocorrentes durante o período de análise – seja esse período mensal ou quinzenal;

3ª etapa: Verificação do resultado pós-análise das etapas anteriores. Na etapa em questão, os valores praticados no mercado cativo, obtidos na etapa 2, são comparados com o valor a ser pago pela energia elétrica no mercado livre. Sendo assim, com base em métodos e ferramentas de apoio financeiro – valor presente líquido e taxa interna de retorno – é apresentada a comparação entre manter-se no mercado cativo ou migrar para o mercado livre de energia.

3 ANALISE E RESULTADOS

Os resultados obtidos e discussões pertinentes à migração da UFRGS ao mercado livre de energia são apresentadas nessa seção, juntamente com a descrição do cenário atual, de acordo com a metodologia anteriormente proposta. Além disso, considerações para adequação do método de cálculo, quando necessário, são citadas tão logo ocorram.

3.1 Descrição do cenário

A UFRGS no período deste estudo de caso, estando inserida no mercado cativo, possui apenas uma fatura de energia, e está sujeita às diretrizes, taxas e contratos vigentes regidos pelas normas, portarias e decretos pré-definidos pelo agente regulador, neste caso, a ANEEL.

Ainda, MENDES et al. (2018), citam que não há riscos previstos referentes ao fornecimento de energia no mercado cativo, uma vez que, o fluxo de energia pelo sistema interligado nacional é monitorado e fiscalizado, quanto à tarifa de energia, esta é regulada pela ANEEL e as penalidades são padronizadas de acordo com o Módulo 8 do Procedimento de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST).

Todavia, ao adquirir energia do mercado livre, sendo esse o cenário futuro, a regulação e modelos de contrato são firmados e elaborados em comum acordo entre as partes envolvidas (ANEEL, 2006). Dessa forma, as penalizações ocorrentes no mercado livre podem ser previstas e negociadas para que não necessariamente sejam prejudiciais ao consumidor. Por exemplo, a partir do momento em que a energia excede aquela contratada, o cliente do mercado livre pode adquirir do mercado spot, sem gerar qualquer penalização junto à comercializadora. Da mesma forma, o cliente que adquire energia em excesso pode negociar a sobra e vender baseado no preço de liquidação das diferenças (PLD).

Podem-se enumerar ainda, alguns dos riscos de maior importância no ambiente de contratação livre como sendo: a variação de oferta e preços do mercado spot, o corte do fornecimento de energia quando o consumo exceder àquele contratado, o tempo necessário para retorno ao mercado cativo e as cláusulas de rescisão contratuais.

3.2 Demonstração dos dados de consumo do campus do Vale

Os dados de consumo de energia da UFRGS foram obtidos de acordo com a disponibilização da SUINFRA. Para o estudo de migração para o mercado livre de energia, foram analisados os dados presentes na fatura de energia correspondente aos meses de abril a outubro de 2019. Entretanto, o montante despendido com energia elétrica nos meses anteriores, outubro a março de 2018, enquanto o campus do Vale enquadrava-se na categoria consumidor A4, estão demonstrados a fim de elucidar as diferenças observadas em cada uma das categorias de consumidor. Nesse estudo, observa-se a diferença monetária praticada enquanto o campus adquiria energia na categoria A4 e passou a adquirir na categoria A3.

A Figura 1 representa a relação entre demanda ponta contratada e consumida no período de análise, enquanto a Figura 2, a relação entre demanda fora ponta contratada e consumida. É possível analisar que no período anterior ao mês de abril de 2019, quando o campus encontrava-se na categoria de consumidor A4, a demanda consumida superava a contratada numa variação entre 12% e 48%, respectivamente nos meses de outubro e novembro de 2018. A partir do ingresso na categoria A3, em abril de 2019, o contrato de demanda passou a superar o consumo entre 13% e 30%, respectivamente nos meses de outubro e junho de 2019.

A categorização A3 segregou a aquisição da demanda em período de ponta e fora ponta e reduziu o valor da multa despedindo à distribuidora, já que o consumo extrapolava o valor contratado. Enquanto consumidor A4, a Universidade contratava apenas uma demanda de referência, e arcava com multa pelo consumo em excesso.

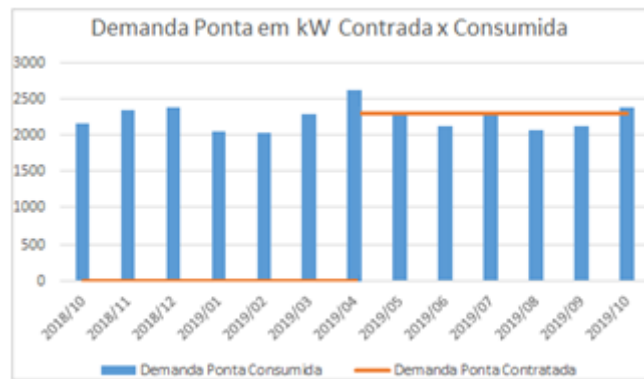


Figura 1 - Demanda ponta em kW contratada e consumida.

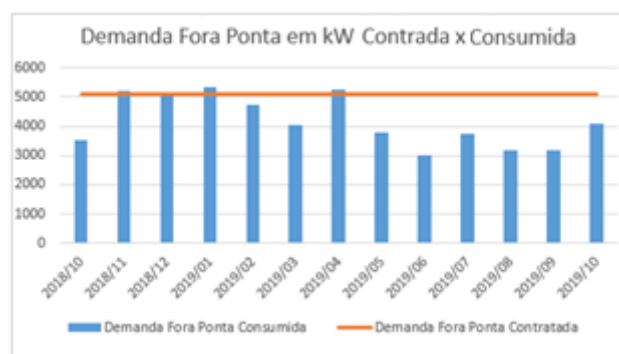


Figura 2 – Demanda fora ponta em kW contratada e consumida.

A Figura 3 mostra a relação entre consumo de energia ponta e fora ponta enquanto categoria A4, bem como a relação quando A3. No período em análise, é possível observar que o consumo médio de energia ponta é de 110.439 kWh, ou seja 0,11 MWh. Da mesma forma, pode-se analisar o consumo de energia fora ponta, com uma média de consumo em torno de 1,12 GWh.

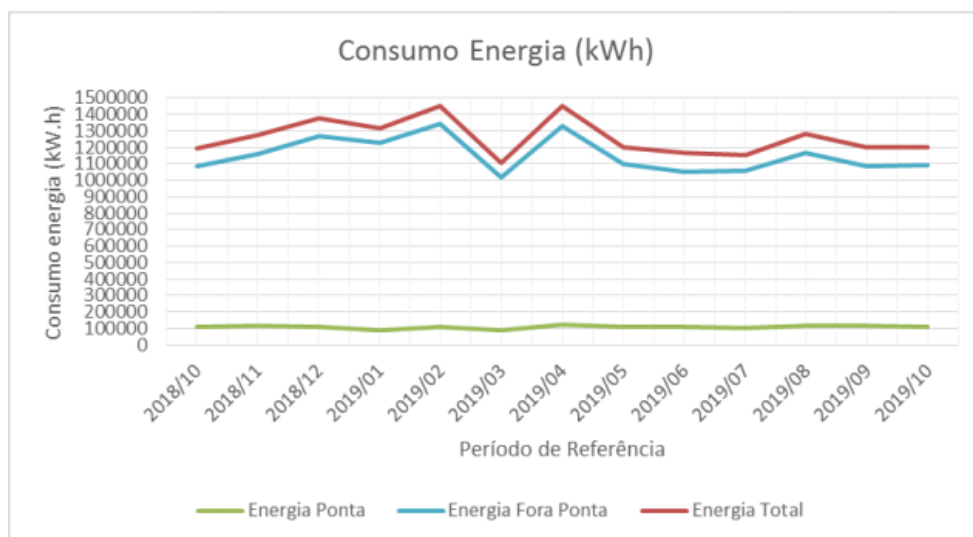


Figura 3 - Consumo de energia.

Para melhor visualização do consumo e demanda com maior riqueza de detalhes, os dados que compõem os gráficos mostrados nas figuras 1, 2 e 3 são informados na Tabela 1.

Ano/mês	Energia Ponta(kWh)	Energia Fora Ponta(kWh)	Total Energia(kWh)	Demanda Ponta(kW)	Demanda Fora Ponta(kW)
2018/10	105.567	1.087.787	1.193.354	2.161	3.536
2018/11	112.541	1.162.636	1.275.177	2.346	5.191
2018/12	108.765	1.266.419	1.375.184	2.384	5.038
2019/01	89.703	1.227.924	1.317.627	2.050	5.337
2019/02	109.362	1.340.628	1.449.990	2.042	4.719
2019/03	87.088	1.020.304	1.107.392	2.296	4.032
2019/04	122.423	1.326.402	1.448.825	2.632	5.264
2019/05	107.793	1.096.039	1.203.832	2.324	3.808
2019/06	109.837	1.053.738	1.163.575	2.128	3.024
2019/07	100.401	1.055.110	1.155.511	2.268	3.724
2019/08	112.378	1.169.476	1.281.854	2.072	3.164
2019/09	113.232	1.086.218	1.199.450	2.128	3.192
2019/10	107.009	1.094.142	1.201.151	2.380	4.088

Tabela 1: Leitura de demanda e energia no campus do Vale

3.3 Custo campus do Vale enquanto categoria A4

Para efeito de demonstração, a Tabela 2 traz informações do montante gasto com energia elétrica no campus do Vale enquanto consumidor na categoria A4, ou seja, sem separação entre demanda e energia consumidas e contratadas. É possível ainda, observar o valor final da fatura descontados os impostos sobre o montante total entre os meses de outubro de 2018 e março de 2019.

Mês/ano - Energia HSA	Total Parcial	Deduções Imposto e Tarifas	Total Final
10/2018	R\$ 1.021.412	R\$ 59.730	R\$ 961.682
11/2018	R\$ 1.049.677	R\$ 61.385	R\$ 988.291
12/2018	R\$ 1.098.489	R\$ 64.260	R\$ 1.034.228
01/2019	R\$ 1.062.549	R\$ 62.139	R\$ 1.000.410
02/2019	R\$ 1.182.850	R\$ 69.176	R\$ 1.113.674
03/2019	R\$ 947.867	R\$ 55.430	R\$ 892.437

Tabela 2 – Custos envolvidos entre outubro de 2018 e março de 2019 enquanto consumidor categorizado como A4.

3.4 Custo campus do Vale enquanto categoria A3

O campus do vale atualmente encontra-se como consumidor na categoria A3, ou seja, contrata tanto demanda quanto energia de forma separada. Além de tal distinção, a contratação também ocorre para horários de ponta e fora da ponta, com valores base diferenciados para ambos horários. O Quadro 4 demonstra os valores despendidos com energia e demanda em horário de ponta e fora da ponta entre os meses de abril de 2019 e outubro de 2019.

De acordo com o Artigo 93 da Resolução Normativa número 414, para os casos em que ocorra ultrapassagem de 5% do valor da demanda contratada (caso observado no mês de abril de 2019) o valor a ser pago pela Universidade corresponde ao valor total consumido acrescido de duas vezes o custo da demanda multiplicado pela diferença entre o valor de ultrapassagem e o valor contratado.

Energia HSA – Mês/ano	04/2019	05/2019	06/2019	07/2019	08/2019	09/2019	10/2019
Energia Ponta	R\$ 101.698	R\$ 87.855	R\$ 88.874	R\$ 81.248	R\$ 90.006	R\$ 90.894	R\$ 88.011
Energia Fora Ponta	R\$ 738.577	R\$ 598.793	R\$ 571.523	R\$ 572.328	R\$ 627.848	R\$ 584.464	R\$ 603.204
Demanda Ponta	R\$ 55.604	R\$ 48.171	R\$ 43.790	R\$ 47.334	R\$ 46.848	R\$ 46.954	R\$ 49.781
Demanda Fora Ponta	R\$ 66.611	R\$ 63.318	R\$ 62.861	R\$ 62.867	R\$ 62.222	R\$ 62.362	R\$ 63.895
Total Parcial	R\$ 962.491	R\$ 798.139	R\$ 767.049	R\$ 763.779	R\$ 826.925	R\$ 784.675	R\$ 804.894
Deduções	R\$ 56.305	R\$ 46.691	R\$ 44.872	R\$ 44.681	R\$ 48.375	R\$ 45.903	R\$ 47.086
Total Final	R\$ 906.186	R\$ 751.448	R\$ 722.176	R\$ 719.098	R\$ 778.550	R\$ 738.772	R\$ 757.807

Tabela 3 – Custos envolvidos entre abril e outubro de 2019 enquanto consumidor categorizado como A3.

Pode-se observar que, apenas com a mudança da categoria de consumidor de A4 para A3, houve uma diminuição significativa no custo final da fatura de energia elétrica. Sendo assim, percebe-se que estudos envolvendo melhorias para a aquisição de energia são de suma importância para o corte de gastos desnecessários e para a destinação correta dos investimentos aplicados pela União.

3.5 Simulação de custos do campus do Vale enquanto categoria A3 adquirindo energia do mercado livre

A premissa básica para simular os custos de energia elétrica ao adquirir energia do mercado livre é a categorização no grupo de consumidores A3, ou seja, aquisição da energia em 69 kV. O consumo dos meses inicialmente demonstrados serviram para análise e obtenção dos resultados deste estudo. O valor do MWh ao adquirir energia do mercado livre está descrito na Tabela 4, em cada um dos possíveis cenários de estudo em que a universidade pode se enquadrar. Sendo assim, como a maior economia é gerada na aquisição de energia a longo prazo, foram analisadas a compra da energia no mercado livre nas modalidades energia convencional a longo prazo (ECLP) e energia incentivada a longo prazo com 50% de desconto na TUSD (EILP). Devido ao momento instável que a economia nacional se encontra, a simulação foi executada com variação positiva e negativa de 10% do valor MWh. Observa-se ainda, que o longo prazo é definido pelo menos por 4 anos de contratação.

Modalidade	Valor em R\$
ECLP - 10%	R\$ 134,352
ECLP - base	R\$ 149,28
ECLP + 10%	R\$ 164,208
EILP - 10%	R\$ 166,698
EILP - base	R\$ 185,22
EILP + 10%	R\$ 203,742

Tabela 4 –Valor em R\$/MWh adquirindo energia do mercado livre.

No que tange a simulação do valor da fatura em cada um dos cenários, utilizou-se do consumo de energia demonstrado na Tabela 1 concatenando as informações com os valores descritos na Tabela 4. Além disso, para cálculo da TUSD, aplicam-se os valores atuais homologados pela ANEEL de, respectivamente, R\$ 15,45 e R\$ 9,47 para demanda ponta e fora ponta por kW consumidos e R\$ 0,425 e R\$ 0,2524 para cada kWh consumido na ponta e fora ponta. Dessa forma, através da utilização da Equação 1 juntamente com o consumo informado na Tabela 1, chega-se aos valores de energia e demanda em cada uma das modalidades de compra descritos na Tabela 5.

Equação 2.

$$TUSDf = Dp * tDp + Dfp * tDfp + Cp * tCp + Cfp * tCfp$$

Em que:

TUSDf = O valor total da parcela referente à TUSD, em R\$/kW;

Dp = Demanda ponta contratada, em kW;

tDp = Tarifa da demanda ponta contratada, em R\$/kW;

Dfp = Demanda fora ponta contratada, em kW;

tDfp = Tarifa da demanda fora ponta contratada, em R\$/kW;

Cp = Consumo ponta, em kWh;

tCp = Tarifa do consumo ponta, em R\$/kW;

Cfp = Consumo fora ponta, em kWh;

tCfp = Tarifa do consumo fora ponta, em R\$/kW.

Como resultado da aquisição da energia nos cenários longo prazo, variando com a compra de energia de fonte incentivada ou não, encontra-se os valores finais de fatura descritos na Tabela 6. O valor de TUSD utilizado para os cálculos e análises é composto pela soma da TUSD e da TE (tarifa de energia).

MÊS REFERÊNCIA	SUBTOTAL R\$							
	ECLP - 10%	ECLP	ECLP + 10%	EILP - 10%	EILP	EILP + 10%	ECLP - 10%	ECLP
1	R\$ 171.322	R\$ 190.358	R\$ 209.394	R\$ 212.569	R\$ 236.188	R\$ 259.807	R\$ 85.414	R\$ 42.707
2	R\$ 184.758	R\$ 205.287	R\$ 225.816	R\$ 229.240	R\$ 254.711	R\$ 280.182	R\$ 85.139	R\$ 42.569
3	R\$ 177.025	R\$ 196.695	R\$ 216.364	R\$ 219.645	R\$ 244.050	R\$ 268.455	R\$ 86.082	R\$ 43.041
4	R\$ 194.809	R\$ 216.454	R\$ 238.099	R\$ 241.710	R\$ 268.567	R\$ 295.423	R\$ 83.832	R\$ 41.916
5	R\$ 148.780	R\$ 165.311	R\$ 181.842	R\$ 184.600	R\$ 205.111	R\$ 225.622	R\$ 83.832	R\$ 41.916
6	R\$ 194.652	R\$ 216.280	R\$ 237.908	R\$ 241.516	R\$ 268.351	R\$ 295.186	R\$ 100.773	R\$ 50.386
7	R\$ 161.737	R\$ 179.708	R\$ 197.678	R\$ 200.676	R\$ 222.973	R\$ 295.186	R\$ 84.202	R\$ 42.101
8	R\$ 156.328	R\$ 173.698	R\$ 191.068	R\$ 193.965	R\$ 215.517	R\$ 245.271	R\$ 83.832	R\$ 41.916
9	R\$ 155.245	R\$ 172.494	R\$ 189.744	R\$ 192.621	R\$ 214.023	R\$ 237.069	R\$ 83.832	R\$ 41.916
10	R\$ 172.219	R\$ 191.355	R\$ 210.490	R\$ 213.682	R\$ 237.425	R\$ 235.426	R\$ 83.832	R\$ 41.916
11	R\$ 161.148	R\$ 179.053	R\$ 196.959	R\$ 199.945	R\$ 222.162	R\$ 261.167	R\$ 83.832	R\$ 41.916
12	R\$ 161.377	R\$ 179.307	R\$ 197.238	R\$ 200.229	R\$ 222.477	R\$ 244.378	R\$ 85.068	R\$ 42.534

Tabela 5 –Simulação dos valores de fatura nos diferentes cenários adquirindo energia do mercado livre.

MÊS REFERÊNCIA	TOTAL R\$					
	ECLP - 10%	ECLP	ECLP + 10%	EILP - 10%	EILP	EILP + 10%
1	R\$ 256.737	R\$ 275.773	R\$ 294.808	R\$ 255.276	R\$ 278.895	R\$ 302.514
2	R\$ 269.898	R\$ 290.427	R\$ 310.955	R\$ 271.810	R\$ 297.281	R\$ 322.752
3	R\$ 263.107	R\$ 282.777	R\$ 302.446	R\$ 262.686	R\$ 287.091	R\$ 311.497
4	R\$ 278.641	R\$ 300.286	R\$ 321.931	R\$ 283.626	R\$ 310.483	R\$ 337.339
5	R\$ 232.612	R\$ 249.143	R\$ 265.674	R\$ 226.516	R\$ 247.027	R\$ 267.538
6	R\$ 295.425	R\$ 317.053	R\$ 338.681	R\$ 291.902	R\$ 318.738	R\$ 345.573
7	R\$ 245.940	R\$ 263.910	R\$ 281.881	R\$ 242.777	R\$ 265.075	R\$ 337.287
8	R\$ 240.160	R\$ 257.530	R\$ 274.900	R\$ 235.881	R\$ 257.433	R\$ 287.187
9	R\$ 239.077	R\$ 256.326	R\$ 273.576	R\$ 234.537	R\$ 255.939	R\$ 278.985
10	R\$ 256.051	R\$ 275.187	R\$ 294.322	R\$ 255.598	R\$ 279.341	R\$ 277.342
11	R\$ 244.980	R\$ 262.885	R\$ 280.791	R\$ 241.861	R\$ 264.078	R\$ 303.083
12	R\$ 246.445	R\$ 264.375	R\$ 282.306	R\$ 242.763	R\$ 265.011	R\$ 286.912

Tabela 6 – Resultados da simulação do valor de fatura nos diferentes cenários.

3.6 Análise dos resultados

Para melhor visualização e tratativa das informações obtidas com as simulações e análises dos custos envolvidos, a Tabela 7 traz as diferenças monetárias entre a aquisição de energia no ACR enquanto consumidor A3 modalidade horo sazonal azul e a aquisição da energia no ACL. A análise é realizada para os ambientes citados no item 4.5.

MÊS REFERÊNCIA	TOTAL R\$					
	ECLP - 10% - MC	ECLP - MC	ECLP + 10% - MC	EILP - 10% - MC	EILP - MC	EILP + 10% - MC
1	R\$ 244.676	R\$ 225.640	R\$ 206.604	R\$ 246.136	R\$ 222.518	R\$ 198.899
2	R\$ 261.690	R\$ 241.162	R\$ 220.633	R\$ 259.779	R\$ 234.307	R\$ 208.836
3	R\$ 248.234	R\$ 228.564	R\$ 208.895	R\$ 248.655	R\$ 224.250	R\$ 199.845
4	R\$ 275.008	R\$ 253.362	R\$ 231.717	R\$ 270.022	R\$ 243.166	R\$ 216.309
5	R\$ 210.645	R\$ 194.114	R\$ 177.583	R\$ 216.741	R\$ 196.230	R\$ 175.719
6	R\$ 277.056	R\$ 255.428	R\$ 233.800	R\$ 280.579	R\$ 253.743	R\$ 226.908
7	R\$ 231.254	R\$ 213.283	R\$ 195.312	R\$ 234.416	R\$ 212.119	R\$ 139.906
8	R\$ 224.495	R\$ 207.125	R\$ 189.755	R\$ 228.774	R\$ 207.222	R\$ 177.469
9	R\$ 221.442	R\$ 204.193	R\$ 186.943	R\$ 225.982	R\$ 204.580	R\$ 181.535
10	R\$ 245.827	R\$ 226.692	R\$ 207.556	R\$ 246.280	R\$ 222.538	R\$ 224.537
11	R\$ 231.418	R\$ 213.513	R\$ 195.607	R\$ 234.537	R\$ 212.321	R\$ 173.315
12	R\$ 230.645	R\$ 212.714	R\$ 194.783	R\$ 234.326	R\$ 212.079	R\$ 190.178
Economia anual	R\$ 3.131.415	R\$ 2.887.000	R\$ 2.642.585	R\$ 3.158.569	R\$ 2.855.309	R\$ 2.501.588

Tabela 7 – Custo da fatura mensal nos diferentes cenários e economia anual observada.

De posse das diferenças observadas na Tabela 7 e do valor da taxa Selic no período de análise resultar em aproximadamente 3% a.a. (ao ano), pode-se calcular o VPL da diferença entre adquirir energia no ACL ou no ACR, cujo valor está demonstrado na Tabela 8. Para efeitos de cálculo, considerou-se uma inflação homogênea no período de análise. Ainda, dado que não houve investimento inicial para migração ao mercado livre, pode-se definir a TIR do projeto como sendo o próprio valor da taxa Selic, recalculada e aplicada ao mês - resultando em 0,25% - e utilizá-la como sendo a Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

O investimento despendido para a construção da subestação de 69 kV juntamente com a adequação da linha foi considerado na migração da categoria A4 para consumidor A3 e, por esse motivo, os 22 milhões de reais envolvidos na operação são desconsiderados no cálculo dos indicadores para análise de viabilidade. Visto que o estudo busca estudar a migração do ACR para o ACL, as análises têm enfoque no montante envolvido apenas para tal migração.

Cenário	VPL
ECLP - 10% - ACR	R\$ 2.857.266
ECLP - ACR	R\$ 2.634.181
ECLP + 10% - ACR	R\$ 2.411.096
EILP - 10% - ACR	R\$ 2.880.591
EILP - ACR	R\$ 2.603.796
EILP + 10% - ACR	R\$ 2.277.402

Tabela 8 – VPL levado ao instante zero na TMA de 3% a.a.

Através do VPL pode-se notar que mesmo adquirindo energia incentivada simulando um aumento de 10% no valor base, é viável economicamente participar do mercado livre de energia. Tal viabilidade é corroborada nos demais cenários onde o VPL acaba assumindo valores ainda mais atrativos.

Sintetizando o estudo, a Tabela 9 demonstra, em termos percentuais, a relação de economia observada entre aquisição de energia no ACR e no ACL no período de um ano. Sendo assim, mesmo no cenário menos conservador, pode-se observar que a economia gerada encontra-se acima de 35%.

Custo enquanto A3	Cenário	Custo simulado	Economia %
R\$ 6.444.654	ECLP - 10% - ACR	R\$ 2.902.396	45,04%
R\$ 6.444.654	ECLP - ACR	R\$ 2.675.795	41,52%
R\$ 6.444.654	ECLP + 10% - ACR	R\$ 2.449.194	38,00%
R\$ 6.444.654	EILP - 10% - ACR	R\$ 2.926.234	45,41%
R\$ 6.444.654	EILP - ACR	R\$ 2.645.078	41,04%
R\$ 6.444.654	EILP + 10% - ACR	R\$ 2.313.460	35,90%

Tabela 9 – Economia em termos percentuais em 1 ano.

4 CONCLUSÕES

O ACL possui algumas vantagens quando comparado ao ACR, principalmente no que tange aos custos envolvidos. Além da economia gerada com a fatura de energia elétrica, já que o preço do MW é usualmente mais baixo e pode ser negociado diretamente com os comercializadores, a energia em horário de ponta e fora ponta também possuem o mesmo custo. Ainda, visto que o campus do vale já possuía uma subestação de 69 kV sendo utilizada, com os medidores seguindo as normas e padrões requeridos pela CCEE, o custo de implementação para migração para o mercado livre foi absorvido anteriormente, já que os laboratórios do campus necessitavam da subestação.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A.; Silva, C. A. T. Administração do capital de giro. São Paulo: Atlas 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Por dentro da conta de luz, Informação de utilidade pública, 2006. Disponível em <aneel.gov.br>. Acessado em 10/12/2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, 2018. Disponível em <aneel.gov.br>. Acessado em 21/12/2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução homologatória nº 1.971, 2015. Disponível em <aneel.gov.br>. Acessado em 04/12/2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução homologatória nº 2.171, 2016. Disponível em <aneel.gov.br>. Acessado em 04/12/2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução homologatória nº 2.361, 2017. Disponível em <aneel.gov.br>. Acessado em 04/12/2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução homologatória nº 2.484, 2018. Disponível em <aneel.gov.br>. Acessado em 04/12/2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução homologatória nº 2.640, 2019. Disponível em <aneel.gov.br>. Acessado em 04/12/2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução normativa nº 247/06. Disponível em <aneel.gov.br>. Acessado em 20/12/2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução normativa nº 414 de abril de 2010. Disponível em <aneel.gov.br>. Acessado em 10/12/2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS COMERCIALIZADORES DE ENERGIA ELÉTRICA. Cartilha Mercado Livre de Energia Elétrica, 2019. Disponível em <abraceel.com.br>. Acessado em 15/12/2020.

BRASIL. Decreto nº 2.335/1997. Constitui a Agência Nacional de Energia Elétrica -ANEEL, autarquia sob regime especial, aprova sua Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e Funções de Confiança e dá outras providências. Disponível em <planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2335.htm>. Acessado em 10/12/2020.

BRASIL. Decreto nº 5.175/2004. Constitui o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico - CMSE de que trata o art. 14 da Lei no 10.848, de 15 de março de 2004. Disponível em <planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5175.htm>. Acessado em 10/12/2020.

BRASIL. Lei nº 8.987/1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em <planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8987compilada.htm>. Acessado em 10/12/2020.

BRASIL. Lei nº 9.074/1995. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. Disponível em <planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9074cons.htm>. Acessado em 05/12/2020.

BRASIL. Lei nº 9.427/1996. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. Disponível em <planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9427cons.htm>. Acessado em 15/12/2020.

BRASIL. Lei nº 10.848/2004. Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis nºs 5.655, de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências. Disponível em <planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.848.htm>. Acessado em 08/12/2020.

BRASIL. Lei nº 13.360/2016. Altera a Lei nº 5.655, de 20 de maio de 1971, a Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, a Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, a Lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009, a Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, a Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, a Lei nº 9.491, de 9 de setembro de 1997, a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, a Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, a Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007, a Lei nº 12.767, de 27 de dezembro de 2012, a Lei nº 13.334, de 13 de setembro de 2016, a Lei nº 13.169, de 6 de outubro de 2015, a Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009, e a Lei nº 13.203, de 8 de dezembro de 2015; e dá outras providências. Disponível em <planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13360.htm>. Acessado em 10/12/2020

BRASIL. Portaria nº 314/2019. Subdelega competência ao Corregedor, ao Coordenador-Geral de Gestão de Pessoas, aos Superintendentes, e aos Delegados da Receita Federal do Brasil. Disponível em <normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=98752>. Acessado em 12/12/2020

BRASIL. Portaria nº 514/2018. Regulamenta os procedimentos administrativos básicos para realização de pesquisa de preços na aquisição de bens e contratação de serviços em geral na forma do Decreto Distrital nº 39.453, de 14 de novembro de 2018. Disponível em <sinj.df.gov.br/sinj/Norma/075b64fe392842daae14a8c7d79f119c/Portaria_514_16_11_2018.html>. Acessado em 04/12/2020.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Preço de liquidação das diferenças, 2019. Disponível em <ccee.org.br>. Acessado em: 28/12/2020.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Regras de Comercialização, 2018. Disponível em <ccee.org.br>. Acessado em: 28/12/2020.

CÂMARA DE COORDENAÇÃO E REVISÃO – CONSUMIDOR E ORDEM ECONÔMICA. Acompanhamento/monitoramento da política pública de energia elétrica, Brasília, 2012. Disponível em <mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr3/eventos/vii-encontro-docs/xii-encontro/apresentações>. Acessado em 20/12/2020.

CANAL ENERGIA. Mudança na carga deve reduzir preço da energia no longo prazo, 2020. Disponível em <canalenergia.com.br>. Acessado em 01/12/2020.

CIOCCARI, T.G. Estudo da viabilidade econômica para implantação de uma indústria de argamassa a base de gesso, Curitiba 2014. Disponível em <abepro.org.br/biblioteca>. Acessado em 15/12/2020.

COMISSÃO DE FORMULAÇÃO E HOMOLOGAÇÃO DA UFRGS. Plano de desenvolvimento institucional PDI, 2016 – 2026 “Construa o futuro da UFRGS”, Porto Alegre, 2016.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. A Lei do Novo Modelo do Setor Elétrico, 2019 Disponível em <ri.cemig.com.br>. Acessado em 10/12/2020.

COMPANHIA ENERGÉTICA ESTADUAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Tabela de Tarifas – Grupo A, 2020. Disponível em <ceee.com.br/a-ceee/tarifas-e-custos>. Acessado em 27/12/2020

DCIDE. Boletim semanal, 2019. Disponível em <dcide.com.br>. Acessado em 10/04/2020.

FLOREZI, G. Consumidores livres de energia elétrica, uma visão prática, São Paulo, 2019. Disponível em <teses.usp.br>. Acessado em 18/12/2020.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades, São Paulo: Revista de Administração de Empresas, 1995.

JUNG, C. F. Metodologia para pesquisa e desenvolvimento: aplicada a novas tecnologias, produtos e processos, Rio de Janeiro: Axcel Books, 2004.

KLIEMANN NETO, F. J. Engenharia Econômica e Análise Multicriterial. Material de sala de aula, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em http://www.producao.ufrgs.br/disciplinas.asp?cod_turma=8. Acessado em 05/12/2020.

MAGALHÃES, G. Comercialização de energia elétrica no ambiente de contratação livre: uma análise regulatório-institucional a partir dos contratos de compra e venda de energia elétrica, 2009. Disponível em <repositorio.usp.br>. Acessado em 10/12/2020.

MENDES, D. F.; MATSUMOTO L. Y. N.; AZEVEDO T. P. Riscos do mercado livre x mercado cativo, 2018. Disponível em <abcobre.org.br>> Acessado em 10/12/2020.

MENDONÇA, A. F. Riscos climáticos: Vulnerabilidades e resiliência associados, São Paulo:Paco Editorial, 2014.

MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA. Mercado Livre de Energia. Disponível em <mercadolivredeenergia.com.br>. Acessado em 28/12/2020.

PANORAMA COMERC. Mercado livre de energia: poder de decisão que traz redução de custos com energia elétrica, 2020. Disponível em <panorama.comerc.com.br>. Acessado em 08/12/2020.

PINTO JR., H.; ALMEIDA, E. BONTEMPO, J.; IOTTY, M. Economia da Energia – fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial, São Paulo:Elsevier, 2007.

PIRES, J. C.; GOSTKORZEWICZ, J; GIAMBIAGI, F. O cenário macroeconômico e as condições de oferta de energia elétrica no Brasil, 2001. Disponível em <web.bndes.gov.br>. Acessado em 20/12/2020.

PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Manual de Tarifação da Energia Elétrica, 2011. Disponível em <pt.scribd.com>. Acessado em 10/12/2020.

RECEITA FEDERAL. Taxa de Juros Selic, 2020. Disponível em <receita.economia.gov.br/orientacao/tributaria/pagamentos-e-parcelamentos/taxa-de-juros-selic>. Acessado em 28/12/2020.

RIZKALLA, F. Migração para o mercado livre de energia: estudo de caso do centro de tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018. Disponível em < monografias.poli.ufrj.br >. Acessado em 15/12/2019

SILVA, C. Contratação de Energia Elétrica: Aspectos Regulatórios e Econômicos, 2011. Disponível em <gesel.ie.ufrj.br>. Acessado em 20/12/2019.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A. Decisões financeiras e análise de investimentos: Fundamentos, Técnicas e Aplicações, São Paulo: Atlas, 2009.

SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO TRIBUTÁRIA. A tarifa de Energia Elétrica, 2016. Disponível em <aneel.gov.br>. Acessado em: 07/12/2019.