

**Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade**

**ESTRATÉGIAS DE GESTÃO DA DEMANDA DE ENERGIA ELÉTRICA  
CONTRATADA EM FUNÇÃO DO HISTÓRICO DE POTÊNCIA ATIVA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA**

**STRATEGIES FOR THE CONTRACTED DEMAND MANAGEMENT BASED ON  
THE ACTIVE POWER HISTORY OF THE FEDERAL UNIVERSITY OF SANTA  
MARIA**

Adrieli Ruviano e Mauricio Sperandio

**RESUMO**

Com a finalidade de diminuir os custos com a contratação de energia elétrica da UFSM sem envolver investimentos, este trabalho abrange uma breve revisão bibliográfica sobre a estrutura tarifária. A resolução 714 de 2016 da ANEEL condiciona que os consumidores do grupo A podem, durante o mesmo ano, modificar o valor de demanda contratual. Sendo possível solicitar quantos acréscimos forem necessários, com prazo de antecedência estipulado. Quanto à redução, pode ser realizada somente uma. A partir disto, com conhecimento do perfil de contrato da universidade e com os valores de potência ativa e demanda contratada, foi possível, por meio de testes, determinar novos valores de demanda para os dois períodos do dia. Os resultados foram positivos, obtendo uma redução financeira, durante o período de um ano de 9,94%, em comparação ao cenário atual.

**Palavras-chave:** Energia elétrica, Consumo, Ultrapassagem de Demanda, Gestão, Recursos Públicos.

**ABSTRACT**

With the purpose of reducing UFSM's costs of contracting electric energy without involving investments, this work includes a brief bibliographic review on the tariff structure. Resolution 714 of 2016 of ANEEL conditions that the consumers of group A can, during the same year, modify the value of contractual demand. It is possible to request as many additions as necessary, with a stipulated deadline. As for reduction, only one can be performed. From this, with knowledge of the university contract profile and the values of active power and contracted demand, it was possible, through tests, to determine new demand values for the two periods of the day. The results were positive, obtaining a financial reduction during the one year period of 9.94% compared to the current scenario.

**Keywords:** Electricity, Consumption, Demand Surpassing, Management, Public Resources.

## 1 INTRODUÇÃO

Manter o equilíbrio entre o consumo de energia elétrica e a demanda contratada é uma questão economicamente relevante. Principalmente porque além do preço da energia elétrica ser alto, há um faturamento para a demanda contratada e um para o consumo. Visto que esta demanda deverá ser paga integralmente, sendo ou não utilizada. Além disso, sofre acréscimo caso haja ultrapassagem, normalmente de 2 a 3 vezes o valor da tarifa normal.

Portanto, é de grande importância se determinar um contrato ótimo de demanda. Para que isto seja realizado, o histórico da potência ativa, medida a cada 15 minutos, precisa ser analisado.

Conforme a modalidade tarifária, o contrato da demanda se divide em dois períodos do dia, com diferentes tarifações, correspondendo ao período de ponta e fora de ponta. O período de ponta foi criado com o intuito de reduzir o pico de consumo, por isto que a tarifa é na maioria das vezes o dobro, ao comparar com a de fora de ponta. Esta questão impulsiona o desenvolvimento da geração distribuída, operando principalmente no horário de ponta, assim, reduzindo os custos tarifários. Todavia, para isto, precisa-se de investimentos financeiros.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), por meio da resolução normativa nº 714, de 10 de maio de 2016, estabeleceu que consumidores do grupo A podem durante o ano realizar diversos acréscimos na demanda contratada e uma redução na mesma, com alguns prazos, citados na sequência.

A partir disto, com o objetivo de reduzir os custos da conta de energia elétrica da UFSM sem envolver investimentos, o presente estudo realizará uma revisão bibliográfica sobre contratação de demanda. Com isto, demonstrar a atual situação contratual e estabelecer um novo modelo de contrato, conforme a legislação e o cenário de consumo de energia elétrica dos meses anteriores.

## 2 ESTRUTURA TARIFÁRIA

Atuando desde dezembro de 1997, a ANEEL é a responsável por regular e fiscalizar o setor elétrico brasileiro, desde a geração, transmissão, distribuição, até a comercialização da energia. Portanto, ela é a encarregada da elaboração das resoluções normativas que regulamentam o setor elétrico (ANEEL, 2017a).

A resolução 414 de 2010 e suas atualizações estabelecem normas de padronização para as condições gerais de fornecimento de energia elétrica. A partir dela, na sequência, serão apontados conceitos quanto ao modo como são divididos e tarifados os consumidores na contratação de energia elétrica.

Os consumidores são pessoas físicas ou jurídicas, conectados ao sistema elétrico. Eles são divididos, através da tensão de fornecimento, em dois grupos. Correspondendo ao Grupo A, subdividido conforme a Tabela 1, e ao Grupo B, com tensão de fornecimento inferior a 2,3 kV.

Tabela 1 – Detalhes dos subgrupos do grupo A

Subgrupo	Tensão	Modalidade
A1	230 kV ou mais	Azul.
A2	88 kV a 138 kV	Azul.
A3	69 kV	Azul.
A3a	30 kV a 44 kV	Azul ou Verde.
A4	2,3 kV a 44 kV	Azul ou Verde.
AS	Subterrâneo	Azul ou Verde.

Fonte: ANEEL.

Ainda na Tabela 1, apresentou-se às modalidades tarifárias disponíveis para cada Subgrupo. Possibilitando aos consumidores classes A3a, A4 e AS, o poder de escolha entre a tarifa horária azul e verde.

## 2.1 MODALIDADES TARIFÁRIAS

Nas modalidades tarifárias do grupo A, além de pagar pela energia elétrica consumida, também se paga por uma demanda que deve ser contratada, conforme a previsão de consumo. Esta demanda contratada é a potência ativa que a concessionária é obrigada a fornecer constantemente ao consumidor (ANEEL, 2010). Porém, este contrato é cobrado em R\$/kW, independente se a energia for ou não utilizada.

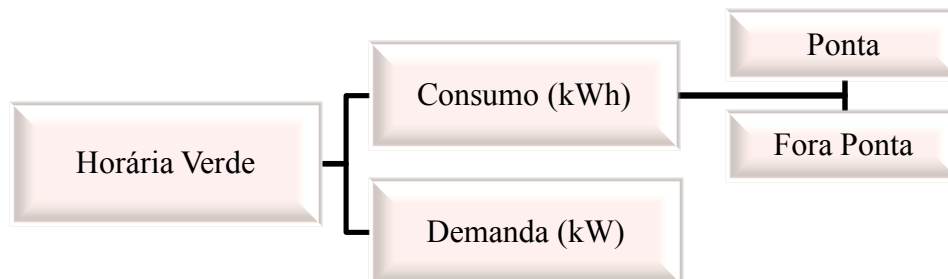
A diferença entre a tarifa verde e azul está nas parcelas de consumo e demanda quanto à consideração dos horários de ponta e fora de ponta.

O horário de ponta é um intervalo de 3 horas do dia. Neste período, as tarifas de consumo e demanda de energia elétrica, sofrem aumento. A definição dos horários é proposta pela distribuidora e aprovada pela ANEEL. Segundo a Companhia Paulista de Força e Luz (2017) o horário de pico se estende das 18h00min às 21h00min. Logo, o horário fora de ponta corresponde às demais 21 horas do dia.

### 2.1.1 Verde

A tarifária horária Verde, conforme apresentado acima, é restrita para os subgrupos A3a, A4 e AS. Nessa modalidade a parcela de consumo, como apresentada na Figura 1, considera uma tarifa para o horário de ponta e outra fora de ponta, já a demanda de potência possui apenas uma única tarifa (ANEEL, 2010).

Figura 1 – Estrutura do sistema tarifário da modalidade Verde

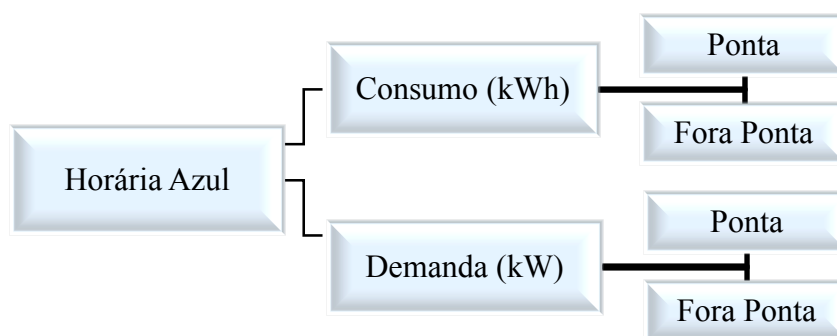


Fonte: autores.

### 2.1.2 Azul

Disponível para todos os consumidores do grupo A, a modalidade tarifária horária Azul, é a única opção para os consumidores dos subgrupos A1, A2 e A3. Ela considerada tarifas diferenciadas, para o horário de ponta e fora de ponta, tanto na demanda quanto no consumo de energia (ANEEL, 2010). A Figura 2 retrata estas informações.

Figura 2 – Estrutura do sistema tarifário da modalidade Azul



Fonte: autores.

## 2.2 CONCEITOS COMPLEMENTARES

Além dos grupos e modalidades tarifárias, alguns outros conceitos são fundamentais para compreensão quanto aos valores que incidem na conta de energia elétrica final. Como por exemplo, a tarifa de ultrapassagem da demanda contratada, os tributos e as bandeiras tarifárias.

### 2.2.1 Tarifa de Ultrapassagem

A tarifa de ultrapassagem é cobrada quando a potência ativa, medida a cada 15 minutos, excede a demanda contratada em 5%. Esta ultrapassagem é tarifada pela concessionária, baseada no maior valor de consumo registrado, tanto para o período de ponta e de fora ponta, como na modalidade azul.

Caso a ultrapassagem esteja entre os 5% de tolerância, a diferença será valorada com a atual tarifa de demanda. Porém, se essa margem percentual for excedida, a diferença será tarifada com valores, na maioria das vezes, duas vezes maior quando comparado à tarifa de demanda.

### 2.2.2 Tributos

Os tributos são cobrados pelos Governos Federal, Estadual e Municipal. Sendo, na devida ordem, o PIS/COFINS, o ICMS e a Contribuição para Iluminação Pública. Segundo Rio Grande Energia (2017), o percentual fixo do PIS e COFINS pode chegar a somar 9,25% (1,65% e 7,6% respectivamente). Além disto, o ICMS para o poder público tem alíquota de 30%.

### 2.2.3 Bandeiras Tarifárias

A resolução 547 de 2013 instituiu o sistema de bandeiras tarifárias. A finalidade deste sistema é indicar mensalmente, se haverá ou não acréscimo na conta de energia elétrica dos consumidores, conforme o cenário de geração. Entrando em vigor somente em 2015, todas as concessionárias conectadas ao Sistema Interligado Nacional (SIN) aderiram ao sistema de bandeiras.

As bandeiras são divididas em três cores, conforme apresentado na Tabela 2 (ANEEL, 2017). Não há diferenciação de bandeira entre grupos ou modalidades tarifárias, todos os consumidores pagam pela mesma, proporcional ao seu consumo.

Tabela 2 – Modelos e características das bandeiras tarifárias

Bandeira	Condições	Acréscimos
----------	-----------	------------

<b>Verde</b>	Condições hidrológicas favoráveis para a geração de energia.	A tarifa não sofre nenhum acréscimo.
<b>Amarela</b>	Condições de geração menos favoráveis.	A tarifa sofre acréscimo de R\$ 2,00 a cada 100 quilowatt-hora (kWh).
<b>Vermelha - Patamar 1</b>	Condições desfavoráveis de geração, auxílio de termelétricas.	Acréscimo de R\$ 3,00 para cada 100 kWh na tarifa de energia consumida.
<b>Vermelha - Patamar 2</b>	Condições ainda mais custosas de geração.	Tarifa sofre aumento de R\$ 3,50 para cada 100 kWh consumido.

Fonte: ANEEL.

## 2.4 RESOLUÇÃO NORMATIVA 714 DE 2016

Desenvolvida para aprimorar em alguns aspectos da Resolução 414/2010, a Resolução 274/2016 apresenta uma nova regulamentação em relação aos contratos entre distribuidora e consumidor.

Ao que se refere à contratação de demanda, antes da nova resolução ser homologada, no artigo 63 da resolução normativa 414/2010, a redução da demanda deveria ser solicitada com antecedência de no mínimo 180 dias.

No artigo 6º, entre as seções 2 e 6 da resolução 714 de 2016, são apresentadas as novas condições para a contratação de demanda. Assim sendo, foi acrescentada a possibilidade de haver no contrato um cronograma de acréscimo gradativo da demanda.

Outras alterações são quanto aos prazos, para aumento da demanda, a distribuidora tem 30 dias para atender a solicitação, realizada por escrito. Já para a redução da demanda contratada, a distribuidora tem o prazo de 90 dias para os consumidores do subgrupo A4 e, para os demais consumidores do grupo A o prazo é de 180 dias. Não sendo possível, no período de um ano, realizar mais de uma redução de contrato.

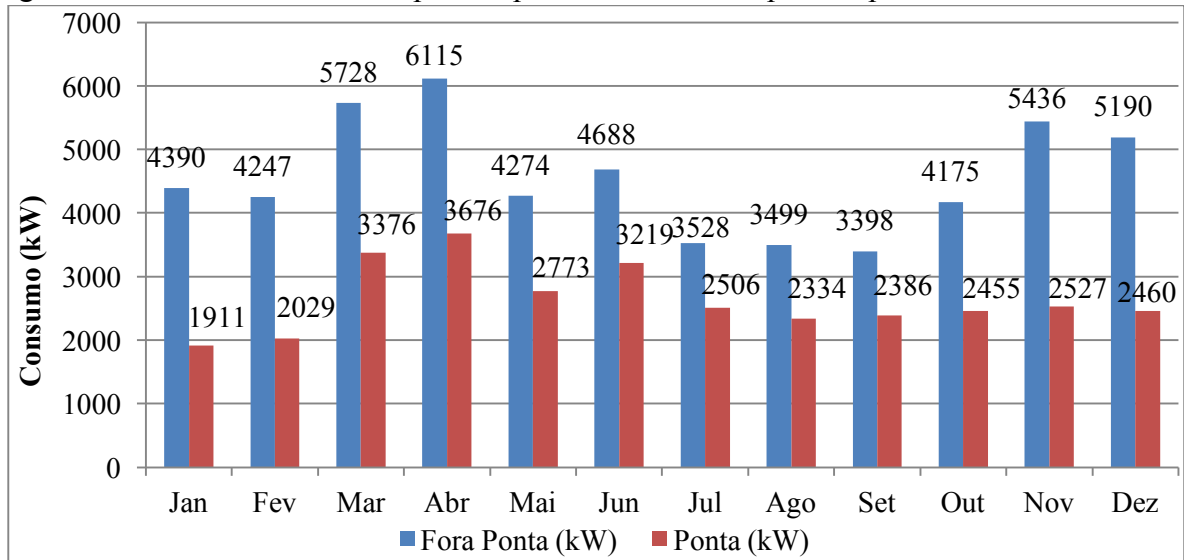
## 3 ESTUDO DE CASO

Para a realização do estudo de caso, a potência ativa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) foi medida integralmente, em intervalos de 15 (quinze) minutos, durante os períodos de faturamento. As informações contidas neste trabalho partem de março de 2016 até fevereiro de 2017.

A universidade se encontra com contrato no subgrupo tarifário A4 e modalidade horária azul. Isto significa que a margem de ultrapassagem aceitável da demanda é de 5%. A atual demanda contratada no período fora de ponta (FP) é de 5.000 kW e no período de ponta (P) é de 3.000 kW.

A demanda faturável será sempre o maior valor verificado entre a demanda medida e a demanda contratada. Logo, a Figura 4 apresenta os valores de potência máxima mensais, em kW, da UFSM nos dois períodos do dia.

Figura 4 - Potência ativa mensal para os períodos de fora de ponta e ponta

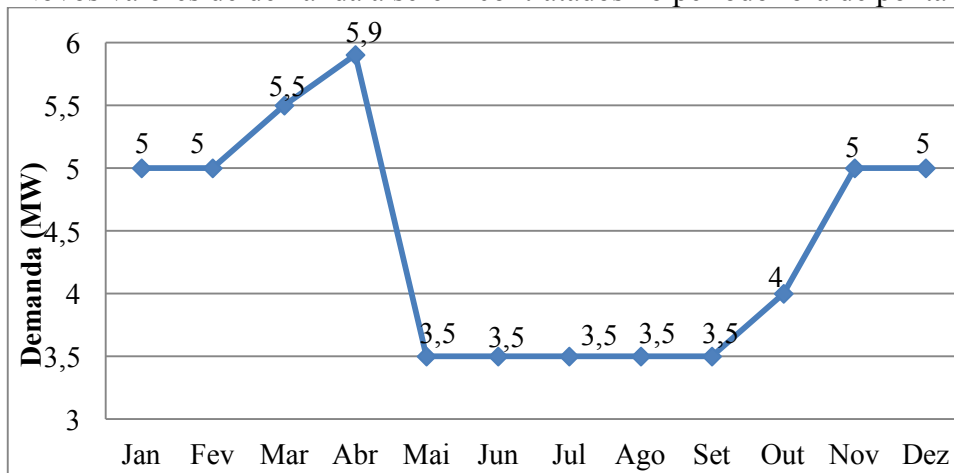


Fonte: autores.

De acordo com a Figura 4, nota-se que o consumo é oscilatório. Na maioria dos meses, para os dois períodos, o consumo não se aproxima do valor contrato. Do mesmo modo, nos dois cenários, a casos de consideráveis ultrapassagens.

A partir do histórico de dados, consoante com o que a legislação permite, uma nova contratação é proposta. Determinados a partir de testes, com auxílio do Microsoft Excel, os melhores valores possíveis para o período fora de ponta, estão ilustrados na Figura 5.

Figura 5 - Novos valores de demanda a serem contratados no período fora de ponta

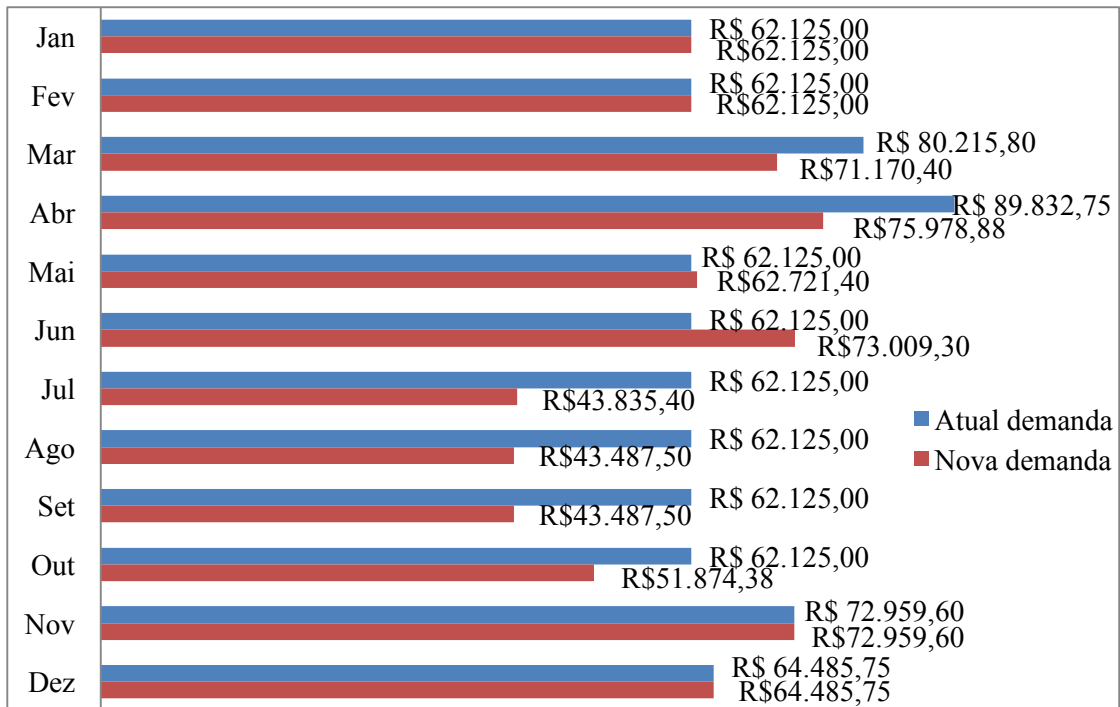


Fonte: autores.

De acordo com a RGE Sul (2017a), o valor da tarifa, em R\$/kW, para a demanda fora de ponta é de R\$ 14,20 e para a ultrapassagem é de R\$ 28,40. Para este trabalho não serão considerados os impostos e adicionais de bandeiras tarifárias.

Com a finalidade de demonstrar a diminuição de custos que estes novos valores de demanda podem acarretar, na Figura 6 é realizada uma comparação valorada entre o atual e novo cenário de contratação de demanda no período fora de ponta. Essa modificação totalizou, durante o ano analisado, a redução de R\$ 77.233,80 nos custos de contratação.

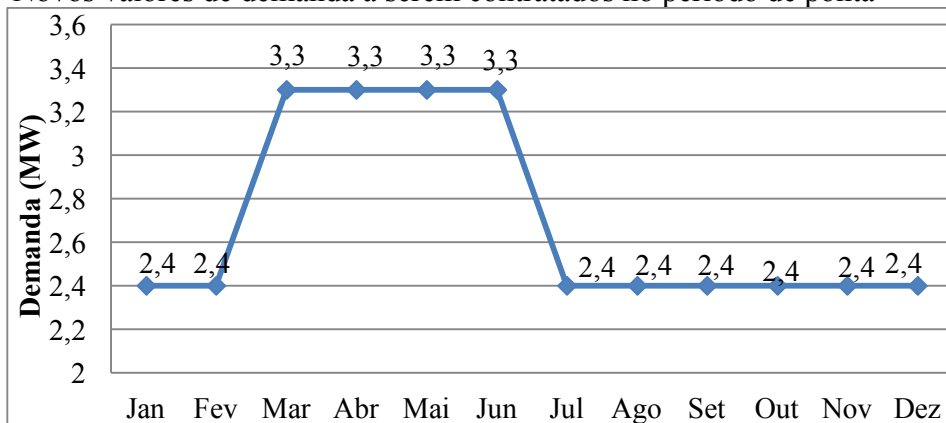
Figura 6 - Comparação valorada entre o atual e novo cenário de contratação de demanda



Fonte: autores.

O período de ponta equivale a 3 (três) horas do dia em que a tarifa, neste caso, é o dobro. Como acima mencionado, a presente contratação é de 3 MW. Conforme apresentado na Figura 4, a potência ativa sempre esteve ou muito abaixo ou acima do valor contratado. Analisando este cenário, conforme a Figura 7, duas novas demandas a serem contratadas são propostas.

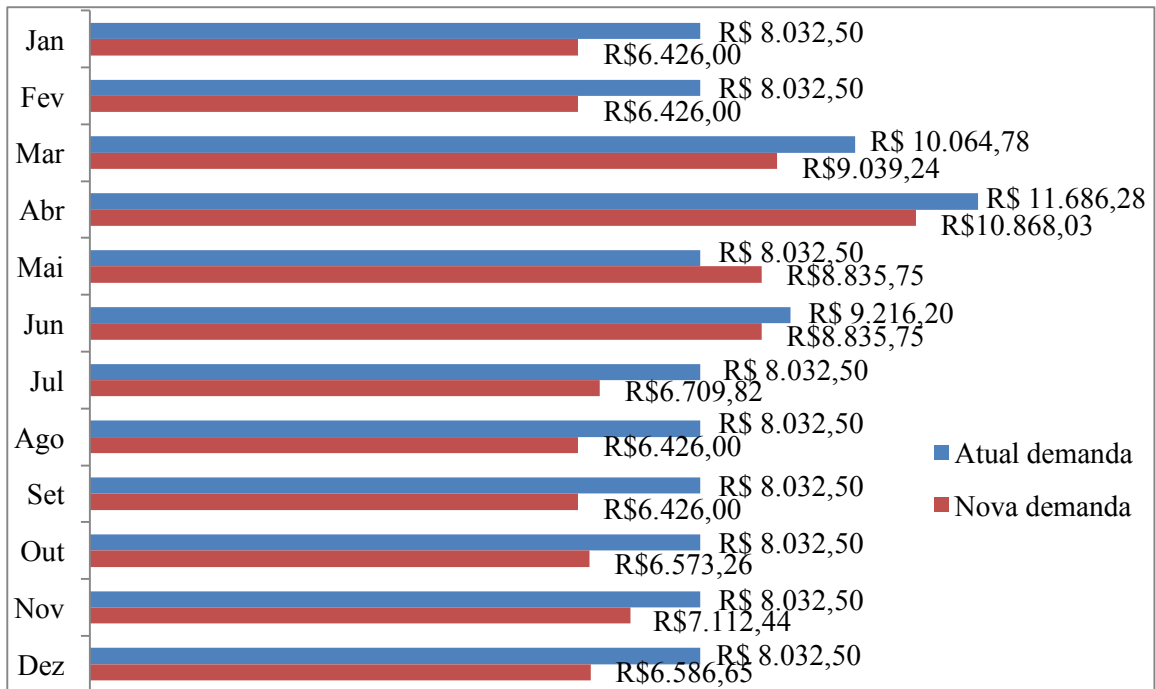
Figura 7 - Novos valores de demanda a serem contratados no período de ponta



Fonte: autores.

Conforme RGE Sul (2017a), a demanda na ponta tem o valor da tarifa de R\$ 21,42 e a ultrapassagem de R\$ 43,24. A diferença valorada, para os dois cenários de contratação, é apresentada na Figura 8. Totalizando durante um ano, a economia de R\$ 12.994,82.

Figura 8 - Comparação valorada para o período de ponta entre o atual e novo cenário de contratação de demanda



Fonte: autores.

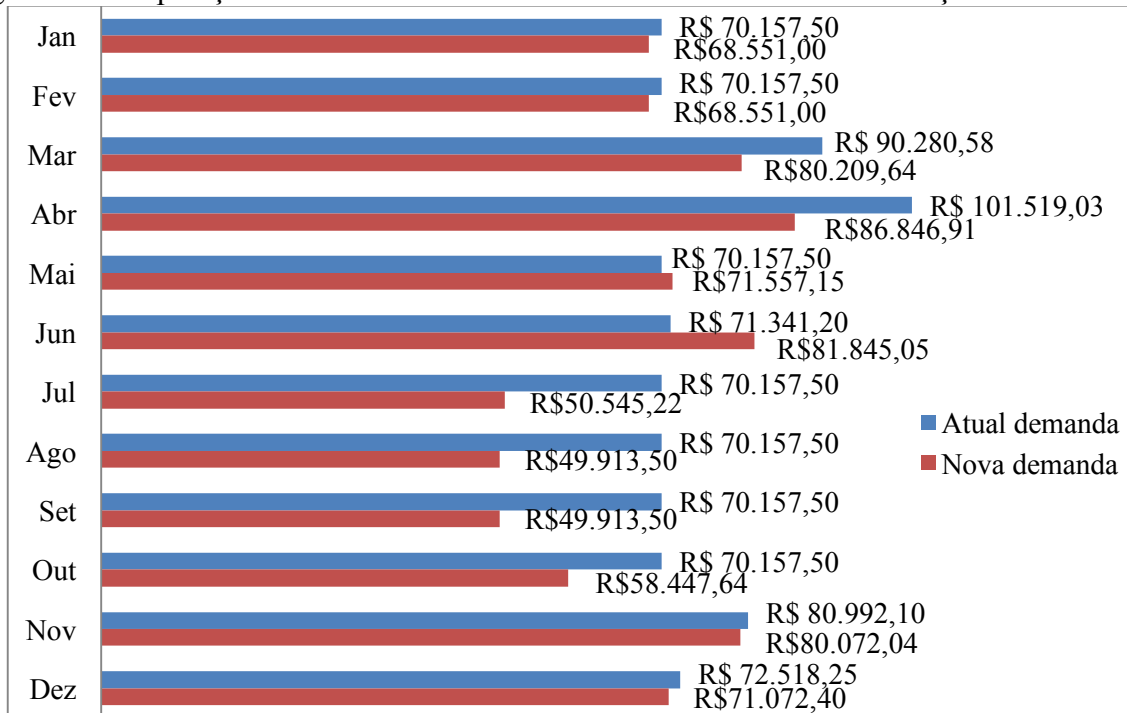
Para finalizar, com base nos valores de tarifa, foram calculados os custos que a universidade teve durante o período analisado, de acordo com a atual e nova contratação sugerida. A Figura 9 demonstra de maneira valorada os atuais custos finais mensais.

Conforme a atual contratação somou-se um total de R\$ 907.753,66 de despesas com o contrato de demanda, sem considerar a adição de impostos e bandeiras. No novo cenário de contratação, adicionando as duas parcelas, referentes ao período fora de ponta e de ponta totalizou, durante um ano, o valor de R\$ 817.525,03. O resultado comparativo mensal é mostrado na Figura 9.

A redução média final dos custos foi de 9,94%, ou seja, de R\$ 90.228,62. Vale ressaltar que nestes resultados não foram considerados os acréscimos por impostos e bandeiras tarifárias.



Figura 9 - Comparação valorada total dos atuais e novos cenários de contratação de demanda



Fonte: autores.

## 4 CONCLUSÃO

Contemplando uma revisão bibliográfica sobre a estrutura tarifária, de acordo com as resoluções vigentes, observou-se a possibilidade de realizar, além de duas contratações com valores diferentes para o horário fora de ponta e na ponta, também, que durante os meses do ano podem ser realizados vários acréscimos na demanda, diferenciados também quanto ao período do dia, e uma redução durante 12 meses.

Com a finalidade de determinar uma melhor contratação de energia elétrica, em relação ao histórico de um ano de potência ativa medida, para a UFSM e assim possibilitar, sem que haja investimentos dos recursos financeiros, desta instituição pública, uma diminuição dos investimentos relacionados ao contrato de demanda.

O resultado obtido, com a aplicação da resolução 274 de 2016, foi uma redução de R\$ 90.228,62 durante o período de um ano analisado. Neste valor não estão sendo inseridos os acréscimos dos impostos e bandeiras tarifárias, ou seja, a conta de energia final teria um desconto ainda maior.

A sugestão quanto à gestão dos recursos economizados, seria de investi-los em equipamentos que tenham um consumo de energia elétrica menor, bem como na inserção de fontes de geração de energia distribuída.

## REFERÊNCIAS

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Normativa nº 414, 09 de setembro de 2010. Disponível em: < <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2010414.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Normativa nº 547, 16 de abril de 2013. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2013547.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2017.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Resolução Normativa nº 714, 10 de maio de 2016. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2016714.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Bandeiras Tarifárias. Disponível em: <[http://www.aneel.gov.br/tarifas-consumidores/-/asset\\_publisher/e2INtBH4EC4e/content/bandeira-tarifaria/654800?inheritRedirect=false](http://www.aneel.gov.br/tarifas-consumidores/-/asset_publisher/e2INtBH4EC4e/content/bandeira-tarifaria/654800?inheritRedirect=false)>. Acesso em: 07 jun. 2017.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Bem-vindo à ANEEL. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/a-aneel>>. Acesso em: 10 jun. 2017a.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Por dentro da conta de luz. 2016. 7º Ed. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14913578/Por+dentro+da+conta+de+luz/9b8bd858-809d-478d-b4c4-42ae2e10b514>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

CPFL Energia. Companhia Paulista de Força e Luz. Horário de Pico. Disponível em: <<https://www.cpfl.com.br/energias-sustentaveis/eficiencia-energetica/uso-consciente/Paginas/horario-de-pico.aspx>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

RGE Sul. Rio Grande Energia. Tarifas, Taxas e Tributos. Disponível em: <<https://www.rgesul.com.br/clientes-residenciais-comerciais/Paginas/informacoes/tarifas-taxas-tributos.aspx>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

RGE Sul. Rio Grande Energia. Taxas e Tarifas. Disponível em: <[http://servicos.rgesul.com.br/grandesclientes/site/content/informacoes/tarifas\\_e\\_taxas.aspx](http://servicos.rgesul.com.br/grandesclientes/site/content/informacoes/tarifas_e_taxas.aspx)>. Acesso em: 29 mai. 2017a.