

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - CAMPUS ARARANGUÁ

GABRIEL PAULO DE SOUZA

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE ENERGIA**

ARARANGUÁ

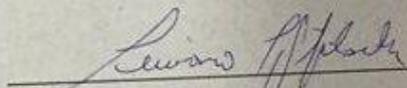
2016

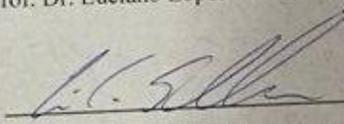
GABRIEL PAULO DE SOUZA

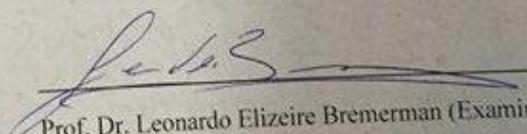
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE ENERGIA

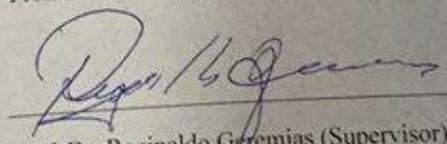
Trabalho de conclusão de curso na
modalidade de artigo científico para a
aprovação na disciplina de Trabalho de
Conclusão de Curso do curso de Engenharia
de Energia da Universidade Federal de Santa
Catarina – Campus Araranguá

Aprovado em: 06/12/2016


Prof. Dr. Luciano Lopes Pfitscher (Orientador)


Prof. Dr. César Cataldo Scharlau (Examinador)


Prof. Dr. Leonardo Elizeire Bremerman (Examinador)


Prof. Dr. Reginaldo Geremias (Supervisor)

ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE MIGRAÇÃO DE CONSUMIDORES CATIVOS PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA: ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIAS DA CERÂMICA VERMELHA LOCALIZADAS NO MUNICÍPIO DE SOMBRIO/SC

Gabriel Paulo de Souza

RESUMO

O custo com energia elétrica apresenta importância significativa no processo de produção da indústria da cerâmica vermelha, sendo que as empresas localizadas no município de Sombrio/SC inserem-se neste contexto. O presente projeto apresentou como objetivo geral avaliar a viabilidade técnica e econômica de migração dos consumidores do Mercado Cativo para o Mercado Livre de Energia por meio de um estudo de caso com indústrias cerâmicas cooperadas à Cooperativa de Exploração Mineral de Sombrio (CEMISO), que buscam por meio da migração reduzir o custo no valor da energia elétrica adquirida. Para tanto, realizou-se levantamento bibliográfico sobre o tema, definiu-se as indústrias cerâmicas a serem atendidas no projeto, realizou-se avaliação técnica dos requisitos a serem atendidos para migração e a projeção dos custos com instalação e compra de energia em um período de dois anos. Para atender os requisitos legais do Ambiente de Contratação Livre (ACL), avaliou-se o potencial de aumento na demanda contratada individualmente e a utilização da CEMISO para contratualização no Mercado Livre através da mudança do seu segmento de atuação, de exploração mineral para mista, incluindo agora cooperativa de consumo. Espera-se que o presente projeto auxilie no entendimento da legislação vigente sobre o mercado de energia elétrica e sirva como referência técnica e econômica para as indústrias avaliarem o potencial de enquadramento como Consumidores Especiais.

Palavras-chave: Cerâmica vermelha. Mercado Livre de energia. Consumidores Especiais.

1 INTRODUÇÃO

Os gastos com energia, elétrica e térmica, representam grande parte dos custos de produção das indústrias da cerâmica vermelha. Em decorrência do aumento da tarifa de energia elétrica nos últimos anos e da crise econômica que afeta o setor industrial, ocorre a

busca intensa por alternativas ou soluções que visam diminuir o valor da fatura de energia e, conseqüentemente, reduzir os custos de produção.

A criação do Ambiente de Contratação Regulado (ACR) e do Ambiente de Contratação Livre (ACL) criou a opção de escolha para as indústrias na aquisição de energia elétrica através de contratos regulados ou pelo Mercado Livre, onde os contratos bilaterais são livremente negociados e firmados entre Agentes Geradores, Comercializadores, Consumidores Livres, Importadores e Exportadores de energia, apresentando como vantagens a liberdade na negociação de preço, no conhecimento dos reajustes e na possibilidade de venda da energia excedente por meio de contratos bilaterais (COPEL, 2016).

Apesar da regulamentação do Mercado Livre ter ocorrido com a Lei 9.074, de 07 de julho de 1995, fatores como incertezas regulatórias e desinformação dos consumidores quanto a elegibilidade, documentação necessária e tipos de contrato ocasionaram a baixa procura inicial na migração para o Ambiente de Contratação Livre. Contudo, As alterações decorrentes do novo plano de governo, regidos pela Lei 10.848 de março de 2004, vem promovendo intensificação na transição para o Mercado Livre, principalmente para aqueles consumidores classificados como Consumidores Especiais.

As indústrias cerâmicas localizadas na cidade de Sombrio não possuem a demanda contratada mínima, de 500 kW, para migração individual do ACR ao ACL.

O presente projeto se propõe em contribuir para o melhor entendimento do Ambiente de Contratação Livre e busca avaliar a viabilidade técnica e econômica da transição das empresas para o Mercado Livre por meio da alteração individual da demanda contratada ou pela comunhão de carga através da união das empresas por intermédio de uma cooperativa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir apresentam-se os principais conceitos relacionados ao mercado de energia elétrica no Brasil e um panorama do setor industrial estudado.

2.1 Reestruturação do mercado de energia elétrica

A reforma do setor elétrico brasileiro é parte integrante do conjunto de medidas políticas pró-mercado implementadas no início da década de 90 (ARAÚJO, 2001).

As mudanças mais evidentes se iniciaram através da Lei Nº. 8.631, de 4 de março de 1993, que extinguiu a equalização tarifária. Assim, as tarifas passaram a ser estabelecidas entre concessionário e Poder Concedente, devendo cobrir os custos específicos de cada

concessionária, promovendo um acerto de contas entre as empresas e o governo federal (BRASIL, 1993)

A criação do Mercado Livre de Energia se deu em 7 de julho de 1995, com a Lei Nº 9.074, em seu Art. 15º, onde se estabeleceu a figura do Produtor Independente de Energia (PIE) e criou a possibilidade de compra de energia elétrica através do Mercado Livre para aqueles usuários com carga igual ou superior a 10.000 kW, atendidos em tensão igual ou superior a 69 kV. Após cinco anos de sua publicação, a Lei previa que os consumidores com carga igual ou superior a 3.000 kW, atendidos em tensão igual ou superior a 69 kV, poderiam optar pela compra de energia no Ambiente de Contratação Livre (ACL) (BRASIL, 1995).

A Lei Nº. 9.427, de 26 de dezembro de 1996, instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e determinou que a exploração dos potenciais hidráulicos fosse concedida por meio concorrência ou leilão, em que o maior valor oferecido pela outorga (Uso do Bem Público) determinaria o vencedor (BRASIL, 1996).

A Lei ainda inclui a permissão para as fontes eólica, biomassa ou solar comercializarem energia elétrica com consumidor ou conjunto de consumidores reunidos por comunhão de interesses de fato ou direito, cuja carga seja maior ou igual a 500 kW, independente dos prazos de carência constantes no art. 15 da Lei Nº. 9.074/95 (BRASIL, 1996).

Com a Lei Nº. 10.438, de 26 de abril de 2002, conforme consta no Art. 26, criou-se a possibilidade aos produtores independentes de energia elétrica, que possuem autorização da ANEEL, para aproveitamento hidráulico de potência superior a 1.000 kW e inferior a 10.000 kW (BRASIL, 2002).

A Resolução Normativa da ANEEL Nº. 247, de 21 de dezembro de 2006, foi responsável por estabelecer as condições para a comercialização de energia elétrica oriunda de fontes incentivadas para consumidor ou conjunto de consumidores com carga maior ou igual a 500 kW. Conforme citado no Art. 1º, §1º, inciso I, define-se consumidor especial como:

Consumidor Especial: consumidor responsável por unidade consumidora ou conjunto de unidades consumidoras do Grupo "A", integrante(s) do mesmo submercado no SIN, reunidas por comunhão de interesses de fato ou de direito, cuja carga seja maior ou igual a 500 kW (ANEEL, 2006).

2.2 Contratos e precificação no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e no Ambiente de Contratação Livre (ACL)

A forma de contratualização e o modelo de precificação utilizados são destacadas como as principais diferenças entre o Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e o Ambiente de Contratação Livre (ACL), conforme apresentado nos itens 2.2.1 e 2.2.2 e possuindo suas principais características de contratos e relações comerciais ilustradas na Figura 1.

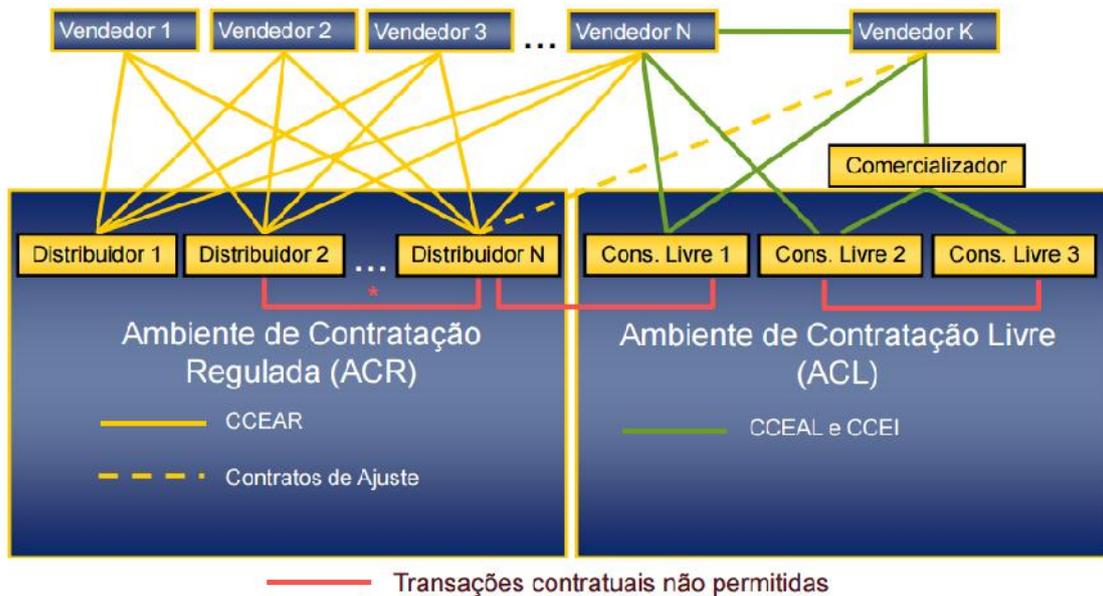


Figura 1 - Relações comerciais no mercado de energia elétrica (Fonte: CCEE, 2016)

2.2.1 Ambiente de Contratação Regulada (ACR)

Por meio da Resolução ANEEL N°. 456, de 29 de novembro de 2000, que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica, os consumidores cativos possuem apenas uma opção de contrato, que é firmado entre eles e a distribuidora. Conforme citado na mesma Resolução, no Art. 23, § 2º, os contratos possuem prazo de 12 (doze) meses, exceto quando houver acordo entre as partes. Os contratos podem ser prorrogados, automaticamente, por igual período, desde que o consumidor não expresse manifestação contrária, com antecedência mínima de 180 (cento e oitenta) dias em relação ao término do contrato (ANEEL, 2000).

A Resolução ANEEL N°. 418, de 23 de novembro de 2010 apresenta a classificação dos consumidores no mercado cativo, conforme exposto a seguir.

Grupo "A": grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária, caracterizado pela tarifa binômia e subdividido nos seguintes subgrupos:

- a) Subgrupo A1 - tensão de fornecimento igual ou superior a 230 kV;
- b) Subgrupo A2 - tensão de fornecimento de 88 kV a 138 kV;
- c) Subgrupo A3 - tensão de fornecimento de 69 kV;
- d) Subgrupo A3a - tensão de fornecimento de 30 kV a 44 kV;
- e) Subgrupo A4 - tensão de fornecimento de 2,3 kV a 25 kV;
- f) Subgrupo AS - tensão de fornecimento inferior a 2,3 kV, atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição.

Grupo "B": grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, ou, ainda, atendidas em tensão superior a 2,3 kV e faturadas neste Grupo nos termos definidos nos arts. 79 a 81, caracterizado pela estruturação tarifária monômia e subdividido nos seguintes subgrupos:

- a) Subgrupo B1 - residencial;
- b) Subgrupo B1 - residencial baixa renda;
- c) Subgrupo B2 - rural;
- d) Subgrupo B2 - cooperativa de eletrificação rural;
- e) Subgrupo B2 - serviço público de irrigação;
- f) Subgrupo B3 - demais classes;
- g) Subgrupo B4 - iluminação pública (ANEEL, 2010).

Em conformidade com o Art. 57 da Resolução ANEEL Nº. 479, de 03 de abril de 2012, é opcional às unidades consumidoras do grupo "A", com tensão de fornecimento inferior a 69 kV e demanda inferior a 300 kW, a inclusão na estrutura tarifária horo-sazonal, com aplicação da Tarifa Horo-Sazonal Azul ou Verde (ANEEL, 2012).

Para a Tarifa Azul, a seguinte estrutura tarifária é aplicada:

- I – para a demanda de potência (kW):
 - a) uma tarifa para o posto tarifário ponta (R\$/kW); e
 - b) uma tarifa para o posto tarifário fora de ponta (R\$/kW).
- II – para o consumo de energia (MWh):
 - a) uma tarifa para o posto tarifário ponta em período úmido (R\$/MWh);
 - b) uma tarifa para o posto tarifário fora de ponta em período úmido (R\$/MWh);
 - c) uma tarifa para o posto tarifário ponta em período seco (R\$/MWh); e
 - d) uma tarifa para o posto tarifário fora de ponta em período seco (R\$/MWh).

Parágrafo único. A partir da publicação da resolução homologatória da revisão tarifária do terceiro ciclo de revisão tarifária periódica (3CRTP) para as concessionárias e do primeiro ciclo de revisão tarifária periódica (1CRTP) para as permissionárias, observadas as disposições estabelecidas nos Procedimentos de Regulação Tarifária, deve ser considerado para o consumo de energia:

- I- uma tarifa para o posto tarifário ponta (R\$/MWh); e
- II - uma tarifa para o posto tarifário fora de ponta (R\$/MWh).

Caso a opção se dê pela inserção da Tarifa Verde, utiliza-se a seguinte estrutura tarifária:

- I – tarifa única para a demanda de potência (R\$/kW); e
- II – para o consumo de energia (MWh):
 - a) uma tarifa para o posto tarifário ponta em período úmido (R\$/MWh);
 - b) uma tarifa para o posto tarifário fora de ponta em período úmido (R\$/MWh);
 - c) uma tarifa para o posto tarifário de ponta em período seco (R\$/MWh); e

d) uma tarifa para o posto tarifário fora de ponta em período seco (R\$/MWh).

Parágrafo único. A partir da publicação da resolução homologatória da revisão tarifária do terceiro ciclo de revisão tarifária periódica (3CRTP) para as concessionárias e do primeiro ciclo de revisão tarifária periódica (1CRTP) para as permissionárias, observadas as disposições estabelecidas nos Procedimentos de Regulação Tarifária, deve ser considerado para o consumo de energia:

I- uma tarifa para o posto tarifário ponta (R\$/MWh); e

II - uma tarifa para o posto tarifário fora de ponta (R\$/MWh).” (ANEEL, 2012).

Adicionalmente, a Resolução Normativa N° 547 da ANEEL, de maio de 2013, institui o Sistema de Bandeiras Tarifárias, que começou a vigorar a partir de janeiro de 2015, onde a tarifa é reajustada de acordo com as condições de geração e abastecimento do sistema. Na bandeira verde, não há alteração no valor da tarifa de energia. Na bandeira amarela ou vermelha, há acréscimo no valor da tarifa, líquido de tributos, conforme apresentado no Art. 6º, parágrafo primeiro (ANEEL, 2013).

2.2.2 Ambiente de Contratação Livre - ACL

As condições contratuais como valores, vigência e quantidade para comercialização de energia elétrica entre geradores, importadores, comercializadores e consumidores livre é livremente negociada, por meio de contratos bilaterais entre as partes (FLOREZI, 2009).

No caso dos Consumidores Especiais, a Resolução Normativa N° 247, de 21 de dezembro de 2006, estabelece as condições para comercialização de energia elétrica. Conforme indicado no Art. 3º, os consumidores ou conjunto de consumidores devem celebrar os seguintes contratos:

I - Contrato de Conexão ao Sistema de Distribuição – CCD ou Contrato de Conexão ao Sistema de Transmissão – CCT, nos termos da regulamentação específica; e

II - Contrato de Uso do Sistema de Distribuição – CUSD ou Contrato de Uso do Sistema de Transmissão – CUST, nos termos da regulamentação específica. (ANEEL, 2006)

Ademais, no Art. 4º, a resolução estabelece que deve ocorrer a celebração do Contrato de Compra de Energia Incentivada (CCEI), com cláusulas livremente negociadas entre Agente Gerador e Consumidor Especial (ANEEL, 2006).

Desse modo, os Consumidores Especiais conectados ao sistema de transmissão pagam a Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão (TUST), ao passo que aqueles conectados ao sistema de distribuição pagam a Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD), além de encargos setoriais (FLOREZI, 2009).

A Lei Nº 10.762, de 11 de novembro de 2003, em seu Art. 8º, estabelece valores de redução de até 100% nos valores de tarifa do uso dos sistemas elétricos de transmissão e distribuição para fontes incentivadas (BRASIL, 2003).

Diante disso, a tarifa para os Consumidores Especiais pode ser calculada conforme apresentado na equação 1, onde:

$CUSTO_{LIVRE}$ = Custo anual total do consumidor no Mercado Livre [R\$];

$C_{ENERGIA}$ = Custo anual de energia consumida [R\$];

$C_{TUSD/TUST}$ = Custo anual de TUSD/TUST [R\$];

C_{ESS} = Custo anual com encargos setoriais [R\$]

(FARIA, 2008).

$$CUSTO_{LIVRE} = C_{ENERGIA} + C_{TUSD/TUST} + C_{ESS} \quad (1)$$

2.3 Liquidação e Garantias Financeiras

As operações realizadas por meio da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) são contabilizadas e liquidadas de forma multilateral. Um agente em posição credora recebe seu crédito de todos os devedores do mercado. Da mesma forma, um agente devedor efetua o pagamento a todos os credores e não especificamente a um ou outro agente credor (CCEE, 2016).

A liquidação financeira ocorre mensalmente e é o momento de pagamento e recebimento dos débitos e créditos apurados pelo processo de contabilização. A operação de tais compensações é realizada por uma instituição financeira autorizada pelo Banco Central, contratada pela CCEE, recebendo os valores devidos num dia e creditando os valores aos credores no outro dia (CCEE, 2016).

Com a finalidade de proporcionar maior segurança nas operações, a CCEE estabeleceu que os agentes devem necessariamente constituir garantias financeiras, mitigando os efeitos de eventuais inadimplências (CCEE, 2016).

Conforme indicado pelo Manual Provisório para Obtenção da Autorização para Comercialização de Energia Elétrica da CCEE, o agente deverá manter garantia financeira equivalente a, no mínimo, 10 (dez) vezes o valor do limite operacional para os agentes de comercialização vigente junto a instituição financeira credenciada durante os seis primeiros ciclos contábeis (CCEE, 2016).

2.4 Cooperativismo

A Lei Nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971, em seu Art. 4º define que:

As cooperativas são sociedades de pessoas, com forma e natureza jurídica próprias, de natureza civil, não sujeitas a falência, constituídas para prestar serviços aos associados, distinguindo-se das demais sociedades pelas seguintes características:

I - adesão voluntária, com número ilimitado de associados, salvo impossibilidade técnica de prestação de serviços;

II - variabilidade do capital social representado por quotas-partes;

III - limitação do número de quotas-partes do capital para cada associado, facultado, porém, o estabelecimento de critérios de proporcionalidade, se assim for mais adequado para o cumprimento dos objetivos sociais;

IV - inaccessibilidade das quotas-partes do capital a terceiros, estranhos à sociedade;

V - singularidade de voto, podendo as cooperativas centrais, federações e confederações de cooperativas, com exceção das que exerçam atividade de crédito, optar pelo critério da proporcionalidade;

VI - quorum para o funcionamento e deliberação da Assembléia Geral baseado no número de associados e não no capital;

VII - retorno das sobras líquidas do exercício, proporcionalmente às operações realizadas pelo associado, salvo deliberação em contrário da Assembléia Geral;

VIII - indivisibilidade dos fundos de Reserva e de Assistência Técnica Educacional e Social;

IX - neutralidade política e indiscriminação religiosa, racial e social;

X - prestação de assistência aos associados, e, quando previsto nos estatutos, aos empregados da cooperativa;

XI - área de admissão de associados limitada às possibilidades de reunião, controle, operações e prestação de serviços.

A Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB), divide as cooperativas em 13 ramos, sendo eles: agropecuário, consumo, crédito, educacional, especial, habitacional, infraestrutura, mineral, produção, saúde, trabalho, transporte e turismo e lazer (OCB, 2016).

No Brasil, no final do ano de 2013, o número de cooperativas era de 6827, com quadro social de 11.563.427 de associados e contemplando 337.793 empregados, conforme apresentado na tabela 1 (SESCOOP/OCB, 2014).

Tabela 1. Panorama dos Ramos Cooperativos

Ramo de atividades	Cooperativas	Associados	Empregados
Agropecuário	1.597	1.015.956	164.320
Consumo	122	2.841.666	13.820
Crédito	1.034	5.725.580	39.396
Educacional	300	61.659	4.286
Especial	6	247	7
Habitacional	220	120.980	1.038
Infraestrutura	130	934.892	6.496
Mineral	86	87.190	187

Ramo de atividades	Cooperativas	Associados	Empregados
Produção	253	11.600	3.387
Saúde	849	264.597	92.139
Trabalho	977	226.848	1.929
Transporte	1.228	140.151	11.862
Turismo e Lazer	25	1.696	18
Totais	6.827	11.563.427	337.793

Fonte: SESCOOP/OCB (2014)

O segmento cooperativas de consumo é formado principalmente por supermercados e farmácias, que representam respectivamente 40,5% e 33,3% de participação e movimentando 3 bilhões de reais em 2013. É possível ainda identificar um aumento significativo nas cooperativas mistas, que permitem ao cooperado a otimização do seu tempo, concentrando mais de uma atividade no mesmo local (SESCOOP/OCB, 2014).

Em decorrência de fatores como encarecimento da energia elétrica no Mercado Livre, dificuldade de contratação, exposição ao mercado de curto prazo e centralização operacional, Campos e colaboradores (2015) sugere que uma cooperativa de consumo de energia elétrica criada para atender pequenos consumidores poderia ser uma opção real e viável, do ponto de vista econômico e regulatório, gerando diversos benefícios para os seus cooperados, tais como: a mitigação do risco de exposição a altos preços no Mercado Livre de energia, garantia de suprimento a preços competitivos, e redução de esforço operacional pelos cooperados.

2.4 Setor da indústria cerâmica vermelha

De acordo com dados da Associação Nacional da Indústria Cerâmica (ANICER), em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2008), existem no Brasil aproximadamente 6900 indústrias de cerâmica vermelha, gerando 293 mil empregos diretos e 900 mil empregos indiretos, com diferentes níveis de desenvolvimento tecnológico e capacidade produtiva. A maioria das indústrias neste setor é de pequeno ou médio porte e vem passando por modernização em seu processo produtivo ao longo das últimas décadas.

Conforme citado por Camara e colaboradores (2015), o estado de Santa Catarina é responsável por 14,7% da produção nacional de cerâmica vermelha, gerando quase 15 mil empregos em suas 714 indústrias, no qual 318 estabelecimentos estão concentrados no sul catarinense.

No município de Sombrio, Santa Catarina, o setor cerâmico é composto por empresas que fabricam principalmente tijolos e telhas esmaltadas, fornecendo seus produtos para construções de todo o Brasil (SOMBRIO, 2016).

3 METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos utilizados neste projeto são apresentados a seguir.

3.1 Construção dos cenários

Constatando-se que a atual demanda de energia pelas empresas estudadas não atinge o valor mínimo para migração do Mercado Cativo ao Mercado Livre, o processo de migração foi analisado por meio de dois cenários. O primeiro cenário, hipotético, levou em consideração o aumento da demanda individual contratada fora da ponta das indústrias para 500 kW, que é a demanda mínima necessária para aquisição de energia no Ambiente de Contratação Livre para Consumidores Especiais.

O segundo cenário avaliou a junção de empresas, sob forma cooperativa, para utilização de um Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) comum e enquadramento como unidades consumidoras reunidas por comunhão de interesses de fato ou de direito, tornando-as aptas à migração do Mercado Cativo para o Mercado Livre, na categoria de Consumidores Especiais, conforme previsto na Resolução Normativa da ANEEL Nº 247/2006.

3.2 Definição das indústrias a serem atendidas pelo projeto

Realizou-se levantamento das indústrias cerâmicas vermelhas instaladas no município de Sombrio - SC, conforme apresentado na tabela 2.

Tabela 2. Indústrias cerâmicas vermelhas localizadas em Sombrio/SC

Indústria	Porte
Cerâmica Cemacl	Pequeno Porte
Cerâmica Cipó	Microempresa
Cerâmica Colares	Microempresa
Cerâmica Esmasil	Microempresa
Cerâmica Furnas	Microempresa
Cerâmica Isoppo	Microempresa
Cerâmica Martins Sul	Microempresa

Indústria	Porte
Cerâmica Monteiro	Microempresa
Da Silva Produtos Cerâmicos	Microempresa
Sul Produtos Cerâmicos	Microempresa
Telhabras	Microempresa

Fonte: do autor

Em visitas realizadas a algumas das empresas, percebeu-se que o maior consumo de energia elétrica e o maior interesse em colaborar com o projeto partiu das empresas Cerâmica Cemacl e Sul Produtos Cerâmicos.

Diante disso, o estudo de caso foi realizado nestas duas empresas A Cerâmica Cemacl LTDA-EPP e a Sul Produtos Cerâmicos LTDA-ME estão localizadas no interior do município de Sombrio/Santa Catarina, no bairro Retiro da União, e atuam na produção de telhas de barro.

4.3 Alterações contratuais

Para celebração do Contrato de Compra de Energia Incentivada (CCEI), os consumidores devem comunicar, formalmente, à concessionária ou permissionária de distribuição o interesse pela não prorrogação do contrato vigente, sendo necessária portanto a manifestação formal perante a Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC) mínima de 180 (cento e oitenta) dias pelo não interesse em renovação do contrato. No âmbito deste projeto, assumiu-se que as empresas estudadas possuem o mesmo período de vigência contratual e assim estarão aptas a ingressar no Ambiente de Contratação Livre (ACL) no mesmo período.

4.4 Adequação das unidades ao Sistema de Medição e Faturamento (SMF)

Para adequação das unidades consumidoras ao Sistema de Medição e Faturamento como Consumidores Especiais, as empresas deverão seguir as especificações técnicas estabelecidas no Manual de Procedimentos "Condições para Instalação de Sistema de Medição de Faturamento Para Clientes Livres, Especiais e Centrais Geradoras", aprovado pela Resolução DCL N°89, de 16 de junho de 2016, da CELESC.

O Manual de Procedimentos estabelece as condições gerais para o SMF para Consumidores Especiais, define as condições para o sistema de comunicação entre o SMF e a CELESC e entre o SMF e a CCEE, especifica o Painel de Medição para Faturamento (PMF) e

apresenta o modelo do Termo de Pactuação que deve ser estabelecido entre a distribuidora, CELESC, e as empresas interessadas, Cerâmica Cemaél e Sul Produtos Cerâmicos.

A distribuidora será o agente de medição responsável pela adequação do SMF junto à CCEE, devendo seguir a sequência apresentada na Figura 2 para regularização das unidades consumidoras.



Figura 2 - Procedimentos para adequação do SMF junto a CCEE (Fonte: CCEE, 2016)

4.5 Avaliação dos custos para implementação do projeto

Como forma de estimar os custos para implementação do projeto, no qual se inclui as alterações no Sistema de Medição e Faturamento (SMF), e custos com projetos para migração do Ambiente de Contratação Regulado (ACR) para o Ambiente de Contratação Livre (ACL), contatou-se a empresa CPFL Brasil, que atua na intermediação de projetos para adequação no SMF. Assim, pode-se estimar os valores necessários para realização das mudanças requeridas nas subestações das empresas avaliadas neste projeto.

4.6 Projeção dos custos de energia no ACR e no ACL

Em posse das faturas de energia das indústrias, avaliou-se o consumo médio entre os meses de Agosto de 2015 e Agosto de 2016 nos horários de ponta e fora de ponta, e utilizou-se como referência as tarifas apresentadas na Resolução Homologatória N° 2.120 de 16 de agosto de 2016 para calcular os custos mensais com energia elétrica no Ambiente de Contratação Regulado.

Ainda, na relação dos custos relativos ao Mercado Cativo, considerou-se que o Sistema de Bandeira Tarifária aplicado é o de Bandeira Verde.

Para estimar os custos com energia elétrica no Ambiente de Contratação Livre, contataram-se as empresas COMERC Energia e ENbox, que realizaram projeções dos custos para aquisição de energia através do Mercado Livre como Consumidores Especiais para os

dois cenários de migração analisados neste projeto. Foram considerados 50% de desconto na Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) e contratos *flat*, no qual os consumidores não pagarão valores extras por ultrapassarem a demanda de energia contratada e, diante disso, não ficarão expostos diretamente ao Preço de Liquidação de Diferenças (PLD).

A análise financeira do projeto será realizada por meio do cálculo do Tempo de *Payback* e pelo cálculo do Valor Presente Líquido Descontado (VPL). O Tempo de *Payback* mede o tempo, em meses, necessário para se recuperar o investimento inicial do projeto considerando o valor do dinheiro no tempo. Já o VPL Descontado é a diferença entre o valor presente das entradas e saídas do projeto trazidos à data zero, sendo calculado a partir da equação 2, apresentada por Brealey & Meyers (1992), onde:

VPL = Valor Presente Líquido Descontado (R\$)

FC_t = Fluxo de caixa no período *t* (R\$)

t = Tempo (meses)

I = Investimento inicial (R\$)

N= Período de projeção (meses)

i= Taxa de correção monetária (%)

$$VPL = \sum_{t=0}^N \left(\frac{FC_t}{(1+i)^t} \right) - I \quad (2)$$

No Ambiente de Contratação Regulado, será utilizado como índice de reajuste a média aritmética do reajuste tarifário anual apresentado por meio das Resoluções Homologatórias da ANEEL entre os anos de 1997 e 2016.

Para a tarifa de energia e os encargos setoriais no Ambiente de Contratação Livre, o índice de reajuste da fatura utilizado será o IGPM acumulado anual, que é o índice comumente utilizado nos contratos, baseando-se na média aritmética referente ao período de janeiro de 1997 e setembro de 2016 enquanto a Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) será reajustada com o mesmo índice utilizado no ACR.

A Taxa Mínima de Atratividade considerada é a taxa do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic) referente ao mês de setembro de 2016.

4.7 Enquadramento dos Consumidores Especiais sob forma de cooperativa

Atualmente, as empresas avaliadas no âmbito deste projeto estão cooperadas a Cooperativa de Exploração Mineral de Sombrio (CEMISO), que atua na exploração de minerais utilizados no processo produtivo da cerâmica vermelha. Deste modo, considerou-se

na avaliação do cenário 2 a modificação no segmento de atuação da cooperativa de exploração mineral para cooperativa mista, agregando também o segmento cooperativa de consumo, o que possibilita a junção de tais empresas e a possibilidade de compra de energia elétrica no Mercado Livre sob forma conjunta.

A utilização da CEMISO visa facilitar a união das indústrias no processo de migração ao ACL, visto que a criação de uma nova cooperativa demandaria maiores custos e tempo para implementação do projeto.

Assim, as unidades consumidoras estarão vinculadas a CEMISO e a cooperativa será a representantes de tais empresas perante a CCEE.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obtendo-se as faturas de energia, constatou-se que a demanda contratada das empresas Cerâmica Cemacl e Sul Produtos Cerâmicos é de 315 kW e 300 kW, respectivamente, com tensão de fornecimento de 13,8 kV. Assim, no primeiro cenário, conforme previsto na Resolução Normativa da ANEEL nº 247/2006, as demandas individuais deverão ser hipoteticamente elevadas para 500 kW.

Já no segundo cenário, que inclui a união das unidades consumidoras, sob forma de cooperativa, a soma das atuais demandas atinge 615 kW, atendendo portanto as condições mínimas para migração do ACR para o ACL.

De acordo com a empresa CPFL Brasil, os custos médios para alteração no Sistema de Medição e Faturamento - SMF são de R\$20.000,00, contemplando as condições estabelecidas por meio da Resolução DCL N°89, de 16 de junho de 2016, da CELESC.

Como forma de se obter uma média mensal do consumo de energia elétrica nos períodos Fora da Ponta e Ponta, analisaram-se os dados referentes ao período de agosto de 2015 a agosto de 2016, conforme apresentado nas tabelas 3 e 4 a seguir.

Tabela 3. Dados de consumo de energia Sul Produtos Cerâmicos

Mês/Ano	Consumo FP [kWh]	Consumo P [kWh]	Coefficiente de Variação FP [%]	Coefficiente de variação P [%]
Agosto/2016	90.299	275	10,33	24,33
Julho/2016	88.099	262	7,64	18,45
Junho/2016	-	-	-	-
Maior/2016	87.069	207	6,38	-6,41
Abril/2016	85.243	199	4,15	-10,03
Março/2016	77.606	166	-5,18	-24,95
Fevereiro/2016	83.826	224	2,42	1,27

Mês/Ano	Consumo FP [kWh]	Consumo P [kWh]	Coefficiente de Variação FP [%]	Coefficiente de variação P [%]
Janeiro/2016	77.618	310	-5,16	40,16
Dezembro/2015	74.775	284	-8,64	28,40
Novembro/2015	82.556	236	0,87	6,70
Outubro/2015	73.701	128	-9,95	-42,13
Setembro/2015	79.486	142	-2,88	-35,80
Agosto/2015	-	-	-	-
MÉDIA	81.843,45	221,18		

Fonte: do autor

Tabela 4. Dados de consumo de energia Cerâmica Cemael

Mês	Consumo FP [kWh]	Consumo P [kWh]	Coefficiente de Variação FP [%]	Coefficiente de Variação P [%]
Agosto/2016	88.809	265	7,53	69,45
Julho/2016	86.240	80	4,42	-48,84
Junho/2016	84.019	68	1,73	-56,52
Mai/2016	86.356	46	4,56	-70,59
Abril/2016	86.795	40	5,10	-74,42
Março/2016	82.181	73	-0,49	-53,32
Fevereiro/2016	86.795	90	5,10	-42,45
Janeiro/2016	42.216	636	-48,88	306,69
Dezembro/2015	80.700	77	-2,28	-50,76
Novembro/2015	85.162	153	3,12	-2,16
Outubro/2015	83.833	112	1,51	-28,38
Setembro/2015	88.614	160	7,30	2,31
Agosto/2015	91.904	233	11,28	48,99
MÉDIA	82.586,46	156,38		

Fonte: do autor

Utilizando a média aritmética do consumo nos horários de Ponta e Fora de Ponta referente ao período entre agosto de 2015 e agosto de 2016, conforme apresentado nas tabelas 3 e 4, e as Tarifas de Energia (TE) e Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição ((TUSD) para consumidores pertencentes ao Grupo A, Subgrupo A4, na Modalidade Tarifária Horo-Sazonal Verde apresentadas na Resolução Homologatória Nº 2.120, de 16 de outubro de 2016, foi possível calcular o custo médio mensal com energia elétrica para as duas empresas estudadas.

Já os Coeficientes de Variação na Ponta e Fora da Ponta, calculados em relação a média aritmética encontrada, foram utilizados para estimar a flexibilidade prevista no contrato de fornecimento de energia em função da não linearidade no consumo energético. Os custos

estimados com energia elétrica no Ambiente de Contratação Regulado são apresentados nas tabelas 5 e 6.

Tabela 5. Custo médio mensal com energia elétrica na empresa Sul Produtos Cerâmicos

Descrição	Quantidade	Tarifa [R\$]	Valor [R\$]
TUSD Ponta [MWh]	0,22	667,68	147,68
TUSD Fora Ponta [MWh]	81,84	57,21	4.682,26
TUSD Demanda Ponta [kW]	300,00	0,00	0,00
TUSD Demanda F. Ponta [kW]	300,00	9,09	2.727,00
Consumo Ponta [MWh]	0,22	374,63	82,86
Consumo Fora Ponta [MWh]	81,84	244,05	19.973,89
PIS [%]	0,94		371,18
Cofins [%]	4,13		1.630,84
ICMS [%]	25,00		9.871,91
TOTAL [R\$]			39.487,62

Fonte: do autor

Tabela 6. Custo médio mensal com energia elétrica na empresa Cerâmica Cemacl

Descrição	Quantidade	Tarifa [R\$]	Valor [R\$]
TUSD Ponta [MWh]	0,16	667,68	104,41
TUSD Fora Ponta [MWh]	82,59	57,21	4.724,77
TUSD Demanda Ponta [kW]	315,00	0,00	0,00
TUSD Demanda F. Ponta [kW]	315,00	9,09	2.863,35
Consumo Ponta [MWh]	0,16	374,63	59,94
Consumo Fora Ponta [MWh]	82,59	244,05	20.155,23
PIS [%]	0,94		375,14
Cofins [%]	4,13		1.648,20
ICMS [%]	25,00		9.977,01
TOTAL [R\$]			39.908,05

Fonte: do autor

Como forma de comparar os custos no Ambiente de Contratação Livre, realizaram-se, em conjunto com as empresas COMERC Energia e ENbox, simulações de custo médio mensal para cada um dos dois cenários avaliados no âmbito deste projeto.

Considerando as mesmas médias de consumo em horário de ponta e fora de ponta que aquelas utilizadas para o Mercado Cativo, as tabelas 7 e 8 apresentam os resultados baseados em simulação realizada pela empresas COMERC Energia e ENbox para a indústria Sul Produtos Cerâmicos referente ao primeiro cenário, que considera o aumento da demanda individual das indústrias para 500 kW.

Tabela 7. Estimativa de custo mensal de energia elétrica baseados em simulação para Sul Produtos Cerâmicos

Descrição	Quantidade	Tarifa [R\$]	Valor [R\$]
TUSD Ponta [MWh]	0,22	362,45	80,17
TUSD Fora Ponta [kWh]	81,84	57,21	4.682,26
TUSD Demanda Ponta [kW]	500,00	0,00	0,00
TUSD Demanda F. Ponta [kW]	500,00	4,55	2.275,00
PIS [%]	0,94		94,60
Cofins [%]	4,13		415,62
ICMS [%]	25,00		2.515,88
Total TUSD [R\$]			10.063,53
Energia Contratada Ponta [MWh]	82,06	205,00	16.823,25
Energia Contratada F. Ponta [MWh]	0,41	205,00	84,12
ICMS (%)	25,00		5.635,79
Total ENERGIA [R\$]			22.543,15
Média Encargos [R\$]			824,75
Gestão e Representação [R\$]			3.500,00
Total CCEE [R\$]			4.324,75
TOTAL [R\$]			36.931,44

Fonte: Adaptado COMERC Energia (2016)

Tabela 8. Estimativa de custo mensal no Mercado Livre de Energia baseado em simulação para Sul Produtos Cerâmicos

Descrição	Quantidade	Tarifa [R\$]	Valor [R\$]
TUSD Ponta [MWh]	0,22	362,45	80,17
TUSD Fora Ponta [kWh]	81,84	57,21	4.682,26
TUSD Demanda Ponta [kW]	500,00	0,00	0,00
TUSD Demanda F. Ponta [kW]	500,00	4,55	2.275,00
PIS [%]	0,94		94,60
Cofins [%]	4,13		415,62
ICMS [%]	25,00		2.515,88
Total TUSD [R\$]			10.063,54
Energia Contratada Ponta [MWh]	81,84	210,00	17.187,12
Energia Contratada F. Ponta [MWh]	0,22	210,00	46,45
Perdas [MWh]	0,41	210	86,17
ICMS (%)	25,00		5.773,25
Total ENERGIA [R\$]			23.092,99
Média Encargos [R\$]			1.164,51
Gestão e Representação [R\$]			0,00
Total CCEE [R\$]			1164,51
TOTAL [R\$]			34.321,03

Fonte: Adaptado ENbox (2016)

Os mesmos critérios de análise estimativa de custos no Ambiente de Contratação Livre (ACL) foram utilizados para empresa Cerâmica Cemacl, considerando o aumento na demanda para 500 kW, conforme proposto no cenário 1. Os resultados obtidos são apresentados nas tabelas 9 e 10.

Tabela 9. Estimativa de custo mensal de energia elétrica baseados em simulação para Cerâmica Cemacl

Descrição	Quantidade	Tarifa [R\$]	Valor [R\$]
TUSD Ponta [MWh]	0,16	362,45	56,68
TUSD Fora Ponta [kWh]	82,59	57,21	4.724,77
TUSD Demanda Ponta [kW]	500,00	0,00	0,00
TUSD Demanda F. Ponta [kW]	500,00	4,55	2.275,00
PIS [%]	0,94		94,85
Cofins [%]	4,13		416,75
ICMS [%]	25,00		2.522,68
Total TUSD [R\$]			10.090,74
ENERGIA			
Energia Contratada Ponta [MWh]	82,74	205,00	16.962,28
Perdas [MWh]	0,41	205,00	84,81
ICMS (%)	25,00		5.682,36
Total ENERGIA [R\$]			22.729,46
ENCARGOS			
Média Encargos [R\$]			831,57
Gestão e Representação [R\$]			3.500,00
Total CCEE [R\$]			4.331,57
TOTAL [R\$]			37.151,76

Fonte: Adaptado COMERC Energia (2016)

Tabela 10. Estimativa de custo mensal no Mercado Livre de energia baseado em simulação para Cerâmica Cemacl

Descrição	Quantidade	Tarifa [R\$]	Valor [R\$]
TUSD Ponta [MWh]	0,16	362,45	56,68
TUSD Fora Ponta [kWh]	82,59	57,21	4.724,77
TUSD Demanda Ponta [kW]	500,00	0,00	0,00
TUSD Demanda F. Ponta [kW]	500,00	4,55	2.275,00
PIS [%]	0,94		94,85
Cofins [%]	4,13		416,75
ICMS [%]	25,00		2.522,68
Total TUSD [R\$]			10.090,74
ENERGIA			
Energia Contratada Ponta [MWh]	82,59	210,00	17.343,16
Energia Contratada F. Ponta [MWh]	0,16	210,00	32,84
Perdas [MWh]	0,41	210,00	86,88

Descrição	Quantidade	Tarifa [R\$]	Valor [R\$]
ICMS (%)	25,00		5.820,96
Total ENERGIA [R\$]			23.283,84
Média Encargos [R\$]			1.164,51
Gestão e Representação [R\$]			0,00
Total CCEE [R\$]			1.164,51
TOTAL [R\$]			34.539,08

Fonte: Adaptado ENbox (2016)

Os resultados obtidos para o primeiro cenário demonstram uma redução significativa no valor da fatura quando se compara o ACR e o ACL, principalmente em virtude da redução do valor referente a compra de energia. Quando se comparam os resultados encontrados para as empresas COMERC Energia e ENbox, percebe-se que a melhor alternativa é aquela proposta pela *startup* ENbox, que possui uma plataforma *online* para cotações, no qual não há custo com Gestão e Representação.

Para o segundo cenário proposto, no qual as unidades consumidoras das empresas serão unidas por meio da Cooperativa de Exploração Mineral de Sombrio (CEMISO), somou-se o consumo médio das empresas Sul Produtos Cerâmicos e Cerâmica Cemacl, bem como as demandas atuais contratadas. As tabelas 11 e 12 apresentam os resultados encontrados para simulação realizada pelas empresas COMERC Energia e ENbox para o cenário 2.

Tabela 11. Estimativa de custo mensal no Mercado Livre para união das duas unidades consumidoras

Descrição	Quantidade	Tarifa [R\$]	Valor [R\$]
TUSD Ponta [MWh]	0,38	362,45	136,85
TUSD Fora Ponta [kWh]	164,43	57,21	9.407,04
TUSD Demanda Ponta [kW]	615,00	0,00	0,00
TUSD Demanda F. Ponta [kW]	615,00	4,55	2.798,25
PIS [%]	0,94		165,90
Cofins [%]	4,13		728,91
ICMS [%]	25,00		4.412,32
Total TUSD [R\$]			17.649,27
Energia Contratada Ponta [MWh]	164,81	205,00	33.785,53
Perdas [MWh]	0,82	205,00	168,93
ICMS (%)	25,00		11.318,15
Total ENERGIA [R\$]			45.272,61
Média Encargos [R\$]			1.656,32
Gestão e Representação [R\$]			7.000,00

Descrição	Quantidade	Tarifa [R\$]	Valor [R\$]
Total CCEE [R\$]			8.656,32
TOTAL [R\$]			71.578,19

Fonte: Adaptado COMERC (2016)

Avaliando-se proporcionalmente o valor das faturas a partir dos dados demanda contratada e o consumo nos horários de ponta e fora de ponta, os valores a serem pagos pelas empresas Sul Produtos Cerâmicos e Cerâmica Cemacl são de R\$35.630,14 e R\$35.948,05, respectivamente.

A tabela 12 apresenta os resultados encontrados em simulação realizada pela empresa ENbox.

Tabela 12. Estimativa de custo mensal com energia elétrica no ACL baseado em simulação para união das duas unidades consumidoras

Descrição	Quantidade	Tarifa [R\$]	Valor [R\$]
TUSD Ponta [MWh]	0,38	362,45	136,85
TUSD Fora Ponta [kWh]	164,43	57,21	9.407,04
TUSD Demanda Ponta [kW]	615,00	0,00	0,00
TUSD Demanda F. Ponta [kW]	615,00	4,55	2.798,25
PIS [%]	0,94		165,90
Cofins [%]	4,13		728,91
ICMS [%]	25,00		4.412,32
Total TUSD [R\$]			17.649,27
Energia Contratada Ponta [MWh]	164,43	210,00	34.530,28
Energia Contratada F. Ponta [MWh]	0,38	210,00	79,29
Perdas [MWh]	0,82	210,00	173,05
ICMS (%)	25,00		11.594,21
Total ENERGIA [R\$]			46.376,82
Média Encargos [R\$]			2.326,39
Gestão e Representação [R\$]			0,00
Total CCEE [R\$]			2.326,39
TOTAL [R\$]			66.352,48

Fonte: Adaptado ENbox (2016)

Novamente, avaliou-se proporcionalmente os valores a serem pagos tendo como base os dados demanda contratada e o consumo nos horários de ponta e fora de ponta para as empresas estudadas, obtendo-se os valores de fatura para as empresas Sul Produtos Cerâmicos e Cerâmica Cemacl de R\$33.017,13 e R\$33.335,35, respectivamente.

Os resultados encontrados para o segundo cenário proposto apresentam vantagem significativa quando comparados àqueles do mercado cativo. Quando se confrontam com os

resultados obtidos para o cenário 1, os resultados obtidos para o cenário 2 se mostram mais interessantes, principalmente em função da redução dos custos com a Tarifa do Uso de Distribuição referentes a menor demanda contratada.

Os valores proporcionais apresentados pela empresa ENbox são mais atraentes que aqueles simulados pela empresa COMERC Energia, sendo novamente influenciados pelo custo com Gestão e Representação incidente na fatura apresentada pela empresa catarinense.

Conforme descrito no item 4.6, serão consideradas as médias aritméticas do período entre 1997 e 2016 para o reajuste anual no custo da energia elétrica. As figuras 3 e 4 apresentam os valores anuais para este período.

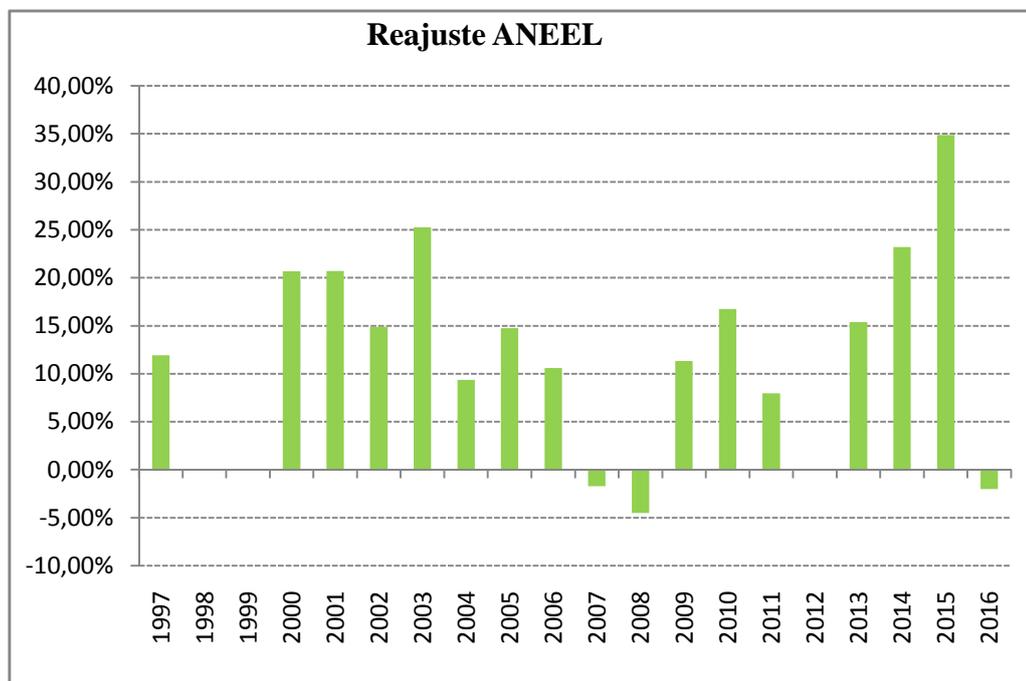


Figura 3. Reajuste anual analisado entre 1997 e 2016 baseado em Resoluções Homologatórias da ANEEL

(Fonte: do autor)

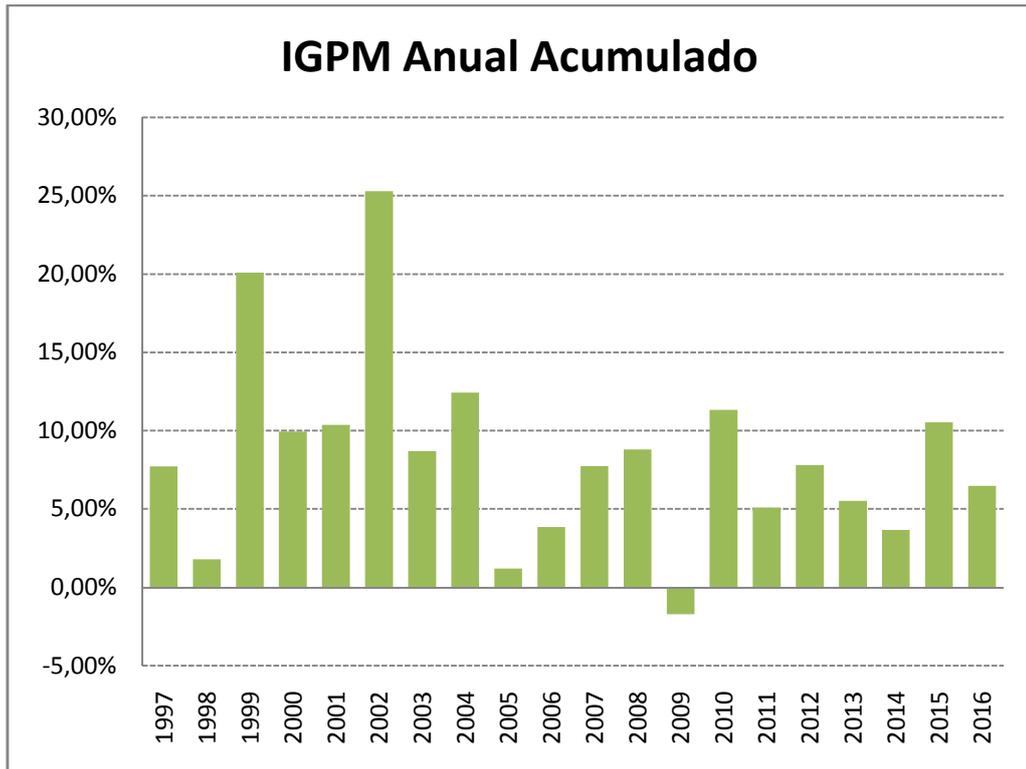


Figura 4. IGPM anual acumulado analisado entre Janeiro de 1997 e Setembro de 2016 (Fonte: do autor)

Os valores médios de reajuste obtidos foram de 12,07% e 8,33% ao ano para o Mercado Cativo e Mercado Livre de Energia, respectivamente.

Transformando-se as taxas de reajuste para mensais, os parâmetros utilizados para análises financeiras são apresentados na tabela 13.

Tabela 13. Parâmetros utilizados nas análises financeiras

Parâmetro	Valor Utilizado
Taxa Mínima de Atratividade (TMA)	1,1% a.m
Taxa de Reajuste na fatura - ACR	0,95% a.m
Taxa de Reajuste na fatura - ACL	0,70% a.m

Fonte: do autor

Como forma de analisar a viabilidade econômica do projeto, realizou-se a projeção de custos para o período de dois anos para o mercado cativo e para as duas propostas de cenário do Mercado Livre.

O reajuste no ACL considerou a taxa de 0,95% a.m para a Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) enquanto a taxa de 0,70% a.m foi utilizada para reajuste da energia elétrica adquirida e para os encargos.

Os Valores Presentes Líquidos Descontados encontrados para os cenários 1 e 2 avaliados em uma comparação entre o Mercado Cativo e a simulação realizada pelas empresas COMERC Energia e ENbox são ilustrados na tabela 14.

Tabela 14. VPL Descontado para projeção de dois anos.

Empresa	COMERC Energia		ENbox	
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 1	Cenário 2
Sul Produtos Cerâmicos (R\$)	84.619,59	125.005,04	169.636,46	203.640,35
Cerâmica Cemacl (R\$)	91.011,15	128.368,23	171.921,29	206.994,28

Fonte: do autor

Os resultados obtidos para o Tempo de *Payback* no comparativo entre o Ambiente de Contratação Regulado (ACR) e Ambiente de Contratação Livre (ACL) para simulação realizada pelas empresas COMERC Energia e ENbox são apresentados na tabela 15.

Tabela 15. Tempo de *payback* para os cenários avaliados

Empresa	COMERC Energia		ENbox	
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 1	Cenário 2
Sul Produtos Cerâmicos	7 meses	5 meses	4 meses	3 meses
Cerâmica Cemacl	7 meses	5 meses	4 meses	3 meses

Fonte: do autor

O fluxo de caixa referente ao primeiro cenário se baseando nas simulações realizadas pelas empresas COMERC Energia e ENbox é apresentado na figura a seguir, onde os valores mensais representam a diferença descontada entre o Ambiente de Contratação Regulado (ACR) e o Ambiente de Contratação Livre (ACL).

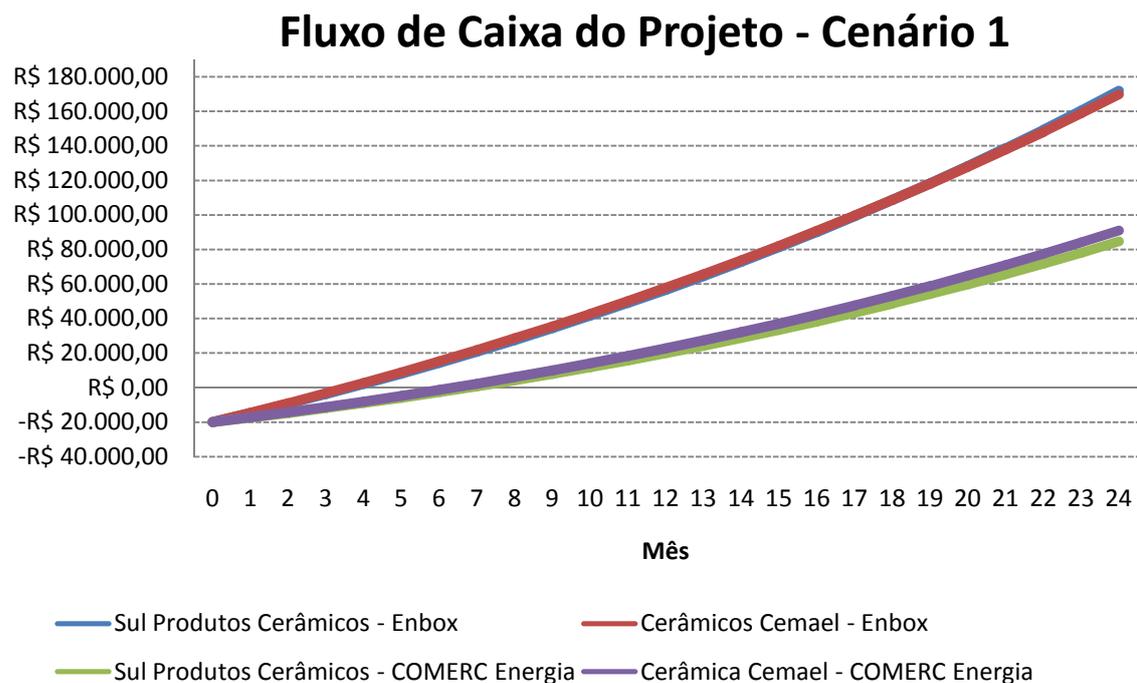


Figura 5. Fluxo de caixa do projeto para o cenário 1 (Fonte: do autor)

No fluxo de caixa apresentado, percebe-se que para o período analisado, a redução nos custos com energia elétrica no Ambiente de Contratação Livre se torna significativa em comparação ao Ambiente de Contratação Regulado. Além disso, a diferença entre os valores apresentados pelas empresas COMERC Energia e ENbox é relevante em uma análise de longo prazo, fazendo com que a *Startup* ENbox se destaque como a melhor alternativa para o cenário 1.

A mesma análise de fluxo de caixa foi realizada para o cenário 2, conforme apresentado na figura 6.

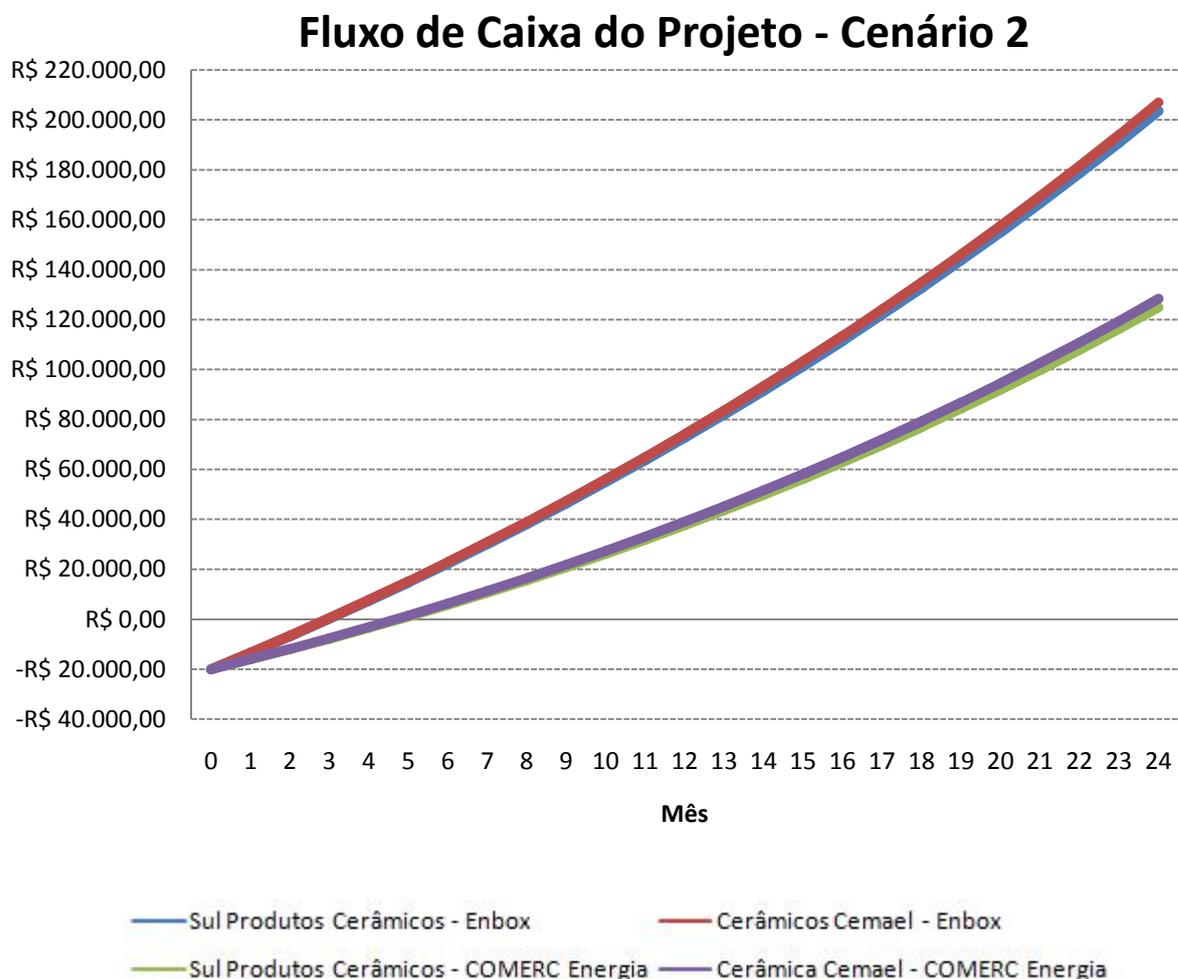


Figura 6. Fluxo de caixa do projeto para o cenário 2 (Fonte: do autor)

O cenário 2, que representa a junção das empresas Sul Produtos Cerâmicos e Cerâmica Cemacl por meio de uma cooperativa, apresenta resultados ainda mais relevantes quando se compara o Mercado Cativo e o Mercado Livre de Energia.

A melhor opção de contratualização e aquisição de energia para as empresas avaliadas se dá através da migração para o Ambiente de Contratação Livre (ACL) e aquisição de

energia por meio da plataforma *online* desenvolvida pela empresa ENbox, apresentando uma redução média mensal aproximada de 16,4% para o caso da empresa Sul Produtos Cerâmicos e aproximadamente 19,7% de redução para empresa Cerâmica Cemacl, adquirindo-se energia por meio da CEMISO.

6 CONCLUSÃO

A busca por melhores preços e o aumento na previsibilidade nos negócios, através de contratos com revisão tarifária pré-definidos, vem fazendo com que empresas de diferentes portes migrem do Mercado Cativo para o Mercado Livre de Energia. Contudo, apesar do esforço para que todos os consumidores tenham acesso ao Ambiente de Contratação Livre, pela legislação atual, somente consumidores com demanda contratada superior a 500 kW são elegíveis.

O presente trabalho buscou encontrar formas alternativas, diferentes da nova categoria chamada de consumidores varejistas, que possibilitassem que as empresas Sul Produtos Cerâmicos e Cerâmica Cemacl se enquadrem nas regras impostas pelo Mercado Livre.

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que a migração do Mercado Cativo para o Mercado Livre de Energia para as indústrias estudadas neste projeto pode ser considerada uma opção atrativa. A opção de comunhão de carga sob forma de cooperativa é a melhor alternativa entre os cenários avaliados, apresentando grande vantagem econômica e não possuindo indicação de qualquer impeditivo legal ou técnico para mudança.

Deste modo, espera-se que o presente trabalho sirva como referência para que as empresas estudadas e outras empresas de diferentes segmentos em situação similar possam avaliar a possibilidade de inserção no Ambiente de Contratação Livre.

7 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA CERÂMICA. **Dados oficiais**. Disponível em: <<http://portal.anicer.com.br/setor/dados-oficiais/>>. Acesso em: 05.10.2016.

ARAÚJO, João Lizardo de. A reforma do setor elétrico brasileiro é parte integrante do conjunto de medidas políticas pró-mercado implementadas no início da década de 90. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p.1-20, jul. 2001.

BRASIL. ANEEL. **Resolução ANEEL nº 247 de 21 de dezembro de 2006**. Estabelece as condições para a comercialização de energia elétrica e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2006247.pdf>>. Acesso em 29.09.2016

BRASIL. ANEEL. **Resolução ANEEL nº 418 de 23 de novembro de 2010**. Retifica a Resolução Normativa ANEEL nº 414, de 2010. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2010418.pdf>>. Acesso em 29.09.2016

BRASIL. ANEEL. **Resolução ANEEL nº 456 de 29 de novembro de 2000**. Estabelece, de forma atualizada e consolidada, as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/res2000456.pdf>>. Acesso em 29.09.2016

BRASIL. ANEEL. **Resolução ANEEL nº 479 de 03 de abril de 2012**. Altera a Resolução Normativa nº 414, de 9 de setembro de 2010, que estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012479.pdf>>. Acesso em 01.10.2016

BRASIL. ANEEL. **Resolução ANEEL nº 506 de 4 de setembro de 2012**. Estabelece as condições de acesso ao sistema de distribuição por meio de conexão a instalações de propriedade de distribuidora e dá outras providências. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012506.pdf>>. Acesso em 01.10.2016

BRASIL. ANEEL. **Resolução ANEEL nº 547 de 16 de abril de 2013**. Estabelece os procedimentos comerciais para aplicação do sistema de bandeiras tarifárias. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2013547.pdf>>. Acesso em 01.10.2016

BRASIL. ANEEL. **Resolução ANEEL nº 688 de 1 de dezembro de 2015**. Aprova revisão do Módulo 5 do PRODIST e altera a Resolução Normativa no 506, de 4 de setembro de 2012. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015688.pdf>>. Acesso em 01.10.2016

BRASIL. ANEEL. **Resolução ANEEL nº 2.120 de 16 de agosto de 2016**. Homologa o resultado da quarta Revisão Tarifária Periódica – RTP da Celesc Distribuição S.A. - Celesc-DIS, as Tarifas de Energia – TE e as Tarifas de Uso do Sistema de Distribuição – TUSD, e dá outras providências. Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2016/031/resultado/reh20162120ti.pdf>>. Acesso em 27.10.2016

BRASIL. Lei nº 5.764 de 16 de dezembro de 1971. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 16 dez. 1971. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5764.htm>. Acesso em 29.09.2016.

BRASIL. Lei nº 8.631 de 4 de março de 1993. Dispõe sobre a fixação dos níveis das tarifas para o serviço público de energia elétrica, extingue o regime de remuneração garantida e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 4 mar. 1993 Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1993/lei-8631-4-marco-1993-363230-norma-pl.html>>. Acesso em 29.09.2016.

BRASIL. Lei nº 9.074 de 7 de julho de 1995. Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 jul. 1995. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1995/lei-9074-7-julho-1995-347472-norma-pl.html>>. Acesso em 01.10.2016.

BRASIL. Lei nº 9.427 de 26 de dezembro de 1996. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez. 1996. Disponível em: < <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9427-26-dezembro-1996-366792-publicacaooriginal-1-pl.html> >. Acesso em 29.03.2016.

BRASIL. Lei nº 10.438 de 26 de abril de 2002. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 abr. 2002. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2002/lei-10438-26-abril-2002-456860-norma-pl.html>>. Acesso em 01.10.2016.

BRASIL. Lei nº 10.762 de 11 de novembro de 2003. Dispõe sobre a criação do Programa Emergencial e Excepcional de Apoio às Concessionárias de Serviços Públicos de Distribuição de Energia Elétrica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 nov. 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.762.html>. Acesso em 29.09.2016.

BRASIL. Lei nº 10.848 de 14 de março de 2004. Dispõe sobre a COMERCIALIZAÇÃO de energia elétrica e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 mar. 2004. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2004/lei-10848-15-marco-2004-531234-norma-pl.html>>. Acesso em 29.09.2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução 436 de 22 de dezembro de 2011**. Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007. Diário Oficial da União (DOU) nº 247 de 26 de dezembro de 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=660>>. Acesso em: Outubro 2016.

BREALEY, R., MYERS, S.e. Princípios de Finanças Empresariais. 5. ed. Portugal: **McGraw-Hill**, 1992.

CAMARA, V. F. e colaboradores. Levantamento das emissões atmosféricas da indústria da cerâmica vermelha no sul do estado de Santa Catarina, Brasil. **Cerâmica Industrial**, Florianópolis, v. 61, n. 358, p.213-218, abr. 2015.

CAMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - CCEE. **Apresentação do curso visão geral das operações na CCEE**. Disponível em: < <http://www.ccee.org.br/search/query/redirect.jsp?qid=47818&did=131179&pos=1&idx=1&fid=&pdfq=%22vis%C3%A3o%20geral%22> >. Acesso em: 01.11.2016.

CAMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - CCEE. **Liquidação**. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos_menu_lateral/liquidacao?_afrLoop=148312460185760>. Acesso em: 15.11.2016.

CAMPOS, F. L. S.; RAMOS, F. L.; AZEVEDO, B. M. Análise de Viabilidade Econômica Regulatória à Criação de Cooperativa de Consumo de Energia Elétrica - O Caso do Setor Elétrico Brasileiro na Segunda Década do Século XXI. **ENEGEP**, Fortaleza, v. 5, n. 1, p.1-17, out. 2015.

CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA (CELESC). **Manual de Procedimentos**. Condições para instalação de sistema de medição de faturamento para clientes livres, especiais e centrais geradoras. Disponível em: <<http://www.celesc.com.br/portal/images/arquivos/normas-tecnicas/padrao-entrada/i3210033.pdf>>. Acesso em: 20.10.2016

COPEL ENERGIA. **O Mercado Livre**. Disponível em: <http://www.copelenergia.com.br/hpenergia/root/index.jsp>. Acesso em: 20.10.2016.

FARIA, S. T. **Redução de custos com o Mercado Livre de energia**. 2008. 9 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

FLOREZI, Guilherme. **Consumidores livres de energia elétrica: uma visão prática**. 2009. 158 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Potência) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2009. Acesso em: 15.10.2016.

MUNICÍPIO DE SOMBRIO. **Economia**. Disponível em: <<http://www.sombrio.sc.gov.br/cms/pagina/ver/codMapaItem/68835#.V1Y-pfkrKM8>>. Acesso em: 05 out. 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS BRASILEIRA. **Ramos cooperativistas**. Disponível em: <<http://www.ocb.org.br/site/ramos/index.asp>>. Acesso em: 15 out. 2016.

ABSTRACT

The cost with electricity has significant importance in the production process in the red ceramic industry, and companies located at Sombrio/SC town fit into this context. The present project had as the general goal to evaluate the technical and economic viability of the migration from the energy regulated market to the energy free market through a case study with ceramic industries cooperated to Cooperativa de Exploração Mineral de Sombrio - CEMISO that are seeking through migration to reduce their cost with electricity. Therefore, a bibliographic review was elaborated about the subject, the ceramic industries were addressed in this project, it was technically and economically evaluated the requisites to be met in order to change the category of consumer and projected the installation and purchase of energy over a period of two years. In order to achieve the legal requisites of the free market, it was evaluated the individual company increasing on contracted demand and it was evaluated the potential of using CEMISO for contracting in the free market through changing its business segment from mineral cooperative to mixed cooperative, including a consumer cooperative.

It is hoped that this project will help in the understanding of the current legislation about the energy market and also that it will work as technical and economical reference for industries evaluate their potential framework as special consumers.

Keywords: Red ceramic. Free energy market. Special consumers.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Catarina, pela oportunidade e estrutura oferecida.

À minha família, em especial a minha mãe, Olinda, pelo apoio incondicional ao longo da minha vida acadêmica.

Aos professores, em especial ao professor Doutor Luciano Lopes Pfitscher que aceitou ser meu orientador, pelo conhecimento e experiências compartilhadas durante este período.

Aos meus amigos, que muito me ajudaram ao longo da graduação.

Às empresas Cerâmica Cemaël, CPFL Brasil, COMERC Energia, ENbox e Sul Produtos Cerâmicos pelas informações e dados fornecidos.