



**XXIII SNPTEE  
SEMINÁRIO NACIONAL  
DE PRODUÇÃO E  
TRANSMISSÃO DE  
ENERGIA ELÉTRICA**

FI/GCR/23  
18 a 21 de Outubro de 2015  
Foz do Iguaçu - PR

**GRUPO – VI**

**GRUPO DE ESTUDO DE COMERCIALIZAÇÃO, ECONOMIA E REGULAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA- GCR**

**MODELO DE ARRANJO COMERCIAL PARA CONEXÃO DA MICRO E MINI GERAÇÃO DISTRIBUÍDA À  
BIOGÁS DE SUÍNOS NO CENÁRIO NACIONAL**

**Wagner da Silva Brignol (\*)**  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Sul-Rio-Grandense

**Rodrigo Motta de Azevedo**  
Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia Sul-Rio-Grandense

**Luciane Neves Canha**  
Universidade Federal de Santa  
Maria

**Miguel de Carli**  
Eletrosul Centrais Elétricas S.A

**RESUMO**

Este trabalho apresenta uma proposta de modelo de arranjo comercial, a ser implementada no projeto P&D ANEEL P014/2012, de forma a possibilitar o uso do sistema de compensação financeira nas unidades consumidoras das propriedades rurais de suinocultura, responsáveis pela produção do biogás, a ser utilizado por uma minigeração distribuída conectada ao sistema de distribuição. Como resultados são apresentados: o melhor tipo de tarifa a ser contratada pela unidade consumidora da minigeração, a estimativa de quantidade de créditos gerados pela minigeração, e o impacto financeiro nas faturas de energia elétrica das unidades consumidoras beneficiadas com o uso destes créditos.

**PALAVRAS-CHAVE**

Sistema de Compensação Financeira, Minigeração distribuída, Arranjo Comercial, Biogás de dejetos de suínos.

**1.0 - INTRODUÇÃO**

Para que haja a difusão de conexões de fontes de minigeração (miniGD) e microgeração distribuída (microGD) em redes de distribuição, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) tem apresentado nos últimos anos novas normativas de arranjos técnicos e comerciais que visam facilitar o uso destas fontes nos sistemas de distribuição, como por exemplo, a inclusão da seção 3.7 – Acesso de micro e minigeração distribuída – no módulo 3 do PRODIST (1) e da Resolução Normativa 482/2012 (2).

A possibilidade da utilização de um recurso renovável como insumo para a produção da sua própria energia elétrica gera grande expectativa aos agora consumidores/produtores de energia elétrica, principalmente pela perspectiva dos possíveis “lucros” advindos da venda da energia para as distribuidoras. Entretanto a forma de comercializar a energia elétrica produzida por tais fontes causa diversos entraves entre consumidores/produtores de energia e distribuidoras de energia elétrica, mesmo após a publicação da Resolução Normativa (REN) 482/2012, pois esta apresenta diversas prerrogativas e restrições tanto para conexão das gerações quanto comercialização desta energia.

(\*) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense - Coordenadoria do Curso de Eletrotécnica - Praça 20 de Setembro, n°455, CEP 96015-360 Pelotas, RS – Brasil  
Tel: (+55 53) 3303-4374 – Cel.: (+55 53)8154-2325 – Email: wagner.brignol@gmail.com

Portanto, antes do consumidor viabilizar a conexão de uma mini ou microGD, deve-se analisar a possibilidade de seu enquadramento no sistema de compensação financeira, e se afirmativo, quais são as alternativas para uso dos créditos gerados na unidade consumidora (UC) e, ainda, quais os valores que continuam a ser pagos mensalmente para distribuidora

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de arranjo comercial que possibilite a utilização do sistema de compensação financeira pelos consumidores/produtores de energia que integram o projeto de P&D-ANEEL 014/2012, firmado entre ELETROSUL e o Centro de Estudos em Energia e Sistemas de Potência da Universidade Federal de Santa Maria (CEESP/UFSC-RS), juntamente a CERTI, UFSC, ITAI, FPTI, EMBRAPA. Neste projeto, 13 produtores rurais contribuem com dejetos de suínos de suas propriedades para a produção de biogás, sendo este, o insumo utilizado para produção de energia elétrica através de uma minigeração distribuída (miniGD) de 480 kW, instalada em uma destas propriedades.

Para tanto, uma vez estabelecida as características técnicas e as diversas possibilidades de regimes operacionais da miniGD foram realizadas análises tarifárias para definir qual a melhor opção de contratação de demanda da UC em que estará instalada a miniGD. Também foram analisados como os créditos gerados nesta UC podem ser utilizados nas demais UC's que participam do projeto, tanto do ponto de vista regulatório, quanto da viabilidade de produção de energia, avaliando se a quantidade de energia produzida será suficiente para gerar créditos para compensação financeira de todas as UC's do projeto.

## 2.0 - METODOLOGIA

O Sistema de Compensação de Energia Elétrica, determina que a energia elétrica gerada por uma micro ou miniGD instalada em uma UC é cedida à Distribuidora local, sendo posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica dessa mesma UC, ou de outra unidade consumidora de mesma titularidade. Ou seja, se em um determinado ciclo de faturamento a energia injetada na rede pelo micro ou minigerador for maior que a consumida, o consumidor receberá um crédito em energia (kWh) na próxima fatura. Caso contrário, o consumidor pagará apenas a diferença entre a energia consumida e a gerada (2).

No P&D P014/2012 ANEEL 13 propriedades rurais, do município de Itapiranga-SC, produzirão biogás oriundo dos dejetos de suínos. Estas propriedades estarão interligadas através de um biogasoduto de forma a concentrar toda produção de biogás em um gasômetro (reservatório de combustível), e que de acordo com a produção total de biogás, permitirá a instalação de uma miniGD de 480kW em uma das propriedades rural participante do projeto.

Como todos os produtores contribuirão com biogás para a miniGD faz-se necessário que todos se beneficiem dos possíveis créditos gerados na fatura de energia elétrica da UC onde está localizada a miniGD. Porém, as UC's pertencentes à estas propriedades rurais possuem titularidades diferentes da UC da miniGD, o que impossibilitaria a utilização dos créditos nas suas faturas de energia.

Para possibilitar o uso do sistema de compensação financeira por todas as UC's elaborou-se uma proposta de Arranjo Comercial encaminhada para ANEEL visando à autorização para a inclusão destas UC's no Sistema de Compensação Financeira. Tal arranjo comercial contempla os seguintes itens:

- Criação de uma Associação de Produtores de suínos que participam do projeto P014/2012, reunidos em um único CNPJ, caracterizando a titularidade da UC onde estará instalada a miniGD;
- Elaboração de um Termo de Cedência da área da propriedade onde será instalada a miniGD para a Associação por prazo a ser estabelecido. Este Termo de Cedência serve para desvincular esta área da propriedade, possibilitando firmar o contrato de fornecimento de energia elétrica entre a distribuidora e Associação, caracterizando uma nova UC;
- Autorização para que os créditos gerados pela UC da Associação (CNPJ Associação) possam ser divididos e utilizados para compensação nas faturas de energia elétrica de todos os produtores que participam da Associação, mesmo que estas faturas de energia estejam vinculadas ao CPF de cada produtor, evitando a troca da titularidade das UC's dos produtores.

Mesmo que a UC da Associação tenha uma quantidade de energia elétrica gerada muito maior que a consumida, haverá um valor mensal da fatura de energia elétrica da Associação a ser pago para Distribuidora, pois deverá ser cobrado, no mínimo, o valor referente ao custo de disponibilidade para o consumidor do grupo B, ou da demanda contratada para o consumidor do grupo A, conforme o caso (2).

Devido à potência nominal da miniGD, a UC da Associação será classificada como consumidor do grupo A subgrupo A4 cujos limites de tensões estão compreendidos entre 2,3 kV a 25 kV (3) o que significa que haverá uma demanda contratada que deverá ser paga mensalmente pela Associação para a Distribuidora. Como a Associação é formada pelos produtores de suínos participantes do projeto, estes deverão dividir os custos operacionais da miniGD inclusive o da fatura de energia elétrica.

Sendo assim, é necessário definir a forma mais justa para a divisão desta fatura de energia elétrica (cota parte) entre os participantes da Associação, e qual o impacto da utilização dos créditos gerados na UC da Associação nas faturas de energia elétrica das UC's de cada produtor.

Para obtermos estes resultados foram realizados os seguintes estudos:

- Determinação do melhor tipo de tarifação a ser contratada para UC da Associação;
- Análise dos maiores e menores consumos de energia elétrica da UC's dos produtores;
- Análise do impacto financeiro nas faturas de energia elétrica das UC's dos produtores e determinação dos novos gastos mensais com energia elétrica.

## 2.1 Determinação do melhor tipo de tarifação a ser contratada para UC da Associação

Para este projeto a estimativa de produção diária de biogás é 1.527,61 m<sup>3</sup>. Serão instalados quatro grupo geradores de 120 kW cada, propiciando uma produção máxima de 480 kW. A análise de qual o melhor valor de demanda, ou seja, que vai resultar no menor valor na fatura de energia elétrica considera os possíveis regimes operacionais para miniGD de acordo com produção de biogás e dos valores das tarifas e impostos vigentes, como PIS, COFINS e ICMS (4) e (5). Desta forma avaliaram-se três possíveis regimes operacionais:

- Produzir 480 kW em 07 horas contínuas, porém no horário fora ponta, ver Tabela 1;
- Produzir 160 kW nas 21 horas diárias, porém no horário de ponta, ver Tabela 2;
- Produzir 140 kW nas 24 horas, ver Tabela 3.

Para qualquer dos regimes operacionais avaliados tem-se uma perspectiva de geração de 100.800 kWh de energia elétrica, mensalmente.

Tabela 1 – Valores da Fatura de Energia Elétrica para regime operacional “a” de acordo com o tipo de tarifação

480 kW em 07 horas contínuas somente no horário fora ponta							
Tarifa Convencional	R\$/kW F.P	R\$/kW P.	Demanda F.P	Demanda P.	Custo F.P	Custo P.	Custo Total
Convencional	30,4308		480kW		R\$14.606,78		R\$ 14.606,78
Verde	10,2741		480kW		R\$ 4.931,57		R\$ 4.931,57
Azul	10,2741	28,00	480kW	30kW	R\$ 4.931,57	R\$ 840,00	R\$ 5.771,57

Tabela 2 – Valores da Fatura de Energia Elétrica para regime operacional “b” de acordo com o tipo de tarifação

160kW em 21 horas contínuas somente no horário fora ponta							
Tarifa Convencional	R\$/kW F.P	R\$/kW P.	Demanda F.P	Demanda P.	Custo F.P	Custo P.	Custo Total
Convencional	30,4308		160kW		R\$ 4.868,93		R\$ 4.868,93
Verde	10,2741		160kW		R\$ 1.643,86		R\$1.643,86
Azul	10,2741	28	160kW	30kW	R\$ 1.643,86	R\$ 840,00	R\$ 2.483,86

Tabela 3 – Valores da Fatura de Energia Elétrica para regime operacional “c” de acordo com o tipo de tarifação

140kW em 24 horas contínuas							
Tarifa Convencional	R\$/kW F.P	R\$/kW P.	Demanda F.P	Demanda P.	Custo F.P	Custo P.	Custo Total
Convencional	30,4308		140kW		R\$ 4.260,31		R\$ 4.260,31
Verde	10,2741		140kW		R\$ 1.438,37		R\$ 1.438,37
Azul	10,2741	28	140kW	140kW	R\$ 1.438,37	R\$ 3.920,00	R\$ 5.358,37

De acordo com as análises realizadas, o menor valor de fatura de energia elétrica da UC Associação obtido é de R\$ 1.438,37, para tanto é necessário adotar um regime operacional para miniGD gerar despachar 140kW durante 24horas/dia e contratar a tarifa verde.

## 2.2 Análise do impacto financeiro nas faturas de energia elétrica das UC's dos produtores e determinação dos novos gastos mensais com energia elétrica

Para avaliar o impacto financeiro nas faturas de energia elétrica das UC's analisou-se o comportamento dos seus consumos durante um intervalo de 01 (um) ano (julho 2013 à julho 2014). Observou-se que os maiores e menores consumos de energia elétrica ocorreram nos meses de novembro de 2013 e julho de 2014, respectivamente.

Em novembro de 2013 o somatório da energia consumida pelas UC's foi de **47.314 kWh** e no mês de julho de 2014 o somatório de energia consumida foi de **26.073kWh**. De acordo com a estimativa de produção de biogás e de energia elétrica, há perspectiva de geração mensal de **100.800 kWh** de energia elétrica pela miniGD, logo será possível utilizar os créditos da fatura da UC da Associação para utilizar o sistema de compensação nas faturas de energia elétrica de todas as UC's das propriedades participantes do projeto.

Mesmo que os consumos de todas as UC's sejam compensados com os créditos, ainda haverá um valor mensal a ser pago em cada fatura, pois conforme (2): *“Para as unidades consumidoras conectadas em baixa tensão, grupo B, ainda que a energia injetada na rede seja superior ao consumo, será devido o pagamento referente ao custo de disponibilidade – valor em reais equivalente a 30 kWh (monofásico), 50 kWh (bifásico) ou 100 kWh (trifásico)”*.

Os novos gastos mensais com energia elétrica de cada propriedade não irão englobar somente os valores das faturas das UC's da propriedade. Deve-se considerar que haverá um valor mensal a ser pago referente à fatura da Associação, o qual deve ser dividido entre as propriedades (cota parte).

### 2.2.1 Determinação dos novos valores de gasto com energia elétrica de cada propriedade

Para determinar o novo custo mensal com energia elétrica de cada propriedade foram feitas as seguintes considerações:

- Contratação da tarifa verde para a UC da Associação (despacho de 140 kW nas 24 horas do dia) resultando em um custo mensal fixo total é de R\$ 1.438,374;
- Divisão da cota parte de forma proporcional ao consumo de cada unidade consumidora, ou seja, quanto maior o consumo maior será a cota parte;
- Inclusão do novo valor da fatura de energia de cada UC relativo ao custo de disponibilidade;

Para o cálculo dos novos valores das contas de energia elétrica foram considerados os valores atuais das tarifas de energia elétrica assim como os valores de todos os impostos incidentes, de acordo com (6), (7), e (8).

Tabela 4 – Estimativa de redução de custos com energia elétrica com o uso do sistema de compensação financeira – considerando o maior consumo de cada UC.

Produtores	UC	Valores Sem compensação		Novos Valores a ser pago mensalmente			REDUÇÃ O (R\$)	REDUÇÃ O (%)
		Maior Consum o (KWh)	CUSTO (R\$)	Cota Parte Fatura Associação (R\$) (a)	Fatura da UC (R\$) (b)	Custo Total (a)+(b)		
Propriedade 1	2617742 1	4613	1.528,04	132,99	28,44	161,42	1366,62	89%
	2620423 2	6047	2.011,22	174,33	8,53	182,86	1828,36	91%
	4099094 1	2844	931,9815	81,99	8,53	90,52	841,46	90%
Propriedade 2	2577173 7	6387	2.125,78	184,13	8,53	192,66	1933,12	91%
Propriedade 3	2425900 5	560	162,3948	16,14	28,44	44,58	117,81	73%
Propriedade 4	8210179	1070	334,2377	30,85	28,44	59,28	274,95	82%
Propriedade 5	8210519	2620	856,5054	75,53	28,44	103,97	752,54	88%

	26236843	362	102,9368	10,44	8,53	18,97	83,97	82%
Propriedade 6	8210403	581	169,4707	16,75	28,44	45,19	124,29	73%
Propriedade 7	8210420	1075	335,9224	30,99	28,44	59,43	276,50	82%
Propriedade 8	26234956	2466	804,6156	71,09	8,53	79,62	724,99	90%
	19577635	2690	880,0917	77,55	28,44	105,99	774,11	88%
	26235081	421	119,7138	12,14	8,53	20,67	99,05	83%
	8210225	5030	1.668,55	145,01	28,44	173,45	1495,10	90%
Propriedade 9	8210470	450	127,9602	12,97	28,44	41,41	86,55	68%
	26238072	620	182,6116	17,87	8,53	26,40	156,21	86%
	46762037	292	83,0319	8,42	8,53	16,95	66,08	80%
Propriedade 10	8210446	1126	353,1067	32,46	28,44	60,90	292,21	83%
Propriedade 11	25305701	1965	635,8052	56,65	28,44	85,08	550,72	87%
Propriedade 12	41505770	1239	391,1817	35,72	14,22	49,94	341,24	87%
	23565196	8777	2.931,09	253,03	8,53	261,56	2669,53	91%
	15651709	7370	2.457,00	212,47	8,53	221,00	2236,00	91%
Propriedade 13	8210497	2414	787,0943	69,59	28,44	98,03	689,07	88%
	26224250	732	220,3496	21,10	8,53	29,63	190,72	87%
	24731359	30	8,5307	0,00	8,53	8,53	0,00	0%

Tabela 51 – Estimativa de redução de custos com energia elétrica com o uso do sistema de compensação financeira – considerando o menor consumo de cada UC

Produtores	UC	Valores Sem compensação		Novos Valores a ser pago mesalmente			REDUÇÃO (R\$)	REDUÇÃO (%)
		Menor Consumo (KWh)	CUSTO (R\$)	Cota Parte Fatura Associação (R\$) (a)	Fatura da UC (R\$) (b)	Custo Total (a)+(b)		
Propriedade 1	26177421	1743	561,00	89,28	28,44	117,72	443,28	79%
	26204232	3768	1243,32	193,01	8,53	201,54	1041,78	84%
	40990941	441	125,40	22,59	8,53	31,12	94,28	75%
Propriedade 2	25771737	3853	1271,96	197,37	8,53	205,90	1066,06	84%
Propriedade 3	24259005	410	116,59	21,00	28,44	49,44	67,15	58%
Propriedade 4	8210179	550	159,03	28,17	28,44	56,61	102,42	64%
Propriedade 5	8210519	510	145,55	26,12	28,44	54,56	90,99	63%
	26236843	202	57,44	10,35	8,53	18,88	38,56	67%
Propriedade 6	8210403	362	102,94	18,54	28,44	46,98	55,96	54%
Propriedade 7	8210420	541	155,99	27,71	28,44	56,15	99,85	64%
Propriedade 8	26234956	30	8,53	0,00	8,53	8,53	0,00	0%
	19577635	943	291,45	48,30	28,44	76,74	214,71	74%

	26235081	181	60,99	9,27	8,53	17,80	43,19	71%
	8210225	2580	843,03	132,16	28,44	160,59	682,43	81%
Propriedade 9	8210470	210	59,71	10,76	28,44	39,19	20,52	34%
	26238072	296	84,17	15,16	8,53	23,69	60,48	72%
	46762037	46	13,08	2,36	8,53	10,89	2,19	17%
Propriedade 10	8210446	775	234,84	39,70	28,44	68,13	166,70	71%
Propriedade 11	25305701	1076	336,26	55,12	28,44	83,55	252,71	75%
Propriedade 12	41505770	611	179,58	31,30	14,22	45,52	134,06	75%
	23565196	5056	1677,31	258,99	8,53	267,52	1409,79	84%
	15651709	3480	1146,28	178,26	8,53	186,79	959,49	84%
Propriedade 13	8210497	238	67,68	12,19	28,44	40,63	27,05	40%
	26224250	148	42,08	7,58	8,53	16,11	25,97	62%
	24731359	30	8,53	0,00	8,53	8,53	0,00	0%

Analisando as Tabelas 4 e 5 pode-se verificar que com a divisão do valor da fatura da UC da Associação (cota parte) proporcional ao consumo de cada UC houve grande redução no custo mensal com energia elétrica de cada UC. Além disso, com este modelo, não houve aumento no custo com energia elétrica para nenhuma das unidades consumidoras, mesmo para aquelas que já pagavam somente o custo de disponibilidade.

Analisando o caso da UC 25771737 da propriedade 2, no mês de maior consumo a fatura de energia seria **R\$ 2.125,78**. Com este modelo de divisão das cotas parte, o novo custo mensal com energia elétrica passa a ser de **R\$ 192,66**, obtendo uma redução de **R\$ 1.933,12** que equivale a 95% de redução no gasto com energia elétrica.

### 3. ANALISE DOS RESULTADOS

Considerando que a miniGD possui uma capacidade de geração mensal de **100.800 kWh** de energia elétrica, e que o somatório dos consumos de energia elétrica de todas as UC's equivalem à **47.314 kWh** e **26.073 kWh** nos meses de maior e menor consumo respectivamente, os créditos gerados na fatura da UC da Associação serão suficientes para realizar a compensação financeira de todas as UC's participantes da Associação, havendo ainda uma considerável "sobra" dos créditos gerados (74% do total dos créditos no mês de menor consumo das UC's, e 53% do total dos créditos para o mês maior consumo das UC's). Assim, mesmo que os produtores dobrassem seus consumos mensais de energia elétrica, ainda seria possível realizar a compensação financeira em todas as UC's.

A partir das análises realizadas, pode-se verificar que o melhor regime operacional para miniGD é a geração de 140kW durante as 24 horas do dia, e que o melhor tipo de tarifa a ser contratada é a Verde, pois esta combinação resulta no menor valor fixo mensal da fatura da UC da Associação.

Também se pode observar que a melhor forma de divisão do valor da fatura de energia da UC da Associação entre as UC's participantes do projeto é de forma proporcional ao consumo de cada UC, pois assim nenhuma UC - mesmo que tenha uma variação mensal de consumo - terá um gasto com energia elétrica maior do que a sua própria fatura de energia.

Por fim, conclui-se que mesmo havendo um acréscimo mensal de **R\$ 1.438,37** relativo à fatura de energia da UC da Associação, o uso dos créditos para compensação financeira nas faturas de energia de todas as UC's resultará em uma economia total de **R\$14.340,00** em um mês equivalente ao de **maior consumo**, e uma economia de **R\$ 7.096,00** num mês equivalente ao de **menor consumo** das UC's.

### 4. CONCLUSÕES

A produção de biogás a partir de dejetos de suínos é um grande potencial energético a ser explorado no Brasil devido ao grande número de propriedades produtoras de suínos, principalmente nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais.

Se propriedades produtoras de suínos utilizarem os dejetos para produção de biogás, esta possuirão combustível para diversas atividades, como gerar energia elétrica, além de resolver um passivo ambiental, já que é necessário dar a destinação a estes dejetos com o menor impacto ambiental.

Porém, grande parte das propriedades produtoras de suínos não possuem quantidade de suínos necessária para produzir biogás suficiente para abastecer uma micro ou miniGD com capacidade de geração que pague o investimentos a serem realizados para sua instalação, conexão e manutenção.

Para que o uso deste potencial energético seja viável economicamente, é necessária a realização de um Arranjo Comercial no qual as propriedades possam aglutinar seus potenciais energéticos, possibilitando assim a efetivação da produção de energia elétrica e conexão nos sistemas de distribuição.

A viabilidade deste arranjo comercial ficou evidenciada com os resultados apresentados neste trabalho, porém, atualmente este modelo não está previsto nas Resoluções Normativas da ANEEL, visto que os regramentos atuais viabilizam o uso de alguns tipos de fontes de micro ou mini GD, como por exemplo, os sistemas fotovoltaicos.

Portanto, é necessária alterações nas normativas que tratam de conexão de sistemas de micro ou mini geração distribuída, principalmente no que se refere à comercialização deste tipo de energia gerada, pois, como se observou neste trabalho cada produtor rural participante deste projeto poderá ter seu gasto com energia elétrica diminuído substancialmente, ocasionando a redução no seu custo de produção, o que ajuda a fortalecer este setor produtivo do país.

## 5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos pelo apoio financeiro à ANEEL, ELETROSUL, UFSM, CAPES, CNPq e FAPERGS

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) ANEEL, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, Módulo 3 – Acesso ao Sistema de Distribuição, Revisão 5, 14 de dezembro de 2012.

(2) ANEEL, Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Acessado em: 04 de outubro de 2014.

(3) CELESC DISTRIBUIÇÃO, Portal Grandes Cliente: Grupos Tarifários. Disponível em: [http://portal.celesc.com.br/portal/grandesclientes/index.php?option=com\\_content&task=view&id=65&Itemid=99](http://portal.celesc.com.br/portal/grandesclientes/index.php?option=com_content&task=view&id=65&Itemid=99). Acessado em 04 de Outubro de 2014.

(4) ABRADÉE, Tarifas de energia. Disponível em : <http://www.abradee.com.br/setor-de-distribuicao/tarifas-de-energia/tarifas-de-energia>. Acessado em: 04 de outubro de 2014.

(5) ANEEL, Resolução Normativa nº 418, de 23 de novembro de 2010. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2010418.pdf>. Acessado em: 04 de outubro de 2014

(6) CELESC DISTRIBUIÇÃO, Alíquotas e Tributos. Disponível em: <http://novoportalecelesc.com.br/portal/index.php/duvidas-mais-frequentes/pis-cofins> Acessado em 04 de Outubro de 2014.

(7) ESTADO SANTA CATARINA, Secretária da Fazenda. Disponível em: <http://www.sef.sc.gov.br/servicos-orientacoes/diat/icms-gest%C3%A3o>. Acessado em: 04 de outubro de 2014.

(8) ZANOTELLI, Marli. Pis e Cofins Cumulativos e Não-Cumulativos em uma Empresa tributada pelo Lucro Real. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis, Universidade Federal de Santa Catarina) Florianópolis, 2005.



## 3.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

**Wagner da Silva Brignol**

Nascido em 1980, na cidade de Pelotas, RS/BR;

Graduado em Engenharia Elétrica no ano de 2009, na Universidade Católica de Pelotas; Mestrado em 2013 pela Universidade Federal de Santa Maria;

É Doutorando em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Maria e Professor no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense;

Atuou como Engenheiro Eletricista na Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica - CEEE-D e Professor do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Católica de Pelotas;

Atua na área de engenharia elétrica, com ênfase em sistemas elétricos de potência, redes elétricas inteligentes e geração distribuída.

**Rodrigo Motta de Azevedo**

Nascido em 17 de maio de 1983 na cidade de Pelotas/RS.

Graduado no ano de 2008 em Engenharia Elétrica pela Universidade Católica de Pelotas, UCPEL. Em 2010, também, pela UCPEL, tornou-se Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Atualmente é Mestrando do Programa de Pós -Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria/RS.

Desde 2008 é professor do Instituto Federal Sul-Rio-Grandense, campus Pelotas, antiga Escola Técnica de Pelotas, anteriormente foi estagiário da Companhia Estadual de Energia Elétrica, CEEE-D.

Nascida em 1971, na cidade de Santa Maria, RS/BR



Graduada em Engenharia Elétrica no ano de 1994, mestrado em 1995 e doutorado em 2004 pela Universidade Federal de Santa Maria-UFSM/RS

É pesquisadora pq-2 cnpq e professora associada 2 da Universidade Federal de Santa Maria;

Orienta trabalhos de doutorado, mestrado, iniciação científica, trabalhos de conclusão e estágios na área de engenharia elétrica. Em 2006 e 2007 foi incluída na publicação whos who in science and engineering. Coordena diversos projetos de pesquisa e desenvolvimento junto a empresas de energia elétrica brasileiras.

Atua na área de engenharia elétrica, com ênfase em sistemas elétricos de potência, redes elétricas inteligentes e geração distribuída.