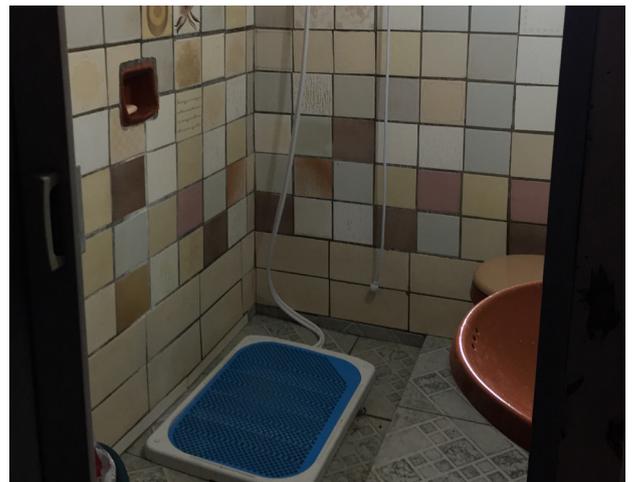




Ducha do trocador



Plataforma do trocador de calor



Trocador instalado em uma residência

nº 39

**COMPLETAS**

**Coletor:** Web Link 1 (Link)  
**Iniciado em:** quarta-feira, 7 de março de 2018 17:45:22  
**Última modificação:** quarta-feira, 7 de março de 2018 18:02:36  
**Tempo gasto:** 00:17:14  
**Endereço IP:** 177.128.175.2

Página 2 : Informações cadastrais:

**P2** Título do projeto ambiental participante:

Trocador de Calor como substituto do chuveiro convencional

**P3** Categoria de inscrição:

(sem legenda)

Selecione: **Conservação de Energia**

**P4** Escreva um breve resumo do projeto, contendo o local onde é desenvolvido, seus principais objetivos e resultados ambientais: (O texto deve ter, obrigatoriamente, no mínimo 800 e no máximo 1.000 caracteres com espaços.)

A aplicação desta tecnologia de reaproveitamento de calor apresentou-se como uma alternativa de relevância para que as ações dos programas de eficiência energética da ANEEL atuem em um dos maiores vilões do consumo residencial, o chuveiro elétrico, permitindo uma atuação na redução da potência do chuveiro e do consumo de energia elétrica em comunidades de baixo poder aquisitivo.

Observa-se que com a aplicação da tecnologia proposta, diante dos resultados medidos, tem-se uma redução de potência no horário de ponta de 841,26 kW e uma energia economizada de 2.088,69 MWh/ano, constatando-se assim uma alternativa viável e com resultados considerados excelentes para aplicação.

Como forma de medir qualitativamente os resultados, a RGE realizou ainda uma pesquisa, onde do universo de 10.500 clientes (39.432 pessoas) atendidos, onde, conseguiu-se entrevistas 1872 (53,49%), onde constatou-se que 93% dos clientes beneficiados encontram-se satisfeitos com o produto.

**P5** Sobre a organização participante:

Razão social:	<b>Rio Grande Energia SA</b>
Nome fantasia:	<b>RGE</b>
CNPJ:	<b>02.016.439/0001-38</b>
Setor de atuação:	<b>Distribuição e Sub-Transmissão de Energia Elétrica</b>
Data de fundação:(dd/mm/aaaa)	<b>28 de julho de 1997</b>
Número de colaboradores:	<b>1.713</b>
Faturamento:(anual em R\$)	<b>R\$ 4.299.151.180,06</b>
Investimento ambiental:(anual em R\$)	<b>R\$3.300.000,00</b>

**P6** Informações de contato:

Endereço: Rua Mario de Boni, n ° 1.902  
Bairro: Floresta  
Cidade: Caxias do Sul  
Estado: Rio Grande do Sul  
CEP: 95012 – 580  
Telefone com DDD: (54) 3206-3831

---

**P7** Informações sobre o responsável pelo preenchimento do questionário:

Nome completo: Odair Deters  
Cargo: Coordenador de Projetos de Eficiência Energética  
E-mail: odeters@rge-rs.com.br  
Telefone com DDD: (54) 3206-3831

---

**P8** Informações sobre o responsável pelo projeto:

Nome completo: Odair Deters  
Cargo: Coordenador de Projetos de Eficiência Energética  
E-mail: odeters@rge-rs.com.br  
Telefone com DDD: (54) 3206-3831

---

**P9** Informações sobre a direção da empresa:

Nome do(a) presidente ou principal diretor(a): Jose Carlos Saciloto Tadiello  
Cargo: Diretor Presidente  
E-mail: jtadiello@cpfl.com.br  
Telefone com DDD: (54) 3206 3170

---

**P10** Por quais normas a organização é certificada?

ISO 9001,  
ISO ,  
14001  
OHSAS  
18001

---

**P11** Faça um breve histórico da organização participante e de suas principais práticas de gestão ambiental: (Máx. 4.000 caracteres.)

RGE

A Rio Grande Energia (RGE) é a distribuidora de energia elétrica da região norte-nordeste do Estado do Rio Grande do Sul. Originada do modelo de concessão pública para distribuição de energia elétrica em 21 de outubro de 1997, a empresa atende 255 municípios gaúchos, o que representa 54% do total de municípios do Estado.

A área de cobertura da RGE divide-se em duas grandes regionais: a Centro, com sede em Passo Fundo, e a Leste, com sede em Caxias do Sul. São 90.718 km<sup>2</sup> - 34% do território do Estado. Agrupadas, essas regiões apresentam um dos melhores índices sociais e econômicos do Brasil e também são as responsáveis pelo maior polo agrícola, pecuário, industrial e turístico do estado. A RGE se orienta pela Gestão de Qualidade Total para atingir, cada vez mais, altos níveis de eficiência para seus consumidores sendo parceira dos municípios gaúchos no desenvolvimento econômico do RS dentro de sua área de concessão. Desde 2006 a RGE passou a fazer parte integralmente do grupo CPFL Energia, o maior grupo privado do setor elétrico brasileiro.

Para minimizar o impacto da vegetação na rede elétrica, a RGE, em conjunto com as prefeituras municipais, promove ações de poda preventiva e também o plantio de espécies que convivem melhor com a rede elétrica.

Uma destas ações, é a o projeto de Arborização mais Segura, que tem como objetivos a melhoria dos índices de qualidade e a segurança da população, por meio de convênios assinados com as prefeituras. Nesta ação, já em desenvolvimento em Antônio Prado, a RGE faz a análise técnica das árvores que estejam oferecendo risco à rede e que demandem supressão. Após a análise, a concessionária realiza o plantio de espécies arbóreas adequadas à arborização urbana.

Outra ação da Gerência de Meio Ambiente da RGE é o projeto de Arborização Urbana, que já chegou a sua 11ª edição e distribuiu mais de 7 mil mudas de 46 espécies de árvores que melhor convivem com a rede elétrica. A doação aconteceu em 88 municípios do Estado.

Já por meio da Campanha de Repovoamento da Araucária, a concessionária, desde 2002, fez a doação de mais 1 milhão de mudas da árvore, que é um dos símbolos do Estado e está ameaçada de extinção. Outras 450 mil mudas foram doadas pela Campanha Plante Árvores Nobres, em que são entregues à comunidade mudas de espécies nativas com possibilidade de aproveitamento comercial.

Além das ações coordenadas pela Gerência de Meio Ambiente, tem-se as coordenadas pela Gerência de Eficiência Energética. Existente há 15 anos, o Programa de Eficiência Energética (PEE-RGE) é elaborado de acordo com as regulamentações do Programa de Eficiência energética da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Ele implanta ações como a substituição de equipamentos ineficientes, a doação de lâmpadas, a adequação da entrada de energia de consumidores irregulares, a educação para a utilização racional dos recursos naturais, além de diversas outras ações dentro dos projetos: RGE na Comunidade; RGE na Escola; RGE no Hospital; RGE na Indústria; RGE no Saneamento, RGE nos Prédios Públicos e Projetos Educacionais – Educando para a eficiência. Com um investimento de R\$ 134.634.707,00 em 65 projetos realizados ao longo do período, o resultado foi de uma demanda evitada de 81.478 kW e de energia conservada de 274.878 MWh/ano.

---

Página 3 : Informações sobre o projeto ambiental participante:

**P12** O projeto é decorrente de exigências de órgãos regulamentadores?

O projeto está englobado em um contexto do Projeto de Eficiência Energética ciclo 2017 da empresa Rio Grande Energia – RGE, fazendo parte do percentual de investimento obrigatório da concessionária de energia.

Esse trabalho, porém, contribui com o PNEF (Plano Nacional de Eficiência Energética), que tem o intuito de atingir metas de economia de energia no contexto do Planejamento Energético Nacional por intermédio de significativas reduções de consumo elétrico e com as metas de redução do protocolo de Kyoto (que estabelece compromissos mais rígidos para a redução da emissão dos gases que agravam o efeito estufa) através das emissões evitadas com as economias do presente projeto, dada a característica hidrotérmica da matriz energética brasileira.

---

**P13** Descreva o problema ambiental identificado no projeto: (Máx. 3.000 caracteres.)

Dentre as diversas tipologias de projetos previstas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) existe a obrigatoriedade de investimento mínimo de 60% no segmento de consumidores enquadrados na subclasse residencial baixa renda. Dentre as ações principais nesta tipologia pode-se citar: substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes compactas e mais recentemente por lâmpadas LED; troca de refrigeradores ineficientes por modelos que consomem menos energia; e a substituição de chuveiros de alta potência de até 7.5 kW por chuveiros de potência menor com a utilização de base recuperadora de calor ou sistemas solares.

Para as concessionárias, a redução no consumo e demanda de energia, obtida dentro dos Programas de Eficiência Energética (PEE), posterga a necessidade de investimentos na expansão da capacidade instalada, sem comprometer a qualidade dos serviços prestados aos usuários finais, promovendo o equilíbrio tarifário e a competitividade do setor.

Ainda, sabe-se que energia demandada pelo setor residencial no período de ponta do sistema elétrico é verificada, pelas concessionárias e pelo Operador Nacional do Sistema (ONS), por meio da demanda (maior potência média em cada intervalo de 15 min) durante o período do dia.

Estudos apontam que o chuveiro elétrico típico usa menos de 5% da disponibilidade energética que consome, e o resto desperdiça-se.

Outro ponto observado é que a reutilização de água de descarte de processo para realizar pré-aquecimento, pode fornecer ganhos entre 30% a 55% no aquecimento de água. Ainda, conforme resultados apresentados pelo laboratório de ensaios de equipamentos solares, segundo norma NBR 12089, como vazão de 3,0 L/min, e temperatura de saída do chuveiro de 40,0°C foi possível evidenciar uma eficiência de aproximadamente 50% para uma base recuperadora estudada, similar ao trocador objeto deste estudo.

O Trocador de calor é o dispositivo usado para realizar o processo da troca térmica entre dois fluidos em diferentes temperaturas. Pode-se utilizá-los no aquecimento e resfriamento de ambientes, no condicionamento de ar, na produção de energia, na recuperação de calor e nos processos químicos.

O produto (trocador de calor) aplicado tem como princípio de funcionamento o reaproveitamento de calor gerado pela água utilizada no banho, através de uma placa estruturada de aço inoxidável cuja água que irá atender o chuveiro circula internamente nesta, ou seja, a parede de metal transfere calor da água do banho, externo ao corpo da placa estruturada (que seria desperdiçada), e com isso, permitindo, com que a temperatura inicial de admissão ganhe de 6 a 12°C.

---

**P14** Qual foi a solução encontrada? (Máx. 3.000 caracteres.)

A aplicação desta tecnologia de reaproveitamento de calor apresentou-se como uma alternativa de relevância para que as ações dos programas de eficiência energética da ANEEL atuem em um dos maiores vilões do consumo residencial, o chuveiro elétrico, principalmente na Região Sul e Sudeste. Permitindo uma atuação na redução da potência do chuveiro e do consumo de energia elétrica em comunidades de baixo poder aquisitivo.

De maneira a contribuir com este cenário, observa-se que a Rio Grande Energia (RGE) realiza diversas ações de eficiência energética em seus clientes tendo como objetivo a redução do consumo de energia. Uma destas ações é a substituição do aquecimento de água tradicional (chuveiro elétrico), patente do ano de 1950, por um modelo mais eficiente. Estudos mostram que o chuveiro elétrico é responsável por quase 26% da energia elétrica consumida nas residências brasileiras (Nogueira, 2007) e consumindo cerca de 180 kWh por ano.

O modelo que considera-se neste estudo mais eficiente trata-se do trocador de calor, produto patenteado pela empresa Qbanho Industrial Ltda. Trata-se de chuveiros equipados com trocadores de energia térmica, com o reaproveitamento de energia térmica. O sistema de funcionamento do trocador dá-se da seguinte forma: Ao ser aberto o registro, a água (fria) é conduzida por uma mangueira até a plataforma de Plástico de Engenharia com o Trocador de Calor de placas de aço inoxidável (hermético), onde ocorre a troca térmica, a plataforma em formato retangular inicialmente estando com a mesma temperatura da água de admissão do trocador. A água sai do trocador com temperatura de saída igual à de admissão chegando ao chuveiro. Iniciando assim o funcionamento do chuveiro elétrico de potência reduzida (fonte de aquecimento), o trocador de calor fica posicionado no piso abaixo do chuveiro, onde a água aquecida oriunda do chuveiro cai e escorre para o ralo, ao entrar em contato com a placa de aço inoxidável, inicia o processo de transferência do calor residual contido na água usada para a água limpa (diferencial de temperatura) de forma indireta.

A partir daí a água de admissão (limpa) passa a percorrer o interior da placa de aço inoxidável, permitindo a eficiente troca térmica entre a água usada que cai aquecida pelo chuveiro e a água com temperatura menor no interior. A água é levada até o chuveiro com uma temperatura de saída da placa de aço inoxidável maior que a temperatura de admissão, sendo aquecida no chuveiro por resistência elétrica (efeito Joule). O trocador de calor estando abaixo do chuveiro começa a entrar em contato com a água do banho (quente) e passa a ser aquecido absorvendo a energia térmica da água, que antes era desperdiçada e jogada no ralo. Transmite-se então o calor para a água que entra na plataforma, realizando um pré-aquecimento antes de entrar no chuveiro com uma temperatura maior que a temperatura de admissão do trocador.

---

**P15** Descreva detalhadamente o que constitui(u) o projeto e de que forma é (ou foi) desenvolvido: (Máx. 5.000 caracteres.)

O Trocador de calor como alternativa de aplicação nos Programas de Eficiência Energética, em substituição ao chuveiro convencional, idealizado com materiais nobres e duráveis, tendo como objetivo desenvolver um produto viável que funcionasse como sistema de banho, o produto ganhou e a empresa fabricante ganharam o nome de QBanho. A QBanho foi fundada em 2015 para produzir o trocador de calor, suas operações foram iniciadas na cidade de São Leopoldo/RS, de forma a encontrar-se próxima a dois polos de tecnologia, em metalurgia e polímeros. Permitindo a apresentação de um produto inovador e que atendesse as demandas dos PEE. Logo o produto apresentou o resultados de seus primeiros testes, um deles desenvolvido pelo Instituto Senai de Inovação, o produto foi apresentado a RGE, distribuidora do Grupo CPFL, que prontamente conferiu a viabilidade da aplicação do produto no PEE ao comprovar-se de redução de consumos em amostra significativa com continuidade e ainda pela redução de demanda e fator de coincidência no horário de ponta da utilização do sistema, realizando-se uma aplicação de um lote 10.500 unidades em dezesseis municípios de sua área de concessão.

A RGE empenha-se em aplicar soluções no PEE, e uma das soluções aplicadas concorre com o trocador de calor, trata-se do Recuperador de Calor, tecnologia já empregada por muitas distribuidoras em seus PEE, inclusive na RGE. O Recuperador de Calor foi desenvolvido no ano de 1999, trata-se de um sistema similar de aproveitamento do calor da água que sai do chuveiro. O produto foi apresentado a CEMIG em 2000 e imediatamente inserido no programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da CEMIG - P&D 004 que ensaiou e avaliou o ganho energético da tecnologia. Onde se observou os excelentes resultados obtidos no P&D, surgindo a partir de então a empresa REWATT que desenvolveu o sistema recuperador de calor ao qual em 2005 tornou-se comercial com a designação KIT Rewatt.

Na busca por alternativas inovadoras e viáveis dentro do Programa de Eficiência Energética das distribuidoras apresenta-se o aparelho denominado trocador de calor, uma aplicação que mostrou-se atender todos os objetivos dos projetos, como a redução de demanda no horário de ponta, a economia de energia, e um produto com excelentes características técnicas e arquitetônicas para a aplicação em comunidades de baixa renda.

Nota-se que as medições e identificações constatarem que o chuveiro elétrico representa-se como um dos vilões do consumo doméstico, principalmente em residências de baixo poder aquisitivo, onde aplicou-se o trocador de calor, como alternativa para a economia de energia, manutenção ou ampliação do conforto do banho, entre outros desdobramentos de aspectos sociais que decorrem dos projetos desenvolvidos dentro do PEE. Ao ter-se a relevância do consumo de energia elétrica do chuveiro, uma alternativa que impacte na redução do consumo torna-se relevantes nas comunidades atendidas.

**P16** Quais foram os resultados alcançados com o projeto? (Máx. 4.000 caracteres.)

Aplicou-se o trocador em um total de 10.500 clientes/residências em dezesseis municípios da área de concessão da RGE, junto realizou-se uma pesquisa estatística que atingiu em 30% dos beneficiados.

Observa-se, no entanto que existe a necessidade de comprovação destes resultados quando aplicado aos usuários finais. Assim, campanhas de medição em projetos de eficiência energética desempenham um papel fundamental na avaliação das reais reduções de consumo conseguidas com cada projeto.

Esta comprovação deve-se ao fato de que um domicílio seja afetado por mudanças em pelo menos cinco conjuntos de parâmetros os quais se pode citar como mais relevantes: a população (refletida no número de banhos e tempo de banho), condição de uso (refletida em termos da vazão e aumento da potência) e as variáveis climáticas. Existe diferenças significativas no uso da eletricidade nas zonas bioclimáticas do Brasil sendo mais significativa para o chuveiro e ar condicionado.

Percebe-se assim que atendeu-se mais de 39 mil pessoas e que cada residência utiliza em média 45 minutos de chuveiro ao dia. Observa-se que com a aplicação da tecnologia proposta, diante dos resultados medidos se aplicados para todo o grupo de clientes beneficiados, tem-se uma redução de potência no horário de ponta de 841,26 kW e uma energia economizada de 2.088,69 MWh/ano, constatando-se assim uma alternativa viável e com resultados considerados excelentes para aplicação dentro do Programa de Eficiência Energética das distribuidoras de energia elétrica.

Como forma de medir qualitativamente os resultados, a RGE realizou ainda uma pesquisa, onde do universo de 10.500 clientes atendidos com o trocador de calor, conseguiu-se entrevistas 1872 (53,49%), realizaram-se 08 perguntas, onde constatou-se, que 93% dos clientes beneficiados encontram-se satisfeitos com o produto.

Ademais, registrou-se que dos clientes entrevistados, 71% dos beneficiados identificou uma redução do consumo de energia elétrica após a implantação do equipamento, o que mostra-se relevante, dado que a fatura de energia elétrica mensal destes consumidores registra o consumo integral da residência e suscetível a múltiplas variáveis, evidenciando-se assim a aceitabilidade e o resultado diante da instalação do trocador de calor.

**P17** Parceiros que apoiaram financeiramente o projeto:

Não houve

## Página 4 : Indicadores numéricos do projeto participante:

**P18** Data de início do projeto: (Ex.: 01/02/2012)

01/03/2015

**P19** O projeto está em andamento e terá continuidade? Caso não, descreva a data do término dele: (Ex.: 31/12/2017)

01/07/2017

**P20** Investimento (R\$) total com o projeto inscrito no 25º Prêmio Expressão de Ecologia: (Use somente o valor numérico. Ex.: 25.868,52.)

R\$ 6.917.936,16

**P21** Número de pessoas que participaram do projeto: (Use somente o valor numérico. Ex: 10.868.)

Voluntárias

08 pessoas

**P22** Quantas pessoas, animais e/ou espécies já foram beneficiados pelo projeto? (Use somente o valor numérico. Ex.: 5.850.)

Pessoas

**39.432 pessoas (10.500 famílias)**

---

**P23** Quantifique em números os resultados obtidos com o projeto: (Esta questão exige ao menos um resultado quantificado. Exemplo: 150 árvores foram plantadas; 10 kg de material reciclado; 25 crianças atendidas pelo programa ambiental; 150 animais beneficiados)

Resultado 1

**Redução de potência no horário de ponta de 841,26 kW**

Resultado 2

**Energia economizada de 2.088,69 MWh/ano**

Resultado 3

**10.500 famílias (39.432 pessoas) atendidas**

Resultado 4

**279,47 toneladas de CO<sup>2</sup> evitadas**

Resultado 5

**Economia de energia que permite o abastecimento anula de 870 residências.**

---