



**XX Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica**  
**SENDI 2012 - 22 a 26 de outubro**  
**Rio de Janeiro - RJ - Brasil**

<b>Antonio Raad</b>	<b>Thiago Fontes kikuts Baptista</b>	<b>Marina Godoy Assumpcao</b>
<b>Light Serviços de Eletricidade S/A</b>	<b>Light Serviços de Eletricidade S/A</b>	<b>MGA ASSESSORIA E CONSULTORIA EMPRESARIAL LTDA</b>
antonio.raad@light.com.br	thiago.kikuts@light.com.br	marina.assumpcao@light.com.br

<b>Mario Cesar Javaroni</b>	<b>Paulo Mauricio Senra</b>	<b>Nilo Sanches Junior</b>
<b>Light Serviços de Eletricidade S/A</b>	<b>Light Serviços de Eletricidade S/A</b>	<b>Light Serviços de Eletricidade S/A</b>
mario.javaroni@lightesco.com.br	paulo.senra@light.com.br	nilo.s.junior@light.com.br

**Ações do Programa de Eficiência Energética da Light em Hospitais do Rio de Janeiro**

**Palavras-chave**

Eficiência Energética  
Hospitais Públicos  
Programa de Eficiência Energética PEE Light  
Saúde  
Sustentabilidade

**Resumo**

O trabalho tem por objetivo apresentar o Programa de Eficiência Energética (PEE) da Light e mais especificamente os projetos desenvolvidos em 21 hospitais públicos do estado do Rio de Janeiro trazendo contribuições significativas para o aumento da qualidade do serviço prestado, para a redução dos gastos públicos e para o aumento do conforto para os pacientes. Este perfil de investimento está alinhado com a estratégia de aplicação definida pela Light, que visa estabelecer um caráter social à destinação dos recursos referentes à eficiência energética. A Light investiu nos últimos cinco anos R\$ 21,5 milhões nos projetos de eficiência energética na área de saúde pública gerando, para os hospitais, uma economia de energia de cerca de 22.828 MWh/ano e uma redução de demanda na ponta da ordem de 4.000 kW. Este investimento representa uma economia total de cerca de R\$ 7,0 milhões por ano para os hospitais decorrentes da redução do valor das contas de energia.

## **1. Introdução**

O Programa de Eficiência Energética (PEE) da Light é desenvolvido com base em um Planejamento Estratégico, alinhado com as prioridades da companhia, que privilegia projetos que trazem benefícios diretos para a população. O trabalho apresenta as premissas, principais diretrizes e metodologia para a elaboração do PEE e para a seleção dos projetos de eficiência energética.

Apesar de obrigatórios, estes investimentos são vistos pela Light como uma oportunidade para contribuir para a população carente adequar a conta de energia à sua capacidade de pagamento e para apoiar as instituições públicas do Rio de Janeiro nas áreas de saúde, saneamento e educação através da otimização dos gastos públicos.

O trabalho apresenta os 21 hospitais públicos contemplados com projetos de eficiência energética e os resultados obtidos. Apresenta também as principais ações desenvolvidas – modernização do sistema de iluminação, climatização e aquecimento de água. Destaca ainda três casos de hospitais para os quais foram desenvolvidas soluções inovadoras.

## **2. Desenvolvimento**

Extraír da natureza todas as possibilidades de produzir bens e serviços necessários à vida diária do homem sem comprometer a capacidade das gerações futuras de garantir o seu próprio sustento é o grande desafio de todas as empresas do mundo e de toda a sociedade nas próximas décadas.

O conceito de sustentabilidade corporativa vem ganhando força nos últimos anos e se traduz na forma de medir os resultados de uma empresa com base nos aspectos econômico, social e ambiental. A Light inseriu a sustentabilidade na sua estratégia de negócios e assumiu um compromisso de transparência com a sociedade como demonstrado em seus Relatórios de Sustentabilidade publicados desde 2007.

O compromisso com a sustentabilidade da Light é explicitada formalmente na sua missão, valores, no Manual de Governança e no Código de Ética. Em reconhecimento a esse compromisso, a Light foi incluída na relação do índice de Sustentabilidade da BMF&Bovespa. A Light também é signatária do Pacto Global da Organização das Nações Unidas (ONU).

Os objetivos do Programa de Eficiência Energética (PEE) da Light estão alinhados com o princípio da sustentabilidade. Os projetos desenvolvidos no âmbito do PEE buscam se adequar às novas exigências de um mercado no qual seus clientes estão mais conscientes sobre os impactos negativos que a má utilização dos recursos naturais pode causar à sociedade.

A Lei 9.991/2000 determina que as concessionárias ou permissionárias de distribuição de energia elétrica

façam investimentos obrigatórios em eficiência energética. As companhias devem aplicar, anualmente, o valor mínimo equivalente a 0,5% de sua Receita Operacional Líquida (ROL) em projetos de eficiência energética. Atualmente, com base na Resolução nº 300, de 12/02/08, a Light necessita investir anualmente, em média, um valor total de cerca de R\$ 30,0 milhões.

Estes investimentos, apesar de obrigatórios, são vistos pela Light como uma oportunidade para promover um consumo eficiente da energia elétrica. A companhia busca vender mais e melhor, ou seja, fornecer aos seus clientes o insumo energia elétrica e incentivar que o seu uso seja realizado sem desperdício, com utilização de tecnologias e processos modernos.

O Programa atua em diversas frentes, entre elas o Poder Público. Em parceria com os governos federal, estadual e municipais, a Light tem buscado modernizar o uso de energia nos serviços e nos prédios públicos. A sociedade se beneficia duplamente. Como usuário dos serviços públicos usufrui de estruturas de atendimento mais modernas e eficientes; como contribuinte, tem economia de recursos públicos com a redução dos gastos públicos com energia elétrica.

A aliança firmada nos últimos anos entre as três esferas de governo no Rio de Janeiro, a reconstrução da máquina pública e a atração de investimentos vem criando um ambiente mais favorável aos negócios e incentivando a iniciativa privada a aderir a um “pacto de cooperação” visando um futuro mais promissor.

A Light vem participando deste pacto e tem buscado contribuir para o desenvolvimento do Rio de Janeiro de diversas formas. Dentre estas, destaca-se os projetos de eficiência energética desenvolvidos na área de saneamento e de saúde, objeto deste trabalho.

A área de saúde pública apresenta uma crescente participação na matriz de consumo de energia em função de novas tecnologias. Além disso, os recursos destinados à saúde são escassos e por isso mesmo, são necessárias boas ferramentas de gestão para utilizar estes recursos de forma mais eficiente possível.

## **2.1 Programa de Eficiência Energética (PEE) da Light**

Tendo como referência as regras em vigor definidas na Resolução Normativa Nº 300 de 12 de fevereiro de 2008 da ANEEL, que estabelece os critérios para aplicação de recursos em Programas de Eficiência Energética, a Light definiu um Planejamento Estratégico, de prazo compatível com os objetivos considerados, que reflete a realidade de sua área de concessão, as características do seu mercado consumidor e o relacionamento com os diversos parceiros e instituições. Buscou-se, também, considerar no planejamento as prioridades do Estado do Rio de Janeiro e dos 31 municípios da área de concessão, além das prioridades nacionais, no tocante ao aumento da eficiência energética.

O Planejamento Estratégico apresenta os critérios que são pré-requisitos para a seleção de projetos:

- “A garantia de contribuir para o aumento da eficiência energética.
- O atendimento aos interesses dos consumidores, pela redução de seu consumo e, portanto, de seus custos.
- A possibilidade de replicação do projeto: demonstrar a importância e a viabilidade econômica de ações de combate ao desperdício.
- A busca pelo aumento de competitividade dos setores industriais e comerciais.
- O estabelecimento de parcerias para o desenvolvimento dos projetos capazes de garantir o comprometimento com a implantação do projeto, a manutenção dos resultados de economia de energia e o treinamento e capacitação de pessoal para a gestão do uso da energia após a conclusão do projeto”. (Planejamento Estratégico, 2008-2009)

Com base nestas considerações, foram definidas duas estratégias básicas para a elaboração dos Programas de

Eficiência Energética da Light:

### Contribuição Social

São enquadrados nesta diretriz, projetos realizados a fundo perdido que visam atuar junto aos clientes residenciais de baixa renda de forma socialmente responsável.

Os projetos têm como principal objetivo reduzir o consumo de energia das comunidades carentes visando adequar o orçamento familiar ao valor das contas. Para tanto, são desenvolvidas ações educativas de esclarecimento sobre o uso racional de energia, substituição de equipamentos ineficientes (lâmpadas e geladeiras), reformas internas em instalações elétricas destas unidades consumidoras e regularização de consumidores clandestinos.

### Apoio Institucional aos Poderes e Serviços Públicos

Visando contribuir com a redução dos gastos públicos e, portanto, com a maior eficiência da gestão dos órgãos e serviços públicos e na prestação de serviços mais eficientes, são desenvolvidos projetos junto ao Governo do Estado do Rio de Janeiro e aos 31 municípios da área de concessão da Light nas seguintes áreas:

- Educação: projetos de eficiência energética em universidades e escolas públicas.
- Saneamento: projetos de melhoria da eficiência energética nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.
- Saúde: implementação de projetos de eficiência energética nos maiores hospitais do Rio de Janeiro.

Para a área de saúde pública, foi estabelecida a meta de realizar projetos de eficiência energética nos 20 maiores hospitais públicos, federal, estadual e municipais, da área de concessão da Light ao longo de cinco anos, no período 2007 a 2011, visando dar uma contribuição efetiva para os poderes públicos e para a sociedade com redução da conta de energia elétrica, a otimização do uso dos recursos públicos, o aumento da confiança técnica das instalações e o aumento do conforto para os usuários dos hospitais.

A experiência internacional mostra que a busca da eficiência em prédios públicos tem um papel fundamental como efeito demonstrativo e como indutor do mercado. Partindo deste princípio, a Light em seu planejamento estratégico definiu, além das metas quantitativas, a necessidade de realização de parcerias estratégicas para divulgar informações e capacitar empresas para multiplicar os resultados obtidos nos projetos implementados.

Foi estabelecido um Protocolo de Cooperação Técnica entre a Eletrobrás e a Light com o objetivo de promover o desenvolvimento de medidas conjuntas para o uso eficiente de energia no setor hospitalar do Rio de Janeiro.

Dentre as ações previstas neste Protocolo destacam-se:

- Implementação de projetos de eficiência energética nos hospitais públicos com recursos do Programa de Eficiência Energética da Light. De modo geral, as obras nos hospitais contemplam a modernização do sistema de iluminação e climatização, em que ocorre a substituição de todas as lâmpadas e aparelhos de ar condicionado antigos por equipamentos novos com alta eficiência comprovada. Em determinados hospitais, o sistema de aquecimento de água também foi trocado por sistemas mais eficientes.
- Desenvolvimento de treinamento dos funcionários dos hospitais visando à gestão adequada do uso da energia e a manutenção dos equipamentos eficientes. Esta ação foi desenvolvida com recursos da Eletrobrás/Procel – Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica.
- Divulgar as ações desenvolvidas e os benefícios obtidos com o projeto de eficiência energética dos hospitais visando estimular outros hospitais, públicos e privados, a implementarem projetos desta

natureza.

Desta forma, a Light criou os mecanismos para que cada projeto de eficiência energética implementado nos hospitais tenha um efeito demonstração, ampliando os resultados de economia de energia obtidos.

## 2.2 Projetos de Eficiência Energética nos Hospitais

No período 2007/2011, a Light implementou projetos de eficiência energética nos 21 hospitais públicos de sua área de concessão, conforme apresentado na tabela 1 a seguir, com investimento a fundo perdido da ordem de R\$ 21,5 milhões.

A economia de energia gerada foi de 22.829 MWh/ano e a redução de demanda na ponta corresponde a cerca de 4.000 kW. Em comparação com outros tipos de projetos, a eficiência energética nos hospitais gera economias significativas considerando-se o extenso período de funcionamento dos hospitais. Este investimento representa uma economia total de cerca de R\$ 7,0 milhões por ano para os hospitais, tomando-se por base uma tarifa média R\$ 300,00/MWh para classe poder público, decorrentes da redução do valor das contas de energia.

A Light contemplou hospitais públicos da esfera Federal, Estadual e Municipais, além de hospital da Marinha e da Força Aérea. Dentre os hospitais selecionados, destaca-se o maior Hospital da rede pública do Estado do Rio de Janeiro em volume geral de atendimento, o Hospital Federal de Bonsucesso; três dos quatro maiores Hospitais Municipais de Emergência: o Souza Aguiar, o Miguel Couto e o Salgado Filho; e dois hospitais universitários: o Clementino Fraga Filho (UFRJ) e Pedro Ernesto (UERJ).

A maior parte dos hospitais selecionados no PEE da Light estão localizados no município do Rio de Janeiro. No entanto, o programa também beneficiou outros municípios da área de concessão como Duque de Caxias, Barra Mansa e Barra do Piraí. No caso do município de Duque de Caxias o projeto executado no Hospital Moacyr Carmo, exemplifica esta atuação, com a substituição de 30 chuveiros elétricos por um sistema central de aquecimento, através de placas coletoras solares. Foram instaladas 100 placas (com 2 m<sup>2</sup> cada) e quatro reservatórios térmicos de água, sendo dois de baixa pressão e dois de alta pressão. Cada reservatório tem capacidade de armazenagem de 5.000 litros de água quente, suprindo o Hospital com um total de 20.000 litros de água quente por dia. As figuras 1 e 2 representam, respectivamente, o sistema de aquecimento anterior e o atualmente utilizado neste hospital.



Figura 2 - Chuveiros Antes do Projeto



Figura 3 - Sistema de Aquecimento Solar Depois

Tabela 1 - Relação de Hospitais do PEE da Light - Concluídos de 2007 a 2011

Investimentos PEE Light SESA					
HOSPITAIS					
Projeto	Data de Término	EE (MWh/ano)	RDP (kW)	RCB	Valor Total do Investimento
Hospital Souza Aguiar	maio-07	3147	487	0,61	2.327.177
Hospital Getúlio Vargas	maio-07	472	102	0,75	426.466
Hospital Pedro II	maio-07	599	90	0,69	368.763
Santa Casa de Barra do Pirai	maio-10	95,86	16,08	0,79	132.225
PAM 404	dezembro-09	26,10	6,80	0,79	50.871
Hospital Infantil Ismélia da Silveira	dezembro-09	100,65	24,01	0,79	136.270
Santa Casa de Barra Mansa	junho-11	172,51	74,48	0,78	668.447
Hospital de Força Aérea do Galeão	dezembro-11	1.498,70	168,10	0,66	1.754.317
Hospital Albert Schweitzer	setembro-11	548,80	168,65	0,79	445.111
Hospital Miguel Couto	novembro-11	1.503,00	218,60	0,59	1.695.162
Hospital Naval Marcolino Dias	novembro-11	877,74	318,65	0,65	2.067.209
Hospital Federal Cardoso Fontes	novembro-11	1.102,70	135,10	0,66	1.332.054
Hospital Geral de Bonsucesso	novembro-11	652,60	49,00	0,79	778.274
Hospital Municipal Jesus	dezembro-11	424,60	57,70	0,71	469.484
Hospital Moacir do Carmo	agosto-10	57,32	31,74	0,73	180.619
Hospital Universitário Pedro Ernesto (UERJ)	novembro-09	1.288,18	34,13	1,19	2.209.340
Instituto Nacional do Câncer - INCA	dezembro-07	1.220,91	264,83	0,62	1.077.336
Hospital M. Salgado Filho	dezembro-07	1.009,62	159,13	0,39	378.108
Hospital dos Serv. Do Estado do RJ	dezembro-07	4.056,07	709,60	0,51	2.227.230
Hospital Clementino Fraga Filho (UFRJ)	fevereiro-07	2.929,38	608,30	X	2.046.370
Hospital Estadual Rocha Faria	dezembro-07	1.045,94	225,29	0,51	699.834
<b>TOTAL</b>		<b>22.828,68</b>	<b>3.949,19</b>		<b>R\$ 21.470.675</b>

As obras em hospitais exigem um planejamento rigoroso tendo em vista a complexidade de se trabalhar em ambientes que funcionam 24 horas por dia e ocupar movimentados setores de emergência, centro cirúrgico,

centro de tratamento intensivo (CTI) ou berçário.

Em determinados hospitais, a viabilidade técnica permite que o projeto avance em direção a soluções inovadoras. Cita-se como exemplo o Hospital Naval Marcílio Dias (HNMD) que foi contemplado, com a substituição de 7.807 pontos de iluminação, além da implantação de um inovador sistema de termo-acumulação por meio de tanque de acúmulo de gelo. O Hospital já era climatizado por uma Central de Água Gelada (CAG) e utilizava quatro *chillers* ligados constantemente. O projeto de eficiência energética adicionou oito tanques de acúmulo de gelo, com capacidade de 1.100 TR, onde agora outro *chiller* gela a água. No horário de ponta, todos os *chillers* são desligados e a refrigeração do ar é feita somente por meio desse acúmulo de gelo. A figura 3 a seguir mostra os tanques de armazenamento gelo instalados no HNMD.



Figura 3 - Tanques de gelo - Sistema de Termo-Acumulação no HNMD

Com um investimento da ordem de R\$ 2,0 milhões, as obras no Hospital Naval Marcílio Dias foram concluídas em julho de 2011 e deverão gerar uma economia de 877,74 MWh/ano , com redução de 318,65 kW de demanda na ponta.

Outro projeto altamente inovador foi desenvolvido na Santa Casa de Misericórdia de Barra Mansa no Sul Fluminense. Com um investimento de R\$ 668 mil, o projeto realizou três ações de modernização e efficientização na unidade: instalação de um sistema de aquecimento solar de água em substituição a 86 chuveiros elétricos troca de 81 aparelhos de ar condicionado de janela, antigos e ineficientes, por outros da classe A, com selo Procel; e montagem de uma estufa com estrutura metálica e fechamento com placa de policarbonato alveolar para secagem natural de roupas da lavanderia em substituição a três secadoras elétricas.

O esqueleto desta estufa é composto por um corpo principal, formado por uma estrutura metálica com fechamento em placas de policarbonato alveolares fixadas e vedadas, e uma base de alvenaria. Esta base, de um metro de altura distribuída por todo o perímetro abaixo do corpo, tem como objetivo não só realizar sua sustentação, mas também permitir a instalação dos filtros para limpeza do ar externo durante a operação.

O princípio de funcionamento da secagem de roupas pela estufa baseia-se na capacidade do ar externo em absorver vapor de água. A troca de ar de seu interior é realizada por quatro exaustores, dimensionados de maneira tal que permita a retirada de umidade a uma vazão de taxa constante. Esta taxa de retirada é

controlada pelos inversores dos exatores e sensores de umidade. A figura 4 mostra um esquema da estufa com a vista frontal em corte.

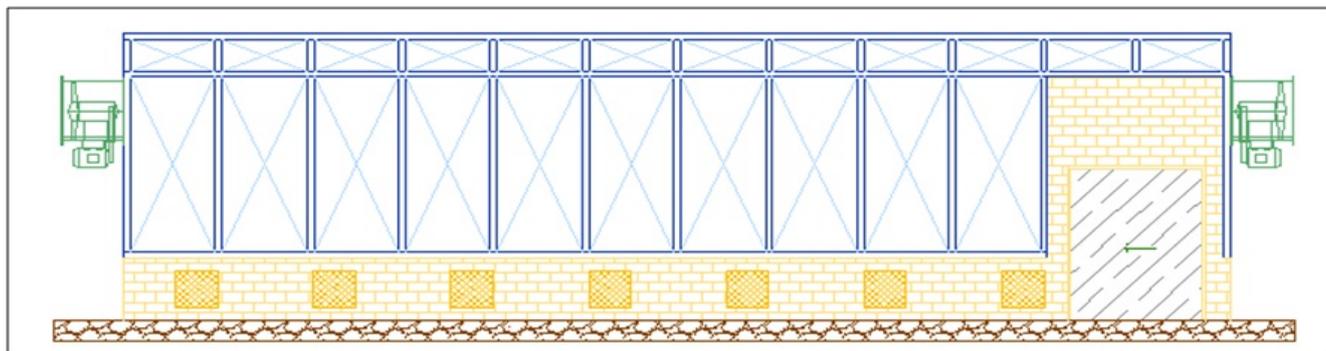


Figura 4 - Estufa - vista frontal

O desenvolvimento dessa estufa de secagem natural é inédito nos projetos de eficiência energética da Light e contemplou uma fase criteriosa de análise e dimensionamento adequado do novo sistema em função da área útil e da intensidade de radiação solar e a variação no posicionamento do sol.

Com a implementação do projeto, concluído em junho de 2011, a energia economizada pela Santa Casa de Barra Mansa foi de 172,51 MWh/ano, com uma redução de demanda de 74,48 kW de demanda na ponta.

Os projetos de eficiência energética trazem múltiplos benefícios para os hospitais e seus usuários além da economia de energia e de recursos financeiros. Como, por exemplo, melhorias da qualidade e confiabilidade dos equipamentos e aumento de conforto para os clientes. Um exemplo da melhoria da qualidade do atendimento é o projeto de eficiência energética realizado no Hospital Pedro Ernesto (HUPE), da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), atualmente considerado um centro de excelência e referência para o estado nas áreas de ensino e saúde.

Com um investimento total de R\$ 2,2 milhões, o projeto melhorou a eficiência nos sistemas de ar condicionado e modernizou a iluminação. O condicionamento ambiental do HUPE se dava por aparelhos de janela já obsoletos, e o ar era captado diretamente do exterior, sendo insuflados nas salas de cirurgia sem nenhum tratamento adicional. Nas salas de apoio, a situação era idêntica. O ar passava pelas portas das salas, resfriando o corredor e as áreas de acesso. Nessas condições, o hospital era fonte potencial de infecção para pacientes operados, profissionais, visitantes e moradores do bairro Maracanã, onde está localizado o HUPE.

A Light instalou um sistema central automatizado e isolou as salas de cirurgia por meio de uma antecâmara mantida sob pressão negativa. As demais áreas, ao contrário, ficaram sob pressão positiva, evitando a contaminação cruzada do paciente e do meio ambiente. O ar admitido e exaurido agora é tratado com lâmpada de radiação ultravioleta, com eficácia superior a 99% no combate a vetores de infecção, como parasitas, bactérias ou vírus.

Os setores do centro cirúrgico foram atendidos com *chillers* resfriados de ar, distribuídos por diversos *fan-coils* nas salas, substituindo os aparelhos de ar condicionado de janela. Além dos *chillers*, foram necessárias quatro bombas de água gelada e 21 *fan-coils*.

Outra melhoria de deu na manutenção. Antes, os técnicos precisavam passar pelas salas de cirurgia para

fazer os reparos. Agora, o acesso é externo, reduzindo ainda mais os riscos de contaminação e facilitando o dos trabalhos dos profissionais.

O sistema de iluminação também foi totalmente modernizado, dotado de luminárias de alto rendimento e lâmpadas mais eficientes. A economia de energia gerada pelo projeto foi de 1.288,18 MWh/ano com redução de demanda na ponta de 34,13 kW.

O projeto gera grande benefício ao disponibilizar um centro cirúrgico de primeiro mundo para a população do Rio de Janeiro, com índices baixíssimos de contaminação hospitalar. Destaca-se que a cobertura assistencial do HUPE é de cerca de um milhão de habitantes.

### **3. Conclusões**

A Light vem contribuindo efetivamente para a área de saúde pública do Rio de Janeiro ao desenvolver projetos de eficiência energética nos maiores hospitais da sua área de atuação. Em cinco anos, foi além da meta estabelecida no Planejamento Estratégico de Eficiência Energética e implantou projetos nos 21 maiores hospitais públicos do Rio de Janeiro, em sua área de atuação.

Com investimento de R\$ 21,5 milhões proporcionou uma economia de energia de cerca de 22.828 MWh/ano e redução de demanda na ponta da ordem de 4.000 kW. A Light contemplou hospitais públicos da esfera Federal, Estadual e Municipais, além de hospital da Marinha.

Os projetos de eficiência energética nos 21 hospitais públicos proporcionaram uma economia total nas contas de energia de cerca de R\$ 7,0 milhões por ano para os hospitais. Estes recursos ficam, assim, liberados para outras utilizações prioritárias na área de saúde pública, um setor tradicionalmente carente.

Os benefícios para a população são evidentes: estruturas de atendimento de saúde mais modernas, eficientes e com maior conforto. Ao mesmo tempo, os projetos contribuem para a redução dos gastos públicos.

O Programa de Eficiência Energética contribui para que a Light alcance seus objetivos estratégicos e cumpra sua missão de ser uma empresa comprometida com a população, o poder público e com o desenvolvimento sustentado de sua área de atuação.

### **4. Referências bibliográficas**

Agência Nacional de Eficiência Energética – ANEEL. Manual para elaboração do programa de eficiência energética.

Cadernos da Associação Comercial do Rio de Janeiro. O futuro do Rio de Janeiro em debate. Rio de Janeiro, 2009

Light. Plano estratégico para eficiência energética. 2007

Light. Revista de eficiência energética da Light. N° 1. Novembro de 2010

Light. Revista de eficiência energética da Light. N° 2. Agosto de 2011

Light. Relatório Final do projeto de eficiência energética do hospital Marcílio Dias. Rio de Janeiro, 2011

Light. Relatório Final do projeto de eficiência energética do hospital Pedro Ernesto (HUPE). Rio de Janeiro, 2010

Light. Relatório Final do projeto de eficiência energética da Santa Casa de Misericórdia de Barra Mansa. Rio de Janeiro, 2011

Light. Relatório de sustentabilidade. Rio de Janeiro, 2008, 2009, 2010 e 2011

Ministério de Minas e Energia. Plano nacional de eficiência energética. 2010

Ministério da Saúde – Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde – CNES. 2011

---