



Agência Nacional de Energia Elétrica

MANUAL  
PARA ELABORAÇÃO DO  
PROGRAMA DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA  
RETIFICADO EM 7/10/02

# SUMÁRIO

<b>I.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O PROGRAMA</b>	<b>4</b>
<b>I.1.</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>I.2.</b>	<b>RECURSOS A SEREM INVESTIDOS</b>	<b>5</b>
I.2.1.	Recursos	5
I.2.2.	Procedimentos para Contabilização dos Custos do PEE	5
I.2.3.	Programas e Projetos Plurianuais	5
I.2.4.	Recuperação de Investimentos	6
I.2.5.	Prazos e Forma de Entrega	6
<b>I.3.</b>	<b>AUDIÊNCIA PÚBLICA</b>	<b>10</b>
<b>I.4.</b>	<b>ESTRUTURA DO PEE</b>	<b>12</b>
I.4.1.	Introdução	12
I.4.2.	Retrospecto	12
I.4.3.	Indicadores	12
I.4.4.	Objetivos e Metas do PEE	13
I.4.5.	Recursos Humanos: Equipe Própria e Apoio de Terceiros	16
<b>I.5.</b>	<b>ACOMPANHAMENTO DO PEE</b>	<b>18</b>
I.5.1.	Relatório Parcial de Acompanhamento do PEE	18
I.5.2.	Relatório Final do PEE	18
<b>I.6.</b>	<b>COMPENSAÇÃO DE VALORES REALIZADOS</b>	<b>19</b>
<b>I.7.</b>	<b>SALDOS DE CICLOS ANTERIORES</b>	<b>20</b>
<b>II.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES SOBRE OS PROJETOS</b>	<b>21</b>
<b>II.1.</b>	<b>CONCEITUAÇÃO DOS TIPOS DE PROJETOS</b>	<b>21</b>
<b>II.2.</b>	<b>FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS</b>	<b>24</b>
II.2.1.	Modelo Geral para Apresentação de Projetos - Definições	24
II.2.2.	Projeto-Piloto	26
<b>II.3.</b>	<b>CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO ECONÔMICA DOS PROJETOS</b>	<b>27</b>
II.3.1.	Custos Evitados	27
II.3.2.	Taxa de Desconto	29
II.3.3.	Vida Útil	29
II.3.4.	Relação Custo-Benefício (RCB)	29
II.3.5.	Projetos Plurianuais	31
<b>III.</b>	<b>ROTEIROS BÁSICOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS</b>	<b>34</b>
<b>III.1.</b>	<b>COMÉRCIO E SERVIÇOS</b>	<b>34</b>
<b>III.2.</b>	<b>EDUCAÇÃO</b>	<b>41</b>
<b>III.3.</b>	<b>GESTÃO ENERGÉTICA MUNICIPAL</b>	<b>44</b>
<b>III.4.</b>	<b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>	<b>51</b>
<b>III.5.</b>	<b>INDUSTRIAL</b>	<b>56</b>
<b>III.6.</b>	<b>PODERES PÚBLICOS</b>	<b>63</b>

III.7.	SERVIÇOS PÚBLICOS _____	70
III.8.	RESIDENCIAL _____	77
III.9.	AQUECIMENTO SOLAR PARA SUBSTITUIÇÃO DO CHUVEIRO ELÉTRICO 84	
III.10.	RURAL _____	89
IV.	<b>ANEXOS</b> _____	96
IV.1.	MODELO DE RELATÓRIO PARCIAL DE ACOMPANHAMENTO _____	96
IV.2.	MODELO DE RELATÓRIO FINAL _____	102
IV.3.	CUSTOS EVITADOS _____	108
IV.5.	TABELAS COM k DE 0,15; 0,20; 0,25; e 0,30 _____	112

## **I. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O PROGRAMA**

### **I.1. APRESENTAÇÃO**

O Manual do Programa de Eficiência Energética – MPEE<sup>1</sup> - é um guia de procedimentos dirigido aos concessionários e permissionários de serviço público de distribuição de energia elétrica, para elaboração do Programa de Eficiência Energética – PEE.

O PEE é composto de um projeto ou um conjunto de projetos, correspondente à aplicação de recursos em eficiência energética realizado pelos concessionários e permissionários de distribuição de energia elétrica conforme dispõe a Lei n 9.991, de 24 de julho de 2000.

Define-se no MPEE a estrutura e forma de apresentação, os critérios para avaliação econômica, aprovação e acompanhamento, e os tipos de projetos que podem constar do PEE.

O MPEE também apresenta os procedimentos para contabilização dos custos e os tipos de recursos que podem ser utilizados para elaboração do PEE.

---

<sup>1</sup> O MPEE está disponível no Centro de Documentação e na Internet através da página eletrônica da ANEEL.

## **I.2. RECURSOS A SEREM INVESTIDOS**

### **I.2.1. Recursos**

Os recursos, para o PEE, podem ser adquiridos junto a qualquer organismo financeiro, nacional ou internacional.

Recursos obtidos a título de “Fundo Perdido” poderão ser contabilizados no investimento, desde que não sejam oriundos de organismos estatais brasileiros da administração direta ou indireta. A realização dos projetos não deve estar condicionada à disponibilidade de tais recursos em qualquer modalidade que se pretenda financiar.

### **I.2.2. Procedimentos para Contabilização dos Custos do PEE**

Para a contabilização e controle dos gastos incorridos na execução do PEE, deve-se adotar o seguinte procedimento:

I – Cadastrar no Plano de Contas do Serviço Público de Energia Elétrica, Sistema de Ordem de Serviço – ODS específica para contabilização dos dispêndios efetuados na execução do PEE.

II – Para encerramento da ODS deve ser observado o seguinte procedimento:

- gastos relativos a Custeio – o encerramento será feito pela alocação dos valores nas respectivas atividades beneficiadas;
- gastos relativos aos Investimentos – o encerramento será feito por transferência para as contas do Ativo Imobilizado, nas respectivas atividades e Ordens de Imobilização – ODI, beneficiadas.

III – Os valores desembolsados com o PEE devem ser informados trimestralmente, no RIT, no RP – 111, demonstrando os gastos previstos e realizados.

A documentação correspondente aos orçamentos e gastos incorridos deve estar disponibilizada para a fiscalização da ANEEL e Órgãos Estaduais Conveniados.

### **I.2.3. Programas e Projetos Plurianuais**

**Projeto Plurianual:** é aquele com período de execução superior a 1 e inferior a 3 anos, que possui meta física a ser executada e meta financeira a ser verificada em cada ano cujo o resultado efetivo é verificado no final desse período.

A análise de viabilidade deve considerar a meta física e financeira global.

Os cronogramas físico e financeiro devem ser rerepresentados a cada ciclo subsequente ao da aprovação considerando, quando for o caso, os ajustes dos valores e as etapas a serem realizadas.

Ressalta-se que, projetos plurianuais não se constituem em antecipação de investimentos.

Programa de Eficiência Energética **PLURIANUAL**: é composto exclusivamente de projetos plurianuais.

#### **I.2.4. Recuperação de Investimentos**

A recuperação de investimentos somente é permitida por meio da celebração de contrato de desempenho.

**Contrato de Desempenho:** é aquele celebrado entre o cliente e a concessionária/permissionária visando ações de eficiência energética, de tal forma que o valor do investimento, para implementação dessas ações, pode ser recuperado obedecendo a critérios que considerem a redução das despesas atuais com energia elétrica, mediante o incremento da eficiência energética no(s) uso(s) final (is).

Para os projetos desenvolvidos na modalidade de contrato de desempenho deve-se considerar:

- a) O valor máximo a ser aplicado em projetos com contrato de desempenho será de 40% do valor total do PEE.
- b) A recuperação do investimento será parcelada, limitando as parcelas ao valor da economia verificada.
- c) o valor do capital investido, pode ser remunerado por meio da cobrança de juros simples, acrescidos a cada parcela de pagamento;
- d) o período de pagamento não poderá ser superior à vida útil das ações de eficiência energética implantadas;
- e) os valores das receitas obtidas devem ser contabilizadas em separado, conforme estabelecido no Contrato de Concessão;
- f) os contratos de desempenho não se aplicam aos projetos do tipo educação, residencial e gestão energética municipal, excetuando-se, para o tipo residencial, áreas comuns de condomínios horizontais.

#### **I.2.5. Prazos e Forma de Entrega**

A concessionária/permissionária deve obedecer ao prazo definido no contrato de concessão para apresentação do PEE à ANEEL.

A aprovação do PEE será efetivada num prazo máximo de 90 (noventa) dias, a contar da data oficial de apresentação.

Durante o período de análise será permitido duas reapresentações para os projetos não aprovados.

O cronograma de execução dos projetos deve considerar o período de análise e aprovação. Desta forma, o início das atividades deve ser o 4º mês após a data oficial de apresentação do PEE. Caso a aprovação se dê antes deste prazo, o cronograma inicial não será alterado.

#### I.2.5.1.1. Cronograma de Apresentação dos PEE

O prazo limite corresponde ao último dia do mês a que diz respeito a cada concessionária/permissionária.

### **Setembro**

- Centrais Elétricas de Carazinho – ELETROCAR
- Centrais Elétricas Matogrossenses S/A – CEMAT
- Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia – COELBA
- Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG
- Companhia Energética do Ceará – COELCE
- Companhia Energética do Rio Grande do Norte – COSERN
- Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE
- Companhia Paulista de Força e Luz – CPFL
- Companhia Sul Sergipana de Eletricidade – SULGIPE
- Departamento Municipal de Energia de Ijuí – DEMEI
- Distribuidora Gaúcha de Energia – AES-Sul
- Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S/A – AES ELETROPAULO
- Empresa Energética de Mato Grosso do Sul S/A – ENERSUL
- Empresa Energética de Sergipe S/A – ENERGIPE
- Hidroelétrica Panambi S/A – HIDROPAN
- Muxfeldt, Marin e Cia Ltda. - MUXFELDT
- Rio Grande Distribuidora de Energia – RGE
- Usina Hidroelétrica Nova Palma Ltda - UHENPAL

### **Novembro**

- Boa Vista Energia S/A – BOVESA
- Centrais Elétricas de Rondônia S/A – CERON
- Centrais Elétricas do Pará S/A – CELPA
- Companhia de Eletricidade de Nova Friburgo – CENF
- Companhia de Eletricidade do Acre – ELETROACRE
- Companhia de Eletricidade do Amapá – CEA
- Companhia de Eletricidade do Rio de Janeiro – CERJ
- Companhia Energética de Roraima – CER
- Companhia Energética do Amazonas – CEAM
- LIGHT – Serviços de Eletricidade S/A
- Manaus Energia S/A – MESA

## **Dezembro**

- Eletricidade e Serviços S/A – ELEKTRO

## **Janeiro**

- Companhia Energética de Goiás – CELG
- Companhia de Energia Elétrica do Estado do Tocantins – CELTINS
- Companhia Energética de Alagoas – CEAL
- Companhia Energética de Brasília – CEB
- Companhia Energética de Pernambuco – CELPE
- Companhia Energética do Maranhão – CEMAR
- Companhia Energética do Piauí – CEPISA
- Companhia Força e Luz Cataguazes Leopoldina – CFLCL
- Companhia Hidroelétrica São Patrício – CHESP
- Departamento Municipal de Eletricidade de Poços de Caldas – DME-PC
- Empresa Luz e Força Santa Maria S/A - EFLSM
- Espírito Santo Centrais Elétricas S/A – ESCELSA
- Sociedade Anônima de Eletrificação da Paraíba – SAELPA

## **Março**

- Caiuá Serviços de Eletricidade S/A - CAIUÁ
- Centrais Elétricas de Santa Catarina S/A – CELESC
- Companhia Campolarguense de Eletricidade – COCEL
- Companhia Força e Luz do Oeste – CFLO
- Companhia Jaguari de Energia – CJE
- Companhia Luz e Força Mococa – CLFM
- Companhia Luz e Força Santa Cruz – CFLSC
- Companhia Nacional de Energia Elétrica – CNEE
- Companhia Paranaense de Energia – COPEL
- Companhia Paulista de Energia Elétrica – CPEE
- Companhia Piratininga de Força e Luz – Piratininga
- Companhia Sul Paulista de Energia – CSPE
- Bandeirante Energia S/A - EBE
- Empresa de Eletricidade Vale Parapanema – EEVP
- Empresa Elétrica Bragantina – EEB
- Empresa Força e Luz João Cesa Ltda.
- Empresa Força e Luz Urussanga Ltda. – EFLUL
- Força e Luz Coronel Vivida Ltda. – FORCEL
- Hidroelétrica Xanxerê Ltda.
- Cooperativa Mista Aliança Ltda. – COOPERALIANÇA
- Prefeitura Municipal de Putinga – PUTINGA

## **Abril**



- Companhia de Eletricidade de Borborema – CELB

I.2.5.1.2. Cronograma de Apresentação dos Relatórios Parciais e do Relatório Final do PEE

<b>GRUPO</b>	<b>Relatório Parcial do PEE</b>	<b>Conclusão do PEE</b>	<b>Relatório Final</b>
<b>SETEMBRO*</b>	30/Jun	31/Dez	31/Jan
<b>NOVEMBRO</b>	31/Ago	28/Fev	31/Mar
<b>DEZEMBRO</b>	30/Set	31/Mar	30/Abr
<b>JANEIRO</b>	31/Out	30/Abr	31/Mai
<b>MARÇO</b>	31/Dez	30/Jun	31/Jul
<b>ABRIL</b>	31/Jan	30/Jul	31/Ago

\*Obs.: A entrega do PEE com data prevista para 30 de setembro de 2002 fica adiada, excepcionalmente, para até 30 de novembro de 2002, conforme art. 9º da Resolução nº 492, de 3 de setembro de 2002.

### **I.3. AUDIÊNCIA PÚBLICA**

As concessionárias/permissionárias devem realizar Audiência Pública, tendo por objetivo a apresentação do referido PEE aos consumidores e à sociedade, antes da entrega à ANEEL, observando as orientações a seguir:

As audiências públicas devem ser realizadas de forma a melhor satisfazer os objetivos de:

- recolher subsídios e informações diretamente junto aos interessados;
- propiciar aos consumidores a possibilidade de encaminhamento de seus pleitos, opiniões e sugestões;
- identificar, da forma mais ampla possível, todos os aspectos relevantes à matéria objeto da audiência pública;
- dar publicidade aos PEE Anuais de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica .

A data, local, horário e a pauta da audiência pública, deve ser publicada no Diário Oficial do(s) Estado(s) e nos jornais de grande circulação do(s) Estado(s)/Município(s), que compõem a área de concessão, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias, devendo citar na publicação o embasamento legal (atendimento à cláusula contratual e ao Artigo 4º da Resolução n.º 492, de 03 de setembro de 2002), a pauta, local onde estará disponibilizada Minuta do PEE Anual, condições e instruções para inscrição/participação e, ainda, outras informações julgadas relevantes. Definidos a data, local e horário, a empresa deve comunicar à ANEEL ou Agência Estadual conveniada, onde houver.

A Minuta do PEE Anual deve conter, no mínimo, as seguintes informações por projeto:

- título,
- objetivos;
- descrição;
- abrangência;
- metas;
- benefícios esperados;
- investimentos previstos e
- Quadro Resumo: Metas e Investimentos

Além da divulgação no Diário Oficial e jornal local, a concessionária deve enviar comunicado sobre a Audiência direcionado às entidades de ensino superior, centros de ensino técnico, entidades de classe, conselhos de consumidores e outros organismos que possam contribuir para o aprimoramento do PEE.

As audiências públicas com sessão ao vivo devem ser instaladas com a presença de representantes da concessionária e da equipe responsável pela elaboração do PEE na composição da Mesa Coordenadora, devendo os participantes restringir-se ao exame dos assuntos constantes da pauta. As sessões poderão, a critério da concessionária, ser gravadas por meios eletrônicos, de forma à facilitar a elaboração das transcrições.

A critério da concessionária/permissionária, a Audiência Pública poderá ser realizada apenas com troca documental, ou seja, sem a realização de sessão ao vivo.

A participação e manifestação nas audiências públicas, dos agentes econômicos do setor elétrico, dos consumidores e demais interessados da sociedade, dependerá de inscrição prévia, sendo facultado o oferecimento de documentos ou arrazoados, devendo a apresentação de cada interessado ser feita oralmente, limitada a uma duração estabelecida pela Presidência da Mesa.

Após a audiência pública será lavrada ata, pelo seu secretário, da qual constarão:

- o dia, a hora e o local de sua realização;
- o nome dos componentes da Mesa;
- a presença dos demais participantes;
- os fatos ocorridos na audiência; e
- a síntese das manifestações orais que contenham informações e subsídios para o PEE Anual

Quando da entrega do PEE Anual à ANEEL, devem ser encaminhados, também, os seguintes documentos referentes à Audiência Pública:

- cópia do Aviso de Audiência Pública publicado no diário oficial do(s) Estado(s) e nos jornais de grande circulação do(s) Estado(s)/Município(s), que compõem a área de concessão;
- cópia da Ata e da transcrição da Audiência, quando for o caso;
- relatório de análise comparativa da minuta do PEE Proposto pela empresa com as contribuições recebidas;
- proposta consolidada do PEE Anual para apreciação da ANEEL.

## I.4. ESTRUTURA DO PEE

### I.4.1. Introdução

Deve conter uma descrição sumária das atuais condições do sistema com respeito à conservação de energia, redução e/ou deslocamento de demanda de ponta, característica e previsão de carga e outros aspectos correlatos julgados necessários para caracterizar a opção pelos projetos propostos.

### I.4.2. Retrospecto

Apresentar um retrospecto dos projetos executados no ciclo anterior, com as seguintes informações:

Nome do Projeto	Ciclo	Energia Economizada (MWh/ano)	Demanda Evitada (kW)	Valor Apropriado (R\$)	Situação do Projeto <sup>(a)</sup>

a) Informar a situação do projeto (concluído, em andamento ou não iniciado).

Identificar as situações que envolvam a transferência de projetos (ou suas partes) do PEE anterior para o PEE atual, a continuidade de projetos, e outros aspectos correlacionados, de forma a permitir a melhor visualização do PEE proposto.

### I.4.3. Indicadores

a) Histórico dos últimos 5 anos do fator de carga anual.

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Fator de Carga Anual (*)					

(\*) - Calculado com base na demanda máxima anual.

b) Histórico dos últimos 5 anos da taxa anual de crescimento de mercado por segmento (residencial, comercial, industrial, rural, etc.).

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Residencial					
Comercial					
Industrial					
Rural					

Outros					
--------	--	--	--	--	--

c) Histórico dos últimos 3 anos de demanda máxima do sistema elétrico da concessionária/permissionária

	Demanda (MW)		
	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Janeiro			
Fevereiro			
Março			
Abril			
Maio			
Junho			
Julho			
Agosto			
Setembro			
Outubro			
Novembro			
Dezembro			

d) Tarifa horosazonal azul utilizada no cálculo dos custos evitados.

Resolução da ANEEL N° \_\_\_\_\_.

Data \_\_\_\_\_.

ANEXO N° \_\_\_\_\_.

Demanda (R\$/ kW)		
Subgrupo	Ponta	Fora de Ponta
A1		
A2		
A3		
A3a		
A4		
As		

Consumo (R\$/ MWh)				
Subgrupo	Ponta		Fora de Ponta	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida
A1				
A2				
A3				
A3a				
A4				
As				

#### I.4.4. Objetivos e Metas do PEE

Descrever sucintamente os objetivos gerais pretendidos com o PEE. Deve também apresentar uma avaliação do PEE segundo alguns indicadores, tais como:

- Percentual de economia de energia em relação ao mercado: meta de economia de energia em relação ao mercado da empresa no ano anterior.

- Quantidade de consumidores beneficiados: quantificar consumidores diretamente beneficiados pelo PEE.

O resumo das metas e investimentos pretendidos, assim como a relação completa dos projetos, devem ser apresentados em formato de tabela, segundo o Quadro Resumo: Metas e Investimentos, apresentado a seguir:

## QUADRO RESUMO: METAS E INVESTIMENTOS – CICLO \_\_\_\_\_

<b>Empresa:</b>	<b>Ciclo:</b>	<b>Receita Operacional Líquida - ROL (R\$):</b>					
Projetos	Metas Previstas		Recursos Próprios (R\$) (1)	Recursos de Terceiros (R\$) (2)	Recursos dos Consumidores (R\$) (3)	Valor Apropriado	
	Energia Economizada (MWh/ano)	Demanda Evitada (kW)				(R\$) (4)	% sobre a ROL
Nome do Projeto 1 Nome do Projeto 2 Etc.							
<b>TOTAL</b>							

(1) Investimentos a serem realizados com recursos próprios.

(2) Recursos obtidos a fundo perdidos ou investimentos de terceiros (fabricantes, universidades, consumidores, etc.)

(3) Recursos obtidos junto a agentes financeiros e financiamentos concedidos aos consumidores para implementação dos projetos.

(4) Apresentar os recursos a serem apropriados pelo PEE, os quais devem ser aqueles vinculados diretamente à eficiência energética. Devem ser apropriados somente os recursos próprios da empresa e de financiamentos obtidos, segundo orientações específicas de cada projeto.

Obs: Para os PEE Plurianuais devem ser apresentados um quadro geral do PEE e um quadro para cada ano.  
No valor apropriado não considerar a parcela do consumidor.

#### I.4.5. Recursos Humanos: Equipe Própria e Apoio de Terceiros

Caracterizar os recursos humanos que estarão empenhados diretamente na implementação dos projetos constantes do PEE.

Deve ser indicado o setor encarregado pelo relacionamento da empresa com a **ANEEL**, explicitando o profissional responsável pelos contatos e esclarecimentos, bem como seu eventual substituto, com endereço, telefone, fax e e-mail.









Responsável		
Substituto		
Endereço		
Telefone:	Fax:	E-mail:



## MODELO DE CRONOGRAMA GERAL DOS PROJETOS

PEE anual de combate ao desperdício de energia elétrica – Ciclo \_\_\_\_\_

Nome da Concessionária/permissionária: \_\_\_\_\_

Nome do projeto	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Projeto _____												
	R\$	R\$		X				X				X
Projeto _____												
	R\$		R\$		R\$	X		R\$	R\$	X		
Projeto _____												
	R\$	R\$					R\$	X				X
Projeto _____												
	R\$	R\$					X			X		
Projeto _____												
	R\$				X			X				X
Projeto _____												
						X		R\$	R\$			
Projeto _____												
		R\$		R\$							R\$	
<b>Total (R\$)</b>												
Acompanhamento						•			•			•

• - Data para envio dos relatórios de progresso e do relatório final do PEE.

■ - Período de execução do projeto

R\$ - Desembolso de cada projeto

## **I.5. ACOMPANHAMENTO DO PEE**

### **I.5.1. Relatório Parcial de Acompanhamento do PEE**

Após 6 meses da aprovação do PEE, deve ser elaborado e enviado à ANEEL, o Relatório Parcial de Acompanhamento (modelo em anexo) com o objetivo de apresentar os resultados parciais do PEE até aquele momento.

### **I.5.2. Relatório Final do PEE**

Até 30 dias após a conclusão do PEE, deve ser elaborado e enviado à ANEEL, um Relatório Final (modelo em anexo) com o objetivo de apresentar os resultados efetivamente obtidos pelo PEE.

## **I.6. COMPENSAÇÃO DE VALORES REALIZADOS**

Poderá ser aceita a compensação no ano subsequente, dos valores não gerenciáveis aplicados a maior, sem correção de qualquer natureza, desde que sejam solicitados e justificados antecipadamente.

Para análise destes pleitos, de compensação de valores não gerenciáveis, formulados pela concessionária/permissionária e devidamente justificados, serão observadas as seguintes condições:

- a) o valor unitário do item que sofreu variação deve ter sido especificado no projeto aprovado pela ANEEL;
- b) a variação do valor do item deve ser de pelo menos 20% (vinte por cento);
- c) a variação do valor total do projeto deve ser de pelo menos 10% (dez por cento);
- d) a solicitação de apropriação da diferença para o próximo ano, deve ser apresentada formalmente à ANEEL para apreciação, assim que for constatada a variação;
- e) a ANEEL analisará o pedido e poderá deliberar pela sua recusa, pela redução da meta física de forma a manter a meta financeira, ou ainda pela manutenção da meta física e apropriação da diferença para o próximo exercício.

## **I.7. SALDOS DE CICLOS ANTERIORES**

As concessionárias/permissionárias poderão, durante a execução ou na conclusão do PEE, solicitar à ANEEL a compensação dos valores realizados a menos, em PEE do ciclo seguinte, observadas as seguintes condições:

- a) Informar oficialmente à ANEEL no prazo máximo de até 30 dias após a conclusão do PEE.
- b) a compensação se dará em termos de percentual da receita operacional líquida;

## II. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS PROJETOS

### II.1. CONCEITUAÇÃO DOS TIPOS DE PROJETOS

Os projetos apresentados devem se enquadrar em um dos seguintes tipos:

- a) **Comercial/Serviços** – projetos em instalações comerciais e de serviços de grande, médio e pequeno porte, com ações de combate ao desperdício, eficiência de equipamentos.

Os projetos de eficiência somente serão aceitos se acompanhados da avaliação preliminar (pré-diagnóstico) já realizado.

- b) **Educação** - projetos dirigidos à formação de uma cultura em conservação e uso racional da energia, no público escolar e comunidades constituídas de consumidores de baixo poder aquisitivo.

b1) Nos Ensinos Fundamental e Médio:

Para atender a esses níveis de Ensino, a Concessionária deve apresentar os projetos de maneira que possam ser inseridos no processo educativo e para isso torna-se necessário que seja considerado:

- tema transversal definido - segundo os novos Parâmetros Curriculares Nacionais do MEC o tema transversal que absorve o PROCEL NAS ESCOLAS é o Meio Ambiente.
- relacionamento institucional da Concessionária e área de educação estabelecida;
- canal de comunicação – PEE de Educação Ambiental, o qual permeia as disciplinas clássicas de forma interdisciplinar. O PEE de Educação Ambiental, utilizado no âmbito do PROCEL NAS ESCOLAS, é A Natureza da Paisagem – Energia;
- processo permanente contemplado;
- base interdisciplinar estabelecida;
- professor como elemento multiplicador junto aos alunos;
- mudança de hábito como objetivo final, através do processo permanente contemplado;
- material de apoio específico com característica didático/pedagógico e científica que possa ser útil ao Professor, aos alunos, conforme sua faixa etária.

No processo de acompanhamento cabem diversas ações que a concessionária queira desenvolver junto aos alunos diretamente, como palestras complementares, feiras escolares, eventos de qualquer porte, desde que tenha a aprovação dos professores capacitados que vise levar aos alunos informações pertinentes ao conteúdo da metodologia “A Natureza da Paisagem – Energia”.

O valor agregado de kWh por aluno poderá ser buscado através de uma metodologia de medição que contemple, inclusive, a sazonalidade, no entanto, tais metas não serão objeto de apropriação para os resultados globais do PEE.

b2) Nos Ensinos Técnicos de Nível Médio e Superior:

As concessionárias de energia elétrica poderão diversificar as atividades educacionais em outros níveis de ensino, facilitando a aplicação, pelas Instituições de Ensino, da disciplina que trabalha a Eficiência Energética, no sentido de:

- proporcionar aos alunos que cursam a disciplina, a realização de diagnósticos energéticos em indústria, comércio, edificações, etc, com posterior implementação das ações recomendadas em caso típico; e projetos arquitetônicos eficientes;
- prover os laboratórios dessas Instituições de equipamentos que facilitem as aulas práticas de eficiência energética.

b3) Projetos de cunho educativo, executados dentro das escolas, e destinados à formação da cultura em conservação de energia.

b4) Projetos para consumidores de baixo poder aquisitivo

São projetos de ações educativas tais como: palestras educativas, peças teatrais, repasse de orientações de uso eficiente de energia incluindo a adequação de instalações elétricas internas das habitações e doações de equipamentos eficientes (excetua-se o incentivo à venda de equipamentos eficientes).

b5) Treinamento

São projetos de treinamento técnico, voltados para profissionais que trabalham com eletricidade e que necessitam aprimorar seu conhecimento sobre eficiência energética, excetuando-se os técnicos das concessionárias e coligadas.

- c) **Gestão Energética Municipal** - são projetos que visam estimular os municípios brasileiros a desenvolver ações voltadas para a conservação de energia e se beneficiarem com as economias de recursos advindas da implantação de ações de combate ao desperdício de energia elétrica nos centros consumidores municipais.

Estes projetos devem observar os princípios dispostos no “Guia de Gestão Energética Municipal” do PROCEL. Podem ser considerados também projetos que visam modificações nos padrões e normas de construção de edificações nos municípios, com a introdução de aspectos relativos à eficiência energética.

- d) **Iluminação Pública** – melhoria de eficiência nos sistemas de iluminação pública através da instalação de equipamentos eficientes (lâmpadas, luminárias, reatores e fotocélulas, etc.).
- e) **Industrial** – projeto em instalações de grande, média e pequeno porte, com ações de combate ao desperdício, efficientização de equipamentos e otimização de processos.

Os projetos de eficiência somente serão aceitos se acompanhados da avaliação preliminar (pré-diagnóstico) já realizado.

- f) **Poderes Públicos** – projeto em instalações de grande, médio e pequeno porte, de responsabilidade de pessoa jurídica de direito público, com ações de combate ao desperdício e eficiência de equipamentos.

Os projetos de eficiência somente serão aceitos se acompanhados da avaliação preliminar (pré-diagnóstico) já realizado.

- g) **Residencial** – projeto em unidade consumidora com fim residencial, incluindo o fornecimento para uso comum de prédio ou conjunto de edificações, com predominância de unidades consumidoras residenciais, com ações de combate ao desperdício e eficiência de equipamentos.

No caso de prédios, conjunto de edificações e/ou edificações de grande porte, deve ser apresentado o pré-diagnóstico que fundamentará a proposta de projeto.

- h) **Rural** – projeto em unidade consumidora localizada em área rural com atividades rurais, que atue sobre os processos e métodos de produção rural, seja por setor de produção como cafeicultura, rizicultura, horticultura, avicultura, suinocultura, e outros, ou com enfoque na tecnologia do processo de irrigação por *pivô* central, por aspersão, por gotejamento; secagem e beneficiamento de grãos; iluminação de galpões de granjas, e outros usos finais. Podem ser considerados, também, projetos que incentivem a utilização de equipamentos elétricos rurais eficientes.
- i) **Serviços Públicos** – projeto em instalações de grande e médio porte com o objetivo de obter eficiência energética nos sistemas de água, esgoto, saneamento e tração elétrica, exploradas diretamente pelo poder público ou mediante concessão ou autorização.

Os projetos de eficiência somente serão aceitos se acompanhados da avaliação preliminar (pré-diagnóstico) já realizado.

- j) **Aquecimento Solar para Substituição do Chuveiro Elétrico** – projeto destinado a substituição do chuveiro elétrico por sistema de aquecimento solar, visando a redução do consumo de energia e a redução da demanda de ponta do sistema elétrico interligado.

O uso do aquecimento solar para a substituição de outros equipamentos será analisado caso a caso.

## **II.2. FORMA DE APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS**

Todos os itens dos roteiros básicos para elaboração estão sujeitos a verificação de coerência com o projeto.

Cada projeto deve ser estruturado segundo os modelos específicos apresentados nos *Roteiros Básicos para Elaboração de Projetos*.

No PEE os projetos que não possuem um modelo pré-definido nos *Roteiros Básicos para Elaboração de Projetos*, mas que se enquadrem nos tipos de projetos propostos, devem contemplar os itens do Modelo Geral de Apresentação de Projetos.

Neste caso, os projetos propostos serão analisadas caso a caso, no que se refere a sua estrutura e aos critérios utilizados.

### **II.2.1. Modelo Geral para Apresentação de Projetos - Definições**

#### **1) Objetivos**

Descrever os principais objetivos do projeto, ressaltando aqueles vinculados à eficiência energética.

#### **2) Descrição e Detalhamento**

Descrever o projeto e detalhar suas etapas.

#### **3) Avaliação**

Detalhar a metodologia que será utilizada para a avaliação do projeto.

Quando se tratar de projeto já executado em PEE anteriores, a empresa deve apresentar os resultados da metodologia de avaliação aplicada à estes projetos.

A critério da empresa a metodologia de avaliação e a verificação de resultados poderão ser realizadas por terceiros. Sempre que possível, os custos referentes à verificação dos resultados devem ser explicitados no orçamento do projeto.

#### **4) Abrangência**

Detalhar as regiões a serem beneficiadas pelo projeto (região, município, distritos, bairros e outros logradouros), os públicos-alvo a serem atingidos e outras informações que venham facilitar o entendimento do projeto.

#### **a) 5) Metas e Benefícios**

Apresentar as metas do projeto em termos de energia economizada (MWh/ano) e a demanda retirada da ponta (MW).



O cálculo das metas deve ser devidamente detalhado e apresentado no item Metodologia de Cálculo das Metas.

Destacar outros benefícios do projeto, que não a economia de energia/redução de demanda na ponta, para a empresa, consumidor e Sistema Elétrico.

A definição das metas deve ser feita segundo a metodologia de cálculo apresentado nos *Roteiros Básicos para Elaboração de Projetos*.

Caso o projeto apresentado não utilize tecnologias já contempladas nos Roteiros Básicos, deve ser informado o método a ser utilizado para previsão e verificação dos resultados obtidos com a implantação dos projetos.

## 6) Promoção

O marketing aplicado a projetos caracteriza-se por ações de promoção voltadas para os objetivos específicos do projeto.

O somatório de todas as ações de marketing associadas ao PEE, quando necessárias, devem estar limitadas a 4% (quatro por cento) do valor total do PEE.

## 7) Prazos e Custos

Apresentar os cronogramas físico e financeiro, destacando os desembolsos e as ações a serem implementadas, e a tabela Custo por Categoria Contábil e Origem dos Recursos.

Apresentar ainda, a “Memória de Cálculo” da composição dos Custos Totais da tabela, a partir dos custos unitários de equipamentos/materiais envolvidos e de mão-de-obra (própria e de terceiros).

### Cronograma Físico

Etapas	Meses											
	jan	Fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Etapa 1	xxx	xxx										
Etapa 2			xxx	xxx	xxx							
Etapa 3					xxx	xxx	xxx					
Etapa 4								xxx	xxx	xxx		
Etc.										xxx	xxx	xxx

### Cronograma Financeiro

Etapas	Meses												Total
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Etapa 1	R\$xx	R\$xx											R\$xx
Etapa 2			R\$xx	R\$xx	R\$xx								R\$xx
Etapa 3					R\$xx	R\$xx	R\$xx						R\$xx
Etapa 4								R\$xx	R\$xx	R\$xx			R\$xx
Etc.										R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx
Total	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx

### Custos por Categoria Contábil e Origens dos Recursos

Tipo de Custo	Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)		
	R\$	%	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos do consumidor
<b>CUSTOS DIRETOS</b>					
Materiais e Equipamentos					
Mão-de-obra própria					
Mão-de-obra de terceiros					
Transporte					
Outros Custos Diretos					
<b>CUSTOS INDIRETOS</b>					
Administração Própria					
Outros Custos Indiretos					
<b>Total</b>					

NOTA - Apresentar memória de cálculo para todos os itens de custeio, a partir de seus custos unitários.

#### b) 8) Acompanhamento

Tomando como base o cronograma apresentado no item anterior, definir os marcos que devem orientar o acompanhamento da execução do projeto.

#### 9) Itens de Controle

A empresa deve apresentar os itens a serem verificados ao longo da implementação do projeto, tomando por base os itens específicos apresentados nos Roteiros Básicos para Elaboração de Projetos.

### II.2.2. Projeto-Piloto

Dentro de cada um dos tipos de projeto, quando se tratar de um projeto-piloto, este deve estar bem caracterizado no PEE, com a indicação explícita de “**Projeto-Piloto**”.

Os projetos-piloto devem possuir **todas** as seguintes características:

- a) Caráter inovador, ou seja, pioneirismo tecnológico ou de implementação (primeira vez que este tipo de projeto é desenvolvido).
- b) Apresentar ênfase na avaliação dos resultados do projeto.
- c) Escala reduzida (deve ser apresentada metodologia consistente de definição da amostra).

A avaliação para a aprovação do projeto será feita sempre caso a caso, considerando as justificativas técnicas e econômicas para a realização do projeto.

## II.3. CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO ECONÔMICA DOS PROJETOS

### II.3.1. Custos Evitados

São os custos verificados em decorrência da economia anual obtida nos custos dos sistemas a montante do segmento considerado pela postergação dos investimentos (**custo da demanda evitada**) e/ou redução de despesas operacionais (**custo de energia evitado**).

Para quantificar os custos totais evitados, multiplica-se a quantidade da demanda e da energia evitadas, pelos respectivos "**custos unitários evitados**".

Serão considerados como custos (de demanda e de energia) para o atendimento de uma unidade consumidora, os incorridos em todo o sistema eletricamente a montante da unidade consumidora, inclusive aqueles do segmento onde a mesma encontra-se ligada.

#### a) Método de Cálculo do Custo Evitado

Na determinação dos "**custos unitários evitados**" deve-se considerar a seguinte estrutura de valores da tarifa horosazonal azul para cada subgrupo tarifário, homologadas por empresa pela ANEEL:

#### Custo Unitário Evitado de Demanda (CED)

$$CED = (12 \times C_1) + (12 \times C_2 \times LP) \quad [R\$/kW.ano]$$

#### Custo Unitário Evitado de Energia (CEE)

$$CE = \frac{(C_3 \times LE_1) + (C_4 \times LE_2) + (C_5 \times LE_3) + (C_6 \times LE_4)}{LE_1 + LE_2 + LE_3 + LE_4} \quad [R\$/MWh]$$

onde:

- LP - constante de perda de demanda no posto fora de ponta, considerando 1kW de perda de demanda no horário de ponta.
- LE<sub>1</sub>, LE<sub>2</sub>, LE<sub>3</sub> e LE<sub>4</sub> - constantes de perdas de energia nos postos de ponta e fora de ponta para os períodos seco e úmido, considerando 1kW de perda de demanda no horário de ponta.
- C1 - custo unitário da demanda no horário de ponta [R\$/kW.mês];
- C2 - custo unitário da demanda fora do horário de ponta [R\$/kW.mês];
- C3 - custo unitário da energia no horário de ponta de períodos secos [R\$/MWh];
- C4 - custo unitário da energia no horário de ponta de períodos úmidos [R\$/MWh];

- C5 - custo unitário da energia fora do horário de ponta de períodos secos [R\$/MWh];
- C6 - custo unitário da energia fora do horário de ponta de períodos úmidos [R\$/MWh]

Os valores das constantes LP e LE são calculados a partir dos postos horários da tarifa horosazonal azul, com base em uma série de Fatores de Carga (FC) e Fatores de Perdas (Fp), segundo a fórmula a seguir:

$$Fp = k \times FC + (1 - k) \times FC^2$$

onde:

- k varia de 0,15 a 0,30. O valor de k deve ser explicitado no projeto.
- FC - Fator de Carga do segmento elétrico, imediatamente a montante daquele considerado ou, que sofreu a intervenção, ou ainda, na falta deste, admitir-se-á o médio da Empresa dos últimos 12 meses.

As tabelas calculadas com o k de 0,15; 0,20; 0,25; e 0,30 são apresentadas no ANEXO IV – Custos Evitados.

A Resolução tarifária a ser utilizada no cálculo dos custos unitários evitados, com base na tarifa horosazonal azul, deve ser a Resolução vigente na data da primeira apresentação do PEE ou aquela vigente até 30 dias antes da data oficial de apresentação do PEE:

As empresas que não dispõem de tarifa horosazonal azul devem adotar a tarifa horosazonal azul da sua empresa supridora.

## **b) Aplicação do Método de Cálculo do Custo Evitado**

### **b1) Para projetos em Média e Alta Tensão e Sistema de Baixa Tensão Subterrâneo:**

Os valores dos custos unitários evitados devem ser aplicados conforme a metodologia apresentada.

### **b2) Para projetos em Baixa Tensão de Sistema Aéreo:**

Enquanto não existir tarifa diferenciada para este segmento, deve-se multiplicar o valor do custo unitário de demanda evitada no subgrupo A4 por 1,2.

Para o custo unitário de energia evitada, deve-se multiplicar o valor do custo unitário de energia evitada no subgrupo A4 pelo fator  $(1 + I_{eBT})$ , onde  $I_{eBT}$  é o índice de perdas de energia no segmento de baixa tensão, no qual a unidade consumidora encontra-se conectada. Um valor inicial de referência para  $I_{eBT}$  seria de 0,08 (8%), podendo, no entanto, a empresa adotar, caso disponha, um outro valor que expresse com realismo as perdas elétricas nas suas redes de distribuição secundária.

### b3) Para Projetos nas Tensões de Distribuição em Sistema Térmicos Isolados:

O custo unitário evitado de demanda será dado pelo produto entre a demanda evitada na ponta pelo custo marginal de média tensão, ou deste somado ao da baixa tensão, dependendo do nível em que esteja conectado. Para projetos no segmento de Baixa Tensão (p.ex.: iluminação pública) será sempre o custo marginal da média somado ao da baixa tensão.

A parcela do custo unitário evitado de energia deve ser obtida pelo produto entre a energia evitada pelo custo de produção apropriado na usina termelétrica, que supre diretamente o segmento da rede de distribuição onde ocorrerá a intervenção.

### b4) Para Projetos nas Tensões de Distribuição em Sistemas Mistos Isolados:

Adotar metodologia apresentada para o item Sistemas Térmicos Isolados.

## **II.3.2. Taxa de Desconto**

A taxa de desconto a ser considerada na avaliação financeira é de no mínimo 12% a.a.

Esta taxa tem por base o Plano Decenal de Expansão 1999/2008 aprovado pela Portaria MME nº 151, de 10 de maio de 1999.

## **II.3.3. Vida Útil**

A vida útil é definida em cada modelo de projeto específico apresentado nos *Roteiros Básicos para Elaboração de Projetos*.

No caso do projeto englobar equipamentos com vidas úteis diferentes, o investimento anualizado do projeto será composto pelo somatório dos investimentos anualizados correspondentes a cada equipamento e a sua respectiva vida útil, segundo metodologia descrita no item II.3.4.

## **II.3.4. Relação Custo-Benefício (RCB)**

Todos os projetos devem ter sua relação custo-benefício (RCB) calculada sob a ótica da sociedade.

Se um projeto tiver mais de um uso final (iluminação, refrigeração,...) cada um desses usos finais deverá ter sua RCB calculada. Deverá, também, ser apresentada a RCB global do projeto por meio da média ponderada das RCBs individuais. Os pesos serão definidos pela participação percentual da energia economizada em cada uso final.

O rateio com a administração geral (RAG) pode ser incluído nos gastos com a administração do PEE e deve ser considerado no cálculo da RCB.

A avaliação econômica do projeto será feita por meio do cálculo da relação custo-benefício (RCB) de cada uso final, devendo obedecer a seguinte metodologia:

$$RCB = \frac{\text{Custos Anualizados}}{\text{Benefícios Anualizados}}$$

**a) Cálculo do Custo Anualizado Total (CA<sub>TOTAL</sub>)**

$$CA_{TOTAL} = \sum CA_{equip\ 1} + CA_{equip\ 2} + \dots + CA_{equip\ n}$$

a1) Cálculo do Custo Anualizado dos equipamentos com mesma vida útil (CA<sub>equip n</sub>):

$$CA_{equip\ n} = CPE_{equip\ n} \times FRC$$

a2) Cálculo do Custo dos equipamentos e/ou materiais com mesma vida útil (CPE<sub>equip n</sub>):

$$CPE_{equip\ n} = CE_{equip\ n} + \left[ (CT - CTE) \times \frac{CE_{equip\ n}}{CTE} \right]$$

Obs.: equipamentos e/ou materiais = lâmpadas, reatores, economizadores, luminárias (aberta e fechada), relé e braço.

a3) Cálculo do fator de recuperação de capital (FRC):

$$FRC = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

onde:

- CPE<sub>equip n</sub> - custo dos equipamentos com a mesma vida útil, acrescido da parcela correspondente aos outros custos diretos e indiretos. Esta parcela é proporcional ao percentual do custo do equipamento em relação ao custo total com equipamentos.
- CE<sub>equipn</sub> – Custo somente de equipamento com mesma vida útil
- CT - Custo total do projeto (custos diretos + custos indiretos)
- CTE – Custo total somente de equipamentos
- n - vida útil (em anos)
- i - taxa de juros (taxa de desconto)

O custo anualizado dos equipamentos com a mesma vida útil ( $CPE_{equip\ n}$ ) também pode ser calculado utilizando os custos unitários de mão-de-obra e os custos indiretos (administração, acompanhamento e avaliação), desde que estes estejam desagregados.

O  $CPE_{equip\ n}$  deve então ser calculado pela soma dos custos unitários de equipamento, mão-de-obra e indiretos multiplicada pela quantidade total do equipamento correspondente.

O custo anualizado pode também ser calculado considerando a menor vida útil. Se a relação custo-benefício for menor que 0,85, não é necessário o cálculo dos custos anualizados por tipo de equipamento.

## **b) Cálculo dos Benefícios**

$$B = (EE \times CEE) + (RDP \times CED)$$

onde:

- EE - Energia Economizada (MWh/ano)
- CEE - Custo Evitado de Energia (R\$/MWh)
- RDP - Redução de Demanda na Ponta (kW)
- CED - Custo Evitado de Demanda (R\$/kW)

A relação custo-benefício deve ser menor que 0,85 para que o projeto seja considerado viável, excetuando-se o projeto de Iluminação Pública que pode apresentar RCB de no máximo 1,00.

### **II.3.5. Projetos Plurianuais**

São projetos com período de execução superior a 1 e inferior a 3 anos e, por conseguinte, apresentam características específicas quanto a forma de avaliação econômica e apresentação.

Considerando que a característica básica deste tipo de projeto envolve entradas e saídas (receitas e despesas) de valores diferentes, em instantes de tempo diferentes, deve-se adotar o seguinte procedimento:

- a) Os benefícios e custos que ocorrem em períodos distintos devem ser deslocados para um período de tempo  $t$  coincidente (período inicial ou ano zero do fluxo de caixa), e a partir deste período utiliza-se a mesma metodologia adotada no Manual, ou seja, calcula-se a RCB dos valores atualizados dos custos e benefícios (Valor Presente dos Custos e Benefícios) para o instante inicial.
- b) A atualização das entradas e saídas do fluxo de caixa do projeto, ou seja, tanto dos benefícios quanto dos custos para um valor presente deve utilizar o fator de valor atual para um pagamento simples ( $FVA' (i, n)$ ) e/ou o fator de valor atual de uma série uniforme ( $FVA (i, n)$ ) aplicado conforme os períodos a atualizar.

- c) A taxa de juros utilizada para atualização dos custos e benefícios de projetos plurianuais deve ser a mesma utilizada para projetos anuais.

Com relação à forma de apresentação, temos que:

- a) O fluxo de caixa do projeto deve ser apresentado representando as saídas e entradas (receitas e despesas) nos respectivos períodos de tempo.
- b) Os cronogramas físico e financeiro devem ser apresentados contemplando todo o período do projeto.
- c) O ciclo anual vigente deve ser destacado com relação aos itens de custo e quantitativos (equipamentos e materiais, mão de obra e transporte) para efeito de análise orçamentária.

### II.3.5.1. Cálculo da Relação Custo Benefício para Projetos Plurianuais

$$RCB = \frac{VPC}{VPB}$$

onde:

- VPC - Valor Presente dos Custos
- VPB - Valor Presente dos Benefícios

### II.3.5.2. Cálculo do Valor Presente

Define-se Valor Presente de um fluxo de caixa, a uma dada taxa de juros, como a quantia atual (neste caso, a data atual é tomada como origem e referência para a contagem de tempo) equivalente a um fluxo de custos e benefícios.

#### a) Atualização de um Pagamento Simples

Determinar o Valor Presente **P** dado o Valor Futuro **F**:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

onde:

- P - Valor Presente
- F - Valor Futuro
- i - taxa de juros ou taxa de desconto

Pode também ser representado como:



$$P = F \times FVA'(i,n) \Rightarrow FVA'(i,n) = \frac{1}{(1+i)^n}$$

O diagrama de fluxo de caixa a seguir ilustra o problema:

### b) Atualização de uma Série Uniforme

Determinar o Valor Presente **P** dado uma série uniforme de valor **R**:

$$P = R \times \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

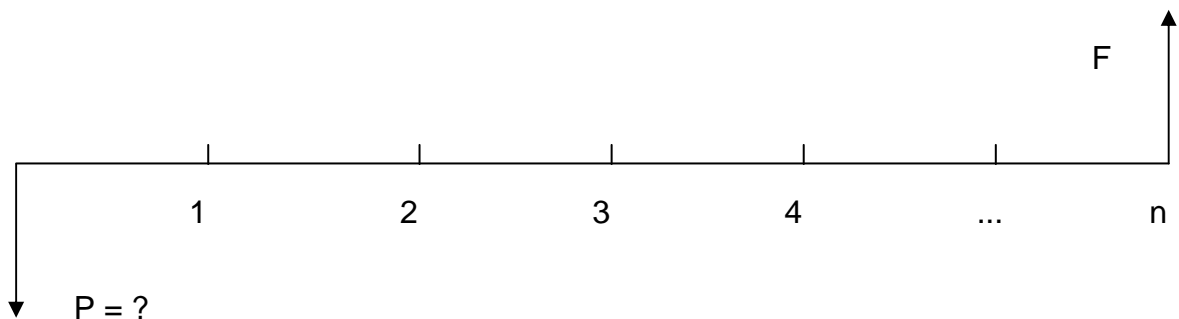
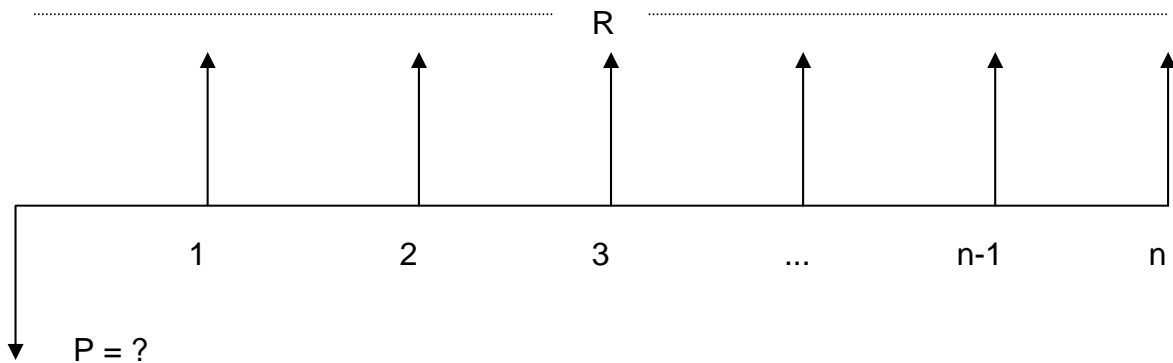
onde:

- P - Valor Presente
- R - Montante a ser retirado em cada um dos n períodos subseqüentes
- i - taxa de juros ou taxa de desconto

Pode também ser representado como:

$$P = R \times FVA(i,n) \Rightarrow FVA(i,n) = \frac{(1+i)^n - 1}{i \times (1+i)^n}$$

O diagrama de fluxo de caixa a seguir ilustra o problema:



### **III. ROTEIROS BÁSICOS PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS**

#### **III.1.COMÉRCIO E SERVIÇOS**

**Tipo: Comercial/Serviços**

**Nome:**

**Responsável:**

**Tel.:**

**E-mail:**

##### **1) Objetivos**

Descrever os principais objetivos do projeto, ressaltando aqueles vinculados à eficiência energética.

##### **2) Descrição e Detalhamento**

Descrever e detalhar o projeto, identificando os setores do Segmento Comercial/Serviços por ele abrangido e as principais etapas do projeto conforme a seguir:

- Identificação da(s) unidade(s) consumidora(s)
- Avaliação preliminar (pré-diagnóstico)
- Diagnóstico(s) energético(s)
- Projeto executivo
- Implementação de medidas de eficiência energética
- Avaliação dos resultados obtidos

##### **3) Avaliação**

Apresentar proposta para a avaliação dos resultados do projeto em termos de economia de energia e redução da demanda na ponta, a qual deve contemplar a comparação dos valores estimados com os resultados efetivamente obtidos.

Na avaliação deve-se incluir análise das medições realizadas antes e após a implementação das medidas e das contas de energia, sendo estas para um período mínimo de 12 meses selecionadas permitindo a determinação dos ganhos de energia e/ou demanda por uso final.

Caso não seja possível constatar as economias obtidas em contas de energia, a concessionária deverá definir a metodologia de avaliação que utilizará no projeto.

Devem também ser destacados os principais fatores que influenciaram o processo de implementação do projeto.

##### **4) Abrangência**

Identificar as unidades consumidoras contempladas pelo projeto e sua localização geográfica.

## 5) Metas e Benefícios

Informar as metas quantificáveis diretamente associadas ao projeto proposto, expressas em valores de energia [MWh/ano] e de demanda deslocada da ponta [kW], com base nos valores verificados no diagnóstico ou pré-diagnóstico já realizado.

Destacar outros benefícios do projeto, quantitativos ou qualitativos para a empresa, consumidor e sistema elétrico, quando houver.

### 5.1) Metodologia de Cálculo das Metas

As metas devem ser detalhadas para cada um dos usos finais considerados, conforme indicado na tabela resumo apresentada abaixo.

USO FINAL	Energia Economizada (MWh/ano)	Demanda Retirada (kW)	Custos (R\$)
Iluminação			
Ar Condicionado			
Motores			
Refrigeração			
Outros			

### Premissas adotadas

Deve-se explicitar as premissas e a metodologia utilizadas para estimar as metas apresentadas.

#### a) Características dos equipamentos por tipo de sistema:

a1) Sistema de Iluminação:

- Vida útil dos reatores: 10 anos ou conforme catálogo do fabricante que deve ser anexado ao projeto.
- Vida útil das luminárias: 15 anos ou conforme catálogo do fabricante que deve ser anexado ao projeto.
- Cálculo da vida útil das lâmpadas em **anos**:

$$\text{Vida útil em anos} = \frac{\text{vida útil da lâmpada (h)}}{\text{tempo de utilização da lâmpada no ano (h/ano)}}$$

(tempo de utilização: apresentar as premissas de cálculo)

Obs: As características técnicas dos equipamentos envolvidos (perdas nos reatores, fluxo luminoso das lâmpadas, etc.) devem ser indicadas neste item.

a2) Sistema de Ar Condicionado:

- Vida Útil de aparelhos de janela: 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

a3) Motores:

- Vida útil 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

a4) Sistema de Refrigeração:

- Vida útil 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

## b) Cálculo dos Resultados Esperados

b1) Sistema de Iluminação

SISTEMA ATUAL					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
SISTEMA PROPOSTO					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
RESULTADOS ESPERADOS					TOTAL
Redução de Potência (kW)					
Energia Conservada (MWh/ano)					
Economia (%)					

Obs: Informar o tipo de reator (eletromagnético, eletrônico, alto ou baixo fator de potência)

$$RDP = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times FCP \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times t \times 10^{-6} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- $NL_1$  – quantidade de lâmpadas do sistema existente
- $NL_2$  – quantidade de lâmpadas do sistema proposto
- $PL_1$  - potência da lâmpada do sistema existente (W)
- $PL_2$  - potência da lâmpada do sistema proposto (W)
- $NR_1$  – quantidade de reatores do sistema existente
- $NR_2$  – quantidade de reatores do sistema proposto
- $PR_1$  – potência do reator do sistema existente

- $PR_2$  – potência do reator do sistema proposto
- $t$  - tempo de utilização das lâmpadas no ano, em horas
- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária

### b2) Sistema de Ar Condicionado

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$RDP = \left( C_1 \times N_1 \times \frac{1}{EF_1} - C_2 \times N_2 \times \frac{1}{EF_2} \right) \times FCP \times 1,055 \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = \left( C_1 \times N_1 \times \frac{1}{EF_1} - C_2 \times N_2 \times \frac{1}{EF_2} \right) \times t \times 1,055 \times 10^{-6} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária
- $C_1$  - capacidade nominal do equipamento existente (BTU/h)
- $C_2$  - capacidade nominal do novo equipamento (BTU/h)
- $t$  – tempo de utilização no ano em horas = 960 horas
- $EF_1$  - eficiência do equipamento existente
- $EF_2$  - eficiência do novo equipamento, definido pelo fabricante.
- $N_1$  - quantidade de equipamentos existentes
- $N_2$  - quantidade de equipamentos novos

### b3) Motores

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	

Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$RDP = \left( P_1 \times N_1 \frac{1}{R_1} - P_2 \times N_2 \frac{1}{R_2} \right) \times FCP \times 0,736 \quad (kW)$$

$$EE = \left( P_1 \times N_1 \frac{1}{R_1} - P_2 \times N_2 \frac{1}{R_2} \right) \times t \times 0,736 \times 10^{-3} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária
- $P_1$  - potência nominal do motor existente (cv)
- $P_2$  - potência nominal do novo motor (cv)
- t – tempo de utilização do motor no ano em horas
- $R_1$  - eficiência do motor existente
- $R_2$  - eficiência do novo motor, definido pelo fabricante.
- $N_1$  - quantidade de motores existentes
- $N_2$  - quantidade de motores novos

#### b4) Sistema de Refrigeração

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$EE = N \times (C_1 - C_2) \times 10^{-3} \quad (MWh/ano)$$

$$RDP = \frac{EE \times FU \times 10^3}{t} \quad (kW)$$

onde:

- FU - Fator de Utilização Médio (dado fornecido pelo fabricante ou conseguido através de pesquisa)
- t - tempo de utilização do equipamento de refrigeração no ano em horas = 8.760h

- C<sub>1</sub> - consumo de energia dos equipamentos de refrigeração existentes. Na ausência desta informação, usar o valor médio de consumo dos equipamentos menos eficientes das categorias E, F, G, conforme tabela do site do INMETRO ou do PROCEL.
- C<sub>2</sub> - consumo de energia do novo equipamento
- N – quantidade de equipamentos novos

NOTA - Os consumos referidos devem ser obtidos através das tabelas “Tabelas de Consumo/Eficiência Energética” do PBE no site:

<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbetab1.asp> ou <http://www.eletronbras.gov.br/procel>

### 5.2) Cálculo da Relação Custo-Benefício do Projeto:

Calcular a RCB do projeto conforme o item II 3.4 deste Manual.

### 6) Promoção

Detalhar, quando houver, ações de promoção e divulgação a serem implementadas.

### 7) Prazos e Custos

Apresentar os Cronogramas Físico e Financeiro, e a tabela Custo por Categoria Contábil e Origem dos Recursos conforme mostrado a seguir.

Apresentar a “Memória de Cálculo” da composição dos Custos Totais da tabela, a partir dos custos unitários de equipamentos/materiais envolvidos e de mão-de-obra (própria e de terceiros).

#### Cronograma Físico

Etapas	Meses											
	jan	Fev	mar	abr	mai	Jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Etapa 1	xxx	xxx										
Etapa 2			xxx	xxx	xxx							
Etapa 3					xxx	Xxx	xxx					
Etapa 4								xxx	xxx	xxx		
Etc.										xxx	xxx	xxx

#### Cronograma Financeiro

Etapas	Meses												Total
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Etapa 1	R\$xx	R\$xx											R\$xx
Etapa 2			R\$xx	R\$xx	R\$xx								R\$xx
Etapa 3					R\$xx	R\$xx	R\$xx						R\$xx
Etapa 4								R\$xx	R\$xx	R\$xx			R\$xx
Etc.										R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx
Total	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx

#### Custos por Categoria Contábil e Origens dos Recursos

	Custos Totais	Origem dos Recursos (R\$)
--	---------------	---------------------------

Tipo de Custo			Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos do consumidor
	R\$	%			
<b>CUSTOS DIRETOS</b>					
Materiais e Equipamentos					
Mão-de-obra Própria					
Mão-de-obra de Terceiros					
Transporte					
Outros Custos Diretos					
<b>CUSTOS INDIRETOS</b>					
Administração Própria					
Outros Custos Indiretos					
<b>Total</b>					

NOTA – Apresentar memória de cálculo detalhada de todos os itens de custeio, a partir de seus custos unitários

### 8) Acompanhamento

Indicar no cronograma a etapa relativa ao acompanhamento.



## **III.2. EDUCAÇÃO**

**Tipo: Educação**

**Nome:**

**Responsável:**

**Tel.:**

**E-mail:**

### **1) Objetivos**

Descrever os principais objetivos do projeto, ressaltando aqueles vinculados à eficiência energética.

### **2) Descrição e Detalhamento**

Descrever o projeto, detalhar suas etapas, e identificar o número de escolas a serem beneficiadas, professores capacitados e alunos a serem treinados.

Neste item a empresa deve citar que utilizará a metodologia para implantação do projeto “A Natureza da Paisagem”.

### **3) Avaliação**

Deve ser seguida a avaliação prevista na metodologia “A Natureza da Paisagem - Energia”. Esta avaliação considera a sazonalidade dos resultados pois acompanha o consumo residencial dos alunos treinados através da análise das contas de energia elétrica de um mesmo período.

### **4) Abrangência**

Apresentar as regiões abrangidas pelo projeto, identificar escolas segundo sua propriedade, se pública (federal, estadual e municipal) ou privada.

### **5) Metas e Benefícios**

Apresentar as metas do projeto em termos de número de escolas, professores (mínimo de 9 professores por escola) e alunos a serem treinados (média de 700 alunos por escola para efeito de planejamento).

Destacar outros benefícios do projeto, quantitativos ou qualitativos, para a empresa ou consumidor e Sistema Elétrico, quando houver.

### **6) Promoção**

Detalhar, quando houver, ações de promoção e divulgação a serem implementadas (número de seminários/cursos a serem desenvolvidos, quantidade de material a ser distribuído, etc.).

### **7) Prazos e Custos**

Apresentar os Cronogramas Físico e Financeiro, e a tabela Custo por Categoria Contábil e Origem dos Recursos conforme mostrado a seguir.

Apresentar a “Memória de Cálculo” da composição dos Custos Totais da tabela a partir dos custos unitários de equipamentos/materiais envolvidos e de mão-de-obra (própria e de terceiros).

### Cronograma Físico

Etapas	Meses											
	jan	Fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Etapa 1	xxx	xxx										
Etapa 2			xxx	xxx	xxx							
Etapa 3					xxx	xxx	xxx					
Etapa 4								xxx	xxx	xxx		
Etc.										xxx	xxx	xxx

### Cronograma Financeiro

Etapas	Meses												Total
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Etapa 1	R\$xx	R\$xx											R\$xx
Etapa 2			R\$xx	R\$xx	R\$xx								R\$xx
Etapa 3					R\$xx	R\$xx	R\$xx						R\$xx
Etapa 4								R\$xx	R\$xx	R\$xx			R\$xx
Etc.										R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx
Total	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx

### Custos por Categoria Contábil e Origens dos Recursos

Tipo de Custo	Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)		
	R\$	%	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos do consumidor
<b>CUSTOS DIRETOS</b>					
Materiais e Equipamentos					
Mão-de-obra Própria					
Mão-de-obra de Terceiros					
Transporte					
Outros Custos Diretos					
<b>CUSTOS INDIRETOS</b>					
Administração Própria					
Outros Custos Indiretos					
<b>Total</b>					

NOTA – Apresentar memória de cálculo detalhada de todos os itens de custeio, a partir de seus custos unitários

### 8) Acompanhamento

Indicar no cronograma a etapa relativa ao acompanhamento.

Quando da implementação do projeto, devem ser cadastradas as Escolas envolvidas para que durante os processos de acompanhamento, inerentes ao PROCEL nas Escolas, níveis fundamental e médio, sejam verificados os resultados efetivamente obtidos.

Para garantir o sucesso do projeto, ou seja, o alcance das metas estabelecidas, devem ser definidos marcos de acompanhamento ao longo do projeto para que sejam identificadas possíveis distorções e feitos redirecionamentos.

### **9) Itens de Controle**

Apresentar os itens a serem verificados na fase de fiscalização, os quais devem compreender os seguintes pontos:

- quantitativo físico do material didático utilizado;
- cadastro das escolas envolvidas, incluindo: identificação, localidade (Município, bairro, etc.), tipo de ensino (fundamental e/ou médio), tipo de estabelecimento (público ou privado), professores capacitados (quantidade e identificação) e número de alunos treinados classificados por série;
- cadastro dos alunos que terão o consumo residencial acompanhado.

### **III.3. GESTÃO ENERGÉTICA MUNICIPAL**

**Tipo: Gestão Energética Municipal**

**Nome:**

**Responsável:**

**Tel.:**

**E-mail:**

#### **1) Objetivos**

Descrever os principais objetivos do Projeto no município, ressaltando aqueles vinculados à eficiência energética.

#### **2) Descrição e Detalhamento**

Para cada município deve ser apresentado um projeto.

Descrever o projeto, detalhando a estratégia de implantação da Gestão Energética no município com base no "Guia de Gestão Energética Municipal", contemplando os seguintes itens fundamentais:

- implantação da Unidade de Gestão Energética Municipal;
- implantação do Sistema de Informação Energética Municipal - SIEM;
- elaboração do Plano Diretor de Energia Elétrica do município.

#### **3) Avaliação**

Apresentar metodologia de avaliação de resultados.

#### **4) Abrangência**

Especificar as áreas sob a administração municipal a serem envolvidas na Gestão Energética Municipal.

Identificar município-alvo, bem como informar as principais características socioeconômicas.

#### **5) Metas e Benefícios**

Apresentar as metas e benefícios do projeto decorrentes das ações implementadas. Considerando que a GEM é um processo, suas metas são:

- Unidade de Gestão Implantada
- Sistema de Informação Instalado
- Plano Diretor de Energia Elétrica do Município Elaborado

As ações previstas no Plano Diretor de Energia Elétrica do município serão consideradas em suas áreas específicas, a saber: iluminação pública, saneamento, prédios públicos, etc.

## **6) Promoção**

Detalhar, quando houver, ações de promoção e divulgação a serem implementadas.

Apresentar estratégia para motivação e capacitação das equipes da empresa e da prefeitura visando a boa compreensão do assunto.

## **7) Prazos e Custos**

Apresentar os Cronogramas Físico e Financeiro, e a tabela Custo por Categoria Contábil e Origem dos Recursos conforme mostrado a seguir.

Apresentar a “Memória de Cálculo” da composição dos Custos Totais da tabela a partir dos custos unitários de equipamentos/materiais envolvidos e de mão-de-obra (própria e de terceiros).

A seguir estão relacionados os itens de custo unitário que devem ser apresentados no projeto:

### Etapa 1: Implantação da Unidade de Gestão Energética Municipal

a) Curso de capacitação para os municípios:

- aluguel de local para realização;
- aluguel de equipamento;
- homem/hora de professor;
- elaboração e impressão de material didático;
- elaboração de material de apoio ( cartas convite, folders, PEE etc.);
- suporte administrativo ( secretaria, serviços de xerox etc.).

b) Equipe alocada para acompanhar projeto:

- homem/hora
- número de horas

### Etapa 2: Implantação do Sistema de Informação energética Municipal – SIEM

a) Custo de serviço:

- formatação de disquete contendo dados de consumo de energia elétrica do município para alimentar o SIEM.

b) Treinamento no SIEM para os municípios:

- aluguel de local para realização;

- aluguel de equipamento;
- homem/hora de professor;
- elaboração e impressão de material didático;
- elaboração de material de apoio ( cartas convite, folders, PEE etc.);
- suporte administrativo ( secretaria, serviços de xerox etc.).

c) Equipe alocada para acompanhar implantação do SIEM:

- homem/hora
- número de horas

### Etapa 3: Elaboração do Plano GEM

a) Equipe alocada para elaborar o Plano de GEM junto a prefeitura municipal

- homem/hora
- número de horas

### Etapa 4: Promoção

a) Informar a quantidade e os custos unitários, vinculado ao projeto de GEM no município:

- do material de divulgação (carta, folder, placa, folhetos, informe, fita de vídeo, CD-ROM, etc.) e
- dos eventos como seminários e workshops.

**Obs:** A realização de cursos, já prevista para os projetos de GEM, não deve ser enquadrada como atividade de promoção, pois destina-se a um público limitado de técnicos que devem compor a UGEM.

### **Cronograma Físico**

Etapas	Meses											
	jan	Fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Etapa 1	xxx	xxx										
Etapa 2			xxx	xxx	xxx							
Etapa 3					xxx	xxx	xxx					
Etapa 4								xxx	xxx	xxx		
Etc.										xxx	xxx	xxx

### **Cronograma Financeiro**

Etapas	Meses												Total
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Etapa 1	R\$xx	R\$xx											R\$xx
Etapa 2			R\$xx	R\$xx	R\$xx								R\$xx
Etapa 3					R\$xx	R\$xx	R\$xx						R\$xx
Etapa 4								R\$xx	R\$xx	R\$xx			R\$xx
Etc.										R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx
Total	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx

### Custos por Categoria Contábil e Origens dos Recursos

Tipo de Custo	Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)		
	R\$	%	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos do consumidor
<b>CUSTOS DIRETOS</b>					
Materiais e Equipamentos					
Mão-de-obra Própria					
Mão-de-obra de Terceiros					
Transporte					
Outros Custos Diretos					
<b>CUSTOS INDIRETOS</b>					
Administração Própria					
Outros Custos Indiretos					
<b>Total</b>					

NOTA – Apresentar memória de cálculo detalhada de todos os itens de custeio, a partir de seus custos unitários

#### 8) Acompanhamento do Projeto

Indicar no cronograma a etapa relativa ao acompanhamento.

#### 9) Itens de Controle

Para garantir o alcance das metas estabelecidas para o projeto, deve-se considerar os seguintes marcos como "itens de controle do projeto":

Etapa 1: Itens de controle relacionados a criação da Unidade de Gestão Energética Municipal - UGEM

- Nomes dos municípios onde os projetos serão implantados
- Relação dos cursos a serem ministrados em cada município
- Número de técnicos a serem treinados por município
- Relação contendo os nomes e as funções de cada componente da Unidade de Gestão Energética Municipal – UGEM.

Etapa 2: Itens de controle relacionados a implantação do Sistema de Informação Energética Municipal - SIEM

- Número de técnicos a serem treinados no SIEM por município.
- Disquete de cada município, contendo dados de consumo de energia elétrica (formatado conforme ajustes entre a empresa e o município).
- Extrair do SIEM o relatório de desempenho das unidades consumidoras com maior consumo por setor (iluminação pública, prédios públicos, saneamento etc.).

Etapa 3 : Itens de controle relacionados a elaboração do Plano de Gestão Energética Municipal

- a) Diagnóstico da situação atual do município

- apresentar os dados de caracterização sócio-econômica (população, área urbana, área rural, etc.)
- apresentar os dados de referência para a elaboração de cenários relativos as tendências de consumo de energia elétrica nos municípios (consumo de energia elétrica nos próprios municipais e suas despesas correspondentes)

<b>CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DO MUNICÍPIO</b>			
	MUNICÍPIO 1	MUNICÍPIO 2	Etc.
ÁREA (km <sup>2</sup> )			
ALTITUDE			
LATITUDE			
LONGITUDE			
POPULAÇÃO URBANA			
POPULAÇÃO RURAL			
POPULAÇÃO TOTAL			
TAXA MÉDIA GEOM. DE CRESCIMENTO			
RENDA MÉDIA DA POPULAÇÃO			
PIB			

b) Tendências de consumo de energia elétrica da prefeitura:

- apresentar cenário com mudanças relativas as tendências de consumo de energia elétrica para um período de 4 anos.

**TENDÊNCIA DE CRESCIMENTO DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DA PREFEITURA MUNICIPAL DE \_\_\_\_\_ (POR ÁREA DE CONSUMO)**

<b>SETOR / DADO BASE</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>
<b>Educação</b>				
Metragem quadrada construída				
Número de escolas				
Número de salas de aula				
Outros				
<b>Saúde</b>				
Metragem quadrada construída				
Número de leitos				
Número de atendimentos ambulatoriais				
Outros				
<b>Prédios Administrativos</b>				
Metragem quadrada construída				
Número de funcionários em atividades internas				
Outros				
<b>Cultura e Lazer</b>				
Metragem quadrada construída				
Outros				
<b>Iluminação Pública</b>				



População atendida com IP				
Número de pontos				
Outros				
<b>Saneamento</b>				
Metro cúbico de água tratada/ano				
Metro cúbico de esgoto tratado				
Tonelada de lixo coletada				
Tonelada de lixo processada em aterro municipal				
Outros				

c) Apresentar relação de ações de combate ao desperdício de energia elétrica (incluir estimativa de economia)

c1) Cenário 1 - Sem incluir medidas de combate ao desperdício:

<b>CENÁRIO DE REFERÊNCIA PARA EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DA PREFEITURA</b>								
	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
	kWh	R\$	kWh	R\$	kWh	R\$	kWh	R\$
<b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>								
Vapor de Mercúrio								
Vapor de Sódio								
Outros								
TOTAL DE IP								
<b>PRÉDIOS PÚBLICOS</b>								
Prédios Administrativos								
Escolas								
Hospitais								
Outros								
TOTAL DE PRÉDIOS PUBLICOS								
<b>SANEAMENTO</b>								
Coleta tratamento e abastecimento de água								
Coleta de despejos sanitários								
Coleta e tratamento de lixo								
Outros								
TOTAL DE SANEAMENTO								
<b>TOTAL DA PREFEITURA</b>								

c2) Relacionar ações de combate ao desperdício previstas por área de consumo:

- Gestão Energética Municipal
- Iluminação Pública

- Prédios Públicos
- Saneamento
- Outros

c3) Cenário 2 - Incluindo medidas de combate ao desperdício:

<b>CENÁRIO PARA EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DA PREFEITURA</b>								
	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4	
<b>ILUMINAÇÃO PÚBLICA</b>	kWh	R\$	kWh	R\$	kWh	R\$	kWh	R\$
Vapor de Mercúrio								
Vapor de Sódio								
Outros								
TOTAL DE IP								
<b>PRÉDIOS PÚBLICOS</b>	kWh	R\$	kWh	R\$	kWh	R\$	kWh	R\$
Prédios Administrativos								
Escolas								
Hospitais								
Outros								
TOTAL DE PRÉDIOS PUB.								
<b>SANEAMENTO</b>	kWh	R\$	kWh	R\$	kWh	R\$	kWh	R\$
Coleta tratamento e abastecimento de água								
Coleta de despejos sanitários								
Coleta e tratamento de lixo								
Outros								
TOTAL DE SANEAMENTO								
<b>TOTAL DA PREFEITURA</b>								

## **III.4. ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

**Tipo: Iluminação Pública**

**Nome:**

**Responsável:**

**Tel.:**

**E-mail:**

### **1) Objetivos**

Descrever os principais objetivos do projeto, ressaltando aqueles vinculados à eficiência energética: número de pontos a serem eficientizados, quantidade de municípios beneficiados, redução na demanda (kW) e consumo (MWh/ano).

### **2) Descrição e Detalhamento**

O projeto consiste na substituição de lâmpadas no(s) sistema(s) de iluminação pública existente(s), por lâmpadas eficientes. Informar a quantidade, o(s) tipo(s) e respectiva(s) potência(s) das lâmpadas no(s) sistema(s) de iluminação pública existente(s) e proposto.

Descrever e detalhar a substituição e/ou instalação de reator, ignitor, relés fotoelétricos, economizadores, bases, luminárias e braços. Para cada tipo de equipamento informar a quantidade a ser substituída ou instalada e as características/tipos. Em postes, citar tipo e altura de montagem.

### **3) Avaliação**

Apresentar proposta para a avaliação dos resultados do projeto em termos de economia de energia e redução da demanda na ponta, a qual deve contemplar a comparação dos valores estimados com os resultados efetivamente obtidos.

Na avaliação deve-se incluir análise das medições realizadas antes e após a implementação das medidas e das contas de energia, sendo estas para um período mínimo de 12 meses selecionadas permitindo a determinação dos ganhos de energia e/ou demanda por uso final.

Caso não seja possível constatar as economias obtidas em contas de energia, a concessionária deverá definir a metodologia de avaliação que utilizará no projeto.

Devem também ser destacados os principais fatores que influenciaram o processo de implementação do projeto.

### **4) Abrangência**

Informar todos os municípios a serem beneficiados pelo projeto, ressaltando o número de pontos por município.

## 5) Metas e Benefícios

Apresentar as metas do projeto em termos de número de pontos a serem substituídos, energia economizada (MWh/ano) e a demanda retirada da ponta (kW).

Apresentar o(s) sistema(s) existente(s) e proposto(s) por município a ser(em) beneficiado(s).

Os cálculos dos resultados previstos devem ser efetuados segundo a metodologia e as premissas descritas no item 5.1 - Metodologia para Cálculo das Metas.

Destacar os benefícios do projeto, sob a ótica da empresa, do consumidor e do sistema elétrico.

### 5.1) Metodologia de Cálculo das Metas

#### a) Detalhamento do sistema existente e do sistema proposto

SISTEMA ATUAL					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
SISTEMA PROPOSTO					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
RESULTADOS ESPERADOS					TOTAL
Redução de Potência (kW)					
Energia Conservada (MWh/ano)					
Economia (%)					

Obs: Informar o tipo do reator (convencional, eletrônico, alto ou baixo fator de potência).

Para determinação das características dos equipamentos envolvidos, tais como perdas nos reatores, fluxo luminoso das lâmpadas, etc. deve ser citado o catálogo do fabricante utilizado.

#### b) Detalhamento dos custos

##### Material

MATERIAL	TIPO	QUANTIDADE (UN)	PREÇO UNITÁRIO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)
Lâmpadas				

<b>Reatores</b>				
<b>Ignitores</b>				
<b>Relés</b>	Simples			
	Dupla fotocélula			
	Economizador			
<b>Luminárias</b>	Aberta			
	Fechada			
	Ornamental			
<b>Braços</b>	Reto			
	Curvo			

#### Mão-de-Obra/Troca

<b>MATERIAL</b>	<b>QUANTIDADE (UN)</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO (R\$)</b>	<b>CUSTO TOTAL (R\$)</b>
<b>Lâmpadas</b>			
<b>Reatores/ Ignitores</b>			
<b>Outros</b>			

#### Transporte

<b>TIPO</b>	<b>CUSTO TOTAL (R\$)</b>

#### Indiretos

<b>TIPO</b>	<b>CUSTO TOTAL (R\$)</b>
<b>Administração e Acompanhamento</b>	
<b>Projeto, Consultoria, Engenharia</b>	

Obs: No caso de aplicação de equipamentos redutores de potência (economizadores - Energon), o cálculo da economia deve ser detalhado com relação à redução da demanda obtida, em função dos tipos de lâmpadas/potências e do período de funcionamento.

#### c) Premissas adotadas

c1) Vida útil dos equipamentos/tipo:

- Relés Fotoelétricos: 3 anos
- Economizadores: 5 anos
- Lâmpadas VSAP de 70 W: 3 anos
- Lâmpadas VSAP a partir de 100 W: 5 anos
- Reatores e Ignitores: 10 anos

- Luminárias abertas: 15 anos
- Luminárias fechadas: 20 anos
- Braços e Acessórios: 20 anos

ou conforme catálogo do fabricante.

#### c2) Tempo de Funcionamento

- 12 horas/dia x 365 dias/ano = 4.380 horas/ano

#### d) Cálculo dos resultados esperados

$$RDP = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times FCP \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times t \times 10^{-6} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- $NL_1$  – quantidade de lâmpadas do sistema existente
- $NL_2$  – quantidade de lâmpadas do sistema proposto
- $PL_1$  - potência da lâmpada do sistema existente (W)
- $PL_2$  - potência da lâmpada do sistema proposto (W)
- $NR_1$  – quantidade de reatores do sistema existente
- $NR_2$  – quantidade de reatores do sistema proposto
- $PR_1$  – potência do reator do sistema existente
- $PR_2$  – potência do reator do sistema proposto
- t - tempo de utilização das lâmpadas no ano, em horas
- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária

### 5.2) Cálculo da Relação Custo-benefício

Calcular a RCB do projeto conforme o item II 3.4 deste Manual.

#### 6) Promoção

Detalhar, quando houver, ações de promoção e divulgação a serem implementadas.

#### 7) Prazos e Custos

Apresentar os Cronogramas Físico e Financeiro e a tabela Custo por Categoria Contábil e Origem dos Recursos conforme mostrado a seguir.

Apresentar a “Memória de Cálculo” da composição dos Custos Totais da tabela a partir dos custos unitários de equipamentos/materiais envolvidos e de mão-de-obra (própria e de terceiros).

### Cronograma Físico

Etapas	Meses											
	jan	Fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Etapa 1	xxx	xxx										
Etapa 2			xxx	xxx	xxx							
Etapa 3					xxx	xxx	xxx					
Etapa 4								xxx	xxx	xxx		
Etc.										xxx	xxx	xxx

### Cronograma Financeiro

Etapas	Meses												Total
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Etapa 1	R\$xx	R\$xx											R\$xx
Etapa 2			R\$xx	R\$xx	R\$xx								R\$xx
Etapa 3					R\$xx	R\$xx	R\$xx						R\$xx
Etapa 4								R\$xx	R\$xx	R\$xx			R\$xx
Etc.										R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx
Total	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx

### Custos por Categoria Contábil e Origens dos Recursos

Tipo de Custo	Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)		
	R\$	%	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos do consumidor
<b>CUSTOS DIRETOS</b>					
Materiais e Equipamentos					
Mão-de-obra Própria					
Mão-de-obra de Terceiros					
Transporte					
Outros Custos Diretos					
<b>CUSTOS INDIRETOS</b>					
Administração Própria					
Outros Custos Indiretos					
<b>Total</b>					

NOTA – Apresentar memória de cálculo detalhada de todos os itens de custeio, a partir de seus custos unitários

### Previsão de Metas a Realizar

Substituição	Trimestre/ano	Trimestre/ano	Trimestre/ano	Trimestre/ano
Total de pontos	Informar quantidade	Informar quantidade	Informar quantidade	Informar quantidade

## 8) Acompanhamento

Indicar no cronograma a etapa relativa ao acompanhamento.

## **III.5. INDUSTRIAL**

**Tipo : Industrial**

**Nome :**

**Responsável:**

**Tel.:**

**E-mail:**

### **1) Objetivos**

Descrever os principais objetivos do projeto, ressaltando aqueles vinculados à eficiência energética.

### **2) Descrição e Detalhamento**

Descrever e detalhar o projeto, identificando a(s) indústria(s) onde os projetos serão executados, indicando para cada indústria o setor correspondente (alimentos e bebida, papel e celulose, siderurgia, química, plásticos, etc.)

O diagnóstico energético deve ser incluído como uma etapa do projeto. No caso da concessionária já possuí-lo, este deve ser anexado ao mesmo.

### **3) Avaliação**

Apresentar proposta para a avaliação dos resultados do projeto em termos de economia de energia e redução da demanda na ponta, a qual deve contemplar a comparação dos valores estimados com os resultados efetivamente obtidos.

Na avaliação deve-se incluir análise das medições realizadas antes e após a implementação das medidas e das contas de energia, sendo estas para um período mínimo de 12 meses selecionadas permitindo a determinação dos ganhos de energia e/ou demanda por uso final.

Caso não seja possível constatar as economias obtidas em contas de energia, a concessionária deverá definir a metodologia de avaliação que utilizará no projeto.

Devem também ser destacados os principais fatores que influenciaram o processo de implementação do projeto.

### **4) Abrangência**

Indicar os segmentos industriais selecionados para participar do PEE, relacionando-os com as regiões eletroenergéticas a serem priorizadas.

### **5) Metas e Benefícios**



Informar as metas quantificáveis diretamente associadas ao projeto proposto, expressas em valores de energia [MWh/ano] e de demanda deslocada da ponta [kW], com base nos valores verificados no diagnóstico ou pré-diagnóstico já realizado.

Destacar outros benefícios do projeto, quantitativos ou qualitativos para a empresa, consumidor e sistema elétrico, quando houver.

### 5.1) Metodologia de Cálculo das Metas

As metas devem ser detalhadas para cada um dos usos finais considerados, conforme indicado na tabela apresentada a seguir.

USO FINAL	Energia Economizada (MWh/ano)	Demanda Retirada (kW)	Custos (R\$)
Iluminação			
Ar Condicionado			
Motores			
Refrigeração			
Outros			

#### Premissas adotadas

Deve-se explicitar as premissas e a metodologia utilizadas para estimar as metas apresentadas.

#### a) Características dos equipamentos por tipo de sistema:

##### a1) Sistema de Iluminação:

- Vida útil dos reatores: 10 anos ou conforme catálogo do fabricante que deve ser anexado ao projeto.
- Vida útil das luminárias: 15 anos ou conforme catálogo do fabricante que deve ser anexado ao projeto.
- Cálculo da vida útil das lâmpadas em **anos**:

$$\text{Vida útil em anos} = \frac{\text{vida útil da lâmpada (h)}}{\text{tempo de utilização da lâmpada no ano (h/ano)}}$$

(tempo de utilização: apresentar as premissas de cálculo)

Obs: As características técnicas dos equipamentos envolvidos (perdas nos reatores, fluxo luminoso das lâmpadas, etc.) devem ser indicadas neste item.

##### a2) Sistema de Ar Condicionado:

- Vida Útil de aparelhos de janela: 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

a3) Motores:

- Vida útil 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

a4) Sistema de Refrigeração:

- Vida útil 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

## b) Cálculo dos Resultados Esperados

b1) Sistema de Iluminação

SISTEMA ATUAL					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
SISTEMA PROPOSTO					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
RESULTADOS ESPERADOS					TOTAL
Redução de Potência (kW)					
Energia Conservada (MWh/ano)					
Economia (%)					

Obs: Informar o tipo de reator (eletromagnético, eletrônico, alto ou baixo fator de potência)

$$RDP = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times FCP \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times t \times 10^{-6} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- $NL_1$  – quantidade de lâmpadas do sistema existente
- $NL_2$  – quantidade de lâmpadas do sistema proposto
- $PL_1$  - potência da lâmpada do sistema existente (W)
- $PL_2$  - potência da lâmpada do sistema proposto (W)
- $NR_1$  – quantidade de reatores do sistema existente
- $NR_2$  – quantidade de reatores do sistema proposto
- $PR_1$  – potência do reator do sistema existente
- $PR_2$  – potência do reator do sistema proposto
- t - tempo de utilização das lâmpadas no ano, em horas
- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária

b2) Sistema de Ar Condicionado

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$RDP = \left( C_1 \times N_1 \times \frac{1}{EF_1} - C_2 \times N_2 \times \frac{1}{EF_2} \right) \times FCP \times 1,055 \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = \left( C_1 \times N_1 \times \frac{1}{EF_1} - C_2 \times N_2 \times \frac{1}{EF_2} \right) \times t \times 1,055 \times 10^{-6} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária
- $C_1$  - capacidade nominal do equipamento existente (BTU/h)
- $C_2$  - capacidade nominal do novo equipamento (BTU/h)
- $t$  – tempo de utilização no ano em horas = 960 horas
- $EF_1$  - eficiência do equipamento existente
- $EF_2$  - eficiência do novo equipamento, definido pelo fabricante.
- $N_1$  - quantidade de equipamentos existentes
- $N_2$  - quantidade de equipamentos novos

### b3) Motores

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$RDP = \left( P_1 \times N_1 \frac{1}{R_1} - P_2 \times N_2 \frac{1}{R_2} \right) \times FCP \times 0,736 \quad (kW)$$

$$EE = \left( P_1 \times N_1 \frac{1}{R_1} - P_2 \times N_2 \frac{1}{R_2} \right) \times t \times 0,736 \times 10^{-3} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária
- $P_1$  - potência nominal do motor existente (cv)
- $P_2$  - potência nominal do novo motor (cv)
- $t$  – tempo de utilização do motor no ano em horas
- $R_1$  - eficiência do motor existente
- $R_2$  - eficiência do novo motor, definido pelo fabricante.
- $N_1$  - quantidade de motores existentes
- $N_2$  - quantidade de motores novos

#### b4) Sistema de Refrigeração

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$EE = N \times (C_1 - C_2) \times 10^{-3} \quad (MWh/ano)$$

$$RDP = \frac{EE \times FU \times 10^3}{t} \quad (kW)$$

onde:

- FU - Fator de Utilização Médio (dado fornecido pelo fabricante ou conseguido através de pesquisa)
- $t$  - tempo de utilização do equipamento de refrigeração no ano em horas = 8.760h
- $C_1$  - consumo de energia dos equipamentos de refrigeração a serem substituídos. Na ausência desta informação, usar o valor médio de consumo dos equipamentos menos eficientes das categorias E, F, G, conforme tabela do site do INMETRO ou do PROCEL.

- C<sub>2</sub> - consumo de energia do equipamento eficiente
- N - nº de equipamentos a serem substituídos

NOTA - Os consumos referidos devem ser obtidos através das tabelas “Tabelas de Consumo/Eficiência Energética” do PBE no site:

<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbetab1.asp> ou <http://www.eletronbras.gov.br/procel>

## 5.2) Cálculo da Relação Custo-Benefício do Projeto

Calcular a RCB do projeto conforme o item II 3.4 deste Manual.

## 6) Promoção

Detalhar, quando houver, ações de promoção e divulgação a serem implementadas.

## 7) Prazos e Custos

Apresentar os Cronogramas Físico e Financeiro e a tabela Custo por Categoria Contábil e Origem dos Recursos conforme mostrado a seguir.

Apresentar a “Memória de Cálculo” da composição dos Custos Totais da tabela a partir dos custos unitários de equipamentos/materiais envolvidos e de mão-de-obra (própria e de terceiros).

### Cronograma Físico

Etapas	Meses											
	jan	Fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Etapa 1	xxx	xxx										
Etapa 2			xxx	xxx	xxx							
Etapa 3					xxx	xxx	xxx					
Etapa 4								xxx	xxx	xxx		
Etc.										xxx	xxx	xxx

### Cronograma Financeiro

Etapas	Meses												Total
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Etapa 1	R\$xx	R\$xx											R\$xx
Etapa 2			R\$xx	R\$xx	R\$xx								R\$xx
Etapa 3					R\$xx	R\$xx	R\$xx						R\$xx
Etapa 4								R\$xx	R\$xx	R\$xx			R\$xx
Etc.										R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx
Total	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx

### Custos por Categoria Contábil e Origens dos Recursos

Tipo de Custo	Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)		
	R\$	%	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos do consumidor
<b>CUSTOS DIRETOS</b>					
Materiais e Equipamentos					

Mão-de-obra Própria					
Mão-de-obra de Terceiros					
Transporte					
Outros Custos Diretos					
<b>CUSTOS INDIRETOS</b>					
Administração Própria					
Outros Custos Indiretos					
<b>Total</b>					

NOTA – Apresentar memória de cálculo detalhada de todos os itens de custeio, a partir de seus custos unitários

### **8) Acompanhamento**

Indicar no cronograma a etapa relativa ao acompanhamento.

## **III.6. PODERES PÚBLICOS**

**Tipo: Poderes Públicos**

**Nome:**

**Responsável:**

**Tel.:**

**E-mail:**

### **1) Objetivos**

Descrever os principais objetivos do projeto, ressaltando aqueles vinculados à eficiência energética.

### **2) Descrição e Detalhamento**

Descrever e detalhar o projeto, identificando os tipos de edificações por ele abrangido (prédios públicos, escolas públicas, postos de saúde, hospitais públicos, etc.) e as principais etapas do projeto.

O diagnóstico energético deve ser incluído como uma etapa do projeto. No caso da concessionária já possuí-lo, este deve ser anexado ao mesmo.

### **3) Avaliação**

Apresentar proposta para a avaliação dos resultados do projeto em termos de economia de energia e redução da demanda na ponta, a qual deve contemplar a comparação dos valores estimados com os resultados efetivamente obtidos.

Na avaliação deve-se incluir análise das medições realizadas antes e após a implementação das medidas e das contas de energia, sendo estas para um período mínimo de 12 meses selecionadas permitindo a determinação dos ganhos de energia e/ou demanda por uso final.

Caso não seja possível constatar as economias obtidas em contas de energia, a concessionária deverá definir a metodologia de avaliação que utilizará no projeto.

Devem também ser destacados os principais fatores que influenciaram o processo de implementação do projeto.

### **4) Abrangência**

Indicar a(s) unidade(s) consumidora(s) e o(s) consumidor(es) que serão eficientizados, especificando-os de acordo com sua propriedade (prédios federais, estaduais ou municipais) e detalhando suas características construtivas e suas características de uso.

### **5) Metas e Benefícios**

Informar as metas quantificáveis diretamente associadas ao projeto proposto, expressas em valores de energia [MWh/ano] e de demanda deslocada da ponta [kW], com base nos valores verificados no diagnóstico ou pré-diagnóstico já realizado.

Destacar outros benefícios do projeto, quantitativos ou qualitativos para a empresa, consumidor e sistema elétrico, quando houver.

### 5.1) Metodologia de Cálculo das Metas

As metas devem ser detalhadas para cada um dos usos finais considerados, conforme indicado na tabela apresentada a seguir.

USO FINAL	Energia Economizada (MWh/ano)	Demanda Retirada (kW)	Custos (R\$)
Iluminação			
Ar Condicionado			
Motores			
Refrigeração			
Outros			

#### Premissas adotadas

Deve-se explicitar as premissas e a metodologia utilizadas para estimar as metas apresentadas.

#### a) Características dos equipamentos por tipo de sistema:

##### a1) Sistema de Iluminação:

- Vida útil dos reatores: 10 anos ou conforme catálogo do fabricante que deve ser anexado ao projeto.
- Vida útil das luminárias: 15 anos ou conforme catálogo do fabricante que deve ser anexado ao projeto.
- Cálculo da vida útil das lâmpadas em **anos**:

$$\text{Vida útil em anos} = \frac{\text{vida útil da lâmpada (h)}}{\text{tempo de utilização da lâmpada no ano (h/ano)}}$$

(tempo de utilização: apresentar as premissas de cálculo)

Obs: As características técnicas dos equipamentos envolvidos (perdas nos reatores, fluxo luminoso das lâmpadas, etc.) devem ser indicadas neste item.

##### a2) Sistema de Ar Condicionado:

- Vida Útil de aparelhos de janela: 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.



a3) Motores:

- Vida útil 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

a4) Sistema de Refrigeração:

- Vida útil 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

## b) Cálculo dos Resultados Esperados

b1) Sistema de Iluminação

SISTEMA ATUAL					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
SISTEMA PROPOSTO					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
RESULTADOS ESPERADOS					TOTAL
Redução de Potência (kW)					
Energia Conservada (MWh/ano)					
Economia (%)					

Obs: Informar o tipo de reator (eletromagnético, eletrônico, alto ou baixo fator de potência)

$$RDP = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times FCP \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times t \times 10^{-6} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- $NL_1$  – quantidade de lâmpadas do sistema existente
- $NL_2$  – quantidade de lâmpadas do sistema proposto
- $PL_1$  - potência da lâmpada do sistema existente (W)
- $PL_2$  - potência da lâmpada do sistema proposto (W)
- $NR_1$  – quantidade de reatores do sistema existente
- $NR_2$  – quantidade de reatores do sistema proposto
- $PR_1$  – potência do reator do sistema existente
- $PR_2$  – potência do reator do sistema proposto
- t - tempo de utilização das lâmpadas no ano, em horas
- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária

b2) Sistema de Ar Condicionado

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$RDP = \left( C_1 \times N_1 \times \frac{1}{EF_1} - C_2 \times N_2 \times \frac{1}{EF_2} \right) \times FCP \times 1,055 \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = \left( C_1 \times N_1 \times \frac{1}{EF_1} - C_2 \times N_2 \times \frac{1}{EF_2} \right) \times t \times 1,055 \times 10^{-6} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária
- $C_1$  - capacidade nominal do equipamento existente (BTU/h)
- $C_2$  - capacidade nominal do novo equipamento (BTU/h)
- t – tempo de utilização no ano em horas = 960 horas
- $EF_1$  - eficiência do equipamento existente
- $EF_2$  - eficiência do novo equipamento, definido pelo fabricante.
- $N_1$  - quantidade de equipamentos existentes
- $N_2$  - quantidade de equipamentos novos

### b3) Motores

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$RDP = \left( P_1 \times N_1 \frac{1}{R_1} - P_2 \times N_2 \frac{1}{R_2} \right) \times FCP \times 0,736 \quad (kW)$$

$$EE = \left( P_1 \times N_1 \frac{1}{R_1} - P_2 \times N_2 \frac{1}{R_2} \right) \times t \times 0,736 \times 10^{-3} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária
- $P_1$  - potência nominal do motor existente (cv)
- $P_2$  - potência nominal do novo motor (cv)
- $t$  – tempo de utilização do motor no ano em horas
- $R_1$  - eficiência do motor existente
- $R_2$  - eficiência do novo motor, definido pelo fabricante.
- $N_1$  - quantidade de motores existentes
- $N_2$  - quantidade de motores novos

#### b4) Sistema de Refrigeração

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$EE = N \times (C_1 - C_2) \times 10^{-3} \quad (MWh/ano)$$

$$RDP = \frac{EE \times FU \times 10^3}{t} \quad (kW)$$

onde:

- FU - Fator de Utilização Médio (dado fornecido pelo fabricante ou conseguido através de pesquisa)
- $t$  - tempo de utilização do equipamento de refrigeração no ano em horas = 8.760h
- $C_1$  - consumo de energia dos equipamentos de refrigeração a serem substituídos. Na ausência desta informação, usar o valor médio de consumo dos equipamentos menos eficientes das categorias E, F, G, conforme tabela do site do INMETRO ou do PROCEL.

- C<sub>2</sub> - consumo de energia do equipamento eficiente
- N - nº de equipamentos a serem substituídos

NOTA - Os consumos referidos devem ser obtidos através das tabelas “Tabelas de Consumo/Eficiência Energética” do PBE no site:

<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbetab1.asp> ou <http://www.eletronbras.gov.br/procel>

## 5.2) Cálculo da Relação Custo-Benefício do Projeto

Calcular a RCB do projeto conforme o item II 3.4 deste Manual.

## 6) Promoção

Detalhar, quando houver, ações de promoção e divulgação a serem implementadas.

## 7) Prazos e Custos

Apresentar os Cronogramas Físico e Financeiro e a tabela Custo por Categoria Contábil e Origem dos Recursos conforme mostrado a seguir.

Apresentar a “Memória de Cálculo” da composição dos Custos Totais da tabela a partir dos custos unitários de equipamentos/materiais envolvidos e de mão-de-obra (própria e de terceiros).

### Cronograma Físico

Etapas	Meses											
	jan	Fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Etapa 1	xxx	xxx										
Etapa 2			xxx	xxx	xxx							
Etapa 3					xxx	xxx	xxx					
Etapa 4								xxx	xxx	xxx		
Etc.										xxx	xxx	xxx

### Cronograma Financeiro

Etapas	Meses												Total
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Etapa 1	R\$xx	R\$xx											R\$xx
Etapa 2			R\$xx	R\$xx	R\$xx								R\$xx
Etapa 3					R\$xx	R\$xx	R\$xx						R\$xx
Etapa 4								R\$xx	R\$xx	R\$xx			R\$xx
Etc.										R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx
Total	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx

### Custos por Categoria Contábil e Origens dos Recursos

Tipo de Custo	Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)		
	R\$	%	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos do consumidor

<b>CUSTOS DIRETOS</b>					
Materiais e Equipamentos					
Mão-de-obra Própria					
Mão-de-obra de Terceiros					
Transporte					
Outros Custos Diretos					
<b>CUSTOS INDIRETOS</b>					
Administração Própria					
Outros Custos Indiretos					
<b>Total</b>					

NOTA – Apresentar memória de cálculo detalhada de todos os itens de custeio, a partir de seus custos unitários

### **8) Acompanhamento**

Indicar no cronograma a etapa relativa ao acompanhamento.

## **III.7. SERVIÇOS PÚBLICOS**

**Tipo: Serviços Públicos**

**Nome:**

**Responsável:**

**Tel.:**

**E-mail:**

### **1) Objetivos**

Descrever os principais objetivos do projeto, ressaltando aqueles vinculados à eficiência energética.

### **2) Descrição e Detalhamento**

Descrever e detalhar o projeto, identificando os tipos de serviços por ele abrangido (serviços públicos de água, esgoto, saneamento, tração elétrica urbana e/ou ferroviária) e as principais etapas do projeto.

O diagnóstico energético deve ser incluído como uma etapa do projeto. No caso da concessionária já possuí-lo, este deve ser anexado ao mesmo.

### **3) Avaliação**

Apresentar proposta para a avaliação dos resultados do projeto em termos de economia de energia e redução da demanda na ponta, a qual deve contemplar a comparação dos valores estimados com os resultados efetivamente obtidos.

Na avaliação deve-se incluir análise das medições realizadas antes e após a implementação das medidas e das contas de energia, sendo estas para um período mínimo de 12 meses selecionadas permitindo a determinação dos ganhos de energia e/ou demanda por uso final.

Caso não seja possível constatar as economias obtidas em contas de energia, a concessionária deverá definir a metodologia de avaliação que utilizará no projeto.

Devem também ser destacados os principais fatores que influenciaram o processo de implementação do projeto.

### **4) Abrangência**

Indicar a(s) unidade(s) consumidora(s) e o(s) consumidor(es) que serão eficientizados, especificando-os de acordo com sua propriedade (prédios federais, estaduais ou municipais) e detalhando suas características construtivas e suas características de uso.

### **5) Metas e Benefícios**

Informar as metas quantificáveis diretamente associadas ao projeto proposto, expressas em valores de energia [MWh/ano] e de demanda deslocada da ponta [kW], com base nos valores verificados no diagnóstico ou pré-diagnóstico já realizado.

Destacar outros benefícios do projeto, quantitativos ou qualitativos para a empresa, consumidor e sistema elétrico, quando houver.

### 5.1) Metodologia de Cálculo das Metas

As metas devem ser detalhadas para cada um dos usos finais considerados, conforme indicado na tabela apresentada a seguir.

USO FINAL	Energia Economizada (MWh/ano)	Demanda Retirada (kW)	Custos (R\$)
Iluminação			
Ar Condicionado			
Motores			
Refrigeração			
Outros			

#### Premissas adotadas

Deve-se explicitar as premissas e a metodologia utilizadas para estimar as metas apresentadas.

#### a) Características dos equipamentos por tipo de sistema:

##### a1) Sistema de Iluminação:

- Vida útil dos reatores: 10 anos ou conforme catálogo do fabricante que deve ser anexado ao projeto.
- Vida útil das luminárias: 15 anos ou conforme catálogo do fabricante que deve ser anexado ao projeto.
- Cálculo da vida útil das lâmpadas em **anos**:

$$\text{Vida útil em anos} = \frac{\text{vida útil da lâmpada (h)}}{\text{tempo de utilização da lâmpada no ano (h/ano)}}$$

(tempo de utilização: apresentar as premissas de cálculo)

Obs: As características técnicas dos equipamentos envolvidos (perdas nos reatores, fluxo luminoso das lâmpadas, etc.) devem ser indicadas neste item.

##### a2) Sistema de Ar Condicionado:

- Vida Útil de aparelhos de janela: 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

a3) Motores:

- Vida útil 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

a4) Sistema de Refrigeração:

- Vida útil 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

## b) Cálculo dos Resultados Esperados

b1) Sistema de Iluminação

SISTEMA ATUAL					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
SISTEMA PROPOSTO					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
RESULTADOS ESPERADOS					TOTAL
Redução de Potência (kW)					
Energia Conservada (MWh/ano)					
Economia (%)					

Obs: Informar o tipo de reator (eletromagnético, eletrônico, alto ou baixo fator de potência)

$$RDP = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times FCP \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times t \times 10^{-6} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- $NL_1$  – quantidade de lâmpadas do sistema existente
- $NL_2$  – quantidade de lâmpadas do sistema proposto
- $PL_1$  - potência da lâmpada do sistema existente (W)
- $PL_2$  - potência da lâmpada do sistema proposto (W)
- $NR_1$  – quantidade de reatores do sistema existente
- $NR_2$  – quantidade de reatores do sistema proposto
- $PR_1$  – potência do reator do sistema existente
- $PR_2$  – potência do reator do sistema proposto
- t - tempo de utilização das lâmpadas no ano, em horas
- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária

b2) Sistema de Ar Condicionado



SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$RDP = \left( C_1 \times N_1 \times \frac{1}{EF_1} - C_2 \times N_2 \times \frac{1}{EF_2} \right) \times FCP \times 1,055 \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = \left( C_1 \times N_1 \times \frac{1}{EF_1} - C_2 \times N_2 \times \frac{1}{EF_2} \right) \times t \times 1,055 \times 10^{-6} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária
- $C_1$  - capacidade nominal do equipamento existente (BTU/h)
- $C_2$  - capacidade nominal do novo equipamento (BTU/h)
- t – tempo de utilização no ano em horas = 960 horas
- $EF_1$  - eficiência do equipamento existente
- $EF_2$  - eficiência do novo equipamento, definido pelo fabricante.
- $N_1$  - quantidade de equipamentos existentes
- $N_2$  - quantidade de equipamentos novos

### b3) Motores

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$RDP = \left( P_1 \times N_1 \frac{1}{R_1} - P_2 \times N_2 \frac{1}{R_2} \right) \times FCP \times 0,736 \quad (kW)$$

$$EE = \left( P_1 \times N_1 \frac{1}{R_1} - P_2 \times N_2 \frac{1}{R_2} \right) \times t \times 0,736 \times 10^{-3} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária
- $P_1$  - potência nominal do motor existente (cv)
- $P_2$  - potência nominal do novo motor (cv)
- $t$  – tempo de utilização do motor no ano em horas
- $R_1$  - eficiência do motor existente
- $R_2$  - eficiência do novo motor, definido pelo fabricante.
- $N_1$  - quantidade de motores existentes
- $N_2$  - quantidade de motores novos

#### b4) Sistema de Refrigeração

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$EE = N \times (C_1 - C_2) \times 10^{-3} \quad (MWh/ano)$$

$$RDP = \frac{EE \times FU \times 10^3}{t} \quad (kW)$$

onde:

- FU - Fator de Utilização Médio (dado fornecido pelo fabricante ou conseguido através de pesquisa)
- $t$  - tempo de utilização do equipamento de refrigeração no ano em horas = 8.760h
- $C_1$  - consumo de energia dos equipamentos de refrigeração a serem substituídos. Na ausência desta informação, usar o valor médio de consumo dos equipamentos menos eficientes das categorias E, F, G, conforme tabela do site do INMETRO ou do PROCEL.

- C<sub>2</sub> - consumo de energia do equipamento eficiente
- N - nº de equipamentos a serem substituídos

NOTA - Os consumos referidos devem ser obtidos através das tabelas “Tabelas de Consumo/Eficiência Energética” do PBE no site:

<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbetab1.asp> ou <http://www.eletronbras.gov.br/procel>

## 5.2) Cálculo da Relação Custo-Benefício do Projeto

Calcular a RCB do projeto conforme o item II 3.4 deste Manual.

## 6) Promoção

Detalhar, quando houver, ações de promoção e divulgação a serem implementadas.

## 7) Prazos e Custos

Apresentar os Cronogramas Físico e Financeiro e a tabela Custo por Categoria Contábil e Origem dos Recursos conforme mostrado a seguir.

Apresentar a “Memória de Cálculo” da composição dos Custos Totais da tabela a partir dos custos unitários de equipamentos/materiais envolvidos e de mão-de-obra (própria e de terceiros).

### Cronograma Físico

Etapas	Meses											
	jan	Fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Etapa 1	xxx	xxx										
Etapa 2			xxx	xxx	xxx							
Etapa 3					xxx	xxx	xxx					
Etapa 4								xxx	xxx	xxx		
Etc.										xxx	xxx	xxx

### Cronograma Financeiro

Etapas	Meses												Total
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Etapa 1	R\$xx	R\$xx											R\$xx
Etapa 2			R\$xx	R\$xx	R\$xx								R\$xx
Etapa 3					R\$xx	R\$xx	R\$xx						R\$xx
Etapa 4								R\$xx	R\$xx	R\$xx			R\$xx
Etc.										R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx
Total	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx

### Custos por Categoria Contábil e Origens dos Recursos

Tipo de Custo	Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)		
	R\$	%	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos do consumidor
<b>CUSTOS DIRETOS</b>					
Materiais e Equipamentos					

Mão-de-obra Própria					
Mão-de-obra de Terceiros					
Transporte					
Outros Custos Diretos					
<b>CUSTOS INDIRETOS</b>					
Administração Própria					
Outros Custos Indiretos					
<b>Total</b>					

NOTA – Apresentar memória de cálculo detalhada de todos os itens de custeio, a partir de seus custos unitários

### **8) Acompanhamento**

Indicar no cronograma a etapa relativa ao acompanhamento.

## **III.8. RESIDENCIAL**

**Tipo: Residencial**

**Nome:**

**Responsável:**

**Tel.:**

**E-mail:**

### **1) Objetivos**

Descrever os principais objetivos do projeto, ressaltando aqueles vinculados à eficiência energética.

### **2) Descrição e Detalhamento**

Descrever e detalhar o projeto com a identificação de suas etapas e com as principais medidas a serem implementadas.

Detalhar:

- classe(s) de consumidores (por nível de consumo de energia elétrica) a ser(em) atingida(s);
- tipos de equipamentos a serem empregados;
- ações a serem implementadas pela empresa para atingir os objetivos e metas estabelecidos, explicitando a participação das partes envolvidas (condomínio e empresa contratada para executar o serviço).

### **3) Avaliação**

Apresentar proposta para a avaliação dos resultados do projeto em termos de economia de energia e redução da demanda na ponta, a qual deve contemplar a comparação dos valores estimados com os resultados efetivamente obtidos.

Na avaliação deve-se incluir análise das medições realizadas antes e após a implementação das medidas e das contas de energia, sendo estas para um período mínimo de 12 meses selecionadas permitindo a determinação dos ganhos de energia e/ou demanda por uso final.

Caso não seja possível constatar as economias obtidas em contas de energia, a concessionária deverá definir a metodologia de avaliação que utilizará no projeto.

Devem também ser destacados os principais fatores que influenciaram o processo de implementação do projeto.

### **4) Abrangência**

Especificar a área geográfica a ser abrangida pelo projeto e detalhar o público-alvo a ser atingido.

## 5) Metas e Benefícios

Informar as metas quantificáveis diretamente associadas ao projeto proposto, expressas em valores de energia [MWh/ano] e de demanda deslocada da ponta [kW], com base nos valores verificados no diagnóstico ou pré-diagnóstico já realizado.

Destacar outros benefícios do projeto, quantitativos ou qualitativos para a empresa, consumidor e sistema elétrico, quando houver.

### 5.1) Metodologia de Cálculo das Metas

As metas devem ser detalhadas para cada um dos usos finais considerados, conforme indicado na tabela apresentada a seguir.

USO FINAL	Energia Economizada (MWh/ano)	Demanda Retirada (kW)	Custos (R\$)
Iluminação			
Ar Condicionado			
Motores			
Refrigeração			
Outros			

### Premissas adotadas

Deve-se explicitar as premissas e a metodologia utilizadas para estimar as metas apresentadas.

#### a) Características dos equipamentos por tipo de sistema:

##### a1) Sistema de Iluminação:

- Vida útil dos reatores: 10 anos ou conforme catálogo do fabricante que deve ser anexado ao projeto.
- Vida útil das luminárias: 15 anos ou conforme catálogo do fabricante que deve ser anexado ao projeto.
- Cálculo da vida útil das lâmpadas em **anos**:

$$\text{Vida útil em anos} = \frac{\text{vida útil da lâmpada (h)}}{\text{tempo de utilização da lâmpada no ano (h/ano)}}$$

(tempo de utilização: apresentar as premissas de cálculo)

Obs: As características técnicas dos equipamentos envolvidos (perdas nos reatores, fluxo luminoso das lâmpadas, etc.) devem ser indicadas neste item.

a2) Sistema de Ar Condicionado:

- Vida Útil de aparelhos de janela: 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

a3) Motores:

- Vida útil 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

a4) Sistema de Refrigeração:

- Vida útil 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

## b) Cálculo dos Resultados Esperados

b1) Sistema de Iluminação

SISTEMA ATUAL					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
SISTEMA PROPOSTO					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
RESULTADOS ESPERADOS					TOTAL
Redução de Potência (kW)					
Energia Conservada (MWh/ano)					
Economia (%)					

Obs: Informar o tipo de reator (eletromagnético, eletrônico, alto ou baixo fator de potência)

$$RDP = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times FCP \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times t \times 10^{-6} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- $NL_1$  – quantidade de lâmpadas do sistema existente
- $NL_2$  – quantidade de lâmpadas do sistema proposto
- $PL_1$  - potência da lâmpada do sistema existente (W)
- $PL_2$  - potência da lâmpada do sistema proposto (W)
- $NR_1$  – quantidade de reatores do sistema existente

- $NR_2$  – quantidade de reatores do sistema proposto
- $PR_1$  – potência do reator do sistema existente
- $PR_2$  – potência do reator do sistema proposto
- $t$  - tempo de utilização das lâmpadas no ano, em horas
- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária
- $t$  - tempo de utilização das lâmpadas no ano, em horas

b2) Sistema de Ar Condicionado

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$RDP = \left( C_1 \times N_1 \times \frac{1}{EF_1} - C_2 \times N_2 \times \frac{1}{EF_2} \right) \times FCP \times 1,055 \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = \left( C_1 \times N_1 \times \frac{1}{EF_1} - C_2 \times N_2 \times \frac{1}{EF_2} \right) \times t \times 1,055 \times 10^{-6} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária
- $C_1$  - capacidade nominal do equipamento existente (BTU/h)
- $C_2$  - capacidade nominal do novo equipamento (BTU/h)
- $t$  – tempo de utilização no ano em horas = 960 horas
- $EF_1$  - eficiência do equipamento existente
- $EF_2$  - eficiência do novo equipamento, definido pelo fabricante.
- $N_1$  - quantidade de equipamentos existentes
- $N_2$  - quantidade de equipamentos novos

b3) Motores

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	



Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$RDP = \left( P_1 \times N_1 \frac{1}{R_1} - P_2 \times N_2 \frac{1}{R_2} \right) \times FCP \times 0,736 \quad (kW)$$

$$EE = \left( P_1 \times N_1 \frac{1}{R_1} - P_2 \times N_2 \frac{1}{R_2} \right) \times t \times 0,736 \times 10^{-3} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária
- $P_1$  - potência nominal do motor existente (cv)
- $P_2$  - potência nominal do novo motor (cv)
- t – tempo de utilização do motor no ano em horas
- $R_1$  - eficiência do motor existente
- $R_2$  - eficiência do novo motor, definido pelo fabricante.
- $N_1$  - quantidade de motores existentes
- $N_2$  - quantidade de motores novos

#### b4) Sistema de Refrigeração

<b>SISTEMA ATUAL</b>	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
<b>SISTEMA PROPOSTO</b>	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$EE = N \times (C_1 - C_2) \times 10^{-3} \quad (MWh/ano)$$

$$RDP = \frac{EE \times FU \times 10^3}{t} \quad (kW)$$

onde:

- FU - Fator de Utilização Médio (dado fornecido pelo fabricante ou conseguido através de pesquisa)
- t - tempo de utilização do equipamento de refrigeração no ano em horas = 8.760h
- C<sub>1</sub> - consumo de energia dos equipamentos de refrigeração a serem substituídos. Na ausência desta informação, usar o valor médio de consumo dos equipamentos menos eficientes das categorias E, F, G, conforme tabela do site do INMETRO ou do PROCEL.
- C<sub>2</sub> - consumo de energia do equipamento eficiente
- N - nº de equipamentos a serem substituídos

NOTA - Os consumos referidos devem ser obtidos através das tabelas “Tabelas de Consumo/Eficiência Energética” do PBE no site:

<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbetab1.asp> ou <http://www.eletrabras.gov.br/procel>

## 5.2) Cálculo da Relação Custo-Benefício do Projeto

Calcular a RCB do projeto conforme o item II 3.4 deste Manual.

## 6) Promoção

Detalhar, quando houver, ações de promoção e divulgação a serem implementadas.

## 7) Prazos e Custos

Apresentar os Cronogramas Físico e Financeiro e a tabela Custo por Categoria Contábil e Origem dos Recursos conforme mostrado a seguir.

Apresentar a “Memória de Cálculo” da composição dos Custos Totais da tabela a partir dos custos unitários de equipamentos/materiais envolvidos e de mão-de-obra (própria e de terceiros).

### Cronograma Físico

Etapas	Meses											
	jan	Fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Etapa 1	xxx	xxx										
Etapa 2			xxx	xxx	xxx							
Etapa 3					xxx	xxx	xxx					
Etapa 4								xxx	xxx	xxx		
Etc.										xxx	xxx	xxx

### Cronograma Financeiro

Etapas	Meses												Total
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Etapa 1	R\$xx	R\$xx											R\$xx
Etapa 2			R\$xx	R\$xx	R\$xx								R\$xx
Etapa 3					R\$xx	R\$xx	R\$xx						R\$xx
Etapa 4								R\$xx	R\$xx	R\$xx			R\$xx
Etc.										R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx
Total	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx

### Custos por Categoria Contábil e Origens dos Recursos

Tipo de Custo	Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)		
	R\$	%	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos do consumidor
<b>CUSTOS DIRETOS</b>					
Materiais e Equipamentos					
Mão-de-obra Própria					
Mão-de-obra de Terceiros					
Transporte					
Outros Custos Diretos					
<b>CUSTOS INDIRETOS</b>					
Administração Própria					
Outros Custos Indiretos					
<b>Total</b>					

NOTA – Apresentar memória de cálculo detalhada de todos os itens de custeio, a partir de seus custos unitários

#### 8) Acompanhamento

Indicar no cronograma a etapa relativa ao acompanhamento.

### **III.9.AQUECIMENTO SOLAR PARA SUBSTITUIÇÃO DO CHUVEIRO ELÉTRICO**

**Tipo: Aquecimento Solar para Substituição do Chuveiro Elétrico**

**Nome:**

**Responsável:**

**Tel.:**

**E-mail:**

#### **1) Objetivos**

Descrever os principais objetivos do projeto, ressaltando aqueles vinculados à eficiência energética.

#### **2) Descrição e Detalhamento**

Descrever e detalhar o projeto, com as principais medidas a serem implementadas.

Devem ser definidas as etapas de implantação, operacionalização e monitoração do projeto, evidenciando a participação e responsabilidade dos envolvidos.

Detalhar:

- características da(s) unidade(s) consumidora(s).
- tipos de equipamentos a serem empregados.
- características de consumo de energia elétrica na área considerada.

#### **3) Avaliação**

Apresentar proposta para a avaliação dos resultados do projeto em termos de economia de energia e redução da demanda na ponta, na qual deve contemplar a comparação dos valores estimados com os resultados efetivamente obtidos.

Na avaliação deve-se incluir análise das medições realizadas antes e após a implementação das medidas e das contas de energia, sendo estas para um período mínimo de 12 meses selecionadas permitindo a determinação dos ganhos de energia e/ou demanda por uso final.

Caso não seja possível constatar as economias obtidas em contas de energia, a concessionária deverá definir a metodologia de avaliação que utilizará no projeto.

Devem também ser destacados os principais fatores que influenciaram o processo de implementação do projeto.

Apresentar os indicadores de intensidade energética.

#### **4) Abrangência**

Especificar a área geográfica (municípios, bairros) e identificar a(s) unidade(s) consumidora(s) da(s) área(s) abrangida(s) pelo projeto.

## 5) Metas e Benefícios

Apresentar as metas do projeto em termos de áreas de coletores instalados, volume de água quente, de energia economizada (MWh/ano) e demanda retirada da ponta (kW). As metas devem ser calculadas segundo a metodologia e as premissas descritas a seguir.

Destacar outros benefícios do projeto, quantitativos ou qualitativos para a empresa, consumidor e sistema elétrico, quando houver.

### 5.1) Metodologia de Cálculo das metas

#### Premissas adotadas

Deve-se explicitar as premissas e a metodologia utilizadas para estimar as metas apresentadas.

- Vida útil : 20 anos

#### a) Características dos aquecedores solares a serem utilizados

A escolha dos componentes do sistema deve contemplar os produtos já etiquetados pelo PEE INMETRO/PROCEL. Os modelos já etiquetados e uma estimativa de economia em relação à tecnologia alternativa podem ser encontrados no endereço <http://www.eletrobras.gov.br/procel>

*Fabricante Coletor Solar	*Modelo	*Área Externa do Coletor – $A_{Ext}$ ( $m^2$ )	*Produção Média Mensal de Energia – PMN (KWh/ mês)	Produção Média Mensal de Energia por Área Coletora (kWh/ $m^2$ mês) $PAC = PMN / A_{Ext}$

Obs: \* dados disponíveis na etiqueta do INMETRO

Detalhamento dos custos unitários:

- Custo médio da instalação solar por  $m^2$  de área coletora (R\$/ $m^2$ ): R\$ XX
- Custo total das Instalações: R\$ XXX
- Rebate oferecido: R\$ XX

(\*) Área total de coletores a ser instalada no projeto:  $XXm^2$

(\*) Cálculo da área de coletores por residência:  $AC = \frac{EE}{12 \times 10^{-3} \times FC \times PAC \times NR}$

onde:

- EE - Energia economizada (MWh/ano)
- FC - fator de correção que considera as diferenças climáticas (radiação e temperatura ambiente) e perdas térmicas do sistema por região, de acordo com a tabela no anexo I.
- PAC - produção média mensal de energia por área coletora (KWh/m<sup>2</sup> mês)
- NR - número de residências atendidas

## b) Cálculo dos Resultados Esperados

$$RDP = NR \times NC \times (PC - P_{AUX}) \times FD \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = FS \times PC \times NB \times \frac{T}{60} \times 365 \times 10^{-6} \times NR \quad (MWh/ano)$$

onde:

- NR - número de residências atendidas
- NC - número médio de chuveiros por residência
- PC - potência máxima típica dos chuveiros utilizados (W)
- P<sub>AUX</sub> - potência média do aquecimento auxiliar por residência (W), (tabela II)
- FD - fator de diversidade de demanda do chuveiro na ponta. Em caso de dificuldades na obtenção deste dado utilizar FD = 0,10.
- FS - fração solar a ser definida pela Concessionária/permissionária
- NB - n<sup>o</sup> médio de banhos por residência
- T - tempo de duração do banho

### 5.2) Cálculo da Relação Custo Benefício

A RCB deve ser calculada de acordo com o apresentado no item II.3.4.

### 5.3) Tabelas: Fator de Correção e Potência Média Auxiliar por Residência

Tabela I

#### FATOR DE CORREÇÃO

**Condições :**

Temperatura Armazenamento :40°C

Volume Armazenado = Volume Consumido

	FC
Aracaju	0,84
Belém	0,65
Belo Horizonte	0,68
Brasília	0,70

Campo Grande	0,73
Natal	0,81
Cuiabá	0,74
Curitiba	0,49
Florianópolis	0,55
Fortaleza	0,82
Goiânia	0,78
João Pessoa	0,76
Macapá	0,70
Maceió	0,80
Manaus	0,55
Porto Nacional	0,74
Porto Alegre	0,57
Porto Velho	0,60
Recife	0,77
Ribeirão Preto	0,69
Rio de Janeiro	0,60
Salvador	0,70
São Luís	0,73
São Paulo	0,50
Teresina	0,86
Vitoria	0,65

**Tabela II**

**POTÊNCIA MÉDIA DO AQUECIMENTO AUXILIAR POR RESIDÊNCIA**

Volume do Reservatório ( l )	Potência Recomendada da Resistência (W )
100	350-400
150	550-600
200	700-800
300	1000-1100
400	1350-1450

**Obs:** Os valores foram concebidos para uma temperatura de armazenamento em torno de 40°C, 70% do volume sendo consumido em três horas consecutivas e 25% do volume já armazenado quente, isto é, a posição do termostato permite a manutenção de 25% do volume aquecido. Podem ser introduzidos gerenciadores de forma que a resistência elétrica seja impedida de ser acionada nos horários de ponta devendo, neste caso, ser retrabalhada a relação de potência e posição de termostato.

**6) Promoção**

Detalhar, quando houver, ações de promoção e divulgação a serem implementadas.

**7) Prazos e Custos**

Apresentar os Cronogramas Físico e Financeiro e a tabela Custo por Categoria Contábil e Origem dos Recursos conforme mostrado a seguir.

Apresentar a “Memória de Cálculo” da composição dos Custos Totais da tabela a partir dos custos unitários de equipamentos/materiais envolvidos e de mão-de-obra (própria e de terceiros).

### Cronograma Físico

Etapas	Meses											
	jan	Fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Etapa 1	xxx	xxx										
Etapa 2			xxx	xxx	xxx							
Etapa 3					xxx	xxx	xxx					
Etapa 4								xxx	xxx	xxx		
Etc.										xxx	xxx	xxx

### Cronograma Financeiro

Etapas	Meses												Total
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Etapa 1	R\$xx	R\$xx											R\$xx
Etapa 2			R\$xx	R\$xx	R\$xx								R\$xx
Etapa 3					R\$xx	R\$xx	R\$xx						R\$xx
Etapa 4								R\$xx	R\$xx	R\$xx			R\$xx
Etc.										R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx
Total	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx

### Custos por Categoria Contábil e Origens dos Recursos

Tipo de Custo	Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)		
	R\$	%	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos do consumidor
<b>CUSTOS DIRETOS</b>					
Materiais e Equipamentos					
Mão-de-obra Própria					
Mão-de-obra de Terceiros					
Transporte					
Outros Custos Diretos					
<b>CUSTOS INDIRETOS</b>					
Administração Própria					
Outros Custos Indiretos					
<b>Total</b>					

NOTA – Apresentar memória de cálculo detalhada de todos os itens de custeio, a partir de seus custos unitários

### 8) Acompanhamento

Indicar no cronograma a etapa relativa ao acompanhamento.



### **III.10. RURAL**

**Tipo:** Rural

**Nome:**

**Responsável:**

**Tel.:**

**E-mail:**

#### **1) Objetivos**

Descrever os principais objetivos do projeto, ressaltando aqueles vinculados à eficiência energética.

#### **2) Descrição e Detalhamento**

Descrever e detalhar o projeto identificando, quantitativamente e qualitativamente os pontos de desperdícios, determinando as soluções que, econômica e tecnicamente, melhor se aplicam para reduzi-los, traduzidos em redução de consumo específico de energia elétrica, e em redução e/ou deslocamento de demanda da ponta do sistema elétrico.

O diagnóstico energético deve ser incluído como uma etapa do projeto. No caso da concessionária já possuí-lo, este deve ser anexado ao mesmo.

#### **3) Avaliação**

Apresentar proposta para a avaliação dos resultados do projeto em termos de economia de energia e redução da demanda na ponta, a qual deve contemplar a comparação dos valores estimados com os resultados efetivamente obtidos.

Na avaliação deve-se incluir análise das medições realizadas antes e após a implementação das medidas e das contas de energia, sendo estas para um período mínimo de 12 meses selecionadas permitindo a determinação dos ganhos de energia e/ou demanda por uso final.

Caso não seja possível constatar as economias obtidas em contas de energia, a concessionária deverá definir a metodologia de avaliação que utilizará no projeto.

Devem também ser destacados os principais fatores que influenciaram o processo de implementação do projeto.

#### **4) Abrangência**

Identificar as unidades participantes e especificar a área geográfica do projeto.

#### **5) Metas e Benefícios**

Informar as metas quantificáveis diretamente associadas ao projeto proposto, expressas em valores de energia [MWh/ano] e de demanda deslocada da ponta [kW], com base nos valores verificados no diagnóstico ou pré-diagnóstico já realizado.

Destacar outros benefícios do projeto, quantitativos ou qualitativos para a empresa, consumidor e sistema elétrico, quando houver.

### 5.1) Metodologia de Cálculo das Metas

As metas devem ser detalhadas para cada um dos usos finais considerados, conforme indicado na tabela apresentada a seguir.

USO FINAL	Energia Economizada (MWh/ano)	Demanda Retirada (kW)	Custos (R\$)
Iluminação			
Motores			
Refrigeração			
Outros			

#### Premissas adotadas

Deve-se explicitar as premissas e a metodologia utilizadas para estimar as metas apresentadas.

#### a) Características dos equipamentos por tipo de sistema:

##### a1) Sistema de Iluminação:

- Vida útil dos reatores: 10 anos ou conforme catálogo do fabricante que deve ser anexado ao projeto.
- Vida útil das luminárias: 15 anos ou conforme catálogo do fabricante que deve ser anexado ao projeto.
- Cálculo da vida útil das lâmpadas em **anos**:

$$\text{Vida útil em anos} = \frac{\text{vida útil da lâmpada (h)}}{\text{tempo de utilização da lâmpada no ano (h/ano)}}$$

(tempo de utilização: apresentar as premissas de cálculo)

Obs: As características técnicas dos equipamentos envolvidos (perdas nos reatores, fluxo luminoso das lâmpadas, etc.) devem ser indicadas neste item.

##### a2) Sistema de Ar Condicionado:

- Vida Útil de aparelhos de janela: 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

##### a3) Motores:

- Vida útil 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

a4) Sistema de Refrigeração:

- Vida útil 10 anos ou conforme catálogo do fabricante.

**b) Cálculo dos Resultados Esperados**

b1) Sistema de Iluminação

SISTEMA ATUAL					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
SISTEMA PROPOSTO					TOTAL
Tipo de lâmpada					
Quantidade					
Potência (lâmpada + reator)					
Potência Instalada (kW)					
Energia Consumida (MWh/ano)					
RESULTADOS ESPERADOS					TOTAL
Redução de Potência (kW)					
Energia Conservada (MWh/ano)					
Economia (%)					

Obs: Informar o tipo de reator (eletromagnético, eletrônico, alto ou baixo fator de potência)

$$RDP = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times FCP \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = [(NL_1 \times PL_1 + NR_1 \times PR_1) - (NL_2 \times PL_2 + NR_2 \times PR_2)] \times t \times 10^{-6} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- $NL_1$  – quantidade de lâmpadas do sistema existente
- $NL_2$  – quantidade de lâmpadas do sistema proposto
- $PL_1$  - potência da lâmpada do sistema existente (W)
- $PL_2$  - potência da lâmpada do sistema proposto (W)
- $NR_1$  – quantidade de reatores do sistema existente
- $NR_2$  – quantidade de reatores do sistema proposto
- $PR_1$  – potência do reator do sistema existente
- $PR_2$  – potência do reator do sistema proposto
- t - tempo de utilização das lâmpadas no ano, em horas
- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária

b2) Sistema de Ar Condicionado

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$RDP = \left( C_1 \times N_1 \times \frac{1}{EF_1} - C_2 \times N_2 \times \frac{1}{EF_2} \right) \times FCP \times 1,055 \times 10^{-3} \quad (kW)$$

$$EE = \left( C_1 \times N_1 \times \frac{1}{EF_1} - C_2 \times N_2 \times \frac{1}{EF_2} \right) \times t \times 1,055 \times 10^{-6} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária
- $C_1$  - capacidade nominal do equipamento existente (BTU/h)
- $C_2$  - capacidade nominal do novo equipamento (BTU/h)
- t – tempo de utilização no ano em horas = 960 horas
- $EF_1$  - eficiência do equipamento existente
- $EF_2$  - eficiência do novo equipamento, definido pelo fabricante.
- $N_1$  - quantidade de equipamentos existentes
- $N_2$  - quantidade de equipamentos novos

b3) Motores

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$RDP = \left( P_1 \times N_1 \frac{1}{R_1} - P_2 \times N_2 \frac{1}{R_2} \right) \times FCP \times 0,736 \quad (kW)$$

$$EE = \left( P_1 \times N_1 \frac{1}{R_1} - P_2 \times N_2 \frac{1}{R_2} \right) \times t \times 0,736 \times 10^{-3} \quad (MWh/ano)$$

onde:

- FCP - Fator de Coincidência na Ponta a ser definido pela concessionária
- $P_1$  - potência nominal do motor existente (cv)
- $P_2$  - potência nominal do novo motor (cv)
- $t$  – tempo de utilização do motor no ano em horas
- $R_1$  - eficiência do motor existente
- $R_2$  - eficiência do novo motor, definido pelo fabricante.
- $N_1$  - quantidade de motores existentes
- $N_2$  - quantidade de motores novos

#### b4) Sistema de Refrigeração

SISTEMA ATUAL	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
SISTEMA PROPOSTO	
Tipo de equipamento / tecnologia	
Quantidade	
Potência / capacidade	
Energia Consumida	
RESULTADOS ESPERADOS	
Redução de Potência/ capacidade (kW)	
Energia Conservada (MWh/ano)	
Economia (%)	

$$EE = N \times (C_1 - C_2) \times 10^{-3} \quad (MWh/ano)$$

$$RDP = \frac{EE \times FU \times 10^3}{t} \quad (kW)$$

onde:

- FU - Fator de Utilização Médio (dado fornecido pelo fabricante ou conseguido através de pesquisa)
- $t$  - tempo de utilização do equipamento de refrigeração no ano em horas = 8.760h
- $C_1$  - consumo de energia dos equipamentos de refrigeração a serem substituídos. Na ausência desta informação, usar o valor médio de consumo dos equipamentos menos eficientes das categorias E, F, G, conforme tabela do site do INMETRO ou do PROCEL.

- C<sub>2</sub> - consumo de energia do equipamento eficiente
- N - nº de equipamentos a serem substituídos

NOTA - Os consumos referidos devem ser obtidos através das tabelas “Tabelas de Consumo/Eficiência Energética” do PBE no site:

<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pbetab1.asp> ou <http://www.eletronbras.gov.br/procel>

## 5.2) Cálculo da Relação Custo-Benefício do Projeto

Calcular a RCB do projeto conforme o item II 3.4 deste Manual.

## 6) Promoção

Detalhar, quando houver, ações de promoção e divulgação a serem implementadas.

## 7) Prazos e Custos

Apresentar os Cronogramas Físico e Financeiro e a tabela Custo por Categoria Contábil e Origem dos Recursos conforme mostrado a seguir.

Apresentar a “Memória de Cálculo” da composição dos Custos Totais da tabela a partir dos custos unitários de equipamentos/materiais envolvidos e de mão-de-obra (própria e de terceiros).

### Cronograma Físico

Etapas	Meses											
	jan	Fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Etapa 1	xxx	xxx										
Etapa 2			xxx	xxx	xxx							
Etapa 3					xxx	xxx	xxx					
Etapa 4								xxx	xxx	xxx		
Etc.										xxx	xxx	xxx

### Cronograma Financeiro

Etapas	Meses												Total
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	
Etapa 1	R\$xx	R\$xx											R\$xx
Etapa 2			R\$xx	R\$xx	R\$xx								R\$xx
Etapa 3					R\$xx	R\$xx	R\$xx						R\$xx
Etapa 4								R\$xx	R\$xx	R\$xx			R\$xx
Etc.										R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx
Total	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx	R\$xx

### Custos por Categoria Contábil e Origens dos Recursos

Tipo de Custo	Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)		
	R\$	%	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos do consumidor
<b>CUSTOS DIRETOS</b>					
Materiais e Equipamentos					

Mão-de-obra Própria					
Mão-de-obra de Terceiros					
Transporte					
Outros Custos Diretos					
<b>CUSTOS INDIRETOS</b>					
Administração Própria					
Outros Custos Indiretos					
<b>Total</b>					

NOTA – Apresentar memória de cálculo detalhada de todos os itens de custeio, a partir de seus custos unitários

### **8) Acompanhamento**

Indicar no cronograma a etapa relativa ao acompanhamento.

## **IV. ANEXOS**

### **IV.1. MODELO DE RELATÓRIO PARCIAL DE ACOMPANHAMENTO**

Os Relatórios de Progresso dos PEE, realizados pelas empresas, devem apresentar, no mínimo, as seguintes informações:

#### **1) Resultado parcial do PEE**

Apresentar os resultados parciais do PEE como um todo, de tal forma que se tenha um resumo executivo, contendo uma avaliação qualitativa e quantitativa do mesmo, incluindo informações sobre os seguintes itens:

- nome e contato do responsável pelo PEE e pelo Relatório Parcial.
- identificação da concessionária (nome, área de atuação, número de consumidores, energia distribuída, mercado de distribuição por classe de consumo).
- projetos (títulos; números por categoria, por tipo e totais).
- resultados parciais mensuráveis (redução do consumo de energia elétrica e da demanda na ponta) totais e por categoria.
- alterações significativas ocorridas em projetos com relação às propostas aprovadas do PEE e a identificação dos correspondentes Ofícios de autorização da ANEEL.
- dificuldades gerais que vêm sendo encontradas durante a realização do PEE.

Qualquer solicitação de alteração no projeto ou prorrogação de prazo, deve ser encaminhada à ANEEL em correspondência específica

Apresentar um quadro-resumo com a situação atual de cada projeto do PEE, conforme mostrado a seguir:



### Quadro Resumo – Situação / Metas e Investimentos

Ciclo:	Empresa:					Receita Operacional Líquida (R\$):					
Item	Situação do Projeto (1)	Energia Conservada (MWh/ano)		Redução de Demanda na Ponta (kW)		Investimento				RCB	
Nome do Projeto		Prevista	Realizada	Prevista	Realizada	Valor Previsto (R\$) (X)	Valor Realizado (R\$) (Y)	Valor Recuperado (R\$)	% (Y)/(X)	Prevista	Realizada
Projeto 1											
Projeto 2											
Projeto 3											
Etc.											
Total											

- (1) Situação do Projeto:
- (a) em andamento normal
  - (b) em atraso
  - (c) substituído
  - (d) cancelado
  - (e) não realizado

Apresentar quadro-resumo com a discriminação da fonte de recursos (previsto e realizado), conforme mostrado a seguir.

### **Custos por Categoria Contábil e Origem dos Recursos**

Projetos		Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)			Valor Apropriado	
		R\$	%	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos do Consumidor	R\$	% sobre a ROL
Projeto 1	Realizado							
Projeto 2	Previsto							
	Realizado							
Etc.	Previsto							
	Realizado							
Total	Previsto							
	Realizado							

Nota: Adotar percentuais dos Custos Totais em relação ao Total Geral. *A Receita Operacional Líquida deve ser a efetiva do ciclo relatado.*

## **2) Situação dos Projetos**

### a) Caracterização

- Tipo: (industrial, residencial, etc.)
- Título:

### b) Apresentação

Uma abordagem qualitativa sobre a realização do projeto serve para introduzir as informações apresentadas nos itens subseqüentes, incluindo:

- Descrição geral
- Objetivos específicos
- Mudanças significativas no projeto em relação ao aprovado.

### c) Abrangência

Confrontar a abrangência do projeto concluído ou em desenvolvimento com a abrangência definida no PEE da concessionária;

No caso de atrasos em determinadas etapas, apresentar justificativas e observações pertinentes.

### d) Prazos e Custos

Apresentar os cronogramas físico e financeiro, destacando a realização física e o desembolso de cada projeto, o quadro Custos por Categoria Contábil e Origem dos

Recursos, e os valores discriminados de custos unitários e totais referentes ao item de custeio “materiais e equipamentos” nos quadros a seguir.

No caso de atrasos, apresentar justificativas e observações pertinentes.

No caso de projetos plurianuais, apresentar a realização física e desembolsos pertinentes ao ciclo em questão.

### Cronograma Físico

Etapas		Meses												Total	% realizado		
		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez				
Projeto 1	Previsto																
	Realizado																
Projeto 2	Previsto																
	Realizado																
Projeto n	Previsto																
	Realizado																
<b>Total</b>	Previsto																
	Realizado																

Observação: (1) No caso do PEE com projeto único, o detalhamento do Cronograma Físico deve ser apresentado ao nível das etapas; (2) no quadro “Cronograma Físico” os meses devem ser identificados pelos nomes e não precisam estar limitados ao ciclo anual.

### Cronograma Financeiro (R\$)

Etapas		Meses												Total	% realizado		
		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez				
Projeto 1	Previsto																
	Realizado																
Projeto 2	Previsto																
	Realizado																
Projeto n	Previsto																
	Realizado																
<b>Total</b>	Previsto																
	Realizado																

Observação: (1) No caso do PEE com projeto único, o detalhamento do Cronograma Financeiro deve ser apresentado ao nível das etapas; (2) no quadro “Cronograma Financeiro” os meses devem ser identificados pelos nomes e não precisam estar limitados ao ciclo anual.

### Custos por Categoria Contábil e Origem de Recursos para cada Projeto

Tipo de Custo		Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)		
		R\$	(%)	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos dos Consumidores
<b>CUSTOS DIRETOS</b>						
Material e Equipamentos	Previsto					
	Realizado					

Mão-de-obra Própria	Previsto					
	Realizado					
Mão-de-obra de Terceiros	Previsto					
	Realizado					
Transporte	Previsto					
	Realizado					
Outros custos diretos	Previsto					
	Realizado					
<b>CUSTOS INDIRETOS</b>						
Administração Própria	Previsto					
	Realizado					
Outros custos indiretos	Previsto					
	Realizado					
<b>TOTAL</b>	Previsto					
	Realizado					

NOTA: No caso da ocorrência de alterações, apresentar justificativas e fazer as observações pertinentes para o melhor entendimento do desenvolvimento do projeto.

Materiais e Equipamentos		Custo Unitário (R\$)	Quantidade (unidade)	Custo Total (R\$)
Equipamento	Tipo			

### 3) Metas e Resultados parciais

Apresentar as metas previstas e realizadas de energia economizada e demanda retirada na ponta e sumará-las no quadro seguinte. É recomendável incluir também a realização física prevista e a realizada em unidades específicas de cada projeto, como, por exemplo, professores treinados ou equipamentos instalados.

Caso tenha havido alterações nas metas previstas, apresentar o valor na coluna correspondente no quadro anterior.

Apresentar memória de cálculo das metas realizadas.

Apresentar o cálculo da Relação Custo-Benefício (RCB) realizada comparando-a com a prevista. Explicitar todas as premissas utilizadas (custos marginais, taxas de desconto, vida útil etc).

#### Metas e Resultados Parciais

	Metas		
	Previstas	Alteradas	Realizadas
Realização Física			
Energia Economizada (MWh/ano)			
Demanda Retirada da Ponta (kW)ano			

Observações			
-------------	--	--	--

#### **4) Dificuldades Encontradas e Sugestões**

Relatar as dificuldades encontradas na realização do projeto e apresentar sugestões que possam ser utilizadas para o aperfeiçoamento do PEE posterior e da política nacional de eficiência elétrica.

#### **5) Equipe de Trabalho**

Apresentar os nomes dos integrantes da equipe de trabalho e o contato do responsável pelo projeto.

#### **6) Anexos**

Neste item incluir fotos, diagramas, contratos, correspondências relevantes trocadas com a ANEEL e informações adicionais sobre os projetos.

## **IV.2. MODELO DE RELATÓRIO FINAL**

O Relatório Final do PEE realizado pelas empresas deve apresentar, no mínimo, as seguintes informações:

### **1) Resultado Final do PEE**

Apresentar o resultado final do PEE, de tal forma que se tenha um resumo executivo, contendo uma avaliação qualitativa e quantitativa do mesmo, incluindo informações sobre os seguintes itens:

- nome e contato do responsável pelo PEE e pelo Relatório Final;
- identificação da concessionária (nome, área de atuação, número de consumidores, energia distribuída, mercado de distribuição por classe de consumo);
- Receita Operacional Líquida (ROL) apresentada no PEE e os valores investidos;
- projetos (títulos; números por categoria, por tipo e totais);
- resultados mensuráveis (redução do consumo de energia elétrica e da demanda na ponta) totais e por categoria, destacando também a importância das ações do PEE do ciclo corrente, relativa à solicitação de carga na ponta do sistema e ao total de energia elétrica vendida pela empresa;
- alterações significativas ocorridas em projetos com relação às propostas aprovadas do PEE e a identificação dos correspondentes Ofícios de autorização pela ANEEL;
- dificuldades gerais do PEE;
- avaliação qualitativa geral sobre a realização do PEE no ciclo relatado, comparando-o com os PEE dos ciclos anteriores;

Apresentar o quadro-resumo com a situação atual de cada projeto do PEE relatado e do ciclo anterior, de acordo com o modelo mostrado a seguir:

### Quadro Resumo – Situação / Metas e Investimentos

Ciclo:	Empresa:					Receita Operacional Líquida (R\$):					
Item	Situação do Projeto (1)	Energia Conservada (MWh/ano)		Redução de Demanda na Ponta (kW)		Investimento				RCB	
Nome do Projeto		Prevista	Realizada	Prevista	Realizada	Valor Previsto (R\$) (X)	Valor Realizado (R\$) (Y)	Valor Recuperado (R\$)	% (Y)/(X)	Prevista	Realizada
Projeto 1											
Projeto 2											
Projeto 3											
Etc.											
Total											

(1) Situação do Projeto:

- (a) em andamento normal
- (b) em atraso
- (c) substituído
- (d) cancelado
- (e) não realizado

Apresentar quadro-resumo com a discriminação da fonte de recursos (previsto e realizado), de acordo com o modelo mostrado a seguir.

### **Custos por Categoria Contábil e Origem dos Recursos**

Projetos		Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)			Valor Apropriado	
		R\$	%	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos do Consumidor	R\$	% sobre a ROL
Projeto 1	Realizado							
Projeto 2	Previsto							
	Realizado							
Etc.	Previsto							
	Realizado							
Total Geral	Previsto							
	Realizado							

Nota: Adotar percentuais dos Custos Totais em relação ao Total Geral. *A Receita Operacional Líquida deve ser a efetiva do ciclo relatado.*

Cada concessionária poderá, a seu critério, apresentar informações adicionais sobre a empresa, sobre o mercado em que atua, sobre o histórico dos PEE de ciclos anteriores e sobre os benefícios/perdas para a empresa relativos à realização dos projetos no que se refere às variáveis econômicas, à capacitação e ao treinamento de funcionários, à prestação de serviços e relações com os clientes, e outros.

## **2) Desenvolvimento dos Projetos**

### a) Caracterização

- Tipo: (industrial, residencial, etc.)
- Título:

### b) Apresentação do Projeto

Uma abordagem qualitativa sobre a realização do projeto serve para introduzir as informações apresentadas nos itens subseqüentes, incluindo:

- Descrição geral.
- Objetivos específicos
- Mudanças significativas no projeto em relação ao aprovado.

### c) Abrangência

Confrontar a abrangência do projeto realizado ou em realização e a abrangência definida no PEE da concessionária.

Detalhar e justificar as alterações, apresentando os ofícios de autorização da ANEEL correspondentes a essas alterações.



#### d) Prazos e Custos

Apresentar os cronogramas físico e financeiro, destacando a realização física e o desembolso de cada projeto, o quadro Custos por Categoria Contábil e Origem dos Recursos, e os valores discriminados de custos unitários e totais referentes ao item de custeio “Materiais e Equipamentos”, nos quadros a seguir.

No caso de atrasos em determinadas etapas, apresentar justificativas e observações pertinentes.

Apresentar os cronogramas físico e financeiro, destacando a realização física e o desembolso de cada projeto, o quadro Custos por Categoria Contábil e Origem dos Recursos, e os valores discriminados de custos unitários e totais referentes ao item de custeio “materiais e equipamentos” nos quadros a seguir.

No caso de projetos plurianuais, apresentar a realização física e desembolsos pertinentes ao ciclo em questão.

#### Cronograma Físico

Etapas		Meses												Total	% realizado
		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez		
Projeto 1	Previsto														
	Realizado														
Projeto 2	Previsto														
	Realizado														
Etc.	Previsto														
	Realizado														
Total	Previsto														
	Realizado														

Observação: (1) No caso do PEE com projeto único, o detalhamento do Cronograma Físico deve ser apresentado ao nível das etapas; (2) no quadro “Cronograma Físico” os meses devem ser identificados pelos nomes e não precisam estar limitados ao ciclo anual.

#### Cronograma Financeiro (R\$)

Etapas		Meses												Total	% realizado
		jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez		
Projeto 1	Previsto														
	Realizado														
Projeto 2	Previsto														
	Realizado														
Etc.	Previsto														
	Realizado														
Total	Previsto														
	Realizado														

Observação: (1) No caso do PEE com projeto único, o detalhamento do Cronograma Financeiro deve ser apresentado ao nível das etapas; (2) no quadro “Cronograma Financeiro” os meses devem ser identificados pelos nomes e não precisam estar limitados ao ciclo anual.

#### Custos por Categoria Contábil e Origem de Recursos

**para cada Projeto**

Tipo de Custo		Custos Totais		Origem dos Recursos (R\$)		
		R\$	(%)	Recursos Próprios	Recursos de Terceiros	Recursos dos Consumidores
<b>CUSTOS DIRETOS</b>						
Material e Equipamentos	Previsto					
	Realizado					
Mão-de-obra Própria	Previsto					
	Realizado					
Mão-de-obra de Terceiros	Previsto					
	Realizado					
Transporte	Previsto					
	Realizado					
Outros custos diretos	Previsto					
	Realizado					
<b>CUSTOS INDIRETOS</b>						
Administração Própria	Previsto					
	Realizado					
Outros custos indiretos	Previsto					
	Realizado					
<b>TOTAL</b>	Previsto					
	Realizado					

Materiais e Equipamentos		Custo Unitário (R\$)	Quantidade (unidade)	Custo Total (R\$)
Equipamento	Tipo			

NOTA: No caso da ocorrência de alterações, apresentar justificativas e fazer as observações pertinentes para o melhor entendimento do desenvolvimento do projeto.

### 3) Metas e Resultados Finais

Apresentar as metas previstas e realizadas de energia economizada e demanda retirada na ponta e sumarizá-las no quadro seguinte. É recomendável incluir também a realização física prevista e a realizada em unidades específicas de cada projeto, como, por exemplo, professores treinados ou equipamentos instalados.

#### Metas e Resultados Finais

	Metas		
	Previstas	Alteradas	Realizadas
Realização Física			
Energia Economizada (MWh/ano)			
Demanda Retirada da Ponta (kW) ano			
Observações			

#### **4) Dificuldades Encontradas e Sugestões**

Relatar as dificuldades encontradas na realização do projeto e apresentar sugestões que possam ser utilizadas para o aperfeiçoamento do PEE posterior e da política nacional de eficiência elétrica.

#### **5) Equipe de Trabalho**

Apresentar os nomes dos integrantes da equipe de trabalho e o contato do responsável pelo projeto.

#### **6) Anexos**

Neste item incluir fotos, diagramas, contratos, correspondências relevantes trocadas com a ANEEL e informações adicionais sobre os projetos.

### IV.3. CUSTOS EVITADOS

Tomando, como exemplo, as tarifas horosazonais de uma EMPRESA FICTÍCIA têm:

#### 1) TARIFA HOROSAZONAL AZUL:

Demanda(R\$/kW)			Consumo (R\$/MWh)				
Subgrupo	Ponta	Fora de Ponta	Ponta		Fora de Ponta		
			Seca	Úmida	Seca	Úmida	
A1	8,55	1,80	48,60	42,50	34,40	29,20	
A2	9,20	2,10	51,50	48,00	36,90	33,80	
A3	12,30	3,35	58,35	51,70	40,20	34,70	
A3a	14,40	4,80	94,30	87,30	44,85	39,65	
A4	14,60	4,95	97,80	90,50	46,50	41,10	
As	15,60	7,65	102,35	94,75	48,65	43,00	

#### 2) CUSTOS UNITÁRIOS EVITADOS:

##### 2.1) DEMANDA:

Cabe ressaltar que o Custo Unitário de Perdas de Potência é invariável para qualquer valor que se atribua à constante k, anteriormente comentado.

Fator de Carga (%)	Custo Unitário de Perdas de Potência (R\$/ kW. Ano)					
	Segmento à Montante					
	230 kV ou mais	88 a 138 kV	69 kV	30 a 44 kV	2,3 a 25 kV	Subterrâneo
10	105,72	114,04	153,40	181,12	183,78	200,46
15	106,23	114,64	154,36	182,48	185,19	202,63
20	106,78	115,28	155,38	183,95	186,70	204,97
25	107,37	115,97	156,48	185,52	188,32	207,48
30	108,00	116,70	157,65	187,20	190,05	210,15
35	108,67	117,48	158,89	188,98	191,89	212,99
40	109,37	118,30	160,21	190,86	193,83	215,99
45	110,12	119,17	161,59	192,85	195,88	219,16
50	110,90	120,09	163,05	194,94	198,03	222,49
55	111,73	121,05	164,58	197,14	200,30	225,99
60	112,59	122,05	166,19	199,43	202,67	229,65
65	113,49	123,10	167,86	201,84	205,14	233,48
70	114,43	124,20	169,61	204,34	207,73	237,47
75	115,41	125,34	171,43	206,95	210,42	241,63
80	116,42	126,53	173,33	209,66	213,22	245,95
85	117,48	127,76	175,29	212,48	216,12	250,44
90	118,58	129,04	177,33	215,40	219,13	255,10

##### 2.2) ENERGIA:

A tabela do Custo Unitário de Energia Evitada varia de acordo com a atribuição da constante k. Dependendo de sua atribuição, teremos:

Custo Unitário de Perdas de Energia (R\$/MWh)						
Fator de Carga (%)	Segmento à Montante - para k = 0,15					Subterrâneo
	230 kV ou mais	88 a 138 kV	69 kV	30 a 44 kV	2,3 a 25 kV	
10	58,69	63,21	71,72	135,79	140,82	147,41
15	47,80	51,85	57,80	97,44	101,04	105,76
20	42,79	46,62	51,40	79,81	82,75	86,61
25	40,01	43,72	47,84	70,02	72,60	75,98
30	38,29	41,92	45,64	63,95	66,31	69,39
35	37,13	40,72	44,17	59,90	62,10	64,99
40	36,32	39,87	43,13	57,04	59,14	61,88
45	35,72	39,24	42,37	54,93	56,96	59,60
50	35,27	38,77	41,79	53,34	55,30	57,87
55	34,92	38,40	41,33	52,09	54,01	56,52
60	34,64	38,11	40,97	51,10	52,98	55,44
65	34,42	37,88	40,70	50,35	52,20	54,62
70	34,23	37,69	40,46	49,68	51,51	53,89
75	34,07	37,52	40,26	49,12	50,93	53,29
80	33,94	37,38	40,09	48,65	50,44	52,78
85	33,82	37,26	39,94	48,25	50,02	52,34
90	33,73	37,16	39,81	47,90	49,66	51,96

Custo Unitário de Perdas de Energia (R\$/MWh)						
Fator de Carga (%)	Segmento à Montante - para k = 0,2					Subterrâneo
	230 kV ou mais	88 a 138 kV	69 kV	30 a 44 kV	2,3 a 25 kV	
10	54,44	58,78	66,29	120,83	125,30	131,16
15	45,73	49,69	55,16	90,17	93,50	97,87
20	41,62	45,39	49,90	75,68	78,48	82,13
25	39,28	42,96	46,91	67,46	69,95	73,20
30	37,81	41,42	45,03	62,26	64,56	67,56
35	36,80	40,37	43,75	58,73	60,90	63,73
40	36,09	39,62	42,83	56,21	58,28	60,99
45	35,55	39,07	42,15	54,33	56,33	58,95
50	35,14	38,64	41,63	52,89	54,84	57,39
55	34,82	38,30	41,21	51,76	53,67	56,16
60	34,57	38,03	40,89	50,85	52,72	55,17
65	34,37	37,83	40,63	50,16	52,01	54,42
70	34,19	37,65	40,41	49,54	51,36	53,75
75	34,04	37,49	40,22	49,02	50,82	53,18
80	33,92	37,36	40,06	48,58	50,37	52,70
85	33,81	37,25	39,92	48,20	49,97	52,29
90	33,72	37,15	39,80	47,87	49,63	51,93

Custo Unitário de Perdas de Energia (R\$/MWh)						
Fator de Carga (%)	Segmento à Montante - para k = 0,25					Subterrâneo
	230 kV ou mais	88 a 138 kV	69 kV	30 a 44 kV	2,3 a 25 kV	
10	51,37	55,57	62,36	110,01	114,08	119,41
15	44,15	48,04	53,14	84,61	87,73	91,82
20	40,68	44,42	48,70	72,38	75,05	78,55
25	38,68	42,33	46,14	65,34	67,75	70,90
30	37,40	40,99	44,50	60,82	63,06	65,99
35	36,51	40,07	43,38	57,72	59,84	62,62
40	35,88	39,40	42,56	55,47	57,51	60,19
45	35,40	38,90	41,95	53,79	55,77	58,36
50	35,03	38,52	41,48	52,49	54,42	56,94
55	34,74	38,21	41,10	51,46	53,35	55,82
60	34,50	37,97	40,80	50,62	52,48	54,92
65	34,32	37,78	40,57	49,99	51,82	54,23
70	34,15	37,61	40,36	49,41	51,23	53,60
75	34,02	37,46	40,18	48,93	50,72	53,07
80	33,90	37,34	40,03	48,51	50,29	52,62
85	33,80	37,23	39,90	48,15	49,92	52,24
90	33,71	37,14	39,79	47,84	49,60	51,90

Custo Unitário de Perdas de Energia (R\$/MWh)						
Fator de Carga (%)	Segmento à Montante - para k = 0,3					Subterrâneo
	230 kV ou mais	88 a 138 kV	69 kV	30 a 44 kV	2,3 a 25 kV	
10	49,05	53,14	59,39	101,83	105,59	110,52
15	42,90	46,74	51,54	80,21	83,17	87,05
20	39,91	43,62	47,72	69,69	72,26	75,62
25	38,17	41,80	45,49	63,55	65,89	68,96
30	37,04	40,62	44,05	59,58	61,77	64,64
35	36,26	39,80	43,05	56,82	58,91	61,65
40	35,69	39,21	42,32	54,81	56,83	59,47
45	35,26	38,76	41,77	53,29	55,25	57,82
50	34,92	38,41	41,34	52,11	54,03	56,53
55	34,65	38,13	41,00	51,17	53,05	55,51
60	34,44	37,90	40,72	50,40	52,25	54,68
65	34,27	37,73	40,51	49,82	51,65	54,04
70	34,12	37,57	40,31	49,28	51,09	53,46
75	33,99	37,43	40,15	48,83	50,63	52,97
80	33,88	37,32	40,01	48,44	50,22	52,55
85	33,78	37,22	39,89	48,11	49,88	52,19
90	33,70	37,13	39,78	47,82	49,57	51,87

### 3) EXEMPLOS

#### 3.1) Para projetos nas Tensões de Alta, Média e Sistema de Baixa Tensão Subterrâneo:

Exemplo 1: Determinar o custo total evitado para um projeto de Substituição de Motores em Indústria atendida em 13,8 kV, segmento com 60% de Fator de Carga Médio, cujo os estudos apresentaram 14.994 MWh/Ano de energia evitada e 3710 kW de demanda evitada na ponta. No caso, os custos unitários evitados a considerar nos quadros acima, são aqueles calculados com base nos valores de tarifa horosazonal azul do subgrupo A4.

Com os elementos da hipótese acima, chega-se aos seguintes valores evitados, considerando  $k = 0,15$ .

1. De energia = 14.994 MWh/Ano X 52,98 R\$/MWh	-	R\$ 794.382,12
2. De demanda = 3710 kW X 202,67 R\$/kW	-	R\$ 751.905,70
3. Total do Custo Evitado	-	R\$ 1.546.287,82

### 3.2) Para projetos em Baixa Tensão de Sistema Aéreo:

Exemplo 2: Determinar o custo total evitado para um projeto Aquecedores Solares em Unidades Consumidoras de BT, atendidos diretamente por rede na tensão 220/127 Volts, supondo que o resultado dos custos unitários evitados no subgrupo A4 são os registrados nos quadros exemplos apresentados anteriormente, para 60% de Fator de Carga Médio, com índice de perda neste segmento de  $I_{eBT} = 8\%$ , cujos estudos apresentaram 10.994 MWh/Ano de energia evitada e 1.710 kW de demanda evitada na ponta.

Com os elementos da hipótese acima, chega-se aos seguintes valores evitados, considerando  $k = 0,15$ .

1. De energia = 10.994 MWh/Ano X $((1 + I_{eBT}) \times 52,98 \text{ R}/\text{MWh})$ 10.994 X $((1 + 0,08) \times 52,98)$	-	R\$ 629.059,08
2. De Demanda = 1.710 kW X $(1,20 \times 202,67 \text{ R}/\text{kW})$	-	R\$ 415.878,84
3. Total do Custo Evitado	-	R\$ 1.044.937,92

### 3.3) Para Projetos nas Tensões de Distribuição em Sistema Térmicos Isolados:

Exemplo 3: Determinar o custo total evitado para um projeto de Instalação de Sistema de Variador de Frequência em uma Indústria na tensão 220/120Volts, de um sistema de distribuição primária na tensão de 13,8 kV, suprido diretamente por uma Usina Diesel-Elétrica, com custo de produção de R\$88,90/MWh, empresa que apresenta um custo marginal de distribuição na média tensão de R\$41,00/kW, cujos estudos apresentaram 994 MWh/Ano de energia evitada e 100 kW de demanda evitada na ponta.

Com os elementos da hipótese acima, chega-se aos seguintes valores evitados:

1 - De energia = 994 MWh/Ano X 88,90 R\$/MWh	-	R\$ 88.366,60
2 - De demanda = 100 kW X 41,00 R\$/kW	-	R\$ 4.100,00
3 - Total do Custo Evitado	-	R\$ 92.466,60

#### IV.5. TABELAS COM k DE 0,15; 0,20; 0,25; e 0,30

k= 0,15						
Fator de Carga	LP#	LE#	LE1#	LE2#	LE3#	LE4#
0,10	0,1444	0,20586	0,23139	0,16197	-0,10990	-0,07760
0,15	0,1681	0,36464	0,24102	0,16871	-0,02643	-0,01867
0,20	0,1936	0,56064	0,25119	0,17583	0,07832	0,05530
0,25	0,2209	0,79388	0,26190	0,18333	0,20435	0,14430
0,30	0,2500	1,06434	0,27315	0,19121	0,35166	0,24832
0,35	0,2809	1,37204	0,28494	0,19946	0,52026	0,36738
0,40	0,3136	1,71696	0,29727	0,20809	0,71014	0,50146
0,45	0,3481	2,09912	0,31014	0,21710	0,92130	0,65057
0,50	0,3844	2,51850	0,32355	0,22649	1,15375	0,81472
0,55	0,4225	2,97512	0,33750	0,23625	1,40748	0,99389
0,60	0,4624	3,46896	0,35199	0,24639	1,68249	1,18808
0,65	0,5041	4,00004	0,36950	0,25865	1,97632	1,39557
0,70	0,5476	4,56834	0,38516	0,26961	2,29381	1,61977
0,75	0,5929	5,17388	0,40136	0,28095	2,63258	1,85899
0,80	0,6400	5,81664	0,41810	0,29267	2,99264	2,11324
0,85	0,6889	6,49664	0,43538	0,30476	3,37398	2,38252
0,90	0,7396	7,21386	0,45320	0,31724	3,77660	2,66683

k= 0,20						
Fator de Carga	LP#	LE#	LE1#	LE2#	LE3#	LE4#
0,10	0,1444	0,24528	0,23139	0,16197	-0,08679	-0,06129
0,15	0,1681	0,42048	0,24102	0,16871	0,00630	0,00445
0,20	0,1936	0,63072	0,25119	0,17583	0,11939	0,08431
0,25	0,2209	0,87600	0,26190	0,18333	0,25248	0,17829
0,30	0,2500	1,15632	0,27315	0,19121	0,40557	0,28639
0,35	0,2809	1,47168	0,28494	0,19946	0,57866	0,40862
0,40	0,3136	1,82208	0,29727	0,20809	0,77175	0,54497
0,45	0,3481	2,20752	0,31014	0,21710	0,98484	0,69544
0,50	0,3844	2,62800	0,32355	0,22649	1,21793	0,86004
0,55	0,4225	3,08352	0,33750	0,23625	1,47102	1,03875
0,60	0,4624	3,57408	0,35199	0,24639	1,74410	1,23159
0,65	0,5041	4,09968	0,36950	0,25865	2,03473	1,43681
0,70	0,5476	4,66032	0,38516	0,26961	2,34772	1,65783
0,75	0,5929	5,25600	0,40136	0,28095	2,68072	1,89298
0,80	0,6400	5,88672	0,41810	0,29267	3,03371	2,14224
0,85	0,6889	6,55248	0,43538	0,30476	3,40671	2,40563
0,90	0,7396	7,25328	0,45320	0,31724	3,79970	2,68315



k= 0,25						
Fator de Carga	LP#	LE#	LE1#	LE2#	LE3#	LE4#
0,10	0,1444	0,28470	0,23139	0,16197	-0,06369	-0,04497
0,15	0,1681	0,47633	0,24102	0,16871	0,03903	0,02756
0,20	0,1936	0,70080	0,25119	0,17583	0,16047	0,11331
0,25	0,2209	0,95813	0,26190	0,18333	0,30062	0,21228
0,30	0,2500	1,24830	0,27315	0,19121	0,45948	0,32446
0,35	0,2809	1,57133	0,28494	0,19946	0,63707	0,44986
0,40	0,3136	1,92720	0,29727	0,20809	0,83336	0,58848
0,45	0,3481	2,31593	0,31014	0,21710	1,04838	0,74031
0,50	0,3844	2,73750	0,32355	0,22649	1,28211	0,90536
0,55	0,4225	3,19193	0,33750	0,23625	1,53456	1,08362
0,60	0,4624	3,67920	0,35199	0,24639	1,80572	1,27510
0,65	0,5041	4,19933	0,36950	0,25865	2,09313	1,47805
0,70	0,5476	4,75230	0,38516	0,26961	2,40163	1,69590
0,75	0,5929	5,33813	0,40136	0,28095	2,72885	1,92697
0,80	0,6400	5,95680	0,41810	0,29267	3,07479	2,17125
0,85	0,6889	6,60833	0,43538	0,30476	3,43944	2,42875
0,90	0,7396	7,29270	0,45320	0,31724	3,82281	2,69946

k= 0,30						
Fator de Carga	LP#	LE#	LE1#	LE2#	LE3#	LE4#
0,10	0,1444	0,32412	0,23139	0,16197	-0,04058	-0,02866
0,15	0,1681	0,53217	0,24102	0,16871	0,07176	0,05067
0,20	0,1936	0,77088	0,25119	0,17583	0,20154	0,14232
0,25	0,2209	1,04025	0,26190	0,18333	0,34875	0,24627
0,30	0,2500	1,34028	0,27315	0,19121	0,51339	0,36253
0,35	0,2809	1,67097	0,28494	0,19946	0,69547	0,49110
0,40	0,3136	2,03232	0,29727	0,20809	0,89498	0,63198
0,45	0,3481	2,42433	0,31014	0,21710	1,11192	0,78518
0,50	0,3844	2,84700	0,32355	0,22649	1,34629	0,95068
0,55	0,4225	3,30033	0,33750	0,23625	1,59809	1,12849
0,60	0,4624	3,78432	0,35199	0,24639	1,86733	1,31861
0,65	0,5041	4,29897	0,36950	0,25865	2,15153	1,51930
0,70	0,5476	4,84428	0,38516	0,26961	2,45554	1,73397
0,75	0,5929	5,42025	0,40136	0,28095	2,77699	1,96096
0,80	0,6400	6,02688	0,41810	0,29267	3,11586	2,20025
0,85	0,6889	6,66417	0,43538	0,30476	3,47217	2,45186
0,90	0,7396	7,33212	0,45320	0,31724	3,84591	2,71578

As linhas sombreadas referem-se a valores de fator de carga atípicos, devendo, portanto, quando utilizados pela concessionária/permissionária, serem apresentadas as devidas justificativas.

## **IV. 5. RESOLUÇÃO ANEEL**

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

RESOLUÇÃO Nº 492, DE 3 DE SETEMBRO DE 2002

Estabelece os critérios para aplicação de recursos em Programas de Eficiência Energética.

O DIRETOR-GERAL DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, no uso de suas atribuições regimentais, de acordo com deliberação da Diretoria, tendo em vista o disposto nos incisos IX e XXIII, art. 4º, Anexo I, do Decreto nº 2.335, de 6 de outubro de 1997, na Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, o que consta do Processo nº 48500.003181/02-20, e considerando que :

a Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, estabeleceu a obrigatoriedade de aplicação de recursos, por parte das concessionárias e permissionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica, em programas de eficiência energética, os quais devem ser aplicados de acordo com os regulamentos estabelecidos pela ANEEL; e

o Manual do Programa de Eficiência Energética e os respectivos critérios foram submetidos à Audiência Pública, com intercâmbio documental, no período de 25 de julho a 14 de agosto de 2002, o que permitiu a coleta de subsídios e contribuições para o aperfeiçoamento deste ato regulamentar, resolve:

Art. 1º Estabelecer que, até 31 de dezembro de 2005, as concessionárias e permissionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica deverão aplicar, anualmente, o montante de, no mínimo, 0,50% (cinquenta centésimos por cento) de sua Receita Operacional Líquida no desenvolvimento de programas para o incremento da eficiência energética no uso final de energia elétrica.

§1º Os Programas de Eficiência Energética são aqueles que resultam em economias e benefícios diretos para o consumidor, com ações implementadas nas instalações da unidade consumidora.

§ 2º Os benefícios diretos são aqueles passíveis de verificação, após a execução do programa, por meio de indicadores de intensidade energética ou de medição direta, que permitam constatar a redução da demanda e/ou do consumo de energia.

§ 3º A Receita Operacional Líquida, para fins dos Programas, deve ser calculada de acordo com a Resolução nº 185, de 21 de maio de 2001.

Art. 2º O desenvolvimento dos Programas, além de obedecer aos procedimentos definidos no respectivo Manual, deve atender os seguintes critérios:

I - os projetos devem apresentar, no máximo, uma Relação Custo-Benefício (RCB) igual a 0,85; excetuando-se, os projetos de Iluminação Pública, que podem apresentar RCB de no máximo 1,00;

II – o valor da taxa de desconto anual, a ser utilizada na avaliação econômica, deve ser, no mínimo, igual a 12% (doze por cento);

III – os equipamentos de uso final de energia elétrica utilizados nos projetos deverão, quando for o caso, possuir o selo PROCEL de eficiência e/ou PROCEL/INMETRO de desempenho;

IV – os projetos deverão apresentar metodologia de avaliação, monitoração e verificação de resultados;

V – o somatório de todas as ações de marketing associadas ao Programa, quando necessárias, devem estar limitadas a 4% (quatro por cento) do valor total Programa de Eficiência Energética; e

VI – podem ser incluídos projetos plurianuais, respeitado o percentual estabelecido no art. 1º desta Resolução.

Art. 3º Os custos de implementação do Programa poderão ser recuperados mediante a celebração de Contrato de Desempenho com o consumidor beneficiado, observando as definições e os critérios estabelecidos nesta Resolução e no Manual.

§ 1º O valor máximo a ser aplicado em projetos com Contrato de Desempenho será de 40% (quarenta por cento) do valor total do Programa.

§ 2º A recuperação do investimento será parcelada, limitando as parcelas ao valor da economia verificada.

§ 3º O disposto neste artigo não se aplica aos projetos do tipo educação, residencial e gestão energética municipal, excetuando-se, para o tipo residencial, áreas comuns de condomínios horizontais.

Art. 4º As concessionárias e permissionárias deverão realizar Audiência Pública, tendo por objetivo colher sugestões sobre a aplicação dos recursos e apresentar o Programa à sociedade, antes da entrega à ANEEL.

Art. 5º A execução do Programa será acompanhada pela ANEEL ou por meio das agências estaduais conveniadas.

Art. 6º O descumprimento das metas físicas do Programa, ainda que parcialmente, implicará na sujeição à penalidade de multa, limitado ao valor financeiro que deveria ser aplicado no projeto, sem prejuízo da obrigatoriedade de aplicação do valor previsto.

Art. 7º No encerramento do Programa, existindo saldo financeiro, este deve ser incorporado, em percentuais da Receita Operacional Líquida, no próximo Programa a ser apresentado à ANEEL.

Art. 8º Fica aprovado o Manual do Programa de Eficiência Energética, na forma do Anexo desta Resolução, definindo o formato e a metodologia de avaliação técnico-econômica para viabilidade dos respectivos projetos.

Art. 9º A entrega do Programa com data prevista para 30 de setembro de 2002, fica adiada, excepcionalmente, para 30 de novembro de 2002.

Art. 10. Caso haja interesse em fazer coincidir a data de apresentação do Programa com o início do ano fiscal, deverá ser assinado o Aditivo ao Contrato de Concessão respectivo.

Parágrafo único. O valor a ser aplicado no Programa referente ao primeiro ano do Aditivo deverá ser ajustado e aprovado pela Superintendência de Regulação da Comercialização da Eletricidade, caso em que o mesmo deve ser apresentado até 31 de agosto do ano anterior.

Art. 11. Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

JOSÉ MÁRIO MIRANDA ABDO