



Conselho de Consumidores da Coelce

Projeto Especial

Diagnóstico Energético do Perímetro Ir- rigado Araras Norte Associado ao Uso da Usina Araras (PCH)

Fortaleza, 9 de outubro de 2000

Preparado por Consultoria e Projetos Elétricos – CPE
Av. Dom Luiz, 500 – Sala 1623 – CEP: 60160-230 – Fone: 458-1552 – E-mail: cpem@uol.com.br

SUMÁRIO

1 - Introdução

1.1 – Fisiografia do Estado do Ceará

1.2 – Características gerais do projeto

1.2.1 – Projeto de irrigação

1.2.2 – Sistema de captação, elevação e adução principal

1.2.3 – Suporte energético do Projeto Araras Norte

2 – Objetivo

3 – Justificativa da sua implantação

3.1 – Diagnóstico energético do Perímetro Irrigado do Araras Norte

3.2 – Uso da Usina Araras (PCH)

4 – Alcance do Projeto

5 – Resultados a serem obtidos

6 – Orçamento, cronograma de desembolso e prazo de execução

6.1 - Prazo de execução

6.2 - Cronograma de desembolso

6.3 – Tempo de retorno do investimento

7 – Parcerias e contribuições associadas ao projeto

1- INTRODUÇÃO

No Estado do Ceará não existe rio naturalmente perene, motivo pelo qual são construídos reservatórios para armazenar o volume de água decorrente das chuvas. Desta forma, todos os rios do Estado do Ceará somente transportam naturalmente água durante o período de chuvas que ocorrem nos meses de fevereiro, março, abril e maio.

1.1 - Fisiografia do Estado do Ceará

O volume de água acumulado em cada ano é bastante irregular, em decorrência da própria irregularidade das chuvas, cujas médias anuais são:

- Sertão: de 500 a 700 mm.
- Litoral: de 750 a 1.000 mm.
- Serras: de 1.000 a 1.200 mm.

O Estado do Ceará conta atualmente com um conjunto de barragens, geralmente de terra, que permite o armazenamento de aproximadamente 12 bilhões de metros cúbicos em pequenos, médios e grandes reservatórios. No entanto, estima-se em cerca de 22 bilhões de metros cúbicos a capacidade total de armazenamento de água do Estado.

Estudos indicam que chove no Estado do Ceará aproximadamente 110 bilhões de metros cúbicos por ano dos quais registra-se a seguinte distribuição média:

- 86% de perda por evaporação.
- 13,5 % para abastecimento dos rios temporários.
- 0,5% por infiltração no solo.

Estima-se ainda que com a atual capacidade de armazenamento poder-se-ia irrigar cerca de 162 mil hectares em todo o Estado do Ceará. No entanto, atualmente são irrigados apenas 52 mil hectares, perfazendo um total de aproximadamente 32% do potencial disponível. Já a área irrigada destinada à cultura de frutas é de 16 mil hectares.

O regime térmico do Estado do Ceará é caracterizado por elevadas temperaturas durante todo o ano, porém com variações de pequena amplitude em virtude da posição geográfica do Estado próxima à linha do Equador. Verificam-se as seguintes temperaturas médias:

- Sertão: superiores a 29^oC.
- Litoral: 27^oC.
- Serras: inferiores a 25^oC.

A topografia do Estado do Ceará é relativamente pouco acidentada. De maneira geral, constata-se uma acentuada declividade no sentido Sul-Norte e uma suave declividade no sentido Oeste-Leste. Estas declividades explicam a direção preferencial do escoamento das águas provenientes das chuvas.

1.2 – Características gerais do Projeto Araras Norte

1.2.1 – Projeto de Irrigação

O Projeto de Irrigação Araras Norte compreende uma área irrigada em operação de 817,5 ha, está localizado nos municípios de Reriutaba e Varjota e distante aproximadamente 80 km da cidade de Sobral que se constitui o pólo econômico e financeiro da Região Norte do Estado do Ceará.

Nas proximidades da área irrigada do Projeto existe a barragem popularmente denominada de Araras (Paulo Sarazate), construída sobre o leito do Rio Acaraú, no ano de 1958.

A localização em mapa do Projeto de Irrigação está mostrada na Figura 1.

A barragem apresenta um volume operacional de 853.900.000 m³ de água que tem como finalidade o consumo humano e irrigação. Essa barragem regulariza o volume de água do Rio Acaraú e é de propriedade do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS.

O Projeto de Irrigação Araras Norte apresenta um área irrigável de 3.225 ha, distribuída em 8 setores, estando 2 destes setores em operação, o que equiva-

le à 1ª Etapa e que correspondem aos primeiros 817,5 ha. A 2ª Etapa tem previsão para iniciar o seu funcionamento no próximo ano.

Com a exploração dos primeiros 817,5 ha, pretende-se melhorar as condições econômicas da população local, como também o seu padrão de vida.



Figura 1

O Projeto de Irrigação Araras Norte foi concebido para ser explorado por colonos e técnicos agrícolas que ocupam 50% da área disponível irrigável. O restante da área cultivável está destinada a pequenos e médios empresários rurais.

Os lotes foram divididos nas seguintes dimensões:

- Lotes para colonos: 7,0 ha.
- Lotes para técnicos agrícolas: 10,5 ha.
- Lotes para pequenas e média empresas agrícolas: 24,5 ha.

Dos 817,5 ha implantados nesta 1^a Etapa tem-se a seguinte distribuição dos lotes:

- Número de lotes para os colonos: 87.
- Número de lotes para os técnicos agrícolas: 21.
- Número de lotes para as pequenas e médias empresas agrícolas: 29 (ainda não entrou em operação).

Cada lote recebe um ponto d'água pressurizado, podendo-se utilizar quaisquer um dos métodos de irrigação atualmente aplicados, ou seja:

- Aspersão convencional.
- Micro aspersão.
- Gotejamento.

O Consumo médio de água para irrigação, por lote, é de 7.072 m³/mês, totalizando 84.864m³/ano, e cujas culturas exploradas são as seguintes:

- Coco: 214 ha.
- Mamão: 134 ha.
- Banana: 205 ha.
- Manga: 5 ha.
- Graviola: 6 ha.

- Cana: 15 ha.
- Melancia: 3 ha.
- Pimentão: 1,5 ha.
- Outras: 234 ha.

1.2.2 – Sistema de captação, elevação e adução principal

Esse sistema está projetado para uma vazão de 4,16 m³/s e tempo máximo diário de 20 horas.

A captação foi construída através de uma derivação no *by-pass* da usina geradora da barragem Araras, conforme pode-se observar na Figura 2. A elevação total da água é de 53 m de desnível geométrico e se realiza em duas etapas. A partir da estação de bombeamento principal EB1, de onde é vencido inicialmente 24 m de altura, existe uma adutora de 1.500 mm de diâmetro, que se desenvolve até o Canal Adutor. Partindo da estação de bombeamento principal EB2 (não mostrado na Figura 2) foi construída a segunda elevação de 29 m, chegando-se a um segundo Canal Adutor.

A estação elevatória EB1 tem as seguintes características técnicas, considerando somente os valores referentes à primeira etapa do projeto:

- Vazão: 2,08 m³/s.
- Número de bombas: 2.
- Características das bombas: centrífugas, bipartidas de eixo horizontal, acopladas a motor de 630 cv/880 rpm.
- Potência total instalada: 1.260 cv.

A estação elevatória EB2 tem as seguintes características técnicas, considerando somente os valores referentes à primeira etapa do projeto:

- Vazão: 1,99 m³/s.
- Número de bombas: 2 em operação e mais uma bomba reserva.
- Características das bombas: centrífugas, bipartidas de eixo horizontal, acopladas a motor de 500 cv/880 rpm.

- Potência total instalada: 1.000 cv.

Além das estações elevatórias existem várias estações de bombeamento de irrigação compreendendo um total de 2.300 cv em motores em operação.

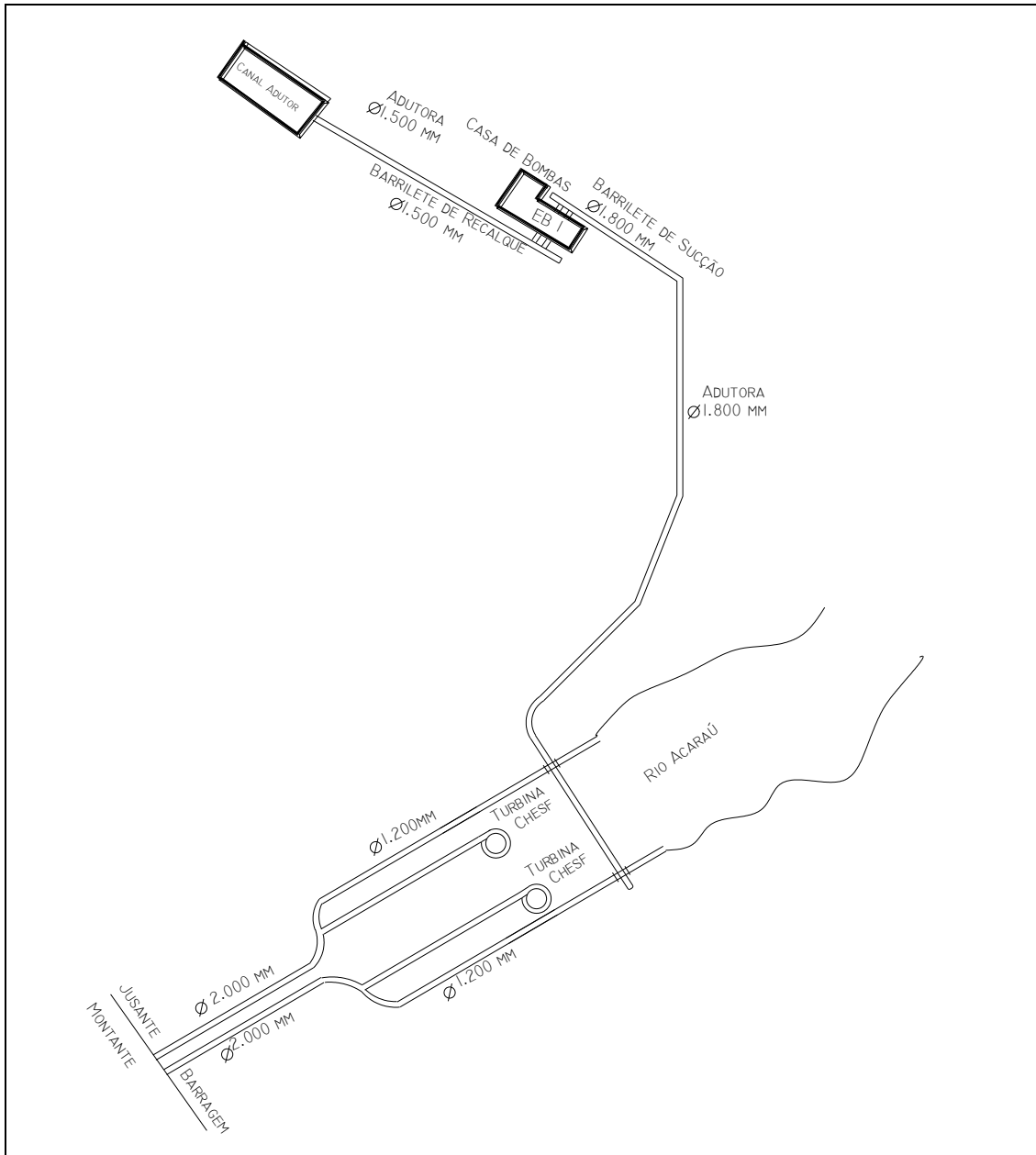


Figura 2

A potência total instalada em motores para acionamento das bombas é de 4.560 cv considerando somente a primeira etapa do projeto.

Quanto às potências das subestações em operação na primeira etapa do Projeto de Irrigação e suas características básicas podem ser assim resumidas:

- Estação de bombeamento EB1: 2.500 kVA - 13.800/2.300 V.
- Estação de bombeamento EB2: 2.000 kVA - 13.800/440 V.
- Estações de bombeamento de irrigação: 2.300 kVA - 13.800/380 V.

1.2.3 – Suporte energético do Projeto Araras Norte

Atualmente o Projeto do Perímetro Irrigado do Araras Norte é alimentado pela subestação de potência Araras Norte I de propriedade da COELCE, constituída por 2 (dois) transformadores de 5/6,25 MVA – 69/13,80 kV. Esta subestação é alimentada por um sistema de subtransmissão de 69 kV que tem origem na subestação de Sobral da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF. Além disso, tem seu barramento primário conectado a uma Linha de Subtransmissão de 69 kV que tem origem na subestação de potência elevadora da Usina Araras (PCH).

Como ilustração a Figura 3 mostra o esquema unifilar básico da subestação de potência Araras Norte II, principal fonte de suprimento de energia ao Perímetro Irrigado Araras Norte.

2 – OBJETIVO

Com base nos fatos anteriormente expostos, este Relatório tem como objetivo elaborar um Diagnóstico Energético no Perímetro Irrigado do Projeto Araras Norte e apresentar um estudo de pré-viabilidade técnico-econômica para o uso da Usina Araras (Pequena Central Hidrelétrica - PCH) no fornecimento de energia elétrica ao Projeto de Irrigação Araras Norte, localizado na Zona Norte do Estado do Ceará, substituindo parte da energia consumida no processo de irrigação pela energia elétrica a ser produzida pela referida Usina. Em decorrência, deve-se elaborar um estudo para determinar a forma mais econômica de uso dessa energia nas áreas irrigadas.

3 – JUSTIFICATIVA DE SUA IMPLEMENTAÇÃO

O Projeto Especial está fundamentado em dois tipos de estudo:

3.1 – Diagnóstico Energético do Perímetro Irrigado do Projeto Araras Norte

Deverá ser desenvolvido um estudo completo das condições de uso da energia elétrica empregada no processo de irrigação do Perímetro Irrigado com a finali-

dade de determinar os desperdícios e propor soluções para reduzir a fatura mensal desse insumo. O Diagnóstico Energético deverá abranger os seguintes aspectos:

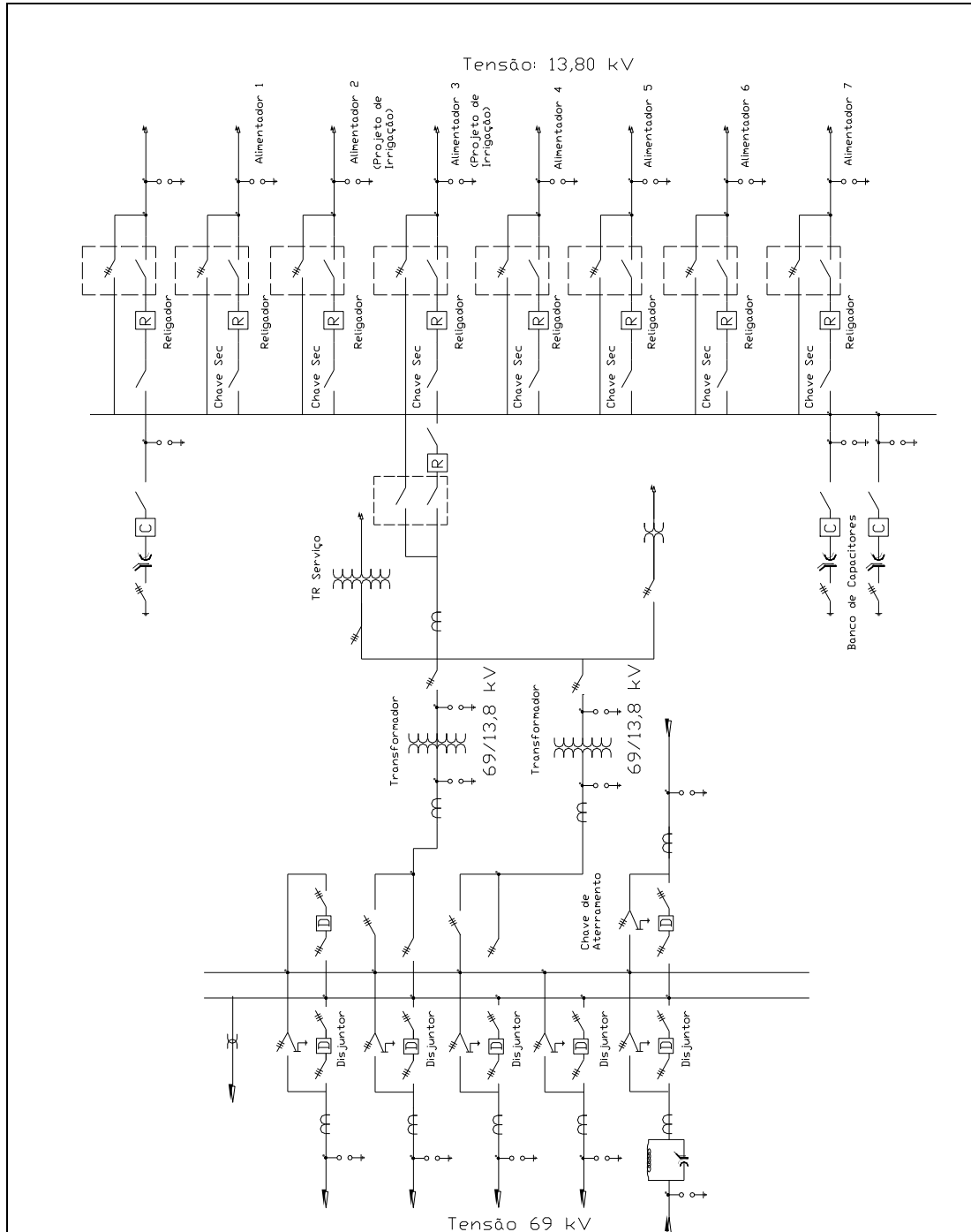


Figura 3

- Adequação tarifária

Verificar se a tarifa que está sendo praticada pela COELCE apresenta as melhores condições financeiras para os Usuários do Projeto.

- Verificação do fator de potência

Identificar se atualmente há pagamento por excedente de consumo de energia reativa e simular esta condição se constatada a necessidade de alteração nos procedimentos operacionais do Projeto, considerando a grande variação de consumo de energia característica da atividade agrícola.

- Identificar os motores que estão operando fora de suas características de carga nominais.

- Estudar economicamente a substituição dos motores de baixo rendimento, em operação, por motores de alto rendimento, considerando que os fabricantes nacionais de motores elétricos em geral recomparam as unidades substituídas.

- Determinar o consumo de água empregada na irrigação e comparar os volumes utilizados com as reais necessidades de cada cultura irrigada, com a finalidade de propor alterações nos procedimentos operacionais do Perímetro Irrigado. Para isso é necessário determinar as características do solo irrigado ou dispor dessa informação a partir das análises existentes.

- Verificar o dimensionamento dos condutores elétricos para identificar se há perdas inadequadas no sistema.

- Verificar se há vazamentos na tubulação de água e danos nos canais primários e secundários que permitam vazamentos. Esses vazamentos são responsáveis por grandes perdas d'água e conseqüentemente perdas de energia por bombeamento adicional.

3.2 – Uso da Usina Araras

O projeto da barragem do Araras previu a construção de uma galeria dupla, constituída por dois canais de tomada d'água de diâmetro de 2.100 mm e 225 m de comprimento cada que foram utilizadas para a instalação de 2 geradores hidráulicos de 2.000 kVA por unidade, gerando energia na tensão de 6.300 V, conforme pode ser visto na Figura 2. Os terminais dos geradores estão conectados ao barramento primário de uma subestação elevadora de 5 MVA – 69/6,3 kV, denominada Araras Norte II, de propriedade da CHESF. O lado secundário da referida subestação está conectado a uma linha de transmissão em 69 kV

cuja extremidade de carga se conecta ao barramento da subestação Araras I de propriedade da COELCE, conforme já foi mencionado.

Atualmente, a Usina Araras está fora de operação, porém em perfeitas condições operacionais, segundo afirmações da Superintendência da CHESF em Fortaleza. A Usina operou normalmente até o mês de julho. A sua paralisação decorreu em função das seguintes questões básicas:

- Redução de gastos operacionais da CHESF.
- Preço cobrado pela água utilizada na geração.
- Conflitos de interesses entre os procedimentos operacionais da geração e os dos irrigantes do Projeto Araras Norte.
- Conflitos de interesse entre os procedimentos operacionais de geração e os dos irrigantes localizados a jusante da barragem.

Há pois necessidade de estudar detalhadamente todas as questões que envolvem o uso da água, compatibilizando os diferentes interesses. Não é concebível que uma apreciável quantidade de energia elétrica esteja sendo desperdiçada por falta de um planejamento de uso da água capaz de atender a todos os interesses envolvidos, principalmente agora em que essa energia desperdiçada poderá beneficiar diretamente os principais envolvidos na questão.

A potência e energia produzidas pela Usina Araras deve ser compatibilizada com as necessidades de água para consumo humano e uso no Projeto de Irrigação Araras Norte, além dos demais projetos assentados às margens do Rio Acaraú, de propriedade privada ou pública. Isto é, o volume d'água que irá gerar energia deve ser no máximo igual às necessidades de irrigação e consumo humano.

Com base nessa premissa, estudos realizados pela COELCE no ano de 1995 indicaram que a demanda média da Usina Araras deve ser de 1.642 kW, o que equivale a uma demanda aproximadamente igual à capacidade de apenas uma máquina, no caso, 2.000 kVA, a um fator de potência característico de 0,85.

Deve-se informar que os dois canais de tomada de água, anteriormente referidos estão interligados com o canal de tomada d'água do Projeto de Irrigação, conforme mostrado na Figura 2. Nestas circunstâncias, apenas um gerador poderá operar ao mesmo tempo. Isto é, quando o Projeto de Irrigação estiver demandando as suas necessidades de água, apenas 1 (um) gerador hidráulico poderá operar, devido à limitação de água nos referidos canais.

Esta limitação não irá interferir no Projeto Especial, já que a máxima capacidade de geração para evitar a depreciação de água do reservatório é de 1.642 kW.

Para se ter um parâmetro comparativo pode-se afirmar que a energia desperdiçada pelo não aproveitamento da água utilizada na área irrigada seria suficiente para alimentar três cidades importantes da região tais como Massapê, Senador Sá e Santana do Acaraú que abrigam juntas uma população de cerca de 35.000 habitantes urbanos.

A capacidade de geração mensal de apenas uma turbina da Usina Araras é de 1.087.660 kWh, o que corresponde a 13.051.920 kWh ao ano, ou seja:

$1.642 \text{ kW} \times 24 \text{ horas} \times 30 \text{ dias} \times 0,92 = 1.087.660 \text{ kWh/mês}$, ou ainda:

$1.087.660 \text{ kWh/mês} \times 12 \text{ meses} = 13.051.920 \text{ kWh/ano}$

Já o consumo médio anual de todos os motores em operação na primeira etapa do Projeto de Irrigação, considerando um período normal de chuvas na região, é equivalente a 8.699.166 kWh, ou seja:

$4.560 \text{ cv} \times 0,736 \times 12 \text{ horas de irrigação} \times 30 \text{ dias} \times 0,90 \times 8 \text{ meses de irrigação} = 8.699.166 \text{ kWh}$.

O fator 0,90 corresponde ao fator de utilização dos motores que operam na área irrigada.

No entanto, observou-se que o consumo médio mensal do Projeto de Irrigação entre abril e setembro foi de 338.780 kWh/mês, o que totalizaria em média 4.065.360 kWh/ano. Porém, pode-se observar pelas duas últimas faturas de energia que houve um acentuado crescimento no consumo, em virtude do período seco que se estenderá até janeiro, o que obriga um maior consumo d'água para a irrigação e conseqüentemente um maior consumo de energia elétrica. Dessa forma, o consumo no período de um ano poderá atingir o valor anteriormente previsto, ou seja, de 8.699.166 kWh.

A demanda máxima coincidente verificada foi de 2.220 kW, para uma demanda máxima prevista de 3.356 kW (4.560 cv X 0,736), portanto superior a potência a ser gerada de 1.642 kW da Usina Araras, ajustada para as necessidades do consumo de água, percebendo-se uma diferença de 578 kW que deverá ser suprida pelo sistema de distribuição da COELCE.

Como se pode observar, é possível atender as necessidades do Projeto de Irrigação em *energia consumida* durante um período de um ano. Porém, a geração não tem capacidade de *potência* para manter em operação todos os moto-

res das diversas estações de bombeamento. Há necessidade, pois, que o sistema elétrico da COELCE esteja interligado à fonte hidrelétrica para prover a *potência* necessária complementar à energia de irrigação.

Neste caso, deverá haver uma negociação entre a COELCE e a Associação dos Usuários do Projeto Araras Norte no sentido de estes fornecerem energia elétrica, durante o período de baixo volume de irrigação no referido Projeto, e receberem disponibilidade de capacidade no sistema. Deve-se, pois, entender que durante aproximadamente 4 meses ao longo do ano o consumo de energia é drasticamente reduzido. Durante esse período, a COELCE receberia basicamente toda a energia que fosse necessária ser produzida pela Usina Araras. Porém, durante os 8 meses mais intensos de irrigação a COELCE forneceria a energia e a capacidade complementares às necessidades do Projeto de Irrigação.

O Projeto Especial deverá contemplar também um estudo para determinar se o uso da energia pelos usuários do Projeto de Irrigação está sendo feito de forma racional. Os resultados deverão ser implementados através do treinamento dos Usuários de forma a alterar, se for o caso, os procedimentos empregados na irrigação.

4 – ALCANCE DO PROJETO

O Projeto Especial atenderá 84 colonos selecionados, normalmente, entre os agricultores da região constituída por gente humilde a quem é dada a oportunidade de crescer dignamente com o resultado do seu próprio trabalho na lavoura da terra. Em média, cada colono tem uma família constituída de 5 membros. Em geral, no Nordeste é comum a dependência de outros membros da família àquele que consegue melhores resultados no seu trabalho. Assim, pode-se agregar como beneficiado de cada colono, em média, mais outras três pessoas, totalizando 672 beneficiados.

A mesma estatística pode ser aplicada aos 27 técnicos agrícolas selecionados para trabalharem em seus respectivos lotes no Projeto de Irrigação. Dessa forma, mais 216 pessoas direta e indiretamente estão sendo beneficiadas.

Com relação às 29 pequenas empresas rurais pode-se estimar que cerca de 348 cinquenta pessoas serão beneficiadas, compreendendo diretamente os pequenos proprietários (29), empregados diretos (87) e os seus dependentes financeiros (232).

Desta forma, o benefício decorrente do Projeto Especial atingirá um universo de 1.236 pessoas na área rural, na sua maioria de baixa renda.

5 – RESULTADOS A SEREM OBTIDOS

Foi realizado um contato preliminar com a Superintendência de Fortaleza da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF, proprietária da Usina Araras. Nessa primeira abordagem a CHESF mostrou-se interessada na solução dos destinos da Usina Araras, adiantando que esta era um dos ativos que estão incluídos no Programa de Privatização da Empresa. Naquela ocasião foram mencionadas algumas possíveis soluções, ou seja:

- Privatização da Usina Araras através de leilão ou outro mecanismo legal.
- Arrendamento do direito de exploração do patrimônio para a Associação dos Usuários do Projeto de Irrigação, a quem caberia a responsabilidade de manutenção e operação da Usina.
- Convênio com a Universidade Federal do Ceará - UFC que assumiria a operação e manutenção da Usina.

No caso de arrendamento à Associação dos Usuários sugere-se que seja contratada uma empresa, incluindo-se aí a própria COELCE, para realizar os serviços de operação e manutenção da Usina Araras.

Considerando a viabilidade institucional da passagem dos direitos de exploração da Usina diretamente para os Usuários do Projeto de Irrigação ou para a própria Universidade Federal do Ceará, espera-se ter como resultado uma redução substancial dos custos de energia, mesmo considerando os incentivos de que goza a energia usada na atividade rural. Somente o Estudo de Viabilidade Econômica, uma das etapas prevista no Projeto Especial, será capaz de determinar com exatidão a viabilidade econômica do Projeto Especial.

Desta forma, o Projeto Especial seria dividido em dois módulos, ou seja:

- 1^o Módulo

Será constituído por:

- Estudo de Viabilidade Econômica.
- Diagnóstico Energético.

Tem como objetivos atender as condições previstas no Item 3.1.

- Treinamento dos Usuários para o uso racional da energia empregada na irrigação.
- 2^o Módulo

O segundo módulo somente seria implementado se a CHESF estabelecesse negociação com os Usuários do Projeto de Irrigação no sentido de transferir o direito de exploração da Usina Araras para os beneficiados, ou que a Universidade Federal do Ceará viesse a operar a Usina de forma vantajosa. No caso da privatização da Usina fica imprevisível a continuidade do Projeto Especial.

Resolvida esta questão básica, o Projeto Especial entraria na sua segunda etapa que compreenderia as seguintes ações:

- Estudo dos procedimentos operacionais de geração da Usina Araras em função do bombeamento para a irrigação.
- Projeto e construção das linhas de distribuição primária.
- Projeto e construção da subestação elevadora.

O custo médio mensal de energia do Projeto de Irrigação relativo a 12 meses de consumo é de R\$ 34.500,00. Para um consumo médio mensal de 724.930 kWh (8.699.166/12 meses), o valor médio da energia é de R\$ 0,047/kWh.

Considerando este preço médio da energia e com a implementação do Projeto Especial, os Usuários do Projeto de Irrigação serão beneficiados, ao ano, com um valor a menor na conta de energia de aproximadamente: 8.699.166 kWh x R\$ 0,047/kWh = R\$ 408.860,00 (quatrocentos e oito mil e oitocentos e sessenta reais).

Considerando um custo médio de manutenção e operação de uma Usina Hidrelétrica do tipo PCH ao valor de R\$ 20,00/MWh gerado, dado utilizado com muita frequência em projetos similares, pode-se estimar um custo final anual para os serviços de manutenção e operação em R\$ 173.983,00 (cento e setenta e três mil, novecentos e oitenta e três reais), ou seja:

R\$ 20,00/MWh x 8.699.166 kWh/1.000..... R\$ 173.983,00

A diferença entre o valor economizado em energia e as despesas operacionais, ao longo de 1 (um) ano é de R\$ 234.877,00, ou seja:

R\$ 408.860,00 - R\$ 173.983,00R\$ 234.877,00
(duzentos e trinta e quatro mil, oitocentos e setenta e sete reais)

6 – ORÇAMENTO, CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO E PRAZO DE EXECUÇÃO

Para que se possa fazer a interligação das instalações da Usina Araras com a rede aérea primária de distribuição do Projeto de Irrigação é necessária a construção de uma subestação elevadora de 6.300/13.800 V com 2,5 MVA de capacidade nominal, além da construção de 8 km de rede de primária de distribuição.

Os investimentos necessários para a execução do projeto será:

• Estudos de viabilidade econômica	R\$ 35.000,00
• Diagnóstico energético.....	R\$ 55.000,00
• Treinamento dos Usuários do Projeto de Irrigação.....	R\$ 25.000,00
• Estudo dos procedimentos operacionais.....	R\$ 30.000,00
• Projetos técnicos.....	R\$ 60.000,00
• Casa de Comando (20 m x 10 m).....	R\$ 45.000,00
• Construção eletromecânica da subestação elevadora.....	R\$ 155.000,00
• Construção da linha de distribuição primária.....	R\$ 65.000,00
Total.....	R\$ 470.000,00
(quatrocentos e setenta mil reais)	

Considerando uma participação de 20% da Associação dos Usuários do Projeto Araras Norte, tem-se a seguinte distribuição de recursos:

Participação da Associação dos Usuários..... R\$ 94.000,00

Fundo administrado pela ANEEL..... R\$ 376.000,00
(trezentos e setenta e seis mil reais)

Obs.: considera-se que todos os dados de solo e demais informações do Projeto de Irrigação estejam disponíveis à empresa que realizará o Diagnóstico Energético.

6.1 – Prazo de execução

O Projeto Especial obedecerá um prazo de execução de conformidade com a Figura 4.

PRAZO DE EXECUÇÃO DO PROJETO												
Etapas	Mês											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Estudo de viabilidade técnico-econômico	■	■										
Diagnósticos energéticos		■	■	■	■							
Treinamento dos Usuários				■	■	■						
Elaboração dos projetos técnicos			■	■	■							
Licitação pública dos materiais (estimado)					■	■	■					
Compra e recepção dos materiais							■	■	■			
Estudo dos procedimentos operacionais				■	■	■	■					
Construção das linhas e subestação									■	■	■	
Teste e comissionamento											■	■

Figura 4

6.2 – Cronograma de desembolso

O cronograma de desembolso definido na Figura 5 refere-se somente aos aportes de recursos a serem repassados pelo Fundo administrado pela ANEEL, relativos ao 1^o Módulo.

O cronograma de desembolso definido na Figura 6 refere-se somente aos aportes de recursos a serem repassados pelo Fundo administrado pela ANEEL, relativos ao 2^o Módulo.

6.3 – Tempo de retorno do investimento

O tempo de retorno do investimento total relativo somente a economia de energia de 1 (um) ano, para uma taxa de juro anual de 18% seria de:

$$N = \frac{\log\left(\frac{I_v}{E_c} \times i + 1\right)}{\log(1+i)} = \frac{\log\left(\frac{470.000,00}{234.877,00} \times \frac{18}{100} + 1\right)}{\log\left(1 + \frac{18}{100}\right)} = 1,8 \text{ anos}$$

I_v - investimento realizado, em R\$;

E_c - economia obtida com o investimento realizado, em R\$.

i - taxa de juro de mercado acrescidos de encargos, em %.

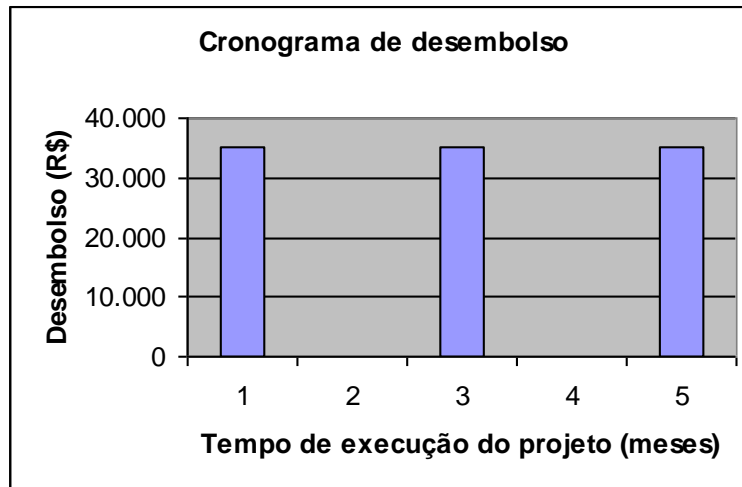


Figura 5

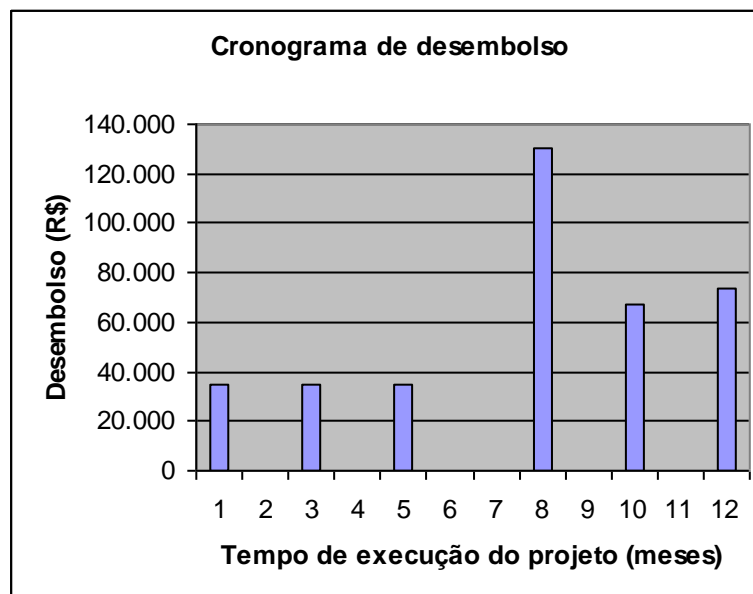


Figura 6

Para um tempo de retorno do investimento total de 1,8 anos, resultado das primeiras avaliações, o Projeto Especial reveste-se de um ótimo investimento, tanto do ponto de vista social como do ponto de vista econômico.

Se for considerado somente o investimento dos Usuários do Projeto de Irrigação, o tempo de retorno do investimento, considerando a economia de energia de 1 (um) ano, é de apenas 5 meses, ou seja:

$$N = \frac{\log\left(\frac{I_v}{E_c} \times i + 1\right)}{\log(1+i)} = \frac{\log\left(\frac{94.000,00}{234.877,00} \times \frac{18}{100} + 1\right)}{\log\left(1 + \frac{18}{100}\right)} = 0,42 \text{ ano (5 meses)}$$

7 – CONTRIBUIÇÕES ASSOCIADAS AO PROJETO

A Associação dos Usuários do Projeto de Irrigação do Araras Norte participará com 20% dos investimentos necessários. No entanto, essa participação será diferenciada para cada tipo de usuário, ou seja:

- Colonos: serão responsáveis por 20% dos investimentos que são devidos à Associação dos Usuários, divididos igualmente entre os colonos.
- Técnicos agrícolas: serão responsáveis por 30% dos investimentos que são devidos à Associação dos Usuários, divididos igualmente entre os técnicos agrícolas.
- Pequenas e médias empresas rurais: serão responsáveis por 50% dos investimentos que são devidos à Associação dos Usuários, divididos proporcionalmente ao faturamento de cada uma delas.

Eng. João Mamede Filho
CREA: 2289-D
Presidente da CPE