



**GRUPO I
GRUPO DE ESTUDO DE GERAÇÃO HIDRÁULICA - GGH**

OTIMIZAÇÃO DE EQUIPES DE O&M EM PCHs LOCALIZADAS EM UMA MESMA REGIÃO

Rubens Brandt*
Alstom

Yuri Utiyama
Alstom

Sérgio Maschepa
Alstom

RESUMO

Nas análises econômico-financeiras as despesas anuais com O&M representam muitas vezes o fiel da balança na decisão de investir ou não numa PCH. Valores subestimados viabilizam projetos mas, para que os custos previstos não sejam suplantados, serviços de O&M com baixa qualidade são implementados, trazendo grandes riscos para o empreendimento. Por outro lado, condições adequadas de O&M, com seus custos correspondentes, podem inviabilizar o projeto.

Portanto, é de extrema importância a adoção de O&M integrada de PCHs como as do rio Jauru pois permite serviços de O&M de alta qualidade com custos inferiores aos de usinas operadas e mantidas isoladamente.

PALAVRAS-CHAVE

O&M de PCHs; O&M integrada; Otimização da O&M de usinas.

1.0 - INTRODUÇÃO

O setor de PCHs no Brasil tem recebido nos últimos anos fortes investimentos.

As PCHs guardam características próprias, diferentes daquelas observadas para médias e grandes centrais hidrelétricas. Entre elas destacam-se:

- Grande parte dos investimentos são realizados por investidores com pouca ou nenhuma tradição no mercado de geração de energia. Consequentemente, estes investidores não

dispõem de uma estrutura montada para realizar os trabalhos de O&M;

- Elevado custo de O&M devido à baixa relação : energia vendida / custo de O&M. Vale ressaltar que normalmente os custos reais para uma boa O&M são maiores que os custos previstos nos estudos de retorno financeiro devido ao desconhecimento de como estes devem ser calculados para uma PCH.
- Concentração de 3 ou mais usinas em uma mesma região (raio de 100 km) e, freqüentemente, de diferentes proprietários;

Mantidas as condições padrão de O&M de usinas hidrelétricas, os proprietários, freqüentemente encontram-se com o seguinte dilema:

- a) Manter os valores previstos para a operação e manutenção de suas usinas porém arcando com os riscos associados a um serviço de má qualidade ou;
- b) Manter condições mínimas adequadas de operação e manutenção sob a pena de ter um retorno financeiro não muito atraente.

Entretanto, apesar das dificuldades inerentes à própria natureza dos serviços de O&M, existe uma grande possibilidade destes serviços serem executados de forma compartilhada entre usinas instaladas em uma mesma região, ainda que sejam pertencentes a diferentes proprietários.

Esta filosofia de integração dos serviços de O&M já vem sendo aplicada com sucesso em empresas como CPFL, CBA, ... No entanto, o fator que diferencia estas soluções da solução apresentada neste trabalho é que esta representa uma opção às usinas cujos proprietários podem ser diferentes ou não.

2.0 O QUE ESTÁ INCLUSO NOS CUSTOS DE O&M?

Para que sejam determinados os custos de O&M, é necessário primeiramente determinar o que se considera como escopo de fornecimento de O&M. Desta forma, este escopo inclui :

- Despesas com salários, benefícios e encargos do gerente da usina, operadores, mantenedores, vigilantes, faxineiras, jardineiros, ...;
- Alimentação, transporte, vestimentas, EPIs e demais itens a serem fornecidos aos funcionários;
- Automóveis, pickups e ferramental necessários aos trabalhos de manutenção e operação;
- Treinamento aos funcionários;
- Confecção e manutenção de todas as documentações necessárias à O&M;
- Materiais de consumo e de reposição;
- Contratação de laboratórios (análise de óleo, ...) e de manutenção (ex. : preenchimento das pás das turbinas, correção de estradas, ...);
- Infra-estrutura de recursos humanos;
- Contatos com ONS, ANEEL, compradores de energia, ...
- Viagens e estadias do pessoal de O&M;

Em resumo, deve fazer parte dos custos de O&M todas as atividades necessárias à operação e manutenção da usina.

3.0 - A SOLUÇÃO PADRÃO DE O&M DE UMA PCH

Independente de ser uma pequena, média ou grande central hidrelétrica, os serviços de O&M exigidos são bastante semelhantes. Para tanto, uma estrutura mínima costuma ser composta de :

- Gerência de O&M;
- Operadores, dimensionados adequadamente, considerando-se o nível de automação da planta, trabalhando em regime de turno
- Técnicos de manutenção em quantidade suficiente para os trabalhos de manutenção preventiva e pequenas manutenções corretivas;
- Infra-estrutura para os trabalhos de manutenção (automóveis, ferramentas, consumíveis, ...);
- Serviços de vigilância, conservação, limpeza, alimentação e transporte.
- Infra-estrutura (ou contratação) para a confecção de todas as documentações necessárias para a adequada operação e manutenção da usina, atendendo inclusive aos requisitos da ANEEL e do ONS.
- Infra-estrutura de recursos humanos e para gerenciar os aspectos relativos aos funcionários que compõem o quadro de operadores, mantenedores, vigilantes, limpeza, ...

É interessante ressaltar que, independente de se montar a estrutura de O&M necessária para uma média central hidrelétrica de 60MW ou uma PCH de 20MW ou de 10MW, as reduções de custo associadas à redução de potência instalada são mínimas, limitando-se a uma menor quantidade de :

- Consumíveis;
- Gastos com treinamento de pessoal;
- Benefícios para operadores e mantenedores;
- Investimentos na manutenção da usina (tempo de parada, ...);

O fato destes itens terem pouca influência na estrutura de custos da O&M da usina deve-se ao grande peso que os custos associados a cada funcionário empregado representam, ou seja : salários, alimentação, transporte, etc., os quais podem representar mais de 70% do custo total.

Considerando que uma usina deve possuir no mínimo uma pessoa responsável pela operação em cada turno, e mantenedores com especialização técnica, torna-se demasiadamente elevado o custo destes itens para a receita gerada por uma PCH. A título de exemplo, em uma PCH de 10 MW, o custo de O&M pode facilmente ficar acima de 15% do faturamento em uma estrutura como esta enquanto que em uma média central pode girar em torno de 4%. Adicionalmente, é bastante comum projetos de PCHs em regiões carentes de funcionários competentes, o que eleva ainda mais o custo de se colocar mão-de-obra qualificada para realizar as atividades necessárias.

Algumas soluções visando redução de custo nesta estrutura tem sido aplicadas com relativo sucesso, entre elas :

- Contratação e treinamento de mão-de-obra local. Apesar de ser uma solução com bons resultados financeiros, deve ser empregada com cuidado. Existem diversos casos de operadores desqualificados e mantenedores sem curso técnico exercendo tais atividades o que, certamente, traz riscos às atividades;
- Eliminação do turno da noite. Geralmente a vigilância se encarrega de comunicar um problema ocorrido ou, muitas vezes, o problema será resolvido apenas na manhã seguinte quando a equipe de O&M chegar à usina;

Apesar de perfeitamente possíveis de serem implantadas, as duas soluções acima trazem riscos à usina e, em alguns casos, à vida dos próprios funcionários. Cabe aos proprietários decidirem pelo nível de riscos que estão dispostos à aceitar.

4.0 - SOLUÇÃO OTIMIZADA DE O&M PARA PCHS

4.1 Premissas básicas

O conceito de otimização presente neste trabalho parte da premissa de que a O&M deve ser realizada com um nível elevado de qualidade. Traduzindo o que consideramos como nível elevado de qualidade está :

- Gerente da usina com experiência em outras centrais hidrelétricas e locado próximo das usinas sob sua responsabilidade;
- Operação ininterrupta das usinas (turnos cobrindo as 24 horas do dia, 7 dias por semana);
- Todos os operadores certificados pelo ONS;
- Equipe de manutenção presente no horário comercial e, fora dele, em estado de plantão;
- Disponibilidade da planta superior a 95%;
- Todos os documentos exigidos pelo ONS e ANEEL (planos de contingência, guias de operação e manutenção, ...) confeccionados e atualizados;
- Todos os técnicos devidamente capacitados;
- Infra-estrutura de suporte a manutenção de qualquer parte da usina (turbinas, geradores, proteção, ...) existente e facilmente localizável;

Partindo destas premissas, torna-se evidente que estas condições só podem ser atingidas através de um

profundo processo de otimização das atividades e da estrutura. Apesar de muitos considerarem que a qualidade da geração de energia (mais especificamente taxa de falhas e disponibilidade) de uma PCHs de ser vista sob uma ótica diferente da utilizada para médias e grandes centrais, nós consideramos que, independente da potência instalada, todas devem ser vistas da mesma forma.

4.2 Usinas do Rio Jauru – Um processo em evolução

Este trabalho tem como local de implantação as usinas do Rio Jauru : Alto Jauru (20 MW), Indivaí (28 MW) e Ombreiras (20 MW).

O projeto de implantação das atividades de O&M das três usinas esta dividido em três fases principais :

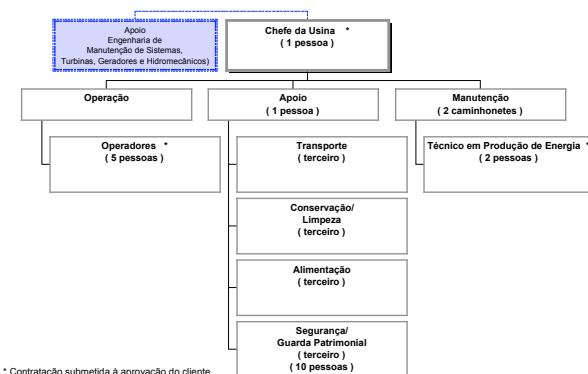
- 1) Operação comercial do AHE Alto Jauru
- 2) Operação comercial dos AHEs Alto Jauru e Indivaí
- 3) Operação comercial dos AHE Alto Jauru, Indivaí e Ombreiras.

Considerando que o foco deste trabalho está nas otimizações ocorridas na estrutura de O&M das usinas, não serão detalhados neste trabalho as atividades desenvolvidas nos períodos de pré-operação de cada usina.

4.2.1 Operação comercial do AHE Alto Jauru

Nesta primeira fase, a solução adotada segue a solução padrão apresentada no item 2.0 (vide figura 1). Entretanto, alguns fatores foram considerados já com o objetivo de auxiliar na evolução para os próximos estágios :

- a) Foram contratados apenas operadores e mantenedores com experiência (geralmente com mais de 20 anos de experiência). Desta forma, estes poderão auxiliar no treinamento dos operadores que serão incorporados à equipe no futuro;
- b) O local de residência escolhido para o gerente da usina e para os operadores e mantenedores já considera as demais usinas a serem incorporadas.



* Contratação submetida à aprovação do cliente

Figura 1

4.2.2 Operação comercial dos AHEs Alto Jauru e Indivaí

A evolução para esta fase é a mais traumática uma vez que envolve a transferência da operação da usina de Alto Jauru para a sala de comando da usina Indivaí. Naturalmente que este processo ocorre somente após

o perfeito comissionamento dos equipamentos de comando e controle presentes na sala de comando de Indivaí. Para que isto seja possível, uma nova configuração de O&M toma lugar (vide figura 2), a qual tem os seguintes pontos a serem destacados :

- a) As duas usinas permanecem sob a responsabilidade de um gerente;
- b) Durante o período comercial, a UHE Alto Jauru passa a ser atendida localmente por dois técnicos de produção de energia e operada à distância pela sala de controle de Indivaí.
- c) Durante o período noturno, a sala de controle da UHE Indivaí conta com dois operadores (este número não é obrigatório, podendo ser diminuído para um único operador);
- d) Os trabalhos de manutenção que requeiram um número maior de mantenedores pode ser realizado unindo as equipes presentes na UHE Alto Jauru e na UHE Indivaí;
- e) Os trabalhos de manutenção das linhas de transmissão das duas usinas passam a ser atendidos pela mesma equipe o que permite ao mesmo tempo especialização e redução na quantidade de pessoas e de automóveis;
- f) Durante o período diurno, a operação a partir da sala de controle de Indivaí pode ter o suporte das pessoas da equipe de manutenção uma vez que estas também possuem o treinamento necessário;
- g) Monta-se a oficina de manutenção na UHE Indivaí;

4.2.3 Operação comercial dos AHEs Alto Jauru, Indivaí e Ombreiras

O evolução para esta terceira fase implica em adicionar uma estrutura semelhante à estrutura presente na UHE Alto Jauru (vide figura 3). Nesta fase, a otimização passa a ser ainda maior uma vez que:

- a) O complexo permanece com um gerente;
- b) Permanece inalterada a estrutura de operação a partir da sala de controle de Indivaí;
- c) A equipe de manutenção da linha de transmissão permanece inalterada;

4.2.4 Pontos adicionais de otimização

Em função das usinas estarem próximas (raio inferior a 100 km), torna-se possível buscar novas otimizações através de renegociações de :

- a) Contratos de vigilância, conservação, limpeza e transporte;
- b) Maior facilidade no gerenciamento de férias, faltas, através de pessoas de uma usina fazendo a cobertura em outras;

Outro fator que não pode ser esquecido, é a evolução natural deste modelo. Certamente que este complexo de três usinas pode perfeitamente acomodar mais usinas, de forma a se ratear os custos em um grupo ainda maior.

4.2.5 Sucesso da filosofia – pessoal qualificado e tratamento uniforme para todas as usinas

O sucesso desta filosofia só é possível com a contratação de pessoal altamente capacitado para as

funções de gerência, operação e manutenção. Atualmente, a melhor forma encontrada para se ter este tipo de profissional é através da contratação de :

- Pessoas que fizeram parte de concessionárias e que aproveitaram os programas de desligamento voluntário (PDV) para buscar novas oportunidades no mercado
- Operadores e mantenedores aposentados;
- Jovens com formação técnica sólida;

A mistura destes perfis forma um ambiente auto educativo e aberto, graças ao equilíbrio entre a experiência com os equipamentos de geração de energia e o conhecimento das novas tecnologias do mercado.

Paralelamente, estes funcionários participam do período de comissionamento das usinas com o objetivo básico de tomarem familiaridade com os equipamentos e com a própria usina ao mesmo tempo que tem a oportunidade de se reciclarem com as novas tecnologias..

Naturalmente que treinamentos ao longo do tempo são necessários para manter os profissionais atualizados e certificados.

Outro fator que tem permitido o sucesso desta filosofia, é a execução dos contratos de O&M por uma empresa sem presença nos corpos de investidores das usinas. Desta forma, e com contratos muito bem definidos para cada usina, garante-se que a empresa responsável pela O&M exercerá o mesmo tratamento para todas as PCHs que estão sob sua responsabilidade.

5.0 - CONCLUSÃO

O setor de PCHs no Brasil deve continuar no foco dos investidores nos próximos anos. Entretanto, problemas que levam ao aumento de custos e, conseqüentemente, à uma extensão no prazo de retorno dos investimentos pode vir a ser um fator de diminuição de interesse nesta forma de investimento.

Estando o setor ainda em maturação, o custo elevado de O&M das PCH ainda não aparece devidamente nas previsões dos investidores, entretanto, brevemente estarão em função dos seguintes fatores :

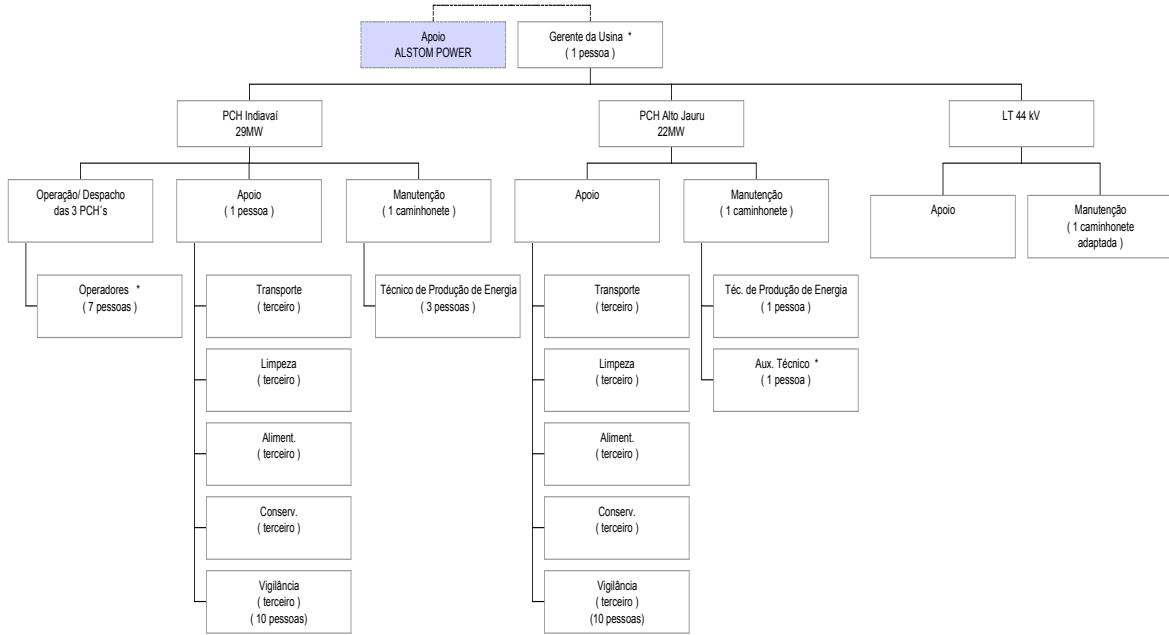
- Os resultados obtidos de usinas recém colocadas em operação serão de conhecimento público;
- Os órgãos de regulação, operação, controle ambiental (ANEEL, ONS, IBAMA) assim como os próprios compradores de energia, estão exigindo uma qualidade cada vez maior nos resultados da O&M das usinas. Isto deve levar à necessidade de se obter uma estrutura cada vez mais bem preparada e, conseqüentemente, mais dispendiosa;

Custos de operação e manutenção atingindo valores superiores a 8% do faturamento certamente não serão aceitos pelos investidores, fazendo com que soluções como a apresentada nesse trabalho possam a vir a ser essenciais para a manutenção dos investimentos.

Para que se possa ter conhecimento do resultado que esta solução representa, a razão entre o custo de O&M e o faturamento das usinas em cada fase, passará de aproximadamente 15% na primeira fase para aproximadamente 5% na terceira fase. Desta forma, a solução mostra ser capaz de trazer ao mesmo tempo viabilidade aos projetos e uma estrutura altamente confiável e profissional.

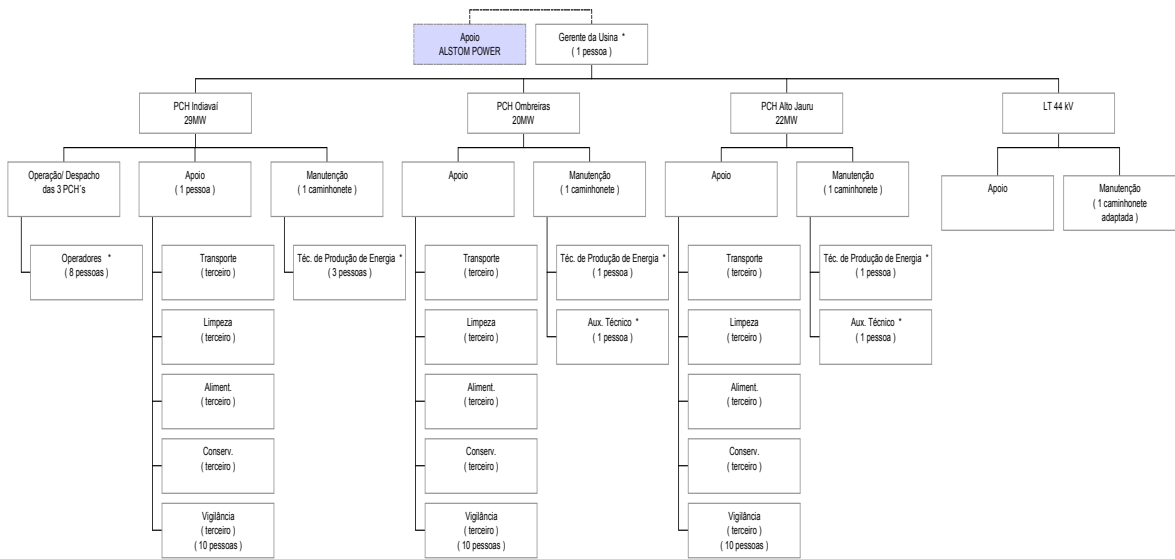
7.0 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Alstom. Dados Consolidados. São Paulo, 2003-01-25;
- (2) Alstom. Diário de Operação. Araputanga, 2003-01-30;
- (3) Alstom. Relatório Mensal. Araputanga, 2003-04-30
- (4) Alstom Planejamento Anual de Operação São Paulo, 2003-01-30



* contratação sujeita à aprovação do cliente

Figura 2



* contratação sujeita à aprovação do cliente

Figura 3