



**GRUPO DE ESTUDO DE ASPECTOS EMPRESARIAIS E DE GESTÃO CORPORATIVA E DA INOVAÇÃO E DA EDUCAÇÃO E DE REGULAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO - GEC**

**PLANO DE ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA DA USINA HIDRELÉTRICA DE ITAIPU - MODELO DE GESTÃO**

**ROGÉRIO PICCOLI FILHO(1); JULIANO RICARDO DA SILVA(1); MÁRCIO PEREIRA  
RIDOLFI(1); ALEXANDRE CEZARIO PEREIRA(1)  
ITAIPU (1)**

**RESUMO**

Essencialmente construído nas 4 últimas décadas do século passado, o parque gerador hidráulico brasileiro vem enfrentando há alguns anos a necessidade de ampla modernização. Parte das principais usinas já passaram por, ou já deram início a, algum tipo de atualização. As demais serão obrigadas a fazer o mesmo nos próximos anos. O desafio comum é o de administrar esse processo garantindo o menor impacto possível à matriz elétrica brasileira. Este trabalho apresenta o contexto e as análises feitas pela ITAIPU para desenhar, e aprimorar continuamente, o modelo de gestão mais adequado ao seu Plano de Atualização Tecnológica.

**PALAVRAS-CHAVE**

ITAIPU, Atualização Tecnológica, Modelo de Gestão, Gerenciamento de Projetos, Gestão de Contratos

**1.0 INTRODUÇÃO**

Desde que entrou em operação comercial, em maio de 1984, a Usina Hidrelétrica de Itaipu (UHI) já produziu mais de 2,8 bilhões de MWh. Passados mais de 37 anos de produção ininterrupta, a usina continua a apresentar indicadores excepcionais. Em 2020, um dos anos mais secos de sua história, Itaipu supriu aproximadamente 11% de toda energia elétrica consumida no Brasil e 89% da consumida no Paraguai. Nos últimos anos, a usina vem batendo recordes de produtividade e mantendo a disponibilidade de suas unidades geradoras acima da meta e das referências de mercado.

O extraordinário desempenho apresentado por Itaipu até aqui, sem ter passado por nenhum grande processo de atualização tecnológica, é fruto tanto da excelência da construção da usina, desde o projeto básico até os testes para colocação em serviço, como da crescente eficiência na gestão de seus ativos de produção de energia.

A manutenção desse desempenho, porém, tem se tornado cada vez mais complexa. Sistemas e equipamentos elétricos e eletrônicos, projetados para durar 30 anos, já operam há quase 40. Muitos estão tecnologicamente obsoletos, sem sobressalentes no mercado. Em alguns casos, o fabricante nem existe mais. Isso implica em um risco cada vez maior de que eventuais falhas impactem a produção de energia e a segurança operacional da usina.

A fim de minimizar esses riscos, a ITAIPU já trabalha há alguns anos na elaboração de um abrangente plano de atualização tecnológica da usina. A implementação desse plano, no entanto, como será apresentado a seguir, depende do desenvolvimento e da adoção de um modelo de gestão especificamente criado para esse projeto.

**2.0 PLANO DE ATUALIZAÇÃO TECNOLÓGICA**

O Plano de Atualização Tecnológica da Usina Hidrelétrica de Itaipu (PAT) contempla a substituição, entre outros, de todos os cabos de força e controle e dos sistemas do controle centralizado, das unidades geradoras, da subestação isolada a gás, dos serviços auxiliares, do vertedouro e de medição e faturamento. Também será modernizada a Subestação da Margem Direita, que conecta o setor de 50 Hz de Itaipu ao sistema elétrico paraguaio e ao sistema de corrente contínua de Furnas. Fazem parte do PAT ainda: a construção de novos almoxarifados e de centros de integração de sistemas; a aquisição de novas ferramentas de gestão; e a contratação de serviços de apoio e consultoria para atividades de projetos, inspeção, fiscalização e comissionamento.

O conjunto de ações necessárias para a execução do PAT implica na necessidade de, ao menos, cinco grandes contratações num valor total estimado de mais de US\$ 900 milhões distribuídos ao longo de 14 anos. De acordo com as regras estabelecidas no Tratado de Itaipu, devem ser utilizados de forma equitativa, na medida do possível, mão-de-obra, equipamentos e materiais disponíveis no Brasil e no Paraguai. Para obter esse equilíbrio no PAT, as

diversas contratações necessárias foram distribuídas, de acordo com a disponibilidade, entre os mercados brasileiro e paraguaio, sendo que o maior contrato para a atualização da usina será executado por um consórcio binacional.

## 2.1 Escopo da Atualização Tecnológica

Para fins de análise do estado de conservação e adequação dos diversos componentes de uma usina pode-se agrupá-los em: barragens; equipamentos e sistemas eletromecânicos; equipamentos e sistemas elétricos e eletrônicos; e sistemas computacionais. No caso de Itaipu, o excelente estado de conservação das barragens e o bom estado dos componentes eletromecânicos básicos, como por exemplo as turbinas e os geradores, indicam que eles facilmente ultrapassarão a vida útil esperada, que era de 200 anos para as barragens e 50 anos para os componentes eletromecânicos. Já no caso dos componentes elétricos e eletrônicos e dos sistemas computacionais, a vida útil estimada, respectivamente de 30 e de 10 anos, já foi em muito superada. Apesar do alto nível de qualidade na elaboração dos projetos e nos processos de fabricação, e dos cuidados dedicados pelas áreas de operação e manutenção à gestão dos ativos da usina, muitos dos componentes encontram-se obsoletos e, em alguns casos, não existem mais sobressalentes disponíveis no mercado. A situação dos componentes da UHI após 37 anos de operação é resumida na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise do estado de conservação dos componentes da UHI após 37 anos de operação

Componente da usina	Vida útil esperada	Situação na UHI
Barragens	200 anos	Excelente estado de conservação
Equipamentos eletromecânicos	50 anos	Bom estado de conservação
Equipamentos elétricos e eletrônicos	30 anos	Final de vida útil; obsolescência; inexistência de sobressalentes.
Sistemas computacionais	10 anos	Final de vida útil; obsolescência; inexistência de sobressalentes.

Com base na análise do estado de conservação e adequação dos componentes, verificou-se a necessidade de substituição completa de todos os sistemas elétricos e eletrônicos, além dos sistemas computacionais, tanto na usina como na subestação da Margem Direita. A Tabela 2 apresenta os principais itens a serem atualizados na usina e na subestação e aqueles que não formam parte do PAT.

Tabela 2 – Principais itens do escopo do Plano de Atualização Tecnológica da UHI

Usina	Subestação MD	Não serão atualizados
<ul style="list-style-type: none"> <li>Projeto executivo</li> <li>Sistema de controle centralizado</li> <li>Sistemas das unidades geradoras</li> <li>Sistemas da subestação GIS 500 kV</li> <li>Serviços auxiliares</li> <li>Sistemas do Vertedouro</li> <li>Sistema de medição e faturamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projeto executivo</li> <li>Nova sala de controle</li> <li>Equipamentos de alta tensão</li> <li>Sistemas de controle e proteção</li> <li>Sistemas de detecção e combate a incêndio</li> <li>Transformadores auxiliares reguladores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Turbinas</li> <li>Geradores</li> <li>Transformadores elevadores</li> <li>Equipamentos de alta tensão da GIS</li> <li>Conjuntos transformador/regulador da SEMD</li> </ul>

## 2.2 Definição das Aquisições

Definido o escopo de alto nível do Plano de Atualização Tecnológica, passou-se à análise de fazer ou comprar, ou seja, a identificação de bens e serviços a serem desenvolvidos internamente e dos que deverão ser adquiridos de fontes externas. Para o fornecimento dos equipamentos e sistemas não havia qualquer dúvida quanto à necessidade de aquisição junto a fontes externas. Como esse item representa a maior parte do escopo, avaliou-se a possibilidade de uma contratação no modelo *turn-key*, ou, como definido na legislação brasileira, por empreitada integral. Essa ideia foi logo descartada, pois, diferentemente de um projeto *greenfield*, no qual a contratada tem grande liberdade para definir como executará os serviços, no caso da ITAIPU toda e qualquer atividade executada na usina precisa ser previamente aprovada pelo corpo técnico da empresa, visando a minimizar possíveis impactos nas atividades de operação e manutenção. De forma a garantir a qualidade dos fornecimentos e dos serviços contratados, a ITAIPU decidiu executar com pessoal próprio, ou sob sua responsabilidade, parte das atividades, incluindo a gestão geral do empreendimento, a aprovação de projetos, a inspeção em fábrica, a fiscalização dos serviços de desmontagem e montagem e o comissionamento. A Tabela 3 apresenta os principais itens adquiridos de fornecedores externos e aqueles que permanecem sob responsabilidade da ITAIPU.

Tabela 3 – Divisão de responsabilidades por grupos de atividades

Adquirido de fornecedores externos	Sob responsabilidade da ITAIPU
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração do projeto executivo</li> <li>• Fornecimento de materiais, equipamentos e sistemas</li> <li>• Serviços de desmontagem e montagem eletromecânica</li> <li>• Execução de obras civis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestão do empreendimento</li> <li>• Análise e aprovação do projeto executivo</li> <li>• Inspeção em fábrica</li> <li>• Fiscalização de desmontagem e montagem eletromecânica</li> <li>• Fiscalização de obras civis</li> <li>• Comissionamento</li> </ul>

### 2.3 Escopo Complementar e Divisão dos Objetos

Tendo definido os dois principais objetos da Atualização Tecnológica – Usina e Subestação da Margem Direita – e considerando as atividades sob sua responsabilidade a executar, a ITAIPU procedeu à análise da adequação de seus recursos, tanto humanos como de infraestrutura, às necessidades do PAT. No que diz respeito às instalações físicas, verificou-se que os almoxarifados hoje existentes não seriam suficientes para armazenar, mesmo que temporariamente, a grande quantidade de materiais e equipamentos, tanto novos como retirados da usina. Além disso, ficou claro que as instalações atuais não são adequadas para as atividades de integração dos sistemas e de capacitação do pessoal nas novas tecnologias. Assim, definiu-se que será necessária a construção de novos almoxarifados e de instalações para a integração de sistemas e capacitação. Já em relação aos recursos humanos, a análise detectou algumas necessidades de complementação pontuais, seja pelo dimensionamento do quadro, seja para aquisição de *know-how*, em parte das atividades de inspeção, análise de projetos, fiscalização e comissionamento. Para suprir essas lacunas pontuais optou-se pela contratação de serviços de apoio, ou Engenharia do Proprietário.

Com a inclusão dessas aquisições complementares, ficou definido o escopo completo do Plano de Atualização Tecnológica, composto por 4 Objetos como mostrado na Tabela 4.

Tabela 4 – Escopo completo do Plano de Atualização Tecnológica

Objeto 1	Objeto 2	Objeto 3	Objeto 4
Atualização tecnológica da usina	Infraestrutura complementar	Atualização tecnológica da Subestação da Margem Direita	Engenharia do proprietário
	2A - Almoxarifados		4A - Planejamento e Controle Centralizado
	2B - Centros de Integração de Sistemas e Capacitação		4B - Unidades Geradoras e Subestação

### 2.4 Modelo de Contratação

Devido a sua natureza jurídica *sui generis*, a ITAIPU é regida pelo Tratado que a criou e segue regras próprias, entre elas a Norma Geral de Licitação (NGL). Tanto o Tratado como a NGL estabelecem que todos os fornecimentos de materiais e serviços devem ser contratados preferencialmente no Brasil e no Paraguai em relação a terceiros países e, na medida do possível, de forma equitativa entre os dois mercados.

Após uma detalhada análise dos mercados, verificou-se que todo o escopo a ser contratado poderia ser atendido apenas por empresas brasileiras. Já as empresas paraguaias teriam capacidade de atender menos de 40% do escopo em termos de valores estimados. Assim, de modo a cumprir com as regras estabelecidas pelo Tratado, definiu-se por contratar tudo o que fosse possível no mercado paraguaio, ficando para empresas brasileiras a maior parte, composta basicamente pelo fornecimento dos equipamentos e sistemas e pelos serviços mais especializados. A divisão das contratações entre os mercados brasileiro e paraguaio foi feita como mostrado na

Tabela 5.

Tabela 5 – Modelo de Contratação dos Objetos do PAT

Objeto	Escopo	Mercado	Contratado
Objeto 1 (lote I)	Equipamentos, sistemas e serviços especializados para a atualização tecnológica da usina	Brasil	Consórcio binacional
Objeto 1 (lote II)	Equipamentos e materiais de serviços auxiliares gerais	Paraguai	
Objeto 1 (lote III)	Serviços de desmontagem e montagem eletromecânica	Paraguai	
Objeto 2A	Construção dos almoxarifados	Paraguai	Empresa individual ou consórcio paraguaio
Objeto 2B	Construção dos Centros de Integração de Sistemas e Capacitação	Paraguai	Empresa individual ou consórcio paraguaio
Objeto 3	Atualização tecnológica da Subestação da Margem Direita	Brasil/Paraguai	Consórcio binacional
Objeto 4A	Engenharia do Proprietário (Planejamento e Controle Centralizado)	Brasil/Paraguai	Consórcio binacional
Objeto 4B	Engenharia do Proprietário (Unidades Geradoras e Subestação)	Brasil/Paraguai	Consórcio binacional

### 3.0 CONSIDERAÇÕES PARA A GESTÃO DO PAT

Apenas para as 6 grandes contratações que compõem o escopo estima-se, ao longo dos 14 anos previstos para implantação do Plano de Atualização Tecnológica, um investimento de aproximadamente US\$ 900 milhões. Esse valor, somado aos custos das ações estruturantes necessárias e aos gastos com pessoal próprio e com recursos da ITAIPU empregados na gestão do projeto, supera o valor de US\$ 1 bilhão usado como referência pelo *Project Management Institute* para classificar o PAT como um megaprojeto. Para alguns autores o custo não é um critério suficiente para caracterizar um megaprojeto. Flyvbjerg, por exemplo, considera que megaprojetos são empreendimentos que normalmente custam US\$ 1 bilhão ou mais e cuja execução leva muitos anos e envolve várias partes interessadas públicas e privadas, trazendo transformação e impactando milhões de pessoas.

Numa primeira análise superficial pode-se questionar se o PAT de fato traz transformação e impacta milhões de pessoas. Ao se analisarem, porém, os benefícios obtidos com as décadas acrescidas à vida útil da usina, e os prejuízos que seriam causados pela não execução ou por eventuais falhas, fica evidenciado que sim.

De qualquer forma, independentemente de qualquer classificação teórica, fica claro que o PAT é um projeto de grande escala e alta complexidade que visa a obter benefícios muito importantes, mas que, por consequência, envolve riscos proporcionalmente elevados. Com a ITAIPU assumindo a responsabilidade pela gestão e pelas principais atividades de controle, verificou-se a necessidade de se adotar para o projeto um modelo de gestão capaz de mitigar e responder adequadamente aos riscos inerentes à atualização tecnológica. Além disso, a definição desse modelo deveria levar em consideração uma série de desafios relacionados à natureza da ITAIPU, seus recursos, suas normas, sua estrutura e sua importância para os sistemas elétricos do Brasil e do Paraguai. São apresentados a seguir os principais pontos considerados pela ITAIPU no desenho desse novo modelo de gestão.

#### 3.1 Estrutura Organizacional da ITAIPU

Conforme definido no Tratado, a ITAIPU é administrada por um Conselho de Administração e uma Diretoria Executiva, compostos por igual número de brasileiros e de paraguaios. O Anexo A do Tratado, que corresponde ao Estatuto da ITAIPU, define que a Diretoria Executiva é composta por um Diretor-Geral Brasileiro e um Diretor-Geral Paraguaio e por outros 5 diretores de cada país nas áreas Técnica, Financeira, Jurídica, Administrativa e de Coordenação. Mesmo tendo passado por adaptações na organização e no dimensionamento de cada diretoria, a estrutura da Diretoria Executiva se mantém a mesma desde a criação da ITAIPU.

Como definido no Regimento Interno da empresa, as Diretorias são compostas por unidades organizacionais subordinadas: Superintendências, Departamentos e Divisões. As atribuições de cada unidade organizacional são claramente estabelecidas no Manual de Organização. Qualquer decisão envolvendo a definição de responsabilidades no PAT deve levar em consideração o estabelecido nesses documentos.

#### 3.2 Ações Estruturantes

Durante a fase de planejamento foi detectada a necessidade de uma série de ações a serem executadas pela ITAIPU anteriormente ao início de determinadas atividades do PAT de modo a evitar o risco de atrasos. Trata-se de ações pontuais, sob responsabilidade de uma determinada área da empresa, das mais variadas naturezas. Estas ações vão desde a adequação das instalações sanitárias na casa de força para receber um maior número de pessoas durante as obras, passando pela ampliação da rede *wireless* para agilizar atividades de campo, e indo até a

ampliação da capacidade de alimentação de cargas para suportar as novas instalações a serem construídas. Uma parte das ações estruturantes já foi executada. Outra parte foi descartada por não ser mais necessária. Um conjunto importante, no entanto, ainda precisa ser planejado e executado. Cabe à gestão do PAT monitorar e coordenar o planejamento e a execução dessas ações de forma a garantir que estejam tempestivamente concluídas.

### 3.3 Interdependência dos Contratos

Como apresentado anteriormente, o PAT inclui ao menos 6 grandes contratos, sendo a maioria deles executada por consórcios binacionais com múltiplas empresas. Como há interdependência entre esses contratos, um grande esforço de coordenação será necessário para assegurar que um atraso em um dos contratos não implique em outros atrasos em cascata e, conseqüentemente, em pleitos contratuais por parte de empresas eventualmente prejudicadas.

### 3.4 Cronograma de Execução

O cronograma estimado para a execução do PAT é de 14 anos a partir da Ordem de Início de Execução a ser emitida pela ITAIPU para o contrato do Objeto 1 para a atualização tecnológica da usina. De maneira simplificada, pode-se dividir esse período em duas etapas, sendo a primeira, de 4 anos, para o planejamento executivo e a atualização do Sistema de Controle Centralizado; na segunda etapa, de 10 anos, será feita a atualização de todos os sistemas das 20 unidades geradoras. Embora o contrato possibilite certa flexibilidade, a fim de atender às necessidades operativas da usina, o cronograma de referência prevê a atualização completa de cada unidade geradora de forma sequencial. Isso significa que cada unidade geradora deverá permanecer inoperante para a atualização de todos os seus sistemas por no máximo 6 meses. Tanto o controle do cronograma de execução como o gerenciamento de eventuais flexibilizações demandadas pela ITAIPU exigirão atenção constante da gestão do PAT.

### 3.5 Processos Internos e Interfaces

Cada área da ITAIPU atua nos diversos projetos da empresa de acordo com as normas corporativas e com seus processos e procedimentos internos. Grande parte dos procedimentos são detalhadamente documentados e formalizados, mas em algumas áreas a gestão dos processos ainda não alcançou o nível de maturidade esperado. Da mesma forma, parte das interfaces entre processos envolvendo diferentes áreas ainda precisa ser adequadamente analisada, aperfeiçoada e documentada. As atividades de gestão do PAT deverão incluir, de modo contínuo, a análise, a customização, a documentação e a divulgação dos processos e procedimentos a serem adotados.

### 3.6 Comunicação

Conforme já apresentado, a implantação do PAT envolverá uma grande quantidade de atores internos e externos. A depender do resultado das licitações, o número de empresas brasileiras e paraguaias envolvidas nos fornecimentos de materiais e serviços será maior que uma dezena. As atividades sob responsabilidade da ITAIPU estarão distribuídas em diversas unidades organizacionais de ao menos 5 das 6 diretorias da empresa. Além dos participantes diretos ainda há, tanto no Brasil como no Paraguai, diversas partes interessadas, como por exemplo a imprensa e órgãos governamentais e fiscalizadores. Problemas no processo de comunicação pode implicar em falhas técnicas, atrasos no cronograma, aumento de custos e danos para a imagem da empresa. A gestão do PAT inclui o gerenciamento das comunicações do projeto e a criação de mecanismos para que essa seja clara, objetiva, transparente e chegue a todos os interessados o mais rapidamente possível.

### 3.7 Interferência nas Atividades de Operação e Manutenção

Com já mencionado anteriormente, os elevados níveis de confiabilidade, disponibilidade e produtividade da usina são resultado, dentre outros fatores, da eficiência alcançada pela ITAIPU na gestão de seus ativos de geração de energia. A execução das atividades de manutenção rigorosamente de acordo com as programações e os cronogramas é determinante para esse resultado. Durante o período de execução do PAT tanto as programações de manutenção como as de operação levarão em conta os períodos de indisponibilidade de cada sistema e equipamento constantes do cronograma do projeto. É fundamental, no entanto, que qualquer necessidade de alteração no cronograma seja imediatamente informada e negociada com as áreas de manutenção e operação. Da mesma forma, eventuais necessidades de reprogramação de atividades do projeto devido a necessidades operacionais da usina deverão ser comunicadas com a maior antecedência possível para a implantação dos ajustes requeridos.

## **4.0 MODELO DE GESTÃO DO PAT**

Com o objetivo de enfrentar todos os desafios identificados anteriormente, e considerando as lições aprendidas de outros grandes projetos, a ITAIPU passou a trabalhar no desenho de um modelo de gestão que permitisse o máximo controle sobre o empreendimento, mas que tivesse por princípio manter todas as atribuições das áreas definidas nos normativos da empresa. O modelo elaborado se sustenta em dois pilares principais. O primeiro é uma estrutura organizacional matricial dedicada ao projeto, em que a gestão é feita por uma equipe multidisciplinar em três

diferentes níveis, mas preservando as atribuições de cada área. O segundo pilar é a busca pela melhoria contínua dos processos do PAT, com o mapeamento das atividades, recursos e interfaces sendo executado pela própria equipe, e a revisão de cada processo sendo feita ao fim de cada ciclo ao longo de todo o projeto em busca de oportunidades de melhoria contínua.

#### 4.1 Atribuições das Áreas da ITAIPU

Como mencionado anteriormente, as atribuições de cada unidade organizacional da ITAIPU são definidas no Manual de Organização, que é um documento aprovado de forma binacional pela Diretoria Executiva e pelo Conselho de Administração. As atividades e responsabilidades desse Manual são seguidas de modo rígido pelas equipes. Qualquer alteração, além de demandar nova apreciação pelos órgãos máximos de administração da empresa, tenderiam a causar confusão e atritos entre as áreas ou entre determinadas áreas e a estrutura de gestão do PAT.

No modelo adotado cabe à equipe de gestão garantir que cada atividade seja executada conforme as atribuições, evitando conflitos e identificando possíveis atribuições, específicas da implantação do PAT, não previstas no Manual de Organização.

#### 4.2 Estrutura Organizacional para a Gestão do PAT

A estrutura organizacional definida para a gestão do PAT foi elaborada com dois objetivos principais. O primeiro foi o de constituir uma equipe de gerenciamento de projetos binacional exclusivamente dedicada ao empreendimento para coordenar a execução dos contratos e das atividades da ITAIPU. O segundo objetivo foi possibilitar o fluxo de comunicação mais eficiente e mais ágil possível entre todos os participantes, desde o pessoal de campo até a Diretoria Executiva e o Conselho de Administração. Para alcançar esses objetivos definiu-se por estabelecer uma estrutura basicamente composta por um Comitê Gestor e um Colegiado de Apoio, distribuídos em 3 níveis de gestão conforme apresentado na Figura 1.

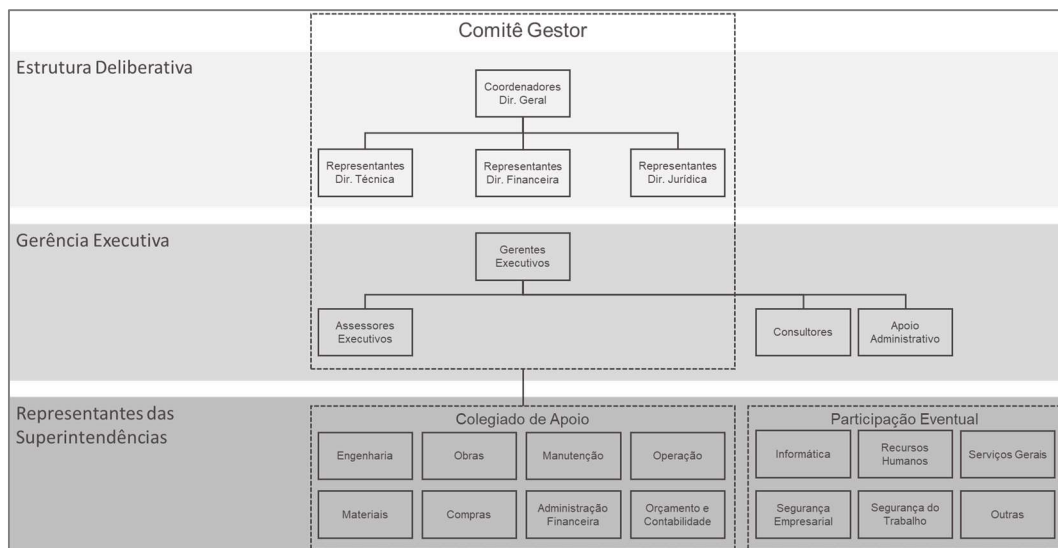


Figura 1 – Estrutura organizacional para a gestão do PAT

No nível superior da estrutura estão os representantes brasileiros e paraguaios das Diretorias Geral, Técnica, Financeira e Jurídica, que são as diretorias envolvidas em todas as fases do projeto. Os representantes destas diretorias formam a estrutura deliberativa do Comitê Gestor do PAT, criado para fazer a gestão de todas as contratações. Esse nível da estrutura garante que a comunicação entre a equipe de gestão e os Diretores da ITAIPU ocorra rapidamente, sem intermediários.

O nível central da estrutura corresponde à Gerência Executiva, que é a equipe de gerenciamento de projetos exclusivamente dedicada ao PAT. Ela é composta, sempre em pares de brasileiros e paraguaios, pelos Gerentes Executivos, pelos Assessores Executivos, por consultores e pessoal de apoio administrativo. Tanto os Gerentes Executivos como os Assessores Executivos também integram o Comitê Gestor do PAT. Dessa forma é garantido que todas as informações relevantes a respeito da execução dos contratos e das atividades da ITAIPU sejam levadas de forma rápida e completa aos representantes das diretorias para suas decisões e encaminhamentos.

O terceiro nível é formado pelo Colegiado de Apoio, que conta com representantes de todas as superintendências das Diretorias Técnica e Financeira, responsáveis por manter a Gerência Executiva informada sobre todas as atividades executadas, de acordo com sua atribuição. Da mesma forma, os representantes são responsáveis por

transmitir todas as decisões tomadas e as informações necessárias a seus superintendentes e às equipes para garantir o bom andamento das atividades. Nesse nível a gestão do PAT conta ainda com a participação eventual de representantes de outras superintendências da ITAIPU sempre que o tema tratado envolva alguma de suas atribuições.



### 4.3 Gestão dos Processos do PAT

Um fator considerado fundamental para o sucesso do modelo adotado é que a gestão dos processos utilizados seja feita pela própria equipe que compõe a estrutura de gestão do PAT. Com cronogramas ajustados para a atualização de cada equipamento e sistema, resta pouco ou nenhum espaço para discussões sobre procedimentos e interfaces de processos durante a execução das atividades. Ao iniciar o mapeamento dos processos mesmo antes da assinatura do primeiro contrato vem sendo possível para a equipe analisar profundamente o conjunto de atividades e ferramentas necessárias e as interfaces entre diferentes processos e entre áreas num mesmo processo.

Ao todo foram identificados 12 processos de execução, que estão sendo mapeados em reuniões específicas com o auxílio de formulários para a descrição detalhada das atividades e identificação das entradas, saídas e ferramentas necessárias. Esse trabalho tem possibilitado a customização de alguns processos já existentes para aplicação específica no PAT e a identificação de algumas indefinições e sobreposições no que diz respeito a determinadas atribuições. Isso possibilita a solução de problemas no processo antes da sua aplicação na execução do PAT.

Os 12 processos de execução, além de 3 grupos de processos de gestão já identificados e em fase inicial de detalhamento, são mostrados na Figura 2.

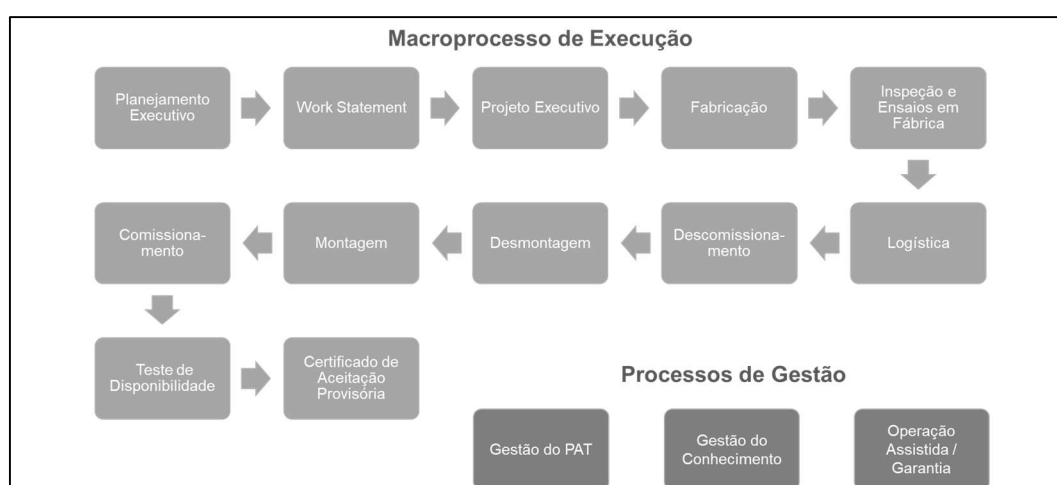


Figura 2 – Mapeamento de Processos do PAT

Outros benefícios importantes de se realizar a gestão dos processos com a própria equipe de gestão do projeto são o nivelamento de conhecimento entre os participantes e a difusão de uma visão sistêmica do PAT. O modelo de gestão adotado exige que os processos do PAT sejam revisados de forma contínua. Isso permitirá a identificação de oportunidades de melhoria e correção de falhas ao longo dos 14 anos de duração do projeto. Ainda mais importante, isso garantirá que, mesmo com a natural renovação da equipe ao longo do tempo, todos os envolvidos tenham ciência da importância de cada atividade a ser executada para o sucesso do projeto.

### 5.0 CONCLUSÃO

O presente trabalho não tem a pretensão de apresentar a outras empresas do setor um modelo de gestão que possa ser utilizado em seus projetos de atualização tecnológica ou em qualquer outro grande projeto que decidam executar. Isso nem seria possível, tendo em vista que as características da ITAIPU em termos de natureza jurídica e estrutura organizacional são únicas. O que a maioria das empresas do setor, no entanto, têm em comum, é que foram criadas para implantar, operar e manter suas instalações de produção e transmissão de energia elétrica. Com o passar do tempo, à medida que seus parques se expandem, é natural que as atividades de implantação cedam espaço às atividades de operação e manutenção. No caso de ITAIPU isso é percebido muito mais fortemente por se tratar de uma empresa criada para a construção de uma única usina. Embora o organograma tenha se mantido praticamente o mesmo desde a instalação da ITAIPU, o dimensionamento das equipes e as atribuições de cada área foram evoluindo e se ajustando à medida em que o projeto era concluído e a produção de energia ganhava importância. O grande desafio está em executar um grande projeto de atualização tecnológica, que em termos de complexidade se assemelha à implantação de um novo empreendimento, utilizando uma estrutura mais adequada às atividades de operação e manutenção e sem prejudicar essas mesmas atividades. Após aprofundada análise dos desafios a serem enfrentados, chegou-se à conclusão de que a ITAIPU mitigaria uma série de riscos adotando um modelo de gestão especificamente desenhado para seu Plano de Atualização Tecnológica.

Também não faria sentido apresentar o modelo de gestão do PAT como uma solução para qualquer outra organização pelo simples fato de que ele ainda não foi testado, o que só ocorrerá daqui a alguns anos quando os

equipamentos e sistemas da usina estiverem de fato sendo substituídos. Já é possível, porém, perceber alguns benefícios que não seriam obtidos sem o novo modelo. O principal deles, sem dúvida, é o envolvimento e a motivação de empregados das mais diversas áreas da empresa. Em qualquer outro projeto isso só ocorreria quando a participação de cada área fosse necessária para a execução de uma determinada atividade, o que provavelmente seria feito de forma mecânica, sem a real compreensão da sua importância para o projeto. No PAT, com as diversas reuniões entre Comitê Gestor, Gerência Executiva e os representantes das áreas, e com os grupos de trabalho formados para o mapeamento dos processos, todos estão começando a entender a importância tanto das suas como das atividades das demais áreas para o atingimento dos objetivos. Outros benefícios mais concretos já proporcionados pela adoção do novo modelo são a identificação de problemas e lacunas nos processos de execução e a elaboração de material validado por todas as áreas para apoio às decisões da Diretoria Executiva e do Conselho de Administração.

Como dito antes, o modelo de gestão criado para o PAT não pode ser adotado diretamente por outras empresas. Até mesmo para outros projetos da ITAIPU ele precisaria ser adaptado. O desenho de um modelo específico para a gestão de grandes projetos, no entanto, com a adoção de uma estrutura organizacional dedicada e atenção constante à adequação dos processos, é claramente vantajoso. Nesse sentido o trabalho realizado pela ITAIPU pode servir de referência quanto aos aspectos a serem analisados na definição de um modelo apropriado para cada projeto e para cada organização. Fundamental, porém, é que uma análise dos benefícios trazidos pelo modelo adotado e das dificuldades encontradas para sua implantação seja sucessivamente repetida. Essa análise, em complemento às ações de melhoria contínua dos processos, dará as condições de aprimorá-lo e, talvez então, torná-lo referência para os próximos grandes projetos da ITAIPU ou de qualquer outra organização.

## 6.0 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Project Management Institute, Inc. Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK) – Sexta Edição. Newtown Square, PA, Estados Unidos, 2017.
- (2) Project Management Institute, Inc. Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK) – Sétima Edição e Padrão de Gerenciamento de Projetos. Newtown Square, PA, Estados Unidos, 2021.
- (3) MENDONÇA, J.; PAUL, L.; VENANCIO, J. Atos oficiais da ITAIPU Binacional. Curitiba: ITAIPU Binacional, 2005.
- (4) Flyvbjerg, B. (2014). What you should know about megaprojects and why: an overview. *Project Management Journal*, 45(2), 6–19.

## DADOS BIOGRÁFICOS



ROGÉRIO PICCOLI FILHO - Engenheiro Eletricista (CEFET-PR). Especialista em Administração Industrial (UFPR). MBA Executivo em Gestão de Negócios para o Setor Elétrico (FGV). Trabalhou no Grupo Siemens no desenvolvimento de novos produtos, na garantia da qualidade e em gerenciamento de projetos, no Brasil e na Alemanha. Gerente de projetos com certificado PMP do Project Management Institute. Desde 2010 na Diretoria Técnica da ITAIPU, integrou o Comitê Gestor para a Implantação do Sistema de Transmissão em 500 kV do Paraguai, e atuou como gerente da Divisão de Gestão de Contratos e do Departamento de Obras. Atualmente integra o Comitê Gestor do Plano de Atualização Tecnológica.

## (2) JULIANO RICARDO DA SILVA

Atualmente é Gerente do Departamento de Engenharia Eletrônica e Eletromecânica da ITAIPU BINACIONAL e professor adjunto das Universidades UNIOESTE e UDC. Possui graduação em Engenharia Elétrica em Automação e SEP pela UNIOESTE (2002), Doutor e Mestre em Engenharia Elétrica pela UFSC (2015 e 2005). Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Sistemas Elétricos de Potência, atuando principalmente com instalações e equipamentos de geração e transmissão de energia elétrica. É membro do comitê de estudos do CIGRE A2-Transformadores e Coordenador do CE 14.01 da ABNT.

## (3) MÁRCIO PEREIRA RIDOLFI

Experiência de 33 anos no Setor Elétrico, atuando nas áreas de Planejamento estratégico, Gestão de Projetos e Processos, Engenharia e O&M, como executivo nas áreas de Geração, Transmissão e Distribuição de Energia da ENEL-RJ, Light e Itaipu Binacional. Habilidade na gestão de contratos e na avaliação técnico-econômica de grandes projetos de investimento. Competência na implantação de projetos de melhoria contínua e de processos visando a otimização de recursos. Conhecimento de legislação/Normas/Procedimentos do setor elétrico. Vivência na realização de Comissionamentos e homologação de fornecedores. Forte espírito de liderança na gestão e transformação cultural da organização.

## (4) ALEXANDRE CEZARIO PEREIRA

Formado em Engenharia Elétrica pela Escola Federal de Engenharia de Itajubá, com 10 anos de experiência como Engenheiro de Projetos para soluções em Usinas Hidrelétricas na ALSTOM, integra o quadro de empregados da ITAIPU BINACIONAL há 15 anos, sendo 5 destes como gerente de manutenção e 2 como Superintendente de Engenharia e representante do Diretor Técnico no Comitê Gestor do Plano de Atualização Tecnológica. Além disso, possui MBA em Gestão de Negócios para o setor elétrico, pela FGV.