



Gestão da Qualidade em Usinas Hidrelétricas

Eng. Rubens Machado Bittencourt

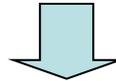
Gestão da Qualidade em Usinas Hidrelétricas

Tópicos da Apresentação

1. Gestão da qualidade x riscos x segurança x durabilidade
2. Breve histórico do setor elétrico
3. Modelagem dos negócios no setor
4. Modelos de contratação
5. Divisão de responsabilidades e alocação de riscos
6. Análise comparativa das práticas adotadas
7. Conclusões e reflexões

1. Gestão da qualidade x riscos x segurança x durabilidade

TER QUALIDADE

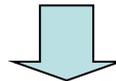


TER CONFIANÇA, DURABILIDADE E

SEGURANÇA

Qualidade é função derivada da integração e intensificação da atividade econômica do ser humano

TER TRANQUILIDADE NO
AMBIENTE DE NEGÓCIOS



MELHOR AMBIENTE E MAIOR INCREMENTO
DA ATIVIDADE ECONÔMICA

NÃO QUALIDADE

CUSTOS DE RETRABALHO E REFAZIMENTO

- Custos adicionais e não previstos para o construtor
- Perda de imagem
- Perda de competitividade

PERDA DE DURABILIDADE E CONDIÇÕES DE FUNCIONAMENTO

- Custos adicionais e não previstos com reparos precoces e inoperabilidade
- Custos adicionais para o empreendedor e construtor
- Perda de competitividade na cadeia de suprimento

PERDA DE CONDIÇÕES DE SEGURANÇA

- Custos elevados de seguros
- Perdas e custos adicionais, em caso de sinistros, para o empreendedor, seguradora e financiador
- Insegurança institucional
- Perda de competitividade sistêmica

A “não qualidade” é inimiga de todos os agentes do setor!

2. Breve Histórico do Setor Elétrico Brasileiro

Até 1995

- ⇒ predomínio da participação estatal como concessionárias (federal e estadual, principalmente)
- ⇒ financiamento pelo poder público (dotações orçamentárias)
- ⇒ forte preocupação com qualidade/durabilidade do produto final
 - tarifa absorvia todos os gastos envolvidos

2. Breve Histórico do Setor Elétrico Brasileiro

Até 1995

- ⇒ riscos (geológicos, hidrológicos, tarifários, financeiros, etc) assumidos pelos empreendedores
- gestão dos empreendimentos através de contratações individualizadas com os diversos fornecedores (projetista, construtora, montadora, fabricantes dos equipamentos, etc)
 - contratos por preços unitários (pagamento por unidades de medição)

2. Breve Histórico do Setor Elétrico Brasileiro

Até 1995

- garantia da qualidade como obrigação do proprietário
 - atuação presencial forte da Engenharia do Proprietário (Fiscalização)
 - interferência direta da EP no andamento dos trabalhos (evolução dos serviços dependia de **autorização** da fiscalização) – exemplos: planos de fogo, liberação de frentes para lançamentos de novas camadas nas barragens, etc

2. Breve Histórico do Setor Elétrico Brasileiro

1995 / 2003

- ⇒ restrição à participação estatal (PND)
- ⇒ amplia-se a assunção de investimentos pela iniciativa privada
- ⇒ novas concessões através de leilões públicos (maior ágio relativamente a valores mínimos pré-fixados de UBP)
- ⇒ tarifa seria regulada pelo mercado

2. Breve Histórico do Setor Elétrico Brasileiro

1995 / 2003

- ⇒ redução dos riscos tarifários -> contratos de venda da energia diretamente com distribuidores (incluindo prática do self-dealing)
- ⇒ tarifa pré-fixada -> fixação de valores de investimento para manutenção dos resultados
- ⇒ significativa alteração do perfil dos investidores (bancos, eletrointensivos, construtoras, fundos de pensão, empresas de energia elétrica privadas, etc)

2. Breve Histórico do Setor Elétrico Brasileiro

1995 / 2003

⇒ financiamento pela iniciativa privada

- *equity*
- financiamentos privados -> para garantir a condição de pagamento dos financiamentos -> exigências quanto a não alocações de riscos para o empreendedor (tomador do empréstimo)

⇒ viabilização de financiamentos para os novos empreendimentos

2. Breve Histórico do Setor Elétrico Brasileiro

1995 / 2003

⇒ **mudança na filosofia** de gestão das novas obras

- forte preocupação com prazos e preços contratados
 - ✓ investidor - tarifas já negociadas -> garantia dos resultados previstos
 - ✓ financiador - negócio viável para pagamento do empréstimo (conceito de "*Project Finance*") nos valores e prazos acordados
- empreendedor aloca os riscos da engenharia (geológicos e hidrológicos) para os fornecedores

2. Breve Histórico do Setor Elétrico Brasileiro

1995 / 2003

- ⇒ surgimento dos contratos EPC (*Turn Key*; Empreitada Integral), a preços globais fixos => uma única entidade jurídica (empresa individual ou consórcio de empresas) se responsabiliza por todos os serviços/fornecimentos (projeto, construção, montagem, equipamentos, garantia da qualidade, etc), incluindo os riscos geológicos e hidrológicos, a um preço fixo e prazos determinados
- ⇒ redução da preocupação com qualidade/durabilidade
- novos investidores sem conhecimento das peculiaridades de médio e longo prazos de obras hidrelétricas
 - sobreposição de responsabilidades entre proprietário e construtor
 - busca de melhores resultados financeiros no negócio -> redução de gastos com a garantia da qualidade

2. Breve Histórico do Setor Elétrico Brasileiro

1995 / 2003

- ⇒ retorno da participação estatal
- ⇒ continuidade para novas concessões através de leilões públicos, porém considerando a menor tarifa pela energia produzida (modicidade tarifária) – preço de venda da energia fixada no ato do leilão (fim da regulação de tarifa pelo mercado)
- ⇒ restrições à prática do self-dealing

2. Breve Histórico do Setor Elétrico Brasileiro

1995 / 2003

- ⇒ energia vendida a preço e data de entrega certos para o pool de distribuidoras (desafios para os empreendedores)
- soluções que garantam a conclusão das obras nos prazos e custos programados
 - viabilização dos financiamentos
 - qualidade das obras pelo prazo de duração da concessão (30 anos)

3. Modelagem dos negócios no setor

Diferentes formas de se modelar um novo negócio / empreendimento:

- ✓ SPEs
- ✓ Consórcios empresariais
- ✓ Empreendimento próprio

3. Modelagem dos negócios no setor

SPE – Sociedade de Propósito Específico

- Uma SPE - Sociedade de Propósito Específico tem como principal objetivo isolar o empreendimento do restante dos ativos dos empreendedores, em geral consiste de uma sociedade concessionária, que assume o risco comercial e operacional de um determinado projeto.
- Deverá ser constituída sob a forma de uma sociedade por ações de capital fechado, nos termos da Lei nº 6.404/76, com sede e administração no Brasil, com prazo de duração igual ao do Contrato de Concessão;

3. Modelagem dos negócios no setor

SPE – Sociedade de Propósito Específico

- No caso de empreendimentos hidrelétricos deverá ter como objeto a condução de todas as atividades necessárias à construção, operação, manutenção e exploração das instalações da UHE e do sistema de transmissão associado.

3. Modelagem dos negócios no setor

Consórcio

- É uma associação de empresas, sob o mesmo controle ou não, cujo contrato de constituição e alterações esteja registrado em junta comercial, com a finalidade de executar determinado empreendimento, não tendo personalidade jurídica, respondendo cada uma delas por suas obrigações (Fonte: IN.004.2002)
- Termo de confidencialidade
- Disposições gerais de O&M e acordo com regras de funcionamento
- Previsão de investimento

3. Modelagem dos negócios no setor

Empreendimento Próprio

- O empreendedor investe em uma UHE sem qualquer tipo de associação ou parceria

4. Modelos de Contratação

Os principais tipos de contratação em uso:

1. Por uso de mercado (não padronizado ou definido em lei)
 - ✓ EPC
 - ✓ Turn Key
 - ✓ Preço Global
 - ✓ Preço Unitário

4. Modelos de Contratação

Os principais tipos de contratação em uso:

2. Por definição em lei:

- ✓ Empreitada por preço global
- ✓ Empreitada por preço unitário
- ✓ Tarefa
- ✓ Empreitada integral

4. Modelos de Contratação – “Padrão de Mercado”

Contrato Tipo “TURN-KEY”

Contrato a preço fixo por meio do qual o empreiteiro realiza as atividades relacionadas não somente à instalação e construção da central e da rede ou linha de distribuição, como também às atividades relativas às pesquisas e projeto para a perfeita implementação da obra, sendo, pois, o empreiteiro, responsável por todo o processo.

4. Modelos de Contratação – “Padrão de Mercado”

Contrato Tipo EPC

Contrato a preço fixo por meio do qual a parte contratante fornece o projeto básico de instalação da central e respectiva rede ou linha de distribuição, cabendo ao empreiteiro o detalhamento do referido projeto, bem como o fornecimento de serviços e equipamentos que permitam a perfeita implementação da obra.

O termo EPC é uma abreviatura de origem inglesa: Engineering, Procurement and Construction (Engenharia, Fornecimentos e Construção)

Fonte: Martins et al (2003)

Portanto, é comum encontrar a denominação de EPC / Turn Key.

4. Modelos de Contratação – “Padrão de Mercado”

Contrato Tipo Preço Global

Contratação direta pelo proprietário segundo uma seqüência lógica de etapas, a cargo de diferentes empresas ou organizações sucessivamente mobilizadas, cujos eventos geradores de obrigações entre as partes são grandes marcos referentes ao objeto contratado, como por exemplo um elemento estrutural ou item necessário, como por exemplo uma ensecadeira ou total de escavações da usina em % do total do objeto contratado.

4. Modelos de Contratação – “Padrão de Mercado”

Contrato Tipo Preço Global

Para a adequada implantação de empreendimento, este tipo de contratação **requer** algum mecanismo que pactue condições e procedimentos operacionais entre os principais envolvidos no empreendimento: construtor, projetista e fornecedor / montador.

Comumente é utilizado o **Acordo Operacional** para buscar sinergia e a consecução dos grandes marcos contratuais.

4. Modelos de Contratação – “Padrão de Mercado”

Contrato Tipo Preço Unitário

Contratação direta pelo proprietário segundo uma seqüência lógica de etapas, a cargo de diferentes empresas ou organizações sucessivamente mobilizadas, cujos eventos geradores de obrigações entre as partes se referem a cada unidade física de medição correspondentes à natureza do objeto do contrato, como por exemplo: m³ de aterros, número de projetos, quantidade de torres de transmissão, etc.

4. Modelos de Contratação

EPC / Turn Key / Preço Global – Algumas Vantagens “Pressupostas”

- Simplificação da estrutura de gerenciamento para o empreendedor
- Previsibilidade de custos
- Maior controle dos prazos
- Maior facilidade de obtenção dos financiamentos pelo empreendedor
- Menor número de interfaces para administrar
- Menor risco para o empreendedor

4. Modelos de Contratação

EPC / Turn Key / Preço Global – Algumas Desvantagens "Pressupostas"

- Menor controle do proprietário sobre a obra, com menor possibilidade de incluir alterações;
- O contratado não tem interesse em buscar soluções inovadoras vantajosas para o proprietário, já que pode representar aumento de custos de estudos e projetos sem correspondente compensação financeira;
- Possibilidade de utilização de equipamentos que atendem às especificações mas de origem não tradicional. Uma lista previamente definida pode minimizar esse risco;
- Descumprimento de cláusulas contratuais, tais como atrasos de obras, podem não ser compensados pelas penalidades aplicáveis;

4. Modelos de Contratação

EPC / Turn Key / Preço Global – Algumas Desvantagens "Pressupostas"

- As garantias financeiras na operação de financiamento são exclusivas do proprietário, que assume a total responsabilidade pelo negócio;
- A falta de conhecimento técnico do setor elétrico e, especificamente, de obras de empreendimentos de geração, por parte dos novos proprietários das concessões, que possuem uma forte tendência, natural, de apenas preocuparem-se com os resultados financeiros do negócio, geralmente em cenários de curto e médio prazos, incompatíveis com a longa vida útil de uma usina hidrelétrica;
- A responsabilidade profissional da projetista em permanente confronto com o interesse do consórcio por resultados financeiros otimizados;
- A geralmente reduzida participação acionária da projetista no EPC, desproporcional à sua responsabilidade técnica intransferível;
- Menor controle x qualidade do projeto.

4. Modelos de Contratação

Preço Unitário – Algumas Vantagens “Pressupostas”

- Maior controle sobre o empreendimento;
- Possibilidade de otimizações no decorrer do empreendimento com ganho para o empreendedor;
- Maior possibilidade de atuação na garantia da qualidade da obra;
- Menor contingenciamento no valor do contrato do empreiteiro decorrente dos riscos;
- Melhor identificação dos marcos ou eventos geradores de obrigações entre as partes (aspecto legal).

4. Modelos de Contratação

Preço Unitário – Algumas Desvantagens “Pressupostas”

- Menor previsibilidade dos custos
- Menor previsibilidade do prazo
- Demanda estrutura de gerenciamento e acompanhamento maior e mais qualificada
- Maior nível de risco para o empreendedor
- Fator dificultador para a obtenção de financiamento

5. Divisão de responsabilidades e alocação de riscos

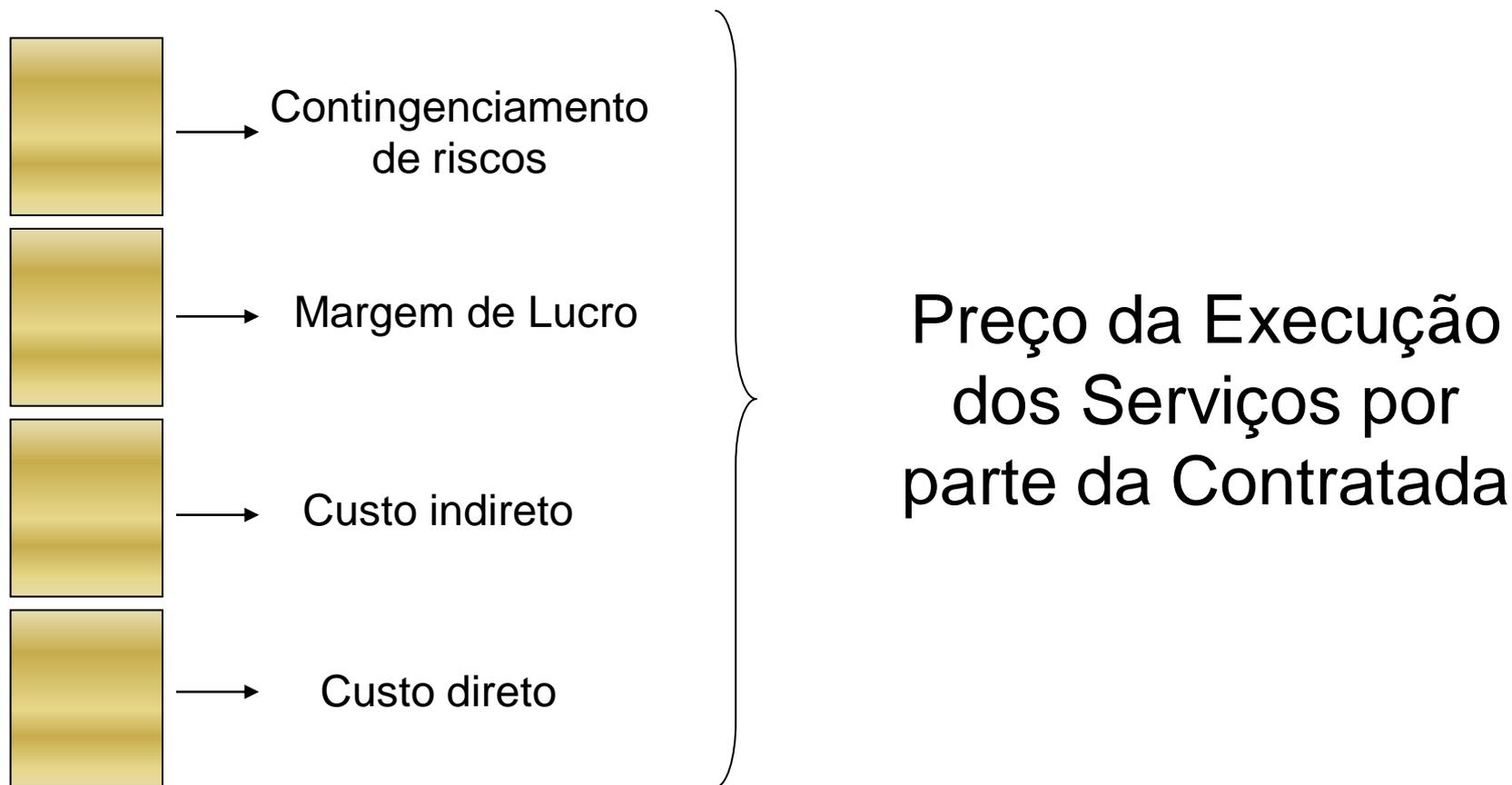
Principais grandes tipos de riscos:

- Riscos técnicos (geológicos, hidrológicos, tecnológicos, etc)
- Riscos de natureza comercial (desempenho das instalações, alteração de leis e regulamentos, eventos de força maior, associados a licenças e autorizações, dentre outros)

Para cada empreendimento existe(m) o(s) respectivo(s) instrumento(s) contratual(is) que especifica(m) responsabilidades e atribuições, ou seja, estabelece qual a alocação dos riscos, seja de forma explícita ou derivada das atribuições e responsabilidades.

5. Divisão de responsabilidades e alocação de riscos

Alocação de Riscos x Aspectos Contratuais



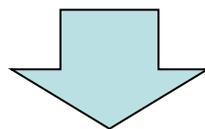
5. Divisão de responsabilidades e alocação de riscos

- Riscos assumidos implicam em respectiva alocação de contingenciamentos de valor dos serviços das contratadas
- Por conseqüência, do ponto de vista comercial, as contratadas são remuneradas também pelo risco pertinente ao seu escopo de atividades
- Preocupação constante e presente: a EP não deve trazer para o empreendedor riscos contratualmente definidos para as contratadas, inclusive porque elas são remuneradas por isto.
- Muito importantes: a engenharia do proprietário e o controle tecnológico dos materiais

5. Divisão de responsabilidades e alocação de riscos

Definição: **Engenharia do Proprietário**

Serviços técnicos de engenharia desenvolvidos de forma a representar o empreendedor em todas as questões perante o construtor.



A engenharia do proprietário é a responsável pelo acompanhamento das obras, pela medição e pelo acompanhamento das obras civis e montagem eletromecânica.

5. Divisão de responsabilidades e alocação de riscos

Atividades da EP x Etapas do Empreendimento

Definição /
Negociação



- ✓ Qualificação mínima da Concessionária / requisitos mínimos (e.g.: atendimento a alguma norma ou boa prática estabelecida – Procedimentos)
- ✓ Instituição de termo de referência para o fornecimento da contratada (Comprovação Experiência)
- ✓ Anexos contratuais específicos (e.g.: qualidade, segurança, meio-ambiente)
- ✓ Discussão e consolidação de uma boa ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (ESPECIFICAÇÃO DE REFERÊNCIA) e de um bom PROJETO BÁSICO
- ✓ Lista de verificação para elaboração de editais ou de minutas de contratos
- ✓ Controle Tecnológico de concreto e solos

Execução e
“Fiscalização”

Encerramento

5. Divisão de responsabilidades e alocação de riscos

Atividades da EP x Etapas do Empreendimento

Definição /
Negociação

- ✓ Inspeção intensiva de campo com registro formal
- ✓ Reuniões semanais de produção
- ✓ Lista de verificação e Controle de pendências
- ✓ Análise da evolução física/planejamento executivo
- ✓ Não conformidades

Execução e
“Fiscalização” →

- ✓ Controle Tecnológico, sondagem e instrumentação
- ✓ Medição física
- ✓ Relatórios e pareceres

Encerramento

- ✓ Auditorias de sistema (abordagem global, incluindo-se interfaces)

5. Divisão de responsabilidades e alocação de riscos

Atividades da EP x Etapas do Empreendimento

Definição /
Negociação

Execução e
“Fiscalização”

Encerramento →

- ✓ Medição de pendências
- ✓ Termo de transferência com lista de verificação
- ✓ Emissão de CAP's e CAD's - Encerramento de contrato
- ✓ Databook de Construção

6. Análise Comparativa das Práticas Adotadas

Vantagens

	100 % Estatal	100% Privado EPC plena	SPE's EPC Parcial
Reduz Risco de Engenharia	S	N	S
Controle do Consumo de Cimento	S	N	N
Responsabilidade Total do EPC	N	S	N
Menor Risco de Não Cumprimento de Prazos	N	S	S
Melhor Controle dos Custos com Contratos Fechados	N	S	S/N
Contratação Parcializada pode levar a um Menor Custo Final	N	S	S/N
Contratação pode levar a um Menor Custo Final se Projeto e bem definido	N	S	S/N

6. Análise Comparativa das Práticas Adotadas

Vantagens

	100 % Estatal	100% Privado EPC Parcial	SPE's Preços Unitários
Reduz Risco de Engenharia	S	S	S
Controle do Consumo de Cimento	S	N	S
Responsabilidade Total do EPC	N	N	N
Menor Risco de Não Cumprimento de Prazos	N	N	S
Melhor Controle dos Custos com Contratos Fechados	N	S	N
Contratação Parcializada pode levar a um Menor Custo Final	N	S	N
Contratação pode levar a um Menor Custo Final se Projeto e bem definido	N	S	S

6. Análise Comparativa das Práticas Adotadas

Desvantagens

	100 % Estatal	100% Privado EPC Plena	SPE's EPC Parcial
Restrições de Aquisição – Lei 8.666	S	N	N
Difícil Gestão da Interface	S	N	S
Maior Risco de Aumento de Custos	S	N	S/N
Maior Risco de Não Cumprimento de Prazos	S	N	N
Maior Risco de Engenharia com Possibilidade de Redução da Vida Útil	N	S	N
Falta de Transparência no Projeto e na Construção	N	S	N

6. Análise Comparativa das Práticas Adotadas

Desvantagens

	100 % Estatal	100% Privado EPC Parcial	SPE's Preços Unitários
Restrições de Aquisição – Lei 8.666	S	N	N
Difícil Gestão da Interface	S	S	S
Maior Risco de Aumento de Custos	N	S	S
Maior Risco de Não Cumprimento de Prazos	N	S	S
Maior Risco de Engenharia com Possibilidade de Redução da Vida Útil	N	S	N
Falta de Transparência no Projeto e na Construção	N	S	N

6. Análise Comparativa das Práticas Adotadas

Desvantagens

	100 % Estatal	100% Privado EPC Plena	SPE's EPC Parcial
Necessidade de maior Controle na Construção	S	N	S
Riscos de Aumento de Quantitativos por Conta do Contratante	S	N	S
Divisão de Responsabilidade Contratante e Contratado	S	N	S
Riscos de Perda de Geração	N	S	S

6. Análise Comparativa das Práticas Adotadas

Desvantagens

	100 % Estatal	100% Privado EPC Parcial	SPE's Preços Unitários
Necessidade de maior Controle na Construção	S	S	S
Riscos de Aumento de Quantitativos por Conta do Contratante	S	S	S
Divisão de Responsabilidade Contratante e Contratado	N	S	N
Riscos de Perda de Geração	N	S	N

7. Conclusões e Reflexões

Tendências observadas

- modalidade de preço global, em substituição aos preços unitários
 - relação com a transferência de riscos e responsabilidades pela qualidade do empreendedor para o construtor
 - exigências dos organismos financiadores -> viabilizações dos empréstimos

- algum movimento para inclusão de preços unitários em partes do projeto mais sensíveis a previsões muito antecipadas
 - grandes contingenciamentos embutidos pelos contratados
 - pleitos de reequilíbrios econômico-financeiros (serviços adicionais imprevisíveis, alterações de projeto, situações reais distintas daquelas previstas nos projetos básicos, etc)
 - experiência tem mostrado que preços globais fixos não eliminam, por completo, possibilidades de pleitos

7. Conclusões e Reflexões

Tendências observadas

- Modalidade mais comumente observada - tipo EPC (o contratado responsabiliza-se pelo projeto, fornecimentos, construção civil e montagem eletromecânica, incluindo o controle da qualidade das obras)
 - mesmo com variações percebidas -> é a que mais agrada aos investidores
 - exigência dos órgãos financiadores
 - entendida como a que melhor transfere os riscos de execução e integração dos empreendedores aos contratados

- Via de regra - empreendedores responsabilizam-se por:
 - licenciamentos ambientais
 - gestões fundiárias
 - programas ambientais

7. Conclusões e Reflexões

Tendências observadas

- A obrigatoriedade contratual para os fornecedores implantarem sistemas de garantia da qualidade, estruturados a partir da NBR ISO 9001:2008, tem sido cada vez mais presente (garantia para o empreendedor);
- A implantação voluntária e independente de exigência contratual, por parte dos fornecedores, de sistemas de gestão da qualidade com base na NBR ISO 9001:2008 tem sido cada vez maior (os construtores percebem a agregação de valor para si próprios, além da garantia para o empreendedor);
- Do ponto de vista do empreendedor, a atribuição cada vez maior é de atuar para que se implante a gestão da qualidade nos processos de fornecimento e não mais na garantia da qualidade dos produtos fornecidos.

7. Conclusões e Reflexões

- Não existe um único Modelo de Gestão aceito de maneira inequívoca pela maioria dos agentes do setor (EPC, E + P + C, preço global, preços unitários, gestão fundiária, licenciamento ambiental, programas ambientais, obras de reservatório, controle da qualidade)
- Exemplos recentes de problemas em obras hidrelétricas no país trazem à tona a discussão sobre a questão da garantia da qualidade das obras – limites e responsabilidades na atuação da Engenharia do Proprietário (??)
- O empreendedor deve adotar a postura de atuação preventiva e de somatório de esforços com o construtor para garantir a qualidade do empreendimento
- Evoluções tem sido percebidas, mas ainda há oportunidades de melhoria nos modelos de contratação e alocação de responsabilidades e riscos

7. Conclusões e Reflexões

- Não há uma única modalidade que possa ser considerada como ideal para o atingimento dos objetivos e atendimento das necessidades de todas as partes interessadas no negócio (concessionário, fornecedores, pessoas, sociedade e mercado), em uso atualmente no país
- Os empreendedores estão, efetivamente, buscando e testando fórmulas que possam viabilizar os novos negócios de maneira a reduzir riscos e atender aos objetivos de todas as partes interessadas e envolvidas nos empreendimentos

8. Referências

- **ASQC – American Society for Quality Control.** Quality Management Handbook. Edited by Walsh, L. Wurster, R. & Kimber, R.J. Milwaukee: ASQC. 1986. 124 p.
- **GRAÇA, Newton Goulart et al.** Implantação de Sistemas da Qualidade na Construção de Usinas Hidrelétricas. In: Congresso Brasileiro do Concreto, 45, 2003, Vitória. Anais eletrônicos, Vitória: IBRACON, 2003. 1 CD-ROM.
- **MARQUES, Ricardo André et al.** Owner's Engineering Activity And Its Effects On Power Generation Business Management – A Consideration Of Furnas Centrais Elétricas S/A – Brazil. In: HYDRO 2010 - Meeting Demands for a Changing World. Lisbon, Portugal. Setembro/2010. Anais eletrônico. 1 CD. Lisboa, Portugal: Aquamedia, 2010.
- **PORTO, Márcio Antônio Arantes.** Relato sobre o tema Planejamento e Gestão de Empreendimentos - In: Seminário Nacional de Grandes Barragens, XXVII, 2007, Belém. Anais eletrônico. 1 CD. Belém: CBDB, 2007.
- **VIAN, Ângelo.** As Novas Modalidades de Contratações na Execução de Empreendimentos – EPC/Turn-Key. Associação Brasileira de Consultores de Engenharia. Disponível em: <<http://www.ibpinet.com.br/abce/doc/doc32.html>>. Acesso em: 31 ago. 2003.



Obrigado!