



# IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DA QUALIDADE EM UM EMPREENDIMENTO HIDRELÉTRICO – USINA HIDRELÉTRICA DE SANTO ANTÔNIO

Área temática: Gestão da Qualidade

**Nicole Sieiro Ferreira**

[nisieiro@hotmail.com](mailto:nisieiro@hotmail.com)

(LATEC/UFF)

**Resumo:** *Usina Hidrelétrica é uma construção que utiliza o fluxo das águas fluviais para gerar energia elétrica. Para a construção de uma hidrelétrica, necessita-se do represamento das águas de um rio, que pode ocupar uma área com grandes extensões. Com isso, a água acumulada exerce certa pressão e, ao passar pelas turbinas, proporciona a movimentação do gerador responsável por transformar energia mecânica em elétrica. Apesar do alto custo para a instalação de uma usina hidrelétrica, o preço do seu combustível (a água) é zero. É uma fonte de energia renovável e não emite poluentes, contribuindo assim na luta contra o aquecimento global. E para um país como o Brasil, cortado por imensos rios, torna-se uma fonte de energia vantajosa e altamente sustentável. Grande parte da energia elétrica produzida no Brasil é gerada por usinas hidrelétricas. Como o país é rico em rios com grandes extensões, caudalosos, e correndo sobre planaltos e de depressões, facilita a produção e geração desta energia considerada uma das mais limpas e renováveis do planeta. As usinas hidrelétricas brasileiras são responsáveis por aproximadamente 90% da energia elétrica em todo o território brasileiro. Os demais 10% são fornecidos por usinas termelétricas ou nucleares. Este trabalho tem como objetivo destacar a importância do Sistema de Gestão da Qualidade e como este contribui para a construção de um empreendimento de extrema importância para o desenvolvimento social e econômico do país. Para ilustrar na prática a importância do tema apresentado, a Usina hidrelétrica de Santo Antônio foi escolhida como objeto de estudo deste artigo. A metodologia adotada para o desenvolvimento deste trabalho foi a pesquisa realizada com base nas dificuldades de localização do empreendimento e na integração das áreas responsáveis pela elaboração dos documentos necessários para a construção da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio, identificando a necessidade de um Sistema de Gestão da Qualidade ativo e eficiente. A partir desta pesquisa, foi possível atinar que o Sistema de Gestão da Qualidade da usina está bem consolidado e o sucesso do empreendimento dá-se por este fato e em conjunto com as técnicas de engenharia aplicadas no projeto.*

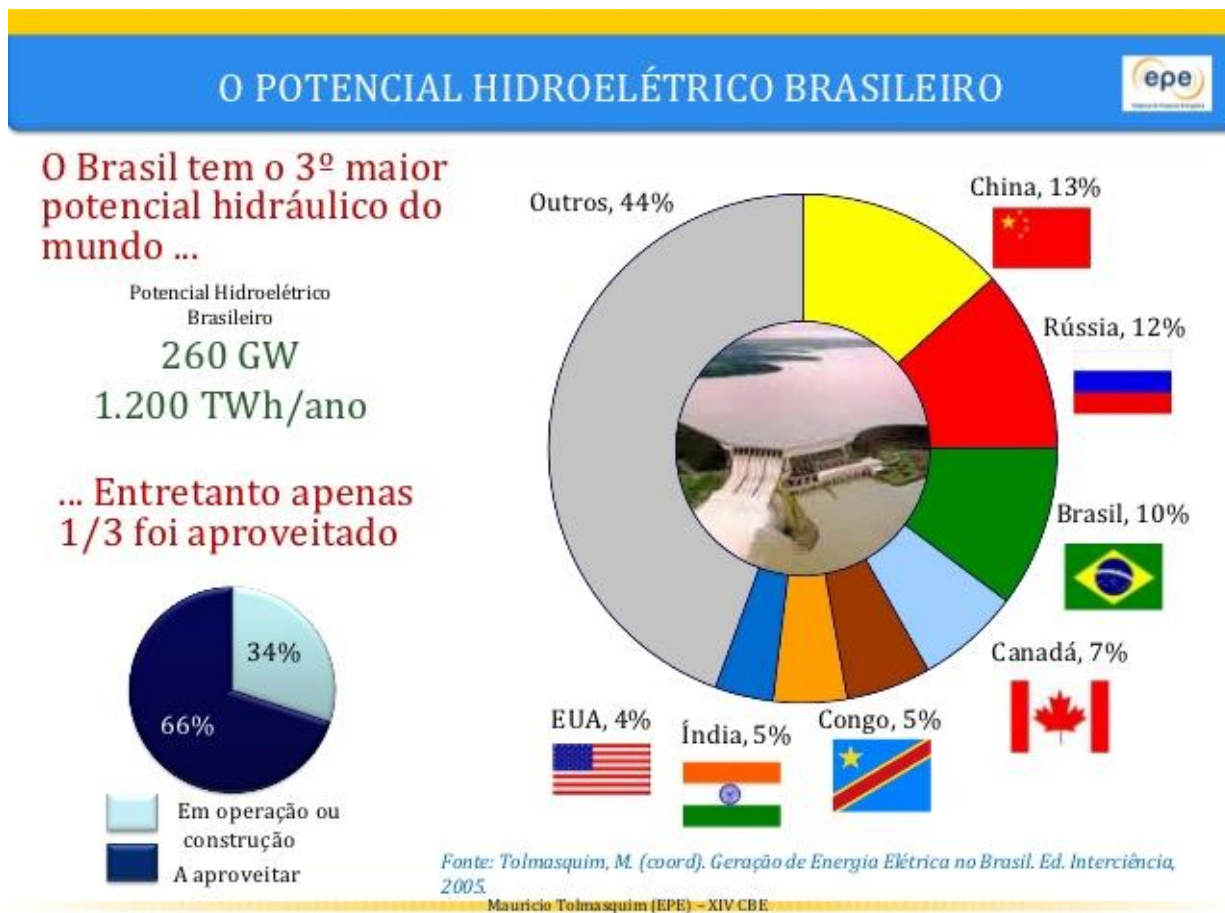
**Palavras-chaves:** *Usina Hidrelétrica. Sistema de Gestão da Qualidade. Usina Hidrelétrica de Santo Antônio. Qualidade.*

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Segundo definição de Furnas, empresa de economia mista, subsidiária da Eletrobras e vinculada ao Ministério de Minas e Energia, dedicada a geração e transmissão de energia elétrica, usina hidrelétrica consiste em um “conjunto de obras e equipamentos cuja finalidade é a geração de energia elétrica, através de aproveitamento do potencial hidráulico existente em um rio”.

O Brasil apresenta o terceiro maior potencial hidráulico do mundo ficando atrás apenas da China e da Rússia.



**Figura 1:** O Potencial Hidroelétrico Brasileiro Fonte: XIV Congresso Brasileiro de Energia - Mesa 1: Repensando a Matriz e o Planejamento Energético por Maurício Tolmasquim. Disponível em: < <http://pt.slideshare.net/CBE2012/xiv-cbe-mauricio-tolmasquim-23-out-2012/> > Acesso em: 29 de abril de 2016.

Por se tratar de um empreendimento gigantesco e de alto custo, antes de se iniciar a construção de uma hidrelétrica é necessária a realização de estudos sobre a localização da futura construção e os impactos ambientais que serão gerados.

Para garantir que todas as etapas do empreendimento sejam realizadas com sucesso, é indispensável um setor que cuide da qualidade, acompanhando assim todas as fases do projeto, desde os estudos necessários para a construção da hidrelétrica até a geração de energia.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é apresentar os grandes desafios encontrados na manutenção do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) num empreendimento de alto nível, de custos elevados e que se encontram por muitas vezes em áreas isoladas e de difícil acesso.

## **1.2 A SITUAÇÃO PROBLEMA**

Manter um Sistema de Gestão da Qualidade em um empreendimento hidrelétrico pode ser muito mais complexo do que imaginamos e a localização é um dos principais fatores que influenciam nesta sistemática.

Como as hidrelétricas situam-se em meio a rios, locais isolados das cidades e de difícil acesso, considera-se a seguinte questão que será a razão desta pesquisa: Em meio a todas essas dificuldades, é possível obter um Sistema de Gestão eficaz? Qual o impacto de não haver um foco na área de qualidade durante a construção de um grandioso empreendimento deste porte?

## **1.3 OBJETIVOS DO ESTUDO**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

O presente trabalho tem por objetivo geral destacar a importância de um Sistema de Gestão da Qualidade em um empreendimento hidrelétrico.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos desta pesquisa visam analisar a Qualidade como peça fundamental na obtenção de resultados durante a construção de uma hidrelétrica.

Para tal, primeiramente entende-se que é necessário apresentar uma definição geral do que é Qualidade, os impactos causados ao empreendimento na ausência deste conceito e a matriz de responsabilidade em um empreendimento hidrelétrico. Por fim, os resultados desta pesquisa têm a finalidade de apresentar o Sistema de Gestão da Qualidade da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio (UHESA), a sexta maior usina hidrelétrica do Brasil.

Dessa forma, os objetivos específicos são descritos da seguinte maneira:

- Apresentar o conceito de qualidade;
- Impactos sofridos com a não qualidade;
- Matriz de Responsabilidade em um empreendimento hidrelétrico
- Apresentação do Sistema de Gestão da Qualidade da UHESA.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 QUALIDADE

#### 2.1.1 Definição de Qualidade

Qualidade é um conceito subjetivo, ou seja, está relacionado às percepções de cada indivíduo, necessidades e expectativas.

O termo qualidade é utilizado numa infinidade de situações. Por exemplo, ao questionar um indivíduo qualquer sobre sua percepção de qualidade, a resposta muitas vezes refletirá seu ponto de vista a partir de um aspecto encontrado em sua vivência e necessidades pessoais. Porém, o conceito de qualidade vai muito além de percepções do cotidiano.

No âmbito empresarial, o termo Qualidade tem relação direta com fatores como: cumprimento dos requisitos estabelecidos em uma organização, satisfação dos clientes, aumento de produtividade e conformidade de produtos e serviços.

Segundo os gurus da Qualidade:

- “Qualidade consiste na ausência de deficiências”. – JURAN;
- “Qualidade é a correção dos problemas e de suas causas ao longo de toda a série de fatores relacionados com marketing, projetos, engenharia, produção e manutenção, que exercem influência sobre a satisfação do usuário”. – FEIGENBAUM;
- “Qualidade é a conformidade do produto às suas especificações”. – CROSBY;
- “Qualidade é tudo aquilo que melhora o produto do ponto de vista do cliente”. – DEMING;
- “Qualidade é desenvolver, projetar, produzir e comercializar um produto que é mais econômico, mais útil e sempre satisfatório para o consumidor”. – ISHIKAWA.

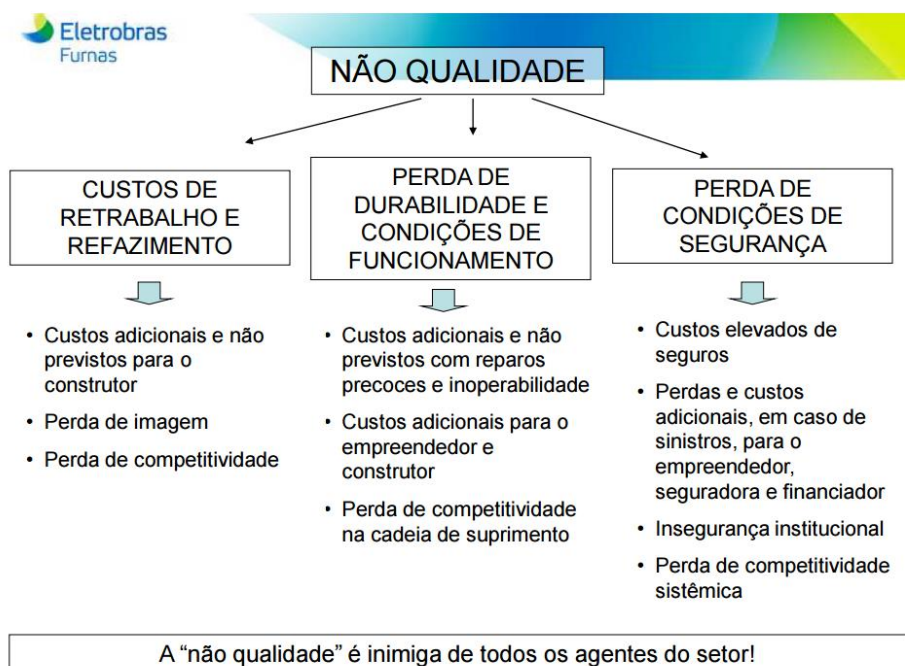
A partir destas definições podemos observar que a qualidade é algo dinâmico, portanto envolve aprimoramento contínuo e a maioria dos problemas relacionados à qualidade é de responsabilidade gerencial.

## 2.1.2 IMPACTOS SOFRIDOS COM A NÃO QUALIDADE

Segundo Bittencourt (2010, p.3) “qualidade é função derivada da integração e intensificação da atividade econômica do ser humano” e “ter qualidade é ter confiança, durabilidade e segurança. É ter tranquilidade no ambiente de negócios, melhor ambiente e maior incremento da atividade econômica”.

A Gestão da Qualidade é uma das sete áreas de conhecimento necessárias para se gerenciar um projeto. Os princípios e os processos da gestão da qualidade têm sido bastante discutidos, devido à falta de qualidade dos projetos, considerada como grande barreira para o avanço tecnológico e organizacional da indústria de construção do país.

Quando nos referimos à construção de um empreendimento hidrelétrico, a não qualidade impacta em custos de retrabalho, perda de durabilidade e condições de funcionamento e a perda de condições de segurança.



**Figura 2:** Gestão da Qualidade x riscos x segurança x durabilidade. Fonte: 52º Congresso Brasileiro do Concreto por Eng. Rubens Machado Bittencourt. Disponível em: <<http://www.ibracon.org.br/eventos/52cbc/RUBENS.pdf>> Acesso em: 01 de maio de 2016.

## 2.2 MATRIZ DE RESPONSABILIDADE EM UM EMPREENDIMENTO HIDRELÉTRICO

Para garantir que o Sistema de Gestão da Qualidade esteja em conformidade e adequado com as necessidades do empreendimento, no setor hidrelétrico, a distribuição de papéis e responsabilidades, são definidas a seguir:

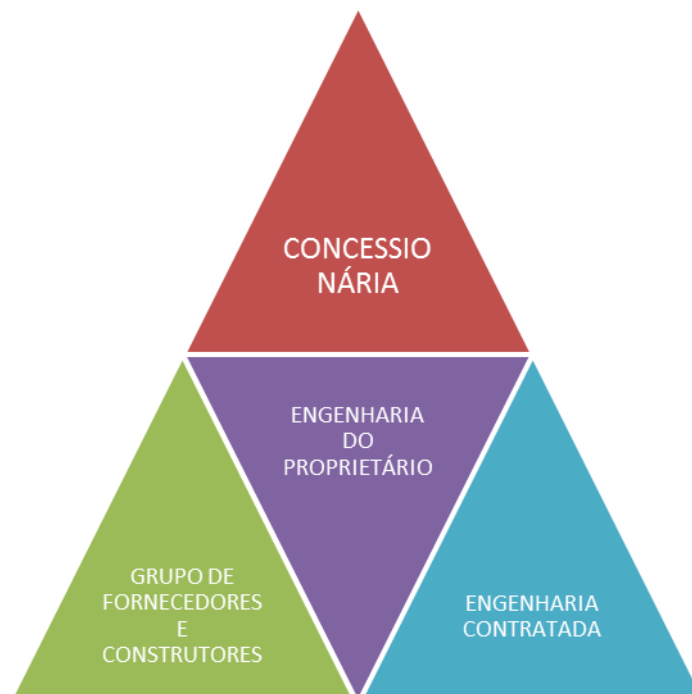
**Concessionárias:** Grupo de Empresas acionistas responsáveis pelo empreendimento como um todo. São as concessionárias que terão o direito de comercializar a energia gerada nas hidrelétricas.

**Grupo de Fornecedores:** Grupo de empresas responsáveis pelo fornecimento de equipamentos eletromecânicos.

**Grupo de Construtores:** Grupo de empresas responsáveis pela construção do empreendimento.

**Engenharia do Proprietário (EP):** Serviços técnicos de engenharia desenvolvidos de forma a representar o empreendedor em todas as questões perante o construtor. Responsável pelo acompanhamento e monitoramento das obras civis e montagem dos equipamentos eletromecânicos.

**Engenharia Contratada (EC):** Elaboração dos projetos de Engenharia para construção do empreendimento.



**Figura 3:** Matriz de responsabilidade em um empreendimento hidrelétrico. Fonte: Autor

## 2.2.1 RESPONSABILIDADE ENGENHARIA DO PROPRIETÁRIO

Para o bom andamento do projeto, todas as empresas envolvidas devem exercer a qualidade em seu dia a dia. Conforme ilustrado na figura 2, a não qualidade gera desperdícios, retrabalhos e gastos. Quanto maior o empreendimento, maior serão os gastos para dirimir os erros apresentados.

A Engenharia do Proprietário tem papel fundamental no desempenho do projeto. É ela a principal responsável pela Gestão da Qualidade no empreendimento.

Tem o objetivo de ser “os olhos do dono”, observando, reportando e atuando sobre a gestão do projeto.

Principais atribuições da Engenharia do Proprietário:

- Acompanhamento da obra desde o projeto até a construção;
- Elaboração de Auditorias;
- Acompanhamento de não conformidades encontradas;
- Elaboração de relatórios e pareceres;
- Verificação e controle de pendências;
- Inspeção no campo de trabalho;
- Reuniões para acompanhamento do projeto;
- Análise da evolução do projeto.

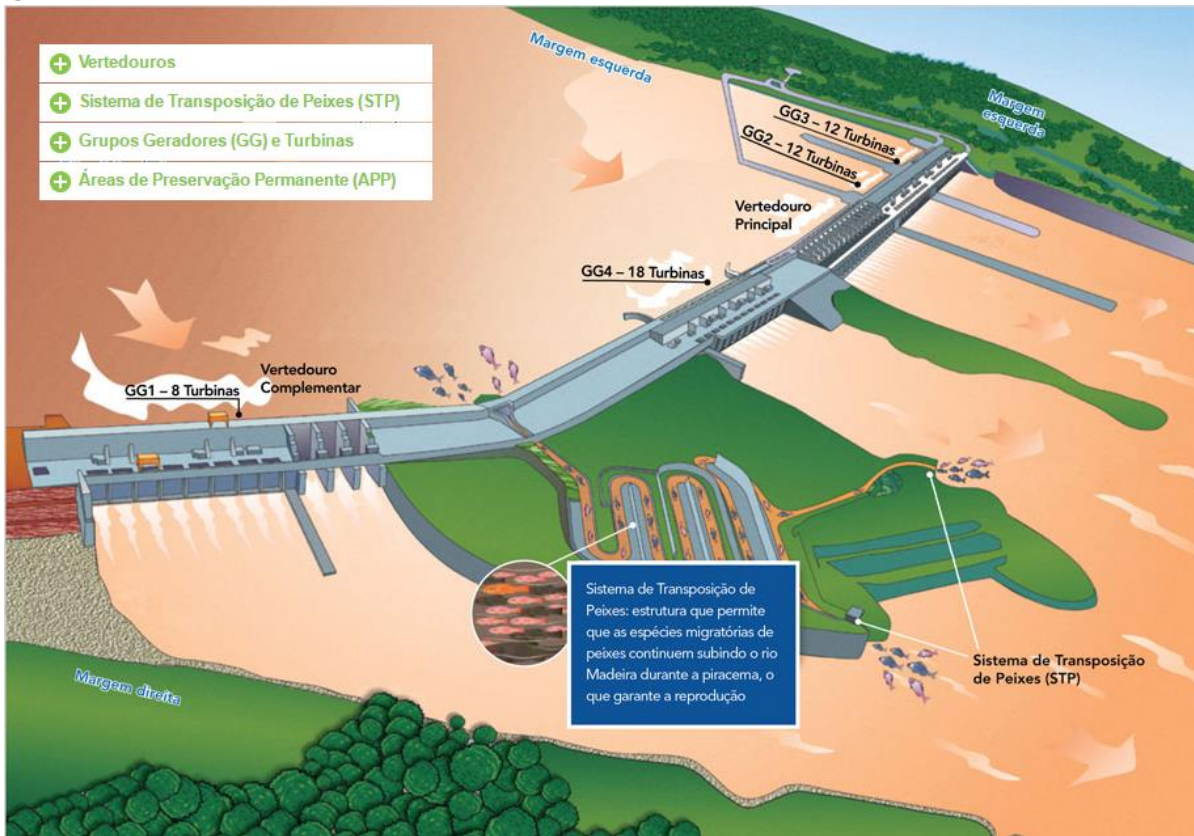
## 3 ESTUDO DE CASO

### 3.1 USINA HIDRELÉTRICA DE SANTO ANTÔNIO

Em Rondônia está nascendo a sexta maior Usina Hidrelétrica do Brasil, a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio.

Localizada no Rio Madeira, em meio à floresta amazônica e a 7 km do centro da capital Porto Velho, o empreendimento de R\$ 20 bilhões de reais já está em funcionamento desde março de 2012, quando a primeira unidade geradora entrou em operação.

Atualmente, 40 turbinas estão em operação comercial, gerando aproximadamente 2.861,3 megawatts de energia. Em novembro de 2016, estará totalmente concluída, operando as 50 turbinas instaladas, com potência total de 3.568 Megawatts, energia suficiente para atender ao consumo de mais de 45 milhões de pessoas.



**Figura 5:** Esquemático UHESA. Fonte: Santo Antônio Energia. Disponível em: <  
<http://www.santoantonioenergia.com.br/pt/tecnologia/infografico/#info>> Acesso em: 27 de abril de 2016.

### 3.1.1 História

Em setembro de 2008, a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio começa a ser construída. Inicialmente, sua estrutura era constituída de dois vertedouros, sistema interceptor de troncos, dois sistemas de transposição de peixes, três casas de força, quarenta e quatro turbinas tipo bulbo e prevista uma geração de 3.150 Megawatts e a conclusão da Usina estava prevista para novembro de 2015.

A primeira unidade geradora entrou em funcionamento em 30 de março de 2012.

Em setembro de 2013, a Santo Antônio Energia, concessionária responsável pela implantação e operação da Usina Hidrelétrica Santo Antônio confirmou a ampliação da usina. Desta forma, a hidrelétrica passa a ter quatro casas de força ao invés de três, cinquenta turbinas bulbo e o um novo potencial instalado de 3.568 Megawatts.



	Projeto original	Ampliação	Projeto ampliado
Investimento	R\$ 16 bilhões	R\$ 1,5 bilhão	R\$ 17,5 bilhões
Turbinas	44	06	50
Potência	3.150,4 MW	417,6 MW	3.568 MW
Garantia Física	2.218 MW médios	206,2 MW médios	2.424,2 MW médios
Término obra	Nov/2015	-	Nov/2016
Sustentabilidade	R\$ 1,7 bilhão	R\$ 300 milhões	R\$ 2 bilhões
Reservatório	350,04 km <sup>2</sup>	71,52 km <sup>2</sup>	421,56 km <sup>2</sup>
Cota	70,5 m	+ 80 cm	71,3 m

**Figura 5:** Ampliação da Hidrelétrica de Santo Antônio. Fonte: Santo Antônio Energia. Disponível em: <<http://www.santoantonioenergia.com.br/hidreletrica-santo-antonio-amplia-sua-capacidade-de-producao/>> Acesso em: 01 de maio de 2016.

Para que seja possível entendermos o tamanho da dimensão do empreendimento do qual está sendo realizado este estudo de caso, abaixo seguem dados consolidados da UHESA:



**Figura 6:** Usina em números. Fonte: Santo Antônio Energia. Disponível em: <<http://www.santoantonioenergia.com.br/empresa/usina-em-numeros/>> Acesso em: 02 de maio de 2016.

### 3.1.2 Missão, Visão e Valores UHESA

Considerado um dos aspectos mais importantes para a organização, o estabelecimento de missão, visão e valores é o direcionador que representa a identidade de uma empresa. Todos, sem exceção devem saber claramente o propósito e a razão pela qual existe a organização.

A Missão consiste em um detalhamento da razão de ser da empresa, ou seja, é o porquê da empresa existir.

A Visão é a responsável por nortear a organização, descrevendo o futuro desejado para a empresa.

Os Valores são o conjunto de princípios que norteiam os comportamentos e atitudes dos trabalhadores, ou seja, dão suporte, atuando como o foco da moral e ética da empresa.

A Santo Antônio Energia, concessionária responsável pelo empreendimento, implementou um Sistema de Gestão da Qualidade e através dele a missão, visão e valores está bem consolidada e de acordo com o propósito estabelecido em sua identidade:

#### Missão

A Santo Antônio Energia é uma geradora de energia hidrelétrica na Amazônia, para a Amazônia e para o Brasil. Localizada no rio Madeira, na cidade de Porto Velho, Rondônia, ela se integra ao ecossistema fazendo, com o seu ambiente, a razão de sua existência. A energia que produz, indutora de desenvolvimento, está associada a uma implantação exemplar, gerando, de modo sustentável, produtos interligados de pesquisa, economia, cultura e diversão. É exemplo para o mundo, entusiasmo para os brasileiros, alegria responsável para seus participantes.

#### Visão

Estamos em um novo mundo, onde nada existe por si, mas somente ligado entre si. Uma usina é uma fábrica de energia. Energia da água transformada em elétrica, e energia de sua história, de seu entorno, de seu futuro. Para nós, os cuidados que temos em gerar a melhor, mais competitiva e mais segura energia estão associados ao conhecimento e divulgação do que construímos simultaneamente. Ao zelo com a fauna e a flora, como o realizado na transposição dos peixes e no catálogo de sua diversidade; com os estudos e pesquisas dos sítios arqueológicos; com preservação da vida do Rio Madeira; com a recuperação e conhecimento da história da heroica ferrovia Madeira-Mamoré e, o mais fundamental, à atenção ao homem e à mulher: àqueles que trabalham no projeto, às suas famílias, à população de Porto Velho e de Rondônia, a todos que se veem tocados por nossa energia, e a todos que virão conosco na invenção do futuro da Amazônia.

#### Valores

Para realizar o que pretende, a Santo Antônio Energia tem como principais valores:

- Sustentabilidade: nada tem razão de ser, se houver prejuízo de algo já existente.
- Responsabilidade individual: acima dos códigos está o afeto social, a responsabilidade de cada um pelo outro e pelo meio.
- Inovação: o que não anda, cai. O que não se inventa, envelhece.
- Preservação: passado se descobre, se mantém e se transmite ao futuro.
- Amizade: em uma sociedade de rede, a amizade é o afeto primordial.
- Eficiência: é o fazer mais, com menos.
- Inspiração: inspirar a formação de novos profissionais, novos sonhos, novos empreendimentos.
- Transparência: o que não pode ser dito, não vale a pena ser feito.

### 3.2 O PROBLEMA

Estabelecer a conformidade dos projetos de Engenharia elaborados para a construção da Usina Hidrelétrica de Santo Antônio.

Um dos principais desafios para a manutenção e acompanhamento do SGQ é a localização do empreendimento. A UHESA está sendo construída em meio à floresta amazônica e a 7km do centro da capital Porto Velho.

Conforme relatado no item 2.2 deste artigo, no setor hidrelétrico, a distribuição de papéis e responsabilidades são distribuídas por empresas. No canteiro de obras há representantes das empresas contratadas para a elaboração dos projetos civis e eletromecânicos, porém os documentos utilizados como base para a efetivação do projeto são realizados nas sedes dos escritórios contratados em outras cidades, ou seja, as empresas estão geograficamente distribuídas.

Para a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio foram definidos os seguintes consórcios para elaboração, construção e acompanhamento do projeto:

SAE – Santo Antônio Energia: Consórcio formado pelas empresas Furnas Centrais Elétricas (39%), Caixa FIP Amazônia Energia (20%), Odebrecht Energia do Brasil (18,6%), SAAG Investimentos (12,4%) e Cemig Geração e Transmissão (10%) e responsável pela implantação e operação da Usina.  
GICOM – Grupo Industrial do Complexo do Rio Madeira: Grupo responsável pelo fornecimento dos equipamentos eletromecânicos. Formado pelas empresas Alstom, Andritz, Areva, Bardella, Siemens e Voith.

CSAC – Consórcio Santo Antônio Civil: Consórcio responsável pelas obras civis. Formado pelas construtoras Andrade Gutierrez e Construtora Norberto Odebrecht.

CCSA - Consórcio Construtor Santo Antônio. Consórcio contratado pela SAE para a implantação do empreendimento. Os membros do CCSA são: Consórcio Santo Antônio Civil (CSAC), Grupo Industrial do Complexo Rio Madeira (GICOM) e Construtora Norberto Odebrecht S.A. (CNO), responsável pelo gerenciamento e execução dos serviços de montagem eletromecânica e é responsável pelo fornecimento do projeto, das obras civis, dos equipamentos eletromecânicos, montagem eletromecânica e comissionamento

EP – Engenharia do Proprietário: Eletrobras Furnas. Responsável pela gestão ambiental e fundiária do projeto, além da operação e manutenção da usina.

EC – Engenharia Contratada: Consórcio formado pelas empresas PCE - Projetos e Consultorias de Engenharia e Intertechne. São elas as responsáveis pela elaboração dos projetos básicos e executivos. Visto a questão de localização da Usina e das empresas que elaboram o projeto executivo, como fazer para que por exemplo o quadro elétrico da Casa de Força 1 esteja no local correto e indicado no projeto?

### 3.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Realizar a integração de documentos de um projeto como este não é uma tarefa fácil.

No início do projeto foram elaboradas as seguintes diretrizes:

- Elaboração de um Cronograma com a listagem de documentos a serem realizados pelas empresas envolvidas no projeto;
- Plataforma para armazenamento de todos os documentos. Desta maneira todos os envolvidos teriam acesso aos documentos elaborados;
- Metodologia para analisar a conformidade dos documentos elaborados e integração com as áreas envolvidas. Antes da aprovação de qualquer documento, este deve ser integrado com as áreas que possuem algum tipo de envolvimento para checar se há interferência e os impactos. O documento somente estará liberado para construção efetiva após a aprovação da EP.
- Fiscalização intensiva no canteiro de obras para checar a conformidade do projeto;
- Auditorias nos consórcios contratados para garantir a conformidade do produto que está sendo entregue;
- Reuniões diárias, semanais e mensais para acompanhamento do projeto.

#### 3.3.1 Etapas de Integração, Certificação e Conformidade de Documentação

Os documentos elaborados pelas projetistas são encaminhados para a primeira etapa de análise denominada integração, etapa preliminar onde os projetos são analisados pelo CCSA que verificará a conformidade do material encaminhado e irá responder através de um documento com comentários<sup>12</sup>

se o documento analisado irá para a próxima etapa, que é a de certificação, cuja a responsável pela análise é a EP. Após a aprovação da etapa de certificação, o documento poderá enfim ir para a obra, pois foi aprovado e encontra-se liberado para construção.

Tipos de conformidade de Documentos:

CO – O documento encontra-se conforme e pode seguir para a próxima etapa.

CC1 – O documento está aprovado, porém necessita de pequenos ajustes. Não contém nenhum fator que impacte na estrutura deste documento. Os ajustes são realizados pelo elaborador do documento e este seguirá para a próxima etapa.

CC2 - O documento está parcialmente aprovado, porém necessita de ajustes que impactam na estrutura. Os ajustes são realizados pelo elaborador do documento e este deverá ser analisado pela integração ou certificação novamente.

NC – O documento está reprovado e depende de uma série de ajustes para seguir para a próxima etapa. Após os ajustes realizados pelo elaborador do documento, este deverá ser analisado pela integração ou certificação novamente.

### **3.3.2 Ferramentas de acompanhamento do projeto**

O monitoramento da conformidade do projeto é realizado pela equipe de qualidade do CCSA.

Além das diretrizes estabelecidas já apresentadas nos itens anteriores deste artigo, para garantir o bom funcionamento do projeto, ações no campo são realizadas, como emissão de não conformidades e notas técnicas quando identificados desvios em relação à elaboração do projeto, construção ou montagem de equipamentos.

Os acompanhamentos das atividades também são realizados através de indicadores de performance, análise do cronograma de obra e auditorias.

## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo teve como objetivo apresentar o Sistema de Gestão de Qualidade implementado na Usina Hidrelétrica de Santo Antônio, listando as dificuldades de localização do empreendimento, por estar isolada em uma área em meio a floresta amazônica e a dificuldade encontrada em realizar a integração dos documentos elaborados, pois as empresas contratadas para executar os serviços de documentos de engenharia encontram-se geograficamente distribuídas.

Este artigo mostra que quando um Sistema de Gestão da Qualidade está bem consolidado e todos envolvidos no projeto sabem a importância de viver qualidade no dia a dia do projeto, a elaboração de um empreendimento estimado em 20 bilhões de reais torna-se possível.

Nota-se que as empresas envolvidas na construção da usina estão comprometidas para alcançar o sucesso juntamente à Concessionária responsável pelo empreendimento.

A qualidade têm de ser implementada principalmente na base, ou seja, onde nascem os documentos que serão utilizados na obra.

A ausência de qualidade no projeto gera gastos com retrabalho e estes gastos são altíssimos. Além de prejuízos financeiros exorbitantes, especialmente no caso das hidrelétricas, onde a época de cheia dos rios é de apenas 4 meses no ano, ou seja, época onde gera-se uma grande quantidade de energia.

Há também as questões contratuais. Ao perder o tempo para iniciar a geração de uma nova máquina, descumprindo o cronograma, a empresa necessita comprar energia no mercado para abastecer a área pela qual ela deixou de atender pelos atrasos.

## REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, Rubens M. **Gestão da Qualidade em Usinas Hidrelétricas**. Disponível em: <<http://www.ibracon.org.br/eventos/52cbc/RUBENS.pdf>> Acesso em: 01 mai. 2016.

FARIA, Caroline. **História da Qualidade. 2015**. Disponível em: <[http://www.infoescola.com/administracao\\_/historia-da-qualidade/](http://www.infoescola.com/administracao_/historia-da-qualidade/)> Acesso em: 27 abr. 2016.

FURNAS. **Quem somos**. Disponível em: <<http://www.furnas.com.br/frmEMQuemSomos.aspx>> Acesso em: 28 abr. 2016.

**Grandes Construções. Edição 19 – Energia**. Disponível em: <[http://www.grandesconstrucoes.com.br/br/index.php?option=com\\_contenido&task=viewMateria&id=610](http://www.grandesconstrucoes.com.br/br/index.php?option=com_contenido&task=viewMateria&id=610)> Acesso em 02 mai. 2016.

**Santo Antônio Energia. Hidrelétrica Santo Antônio amplia sua capacidade de produção**. Disponível em: <<http://www.santoantonioenergia.com.br/hidreletrica-santo-antonio-amplia-sua-capacidade-de-producao/>> Acesso em 01 mai. 2016.

**Santo Antônio Energia. Saiba como**. Disponível em: <<http://www.santoantonioenergia.com.br/pt/tecnologia/infografico/#info>> Acesso em 27 abr.2016.

**Santo Antônio Energia. Usina em números**. Disponível em: <<http://www.santoantonioenergia.com.br/empresa/usina-em-numeros/>> Acesso em 02 mai. 2016.

**Santo Antônio Energia. Missão, Visão e Valores**. Disponível em: <<http://www.santoantonioenergia.com.br/empresa/missao-visao-e-valores/>> Acesso em 02 mai. 2016.

TOLMASQUIM, Maurício T. **Perspectivas Energéticas para o Brasil**. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/CBE2012/xiv-cbe-mauricio-tolmasquim-23-out-2012>> Acesso em: 29 abr. 2016