



FUNDAÇÃO
GETULIO VARGAS

FGV Management
MBA em SETOR ELÉTRICO

**TRABALHO DE CONCLUSÃO
DE CURSO**

**CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS,
PECULIARIDADES E VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO**

Elaborado por:

ARTHUR SILVA GUBERT

**Trabalho de Conclusão de Curso de
MBA em SETOR ELÉTRICO**

Prof. Orientador:

Diogo Mac Cord de Faria

**CURITIBA - PARANÁ
MARÇO/2016**

ARTHUR SILVA GUBERT

CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS, PECULIARIDADES E VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO

Prof. Fabiano Simões Coelho

Prof. Diogo Mac Cord de Faria, MSc.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso MBA em (nome do curso) de Pós-Graduação *lato sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV Management como pré-requisito para a obtenção do título de Especialista TURMA 1-13

CURITIBA – PARANÁ

2016

O Trabalho de Conclusão de Curso

CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS, PECULIARIDADES E VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO

elaborado por Arthur Silva Gubert e aprovado pela Coordenação Acadêmica foi aceito como pré-requisito para a obtenção do **MBA Setor Elétrico** Curso de Pós-Graduação *lato sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV Management.

Data da aprovação: _____ de _____ de _____

Coordenador Acadêmico

Prof. Fabiano Simões Coelho

Professor orientador

Prof. Diogo Mac Cord de Faria, MSc.

DECLARAÇÃO

A Empresa INSAM INDÚSTRIAS DE MADEIRAS SANTA MARIA LTDA, representada neste documento pelo S.r. (a) Paulo Fernando Gubert, (Sócio Diretor) e a Empresa LCP ENERGIA S/A, representada neste documento também pelo S.r. (a) Paulo Fernando Gubert, (Sócio Presidente), autoriza a divulgação de informações e dados coletados em suas organizações, na elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado: **CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS, PECULIARIDADES E VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO**, realizado pelo aluno Arthur Silva Gubert, do Curso MBA Setor Elétrico do programa FGV Management, com objetivos de publicação e / ou divulgação em veículos acadêmicos.

Guarapuava, 07 de Março de 2016

(Sócio Diretor)

(INSAM INDS. MADS)

(Sócio Presidente)

(LCP ENERGIA)

DECLARAÇÃO

Declaro que os dados utilizados neste Trabalho de Conclusão de Curso referentes à Empresa LCP ENERGIA S/A, foram obtidos a partir da divulgação da própria empresa em fontes publicamente disponíveis. Além disso, este trabalho é de cunho estritamente acadêmico, não servindo de base para quaisquer tomadas de decisão econômica por parte de seu usuário.

Guarapuava, 07 de Março de 2016.

(assinatura)

(Arthur Silva Gubert)

TERMO DE COMPROMISSO

O aluno Arthur Silva Gubert, abaixo-assinado, do Curso MBA Setor Elétrico do Programa FGV Management, realizado nas dependências da instituição conveniada ISAE-/FGV sede Curitiba, no período de Novembro 2013 a Março 2016, declara que o conteúdo do trabalho de conclusão de curso intitulado: **CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS, PECULIARIDADES E VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO**, é autêntico, original, e de sua autoria exclusiva.

Curitiba, 7 de Março de 2016.

(Arthur Silva Gubert)

SUMÁRIO

CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS, PECULIARIDADES E VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO	1
1 INTRODUÇÃO	10
2 DESENVOLVIMENTO	12
2.1 MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA.....	12
2.1.1 Fontes	14
2.2 REGULAÇÃO SETORIAL	17
2.3 CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS.....	20
2.3.1 Processo de Registro de CGH's	26
2.3.2 INCENTIVOS OFERECIDOS PELO GOVERNO	28
2.3.3 LIVRE ACESSO SISTEMA DE TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO	29
2.3.4 TIPOS DE CGH.....	29
2.3.5 LEGISLAÇÃO	31
2.3.6 PROCEDIMENTOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL EMPREENHIMENTOS HÍDRICOS NO PARANÁ	36
2.3.7 PORQUE INVESTIR EM CGH'S?	37
2.3.8 CGH's e o Meio Ambiente.....	38
2.3.9 FORMULÁRIOS CGH	40
.....	41
2.4 Estudo de caso – Insam.....	42
2.4.1 Fotos da repotencialização:	47
CONCLUSÃO:	57
BIBLIOGRAFIA.....	58

RESUMO

A energia elétrica tem papel fundamental e estratégico para a sociedade, pois é elemento chave para a inclusão social e desenvolvimento econômico, bem como para a melhoria da qualidade de vida da população. “A predominância da geração hidrelétrica no Brasil traz implicações adicionais ao exigir que se leve em consideração um horizonte de médio e longo prazo, tanto para a operação do sistema, quanto para sua expansão.” ROUSEFF, Dilma 2003.

A obtenção de energia para manter a sociedade hoje está atrelada, quase inevitavelmente, à degradação ambiental. A escolha adequada da matriz energética (distribuição entre as formas de geração) mundial não pode levar em conta apenas os custos imediatos: deve assegurar a qualidade de vida das futuras gerações

Sendo o Brasil um país com matriz energética essencialmente hidráulica, necessário é a presença de fontes alternativas como meio de complementariedade. Mas podemos ter a presença dessas fontes alternativas e renováveis também sendo advindas de mecanismos hidráulicos, como Pequenas Centrais Hidrelétricas e Centrais Geradoras Hidrelétricas, conhecidas como PCH's e CGH's.

Presidente da Trade Energy, Walfrido Avila defende que médias e pequenas centrais hidrelétricas são a saída para a diversificação da matriz energética, até mesmo em decorrência da sazonalidade das hidrelétricas. “Nossa capacidade hidrelétrica é bastante grande, só que em usinas menores. Para grandes usinas e reservatórios, esgotou-se a capacidade de fazer grandes projetos. Pequenas usinas distribuídas são até melhores para o Brasil, gerando riqueza dentro do País, dando uma confiabilidade maior. São melhores que eólica e térmica, mais confiáveis. O período de estiagem sempre é previsto, e parque térmico serve para essas horas”, avalia o executivo.

Dessa forma, o presente trabalho busca desmistificar e informar como ocorre o processo de implantação de uma central geradora hidrelétrica, conhecidas

popularmente por CGH's. Estudar o mecanismo legal, ambiental e prático da implantação de CGH's e de sua importância dentro do meio energético brasileiro. Após, o autor rapidamente trata a viabilidade de investimento e retorno de capital. Para tanto, o autor usará de conhecimento e materiais da empresa familiar em que labora, haja vista estar recentemente no projeto e na implantação de uma CGH que já está em operação.

Palavras-chave: Centrais Geradoras Hidrelétricas; CGH's; Viabilidade de implantação; regulação setorial; licenciamento ambiental

1 INTRODUÇÃO

“A energia, nas suas mais diversas formas, é indispensável à sobrevivência da espécie humana. E mais do que sobreviver, o homem procurou sempre evoluir, descobrindo fontes e maneiras alternativas de adaptação ao ambiente em que vive e de atendimento às suas necessidades. Dessa forma, a exaustão, a escassez ou a inconveniência de um dado recurso tendem a ser compensadas pelo surgimento de outro(s). Em termos de suprimento energético, a eletricidade se tornou uma das formas mais versáteis e convenientes de energia, passando a ser recurso indispensável e estratégico para o desenvolvimento socioeconômico de muitos países e regiões.” (ANEEL <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/introducao/introducao.htm>)

Em um Mundo tão preocupado com a proteção ao meio ambiente, deve-se lembrar de que a energia hidrelétrica é uma das energias menos poluentes existente. Se compararmos referida fonte com queima de petróleo e carvão, a emissão de gases na atmosfera é praticamente nula, fato pelo qual, a hidroeletricidade continua promovendo grandes alterações na legislação em busca de incentivar o progresso de referida fonte.

Hoje é impensável, senão, inimaginável conseguirmos viver e trabalhar sem energia elétrica. Ela nos move, nos acompanha durante todo o ano, a tecnologia, a velocidade da troca de informações necessita e vai necessitar de cada vez mais energia..

O Brasil possui um dos maiores e melhores potenciais energéticos do mundo. Se, por um lado, as reservas de combustíveis fósseis são relativamente reduzidas, por outro, o potencial hidráulico é abundante, nesse contexto de energia limpa e renovável, vislumbramos as Centrais Geradoras Hidrelétricas, que podem vir a compor a matriz energética promovendo energia com baixíssimo impacto ambiental.

A Constituição Federal de 1988 explicita sobre o aproveitamento dos potenciais hidráulicos para fins de geração de energia, sendo bens da União os

potenciais de energia hidráulica, assim sendo, o presente estudo trará a importância das Usinas, e como se dá a regulamentação frente à própria Constituição.

As Pequenas Centrais Hidrelétricas e Centrais Geradoras Hidrelétricas vem se tornando ótimas saídas para aqueles locais de carga remotos, trazendo ainda uma maior segurança energética para o País, dessa forma o estudo exporá como se dá o funcionamento, legislação e regulamentação desse tipo de matriz energética.

O próprio Plano Decenal de Expansão de Energia 2022 expõe: “Dentre as medidas incorporadas a esse plano citam-se o aumento da eficiência energética, o incremento do parque instalado de hidroeletricidade e outras fontes renováveis de energia elétrica, como eólica, biomassa e PCH’s (...)”. Vê-se dessa forma o quão importante se dá o assunto no contexto atual.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

No Brasil atualmente, possuímos uma matriz energética essencialmente hidráulica. Segundo relatório da EPE em 2015 – ano base 2014, a matriz elétrica brasileira teve uma participação de 65,2% de matriz hidráulica. Apesar da importância dessa fonte, a conjuntura atual do setor elétrico brasileiro – crescimento da demanda, escassez de oferta e restrições financeiras, socioeconômicas e ambientais à expansão do sistema – indica que o suprimento futuro de energia elétrica exigirá maior aproveitamento de fontes alternativas.

Segundo a ELETROBRÁS, 2012, o potencial inexplorado de hidroeletricidade no Brasil é da faixa de 139GW, desses, 52% estão alocados na bacia do Amazonas. A maior parte do potencial em operação está na Bacia do Paraná, 43,1GW.

Matriz Elétrica Brasileira



Fonte: Balanço Energético Nacional 2015 – Relatório Síntese – EPE.

Porém, segundo CENSO 2010, no Brasil ainda existem locais que esse bem extremamente necessário ainda não foi atendido. Segundo o IBGE cerca de 728.512 domicílios particulares ainda não contam com energia elétrica, sem contar com o desatendimento no setor rural, o qual demandaria grandes investimentos em linhas de transmissão para atender o produtor rural e aqueles que se encontram mais isolados.

Pelo fato de possuímos grande parte de nossa matriz energética hidráulica, existem alguns riscos associados ao armazenamento:

Quando temos um nível elevado de armazenamento:

- a. Condições hidrológicas acima da média -> resulta na redução da geração termelétrica e em custos marginais de operação baixos;
- b. Condições hidrológicas abaixo da média: redução de parte da geração termelétrica e, custos marginais baixos, porém refletindo custo da operação termelétrica.

Quando possuímos um baixo nível de armazenamento:

- c. Condições hidrológicas acima da média: resulta na utilização dos recursos termelétricos e custos marginais de operação refletindo esta operação
- d. Condições hidrológicas abaixo da média: operação das usinas termelétricas na base e, custos marginais refletindo custo do déficit.

A Constituição Federal de 1988 em seu artigo 20, incisos III e VII, traz claramente que os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, e os potenciais de energia hidráulica são bens da União. Competindo privativamente a União legislar sobre “água” – artigo 22 da Constituição. Art. 176. As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra.

Porém, conforme será exposto, o regime de atuação de uma Central Geradora Hidrelétrica se dá de maneira diferenciada do que o exposto com o ‘caput’ dos artigos acima.

Apesar da tendência de aumento de outras fontes da matriz energética em razão da restrição de projetos hidráulicos de grande porte, o cenário atual indica que PCH’s e CGH’s continuarão em expansão no Brasil. “Existe um potencial imenso no país. São 397 PCH’s operando, que geram o equivalente a 3,1% dos 114mil MW produzidos no Brasil, nos próximos 15 anos, a estimativa é que essas cifras totalizem R\$155 bilhões” – afirma Charles Lenzi, Presidente da Associação Brasileira de Geração de Energia Limpa (ABRAGEL)

2.1.1 Fontes

De forma sucinta, o Brasil consolida matrizes energéticas das mais variadas formas, a critério de complementação uma a outra. Garantindo dessa forma o suprimento e modicidade tarifária. Dados segundo Banco de Informações de Geração da Aneel, atualizado em 04/04/2016.

Hidroelétrica: Potencia gerada é função da vazão turbinada e da altura de queda líquida, movimentando a turbina acoplada a um gerador. Sendo a chuva a “matéria prima” para termos o produto final energia. O regime hidrológico das bacias espalhadas pelo Brasil não é coincidente.

Construção não iniciada	Potência: 2.435.655KW
Construção	Potência: 13.942.711KW
Operação	Potência: 92.318.982KW

Eólica: A turbina aproveita a energia cinética do vento, que é parcialmente transferida para a turbina. A geração eólica não é controlável e é extremamente variável, sendo necessária sua compensação pelo sistema.



Construção não iniciada	Potência: 5.950.050KW
Construção	Potência: 3.086.754KW
Operação	Potência: 8.525.782KW

Solar: A energia solar é a principal fonte primária de energia disponível na Terra. O aproveitamento pode ser fotovoltaica (conversão direta da luz em energia) ou termossolar (conversão da energia solar em calor para produção de valor).

Construção não iniciada	Potência: 1.851.645KW
Construção	Potência: N/D KW
Operação	Potência: 22.933KW

Termelétricas: Podem utilizar gás natural, óleo combustível e carvão mineral para seu funcionamento. A queima de combustíveis fósseis causa poluição atmosférica, sendo essa fonte, portanto, umas das principais “colaboradoras” para o efeito estufa. Porém, pode ser despachada a qualquer momento por decisão do operador, sendo possível, estocar seus produtos. As termelétricas convencionais produzem energia a partir da queima em caldeira de carvão, óleo combustível ou gás natural. As usinas nucleares são consideradas termelétricas, porém usam materiais radioativos, que por fissão geram energia elétrica. Ainda, dentro da termelétrica podemos incluir para efeito numérico a Biomassa: Todo produto ou subproduto orgânico de origem vegetal ou animal que pela gaseificação, combustão ou liquefação possa ser relacionado com a produção de energia. Como maior exemplo, pode-se citar o bagaço da cana, produto da sobra da industrialização para fabricação do etanol. Porém, como o bagaço é um subproduto, sua oferta depende da demanda do etanol ou açúcar.

Construção não iniciada	Potência: 7.592.198KW
Construção	Potência: 2.720.039KW
Operação	Potência: 41.525.230KW

Referidas formas presentes na matriz energética brasileira trazem impactos socioambientais que podem ser mensurados. Dessa forma, segundo GOLDEMBERG, J.; LUCON, 2007

Fontes	Impactos Socioambientais
Termoeletricidade	Emissão de Gases do Efeito Estufa; Emissão de Material Particulado; Emissão de SOx; Emissão de NOx.
Hidroeletricidade	Alagamento para Construção de Barragens; Alteração nos Regimes dos Rios a Jusante; Assoreamento a Montante da Barragem; Barreiras à Migração dos Peixes; Proliferação de Algas; Perda de Patrimônio Histórico, Arqueológico e Turístico; Remoção de Populações Locais.
Bioeletricidade	Perda de Biodiversidade; Poluição Atmosférica; Mortandade de Peixes; Contaminação de Aquíferos Freáticos.
Energia Eólica	Poluição Sonora; Poluição Estética; Morte de Pássaros.
Energia Solar	Acúmulo de Resíduos Tóxicos no Ambiente.
PCH's	Interferência na Fauna e Flora Locais; Conflitos com o Turismo.
Energia Nuclear	Risco de Acidentes; Incertezas no Gerenciamento dos Resíduos; Perigo da Proliferação de Armas Atômicas.

2.2 REGULAÇÃO SETORIAL

O Setor elétrico brasileiro que foi primordialmente constituído por um monopólio estatal, passa, desde 1995, por um processo de reformulação setorial proposto inicialmente pelo projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro – RESEB, visando à implantação de um modelo desverticalizado para a indústria de energia elétrica nacional, com competição nos segmentos de geração e comercialização e com regulação nos segmentos de transmissão e distribuição. A implantação de um novo modelo implica a efetivação de marcos regulatórios os quais estabelecem as normas, regras e procedimentos norteadores dos que atuam no setor elétrico, de forma a permitir o adequado conhecimento e acompanhamento da evolução de suas regras básicas. - “Guia do empreendedor ANEEL”

“Marcada pela introdução da livre competição nos segmentos de geração e de comercialização, com a inserção de novos agentes, e pela garantia do livre acesso na prestação dos serviços de energia elétrica. Como decisão de Governo, conduzida pelo Ministério de Minas e Energia – MME, essa adequação teve como objetivos principais a redução do papel do Estado nas funções empresariais, à privatização das empresas existentes e a licitação da expansão, com atração do capital privado, e o estabelecimento e fortalecimento institucional dos órgãos reguladores. A concretização dessas metas foi alcançada com as seguintes medidas”:

- a. Instituição da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, com a atribuição de regular e fiscalizar os serviços de energia elétrica;
 - b. A desverticalização das empresas, segmentando as atividades de produção, transporte e comercialização;
 - c. A instituição de um modelo comercial competitivo, com a criação do Produtor Independente de Energia, do Consumidor Livre e do Mercado Atacadista de Energia Elétrica – MAE;
 - d. Garantia do livre acesso às redes de transmissão e de distribuição, com a definição da Rede Básica de Transmissão e do Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS;
-

e. A transição do ambiente regulado para o competitivo, com o estabelecimento dos Contratos Iniciais.

Sendo a energia, indispensável para a sobrevivência da espécie humana, se tornou um recurso necessário e não mais artigo de luxo ou de conforto. O grande marco do Setor Elétrico foi a edição da Lei 10.848/2004 – Novo modelo do Setor Elétrico, tendo a definição de alguns objetivos principais:

- Promover a modicidade tarifária – tem como objetivo responder a demanda de desenvolvimento econômico. Alcançando através da contratação eficiente e da ampliação da competição
- Garantir a segurança do suprimento – condição básica para o desenvolvimento sustentável, reserva de segurança, exigência legal de contratação de 100% da demanda
- Assegurar a estabilidade do marco regulatório – atrair novos investimentos como meio de se garantir a expansão da oferta e tem como premissa a qualidade do desenho institucional
- Promover a inserção social por meio do setor elétrico – programas de universalização, buscando a própria modicidade.

Logo em seu artigo 1º a lei 10.848/2004 explicita:

Art. 1º A comercialização de energia elétrica entre concessionários, permissionários e autorizados de serviços e instalações de energia elétrica, bem como destes com seus consumidores, no Sistema Interligado Nacional - SIN, dar-se-á mediante contratação regulada ou livre, nos termos desta Lei e do seu regulamento, o qual, observadas as diretrizes estabelecidas nos parágrafos deste artigo, deverá dispor sobre:

I - condições gerais e processos de contratação regulada;

II - condições de contratação livre;

III - processos de definição de preços e condições de contabilização e liquidação das operações realizadas no mercado de curto prazo;

IV - instituição da convenção de comercialização;

§ 1º A comercialização de que trata este artigo será realizada nos ambientes de contratação regulada e de contratação livre.

Referido novo modelo institucional fez segregação da energia velha e de energia nova. Trazendo uma regra de observância necessária: crescimento da carga deve ser atendido com energia nova, enquanto, carga existente deve ser atendida com energia existente,

Também ambientes de comercialização. Ambiente de Contratação Regulada: preços de suprimento resultante de licitações e Ambiente de Contratação Livre, permitindo que Centrais Geradoras Hidrelétricas possam comercializar livremente sua energia.

2.3 CENTRAIS GERADORAS HIDRELÉTRICAS

Antes de aprofundarmos o assunto diretamente nas CGH's, cumpre salientar três possibilidades de construção e operação de Usinas no Brasil com potencial hidrelétrico, antes da alteração na redação da Lei 13.097/2015:

CGH	Inferior a 1.000W	Registro
PCH	Superior a 1.000W – Inferior a 30.000W	Autorização da Aneel
UHE	Superior a 30.000W	Outorga de concessão em processo de licitação pública

Pequenas Centrais Hidrelétricas, PCH's, possuem obrigatoriamente, entre 1 e 30 megawatts (MW) de potência e devem ter menos de 3 km² de área de reservatório. Apesar do nome, Pequenas Centrais Hidrelétricas, são responsáveis por 3,5% de toda a capacidade instalada do sistema interligado nacional.

Já as Centrais Geradoras Hidrelétricas (CGHs) são ainda menores, tanto em termos de tamanho quanto de potência. Oferecem as mesmas vantagens de uma PCH, porém com maiores benefícios.

Segundo o Banco de Informações de Geração da ANEEL, o Brasil conta com 558 unidades de CGHs instaladas em todo seu território, que representam 431.502 quilowatts (kW) de potência. Com essa abrangência, essas centrais geram 0,3% do total da matriz energética do país.

Remete-nos salientar a sanção da Lei nº 13.097, resultado do Projeto de Lei de Conversão (PLV) nº 18/2014 sobre a Medida Provisória nº 656/14, que ampliou o limite de potência das CGH's. De 1 megawatt (MW) para 3 MW. Classificando portanto empreendimentos de 1 MW a 3 MW como CGHs e não mais como PCHs. O que vem representando facilidades no processo de instalação, haja vista menor burocracia e maior velocidade de tramitação perante os órgãos ambientais para

emissão de licenças. Com essa ampliação, os empreendimentos que tenham entre 1 MW e 3 MW de potência passam a ser classificados como CGHs e não mais como Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs). Com isso, respondem também à regulamentação específica desta categoria. Uma das simplificações decorrentes disso diz respeito às autorizações: as CGHs podem gerar energia sem a necessidade de autorização ou concessão do poder público.

Ainda de acordo com o texto aprovado pela presidente, esses empreendimentos não poderão ser implantados em trechos de rios em que outro interessado já detenha registro para desenvolver projeto básico para usina que dependa de autorização ou concessão junto à Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Se não houver inventário, e o fluxo do rio for afetado pelo melhor aproveitamento do curso d'água, não caberá indenização ao empreendedor sem autorização.

O Plano Decenal de Energia 2010/2019, elaborado pela EPE, estima que para atender a demanda gerada pelo crescimento do país de 5,3% ao ano, seria necessário um acréscimo de 6.345MW/ano na matriz elétrica nacional. Hoje, juntas PCH's e CGH's contribuem com 3,2%. Segundo o Presidente da ABRAGEL, Charles Lenzi, esse número poderá ser mais expressivo, se os 59 empreendimentos em construção e ainda não em construção forem implementados e concluídos.

As CGH's são consideradas de propriedade privada e não estão sujeitos, dessa forma à autorização do poder concedente, o que assegura direito vitalício à exploração, ou seja, a propriedade desde que possua toda a documentação legal é de irrevogável e plena posse, que perdura para o resto da vida, como a compra de um imóvel. Podendo o possuidor, portanto, usar, gozar e dispor da coisa além de poder reaver esta das mãos de quem tenha injustamente detido.

De maneira contrária ocorre com as PCH's, onde sua construção e operação dependem de autorização da ANEEL. As PCH's tem concessão de 30 anos, podendo ser prorrogáveis por mais 20 anos. Os bens vinculados a exploração das usinas hidrelétricas, independentemente do seu regime de exploração, concessão

ou autorização, estão sujeitos ao regime de reversão ao final do prazo da outorga, em função da exploração dos potenciais hidráulicos, que são bens públicos autônomos aos próprios recursos hídricos. Assim, os bens e instalações utilizados na geração hidráulica passarão a integrar o patrimônio da União, mediante indenização pelos investimentos ainda não amortizados à época da reversão, conforme disposto no Decreto 2003/1996.

Conforme artigo da Constituição Federal:

Art. 176. As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra.

§ 1º A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais que se refere o "caput" deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas.

§ 4º - Não dependerá de autorização ou concessão o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida

Dessa forma as CGHs podem gerar energia sem a necessidade de autorização ou concessão do poder público.

Se expressa ainda o entendimento da própria ANEEL sobre a extinção da outorga em Usinas que até então eram PCH, porém com o advento da nova lei se tornaram CGH:

PROCESSO: 29000.020580/1991-44.

INTERESSADO: MARCOL – Madeireira Rio Colorado Ltda.

RELATOR: Diretor Reive Barros dos Santos.

RESPONSÁVEL: Superintendência de Concessões e Autorizações de Geração – SCG.

ASSUNTO: Extinção, a pedido, da concessão da Pequena Central Hidrelétrica Marcol, outorgada à empresa MARCOL - Madeireira Rio Colorado Ltda., por meio da Portaria DNAEE nº 293, de 14/03/1994, localizada no município de Vilhena, estado de Rondônia.

I - RELATÓRIO

1. A PCH de 2.500 kW foi outorgada pelo DNAEE, Portaria nº 293/1994, como autoprodutora de energia, em 24/03/1994, e posteriormente como produtora independente de energia, em 03/11/2010, pela Resolução Autorizativa nº 2.601/2010.

2. Em 19/01/2015, foi publicada a Lei nº 13.097 que altera parte da Lei nº 9.427/1996; e parte da Lei nº 9.074/1995, elevando de 1.000 kW para 3.000 kW o limite de potência para enquadramento de usinas hidrelétricas com capacidade reduzida.

3. Em 31/03/2015¹, a MARCOL - Madeireira Rio Colorado Ltda. solicitou a extinção da outorga da PCH Marcol, para obter o registro de CGH, nos termos da Lei 13.097/2015.

¹ Protocolo SIC nº 48513.009034/2015-00

4. Em 30/04/2015, a SCG (Nota Técnica nº 275/2015-SCG/ANEEL) analisou o assunto e encaminhou o processo análise da Procuradoria Geral – PGE e, posterior deliberação da Diretoria Colegiada.

5. Em 12/05/2015, a PGE (Parecer nº 00235/2015/PFANEEL/PGF/AGU) opinou a respeito do encaminhamento do processo.

6. Em 01/06/2015, o processo foi a mim distribuído.

7. É o relatório.

II - FUNDAMENTAÇÃO

8. Trata-se da solicitação formulada pela MARCOL - Madeireira Rio Colorado Ltda. para extinção da outorga de concessão da PCH Marcol.

9. Com a extinção da outorga, a interessada pretende reenquadrar o empreendimento e proceder com o registro da CGH Marcol nos termos da Lei nº 13.097/2015 que amplia a potência máxima para CGH de 1.000 kW para 3.000 kW.

10. Com base no § 9º, do art. 1º, da Lei 12.783/2013, define-se que a reversão dos bens à União não é necessária, pois vencido o prazo das concessões ou autorizações de geração hidrelétrica de potência igual ou inferior a 3.000 kW, estas poderão continuar operando sem necessidade de concessão, permissão ou autorização, devendo apenas comunicar ao poder concedente.

11. Nestas condições a SCG propõe a extinção da outorga de concessão e a dispensa da reversão dos bens referentes à PCH Marcol.

III - DIREITO

12. A presente análise encontra fundamentação nos seguintes dispositivos normativos: o inciso II, art. 3-Aº, da Lei nº 9.427/1996, acrescentado pela Lei nº 10.848/2004, cuja competência foi delegada à ANEEL pelo inciso I, art. 1º do Decreto nº 4.932/2003, com redação dada pelo art. 1º do Decreto nº 4.970/2004; Lei nº 9.074/1995; Lei nº 12.783/2013; e Lei nº 13.097/2015.

IV – DISPOSITIVO

13. Diante do exposto e do que consta do processo nº 29000.020580/1991-44, voto pela emissão de Resolução Autorizativa, na forma da minuta anexa, que visa extinguir a concessão da PCH Marcol, outorgada à MARCOL – Madeireira Rio Colorado Ltda. por meio da Portaria DNAEE nº 293, de 24/03/1994, localizada no município de Vilhena, estado de Rondônia e dispensar a reversão dos bens referente a esse empreendimento.

Brasília, 09 de junho de 2015.
REIVE BARROS DOS SANTOS
Diretor

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL
RESOLUÇÃO AUTORIZATIVA Nº , DE 2015.

Extinguir a concessão da Usina Hidrelétrica PCH Marcol, outorgada à empresa MARCOL – Madeireira Rio Colorado Ltda. por meio da Portaria DNAEE nº 293, de 24 de março de 1994, localizada no município de Vilhena, estado de Rondônia.

O DIRETOR-GERAL DA AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, no uso de suas atribuições regimentais, de acordo com deliberação da Diretoria e tendo em vista o disposto nos art. 3º-A e 26 da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, no art. 1º do Decreto nº 4.932, de 23 de dezembro de 2003, com a redação dada pelo Decreto nº 4.970, de 30 de janeiro de 2004, com base na Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, com redação dada pela Lei nº 13.097, de 19 de janeiro de 2015, pela Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013 e no que consta do Processo nº 29000.020580/1991-44, resolve:

Art. 1º Extinguir a concessão da Usina Hidrelétrica PCH Marcol outorgada por meio da Portaria DNAEE nº 293, de 24 de março de 1994, à empresa MARCOL – Madeireira Rio Colorado Ltda., com 2.500 kW de Potência Instalada, por meio da Portaria DNAEE nº 293, de 24 de março de 1994, localizada no município de Vilhena, estado de Rondônia.

Art. 2º Fica dispensada a reversão dos bens da concessão nos termos do § 9º, do art. 1º, da Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013.

Art. 3º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

ROMEU DONIZETE RUFINO

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL
RESOLUÇÃO AUTORIZATIVA DE 2015.

O DIRETOR-GERAL DA ANEEL, com base no art. 16, IV, do Regimento Interno da ANEEL, resolve:

Nº Processo nº 29000.020580/1991-44. Interessado: MARCOL – Madeireira Rio Colorado Ltda. **Objeto:** Extinção da outorga de concessão da Usina Hidrelétrica PCH Marcol, localizada no município de Vilhena, no estado do Rondônia. A íntegra desta Resolução consta nos autos e encontra-se disponível no endereço eletrônico www.aneel.gov.br/biblioteca.

ROMEU DONIZETE RUFINO

Dessa forma, claro é que CGH's podem continuar operando apenas com a comunicação do poder concedente.

A dispensa de concessão, permissão ou autorização, está relacionada com a exploração de serviços e instalações de energia elétrica e de aproveitamento energético dos cursos de água (no caso da CGH), incluindo os trâmites da Agência Reguladora (ANEEL) e NÃO com os procedimentos para obtenção das Licenças

e/ou Autorizações Ambientais. Adicionalmente, com base no exame da legislação pertinente, é possível constatar que o processo de obtenção das Licenças Ambientais associadas aos empreendimentos pode ser extenso e dispendioso, porém mesmo assim, mais ágil do que uma usina de um maior porte.

Por sua vez, o destino da energia produzida no Brasil pelas CGH, segundo o Banco de Informações de Geração da ANEEL está distribuído em: Serviço Público, Produção Independente de Energia, Autoprodução de Energia e Registro; geração de energia de alta qualidade e confiabilidade localizada próximo aos centros de consumo, o que alivia a sobrecarga nos sistemas de transmissão e distribuição aumentando a estabilidade, confiabilidade e modicidade tarifária global do sistema elétrico brasileiro;

2.3.1 Processo de Registro de CGH's

O processo de Registro das CGHs é simples e gratuito. Sendo necessário o encaminhamento das seguintes informações:

I – Registro com destinação da energia para fins de uso exclusivo 0 Os interessados deverão apresentar os seguintes documentos devidamente autenticados: I Formulário de registro de aproveitamento hidrelétrico com potência instalada igual ou inferior a 1.000 kW, devidamente preenchido e assinado pelo responsável técnico.

II Cópia do Registro no CREA do responsável técnico.

III Prova de propriedade da área ou do direito de dispor livremente do terreno onde está implantada a central geradora e dos bens existentes na referida CGH.

IV Planta de localização do empreendimento em carta planialtimétrica publicada por entidade oficial, em sua versão mais recente, contendo sistema de coordenadas geográficas,



escala, legendas, datas da publicação e do trecho objeto do estudo pretendido.

V Planta em detalhe do empreendimento com indicação do reservatório, arranjo das estruturas, demarcação dos terrenos e pontos característicos de interesse.

Os interessados deverão apresentar, a título de QUALIFICAÇÃO JURÍDICA, os seguintes documentos:

I Ato constitutivo da empresa, devidamente registrado no órgão competente (verificar se está reconhecido na Junta Comercial)

II Contrato de constituição de consórcio, quando for o caso, com a indicação da participação de cada empresa, sua condição na futura exploração do aproveitamento e a designação da líder do consórcio

Os interessados deverão apresentar, a título de REGULARIDADE FISCAL, os seguintes documentos:

I Inscrição no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ);

II Inscrição no cadastro de contribuintes estadual (Razão Social Comércio) ou municipal (Razão Social prestação de serviços), se houver, relativo à sede do interessado; Cadastro Estadual Cadastro Municipal

III Certificados de regularidade perante a Seguridade Social (INSS) e o FGTS; INSS FGTS

IV Certidões de regularidade para com as Fazendas Federal (Receita Federal e Dívida Ativa da União), Estadual e Municipal do domicílio ou sede do interessado. Receita Federal Dívida Ativa da União Estadual Municipal.

A efetivação do Registro do empreendimento não exime o interessado das responsabilidades quanto aos aspectos ambientais e de recursos hídricos.

2.3.2 INCENTIVOS OFERECIDOS PELO GOVERNO

O Governo de forma a impulsionar a economia, dando maior sustentabilidade para o setor cumpriu com alguns incentivos para o setor privado:

Autorização não onerosa para explorar o potencial hidráulico; Lei 9.074/1995 e Lei 9.427/1996; Descontos não inferiores a 50% nos encargos de uso dos sistemas de transmissão e distribuição; Lei 10.348/2002 e Resolução 281 Aneel 1999 / Resolução 210 de 2003; Isenção de aplicação à compensação financeira pela utilização de recursos hídricos Lei 7.990 de 1986; Livre comercialização de energia com consumidores ou conjunto de consumidores; Lei 9.648/1998 e Lei 10.438 de 2002; PROINFA – Programa de Incentivo as Fontes Alternativas de Energia Elétrica instituído com o objetivo de aumentar a participação de energia elétrica produzida por empreendimento de produtores independentes autônomos, concebidos com base em CGH, e fontes eólica e biomassa; Dispensa de Licitação para obtenção da concessão, bastando ao empreendedor comunicar a ANEEL sua operação; Isenção do pagamento de Uso do Bem Público (UBP) Isenção relativa à compensação financeira, paga aos Estados e Municípios, pela utilização de recursos hídricos; Processo de aprovação ambiental simplificado; Geração de créditos de carbono; Possuem curto prazo de construção (1 a 2 anos x 3 a 7 anos de uma Hidrelétrica de grande porte); Isenção do UBP, CFURH e P&D (encargos setoriais); A avaliação da pertinência de se manter o desconto mínimo de 50% na TUST e na TUSD para as Fontes Incentivadas considerará quatro aspectos: i) A necessidade do subsídio para garantir a competitividade dessas fontes frente a seus concorrentes; ii) A existência de outras formas de valorar suas externalidades positivas; iii) Os efeitos distributivos entre os agentes beneficiados e que arcam com o subsídio; e iv) A perspectiva do custo do subsídio.

2.3.3 LIVRE ACESSO SISTEMA DE TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO

Direito de utilização de redes de transmissão para o transporte de energia do gerador até os consumidores. Tal utilização por terceiros tem o interesse de permitir transações de compra e venda, via contratos bilaterais. Possibilita a entrega de energia. Redes básica iguais ou acima de 230Kv tem o acesso administrado pela ONS. As tensões abaixo de 230Kv prestam serviço de abrangência regional e dessa forma são administradas pelas concessionárias locais, o que caracteriza uma faculdade da concessionária. O Livre Acesso assegura que os Produtores Independentes de Energia e os Consumidores Livres possam se conectar nas Distribuidoras e Transmissoras, sem qualquer tipo de discriminação, mediante pagamento de uma tarifa de transporte. Para tanto, necessário foi estabelecer uma tarifa, celebrando contratos CUSD, CCD, CUST

O Livre Acesso viabiliza a implantação da competição nos segmentos de geração e comercialização de energia elétrica. A utilização das redes elétricas (sistemas de transmissão e de distribuição) por terceiros tem o objetivo de permitir as transações de compra e venda de energia entre produtores e consumidores, independentemente de sua localização física. As redes elétricas de transmissão e distribuição funcionam como meio para a entrega de energia, devendo executar uma função neutra e imparcial, estando toda a capacidade disponível a quem quiser utilizá-la.

Os interessados na utilização da rede elétrica, devem solicitar um parecer de acesso a distribuidora/transmissora, que tem o prazo de até 30 dias para responder sobre as condições do acesso. Para tanto, existe regulamentação na Lei 9.074/1995 tratando das variadas formas para o acesso.

2.3.4 TIPOS DE CGH

Trataremos por tipos de CGH comumente tratados na matriz energética brasileira:

- Fio d'Água: tipo de usina instalada quando as vazões de estiagem do rio são iguais ou maiores que a descarga necessária à potência a ser instalada para atender à demanda prevista. O aproveitamento energético local será parcial e o vertedouro funcionará na quase totalidade do tempo, extravasando o excesso de água. As barragens são extremamente baixas, pois tem apenas a função de desviar a água para o circuito de adução. Áreas inundadas são praticamente inexistentes. Impacto ambiental muito próximo a zero.

- Acumulação com regularização diária do reservatório: tipo de usina empregada quando vazões de estiagem do rio são inferiores à necessária para fornecer a potência máxima. Nesse caso, o reservatório fornecerá o adicional necessário de vazão para a regularização diária.

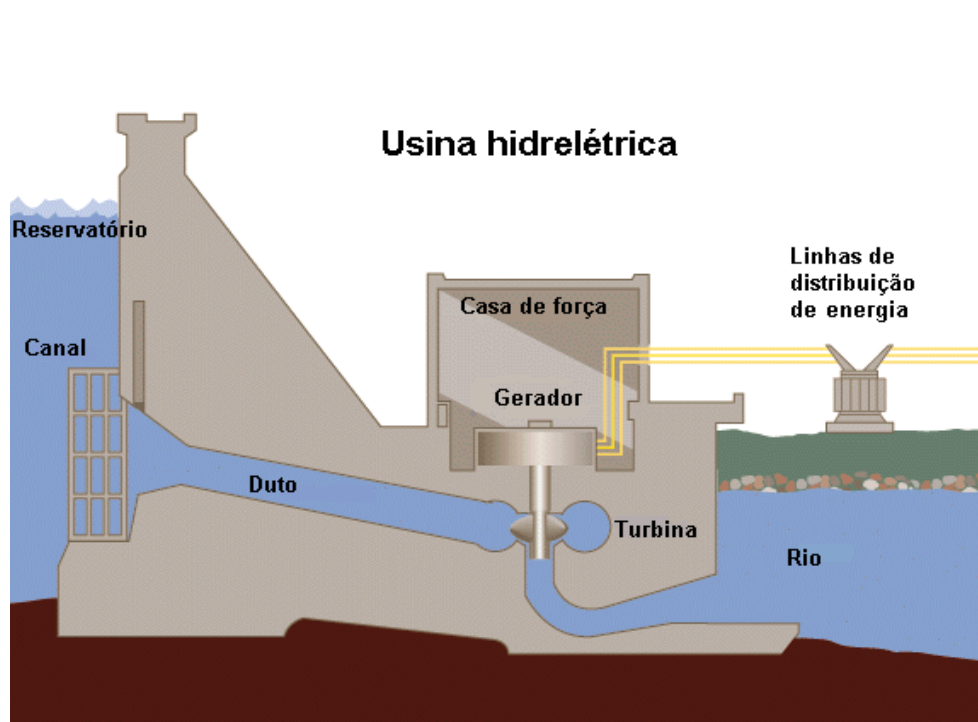
- Acumulação com regularização mensal do reservatório: quando o projeto considera vazões médias mensais na etapa de dimensionamento energético, analisando as vazões de estiagem médias mensais, pressupõe-se a regularização mensal, das médias diárias, pelo reservatório

Quanto ao sistema de adução: baixa pressão com escoamento livre em canal ou por meio de tubulação ou alta pressão em conduto forçado.

Arranjos típicos:

1. Casa de força integrada a barragem: barragem, tomada de água, vertedouro e casa de força
2. Casa de força ao pé da barragem: barragem, conduto forçado, tomada da água, vertedouro e casa de força
3. Usina com derivação: casa de força (distante), barragem, conduto forçado, tomada da água, vertedouro, estrutura derivação (canais e túneis)

Fonte: Relatório de Diretrizes para estudos e projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas – Eletrobrás.



Fonte: Wikipédia, acessado em 2016, disponível em https://pt.wikipedia.org/wiki/Usina_hidrel%C3%A9trica

2.3.5 LEGISLAÇÃO

Lei nº 9.074/95: Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.

Art. 8º O aproveitamento de potenciais hidráulicos, iguais ou inferiores a 1.000 kW, e a implantação de usinas termelétricas de potência igual ou inferior a 5.000 kW, estão dispensadas de concessão, permissão ou autorização, devendo apenas ser comunicados ao poder concedente.

Decreto 2003/96: “Regulamenta a produção de energia elétrica por Produtor Independente e por Autoprodutor e dá outras providências.”:

Art. 5º. O aproveitamento de potencial hidráulico igual ou inferior a 1.000 kW e a implantação de usina termelétrica de potência igual ou inferior a 5.000 kW independem de concessão ou autorização, devendo,

entretanto, ser comunicados ao órgão regulador e fiscalizador do poder concedente, para fins de registro.

Resolução ANEEL N.º 395 (04/12/98): Estabelece os procedimentos gerais para registro e aprovação de estudos de viabilidade e projeto básico de empreendimentos de geração hidrelétrica, assim como da autorização para exploração de centrais hidrelétricas até 30 MW e dá outras providências.

Art. 1º: ... “IV - disciplinar a comunicação quanto à realização dos aproveitamentos hidrelétricos até 1.000 kW.”. Art. 22. Os aproveitamentos hidrelétricos com potência igual ou inferior a 1.000 kW deverão ser comunicados à ANEEL, conforme o art. 8º da Lei n.º 9.074, de 7 de julho de 1995, de acordo com formulário 1 a ser disponibilizado pela ANEEL.

§ 1º O aproveitamento de potencial hidráulico de que trata este artigo, que vier a ser afetado por aproveitamento ótimo de curso d’água, não acarretará ônus de qualquer natureza ao Poder Concedente.

§ 2º A comunicação referida no caput deste artigo não exime o interessado das responsabilidades quanto aos aspectos ambientais e de recursos hídricos. Dependendo das peculiaridades (localização, obras civis, área de influência, etc.) do projeto, bem como a estrutura técnica disponível, o processo de licenciamento ambiental envolverá órgãos das três esferas da administração pública. (Federal, Estadual e Municipal).

Resolução CONAMA nº 1/86:

Art. 2º Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e da Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como: ...

VI - Linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230KV;

VII - Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques;
...

XI - Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, acima de 10MW;

Resolução CONAMA nº 237/97

Art. 2º A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

§ 1º Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no anexo 1, parte integrante desta Resolução.

§ 2º Caberá ao órgão ambiental competente definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do anexo 1, levando em consideração as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características do empreendimento ou atividade ANEXO I Obras civis - rodovias, ferrovias, hidrovias, metropolitanos. - barragens e diques - canais para drenagem - retificação de curso de água - abertura de barras, embocaduras e canais. - transposição de bacias hidrográficas - outras obras de arte.

Resolução CONAMA nº 279/01 Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.

Art. 1º Os procedimentos e prazos estabelecidos nesta Resolução aplicam-se, em qualquer nível de

competência, ao licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental, aí incluídos:

I - Usinas hidrelétricas e sistemas associados;

II - Usinas termelétricas e sistemas associados;

III - Sistemas de transmissão de energia elétrica (linhas de transmissão e subestações);

IV - Usinas Eólicas e outras fontes alternativas de energia.

Resolução ANEEL nº 652, (09/12/03): Estabelece os critérios para o enquadramento de aproveitamento hidrelétrico na condição de Pequena Central Hidrelétrica (PCH).

Art. 3º Será considerado com características de PCH o aproveitamento hidrelétrico com potência superior a 1.000 kW e igual ou inferior a 30.000 kW, destinado a produção independente, autoprodução ou produção independente autônoma, com área do reservatório inferior a 3,0 km². A potência instalada determina se a usina é de grande ou médio porte ou uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH). A Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) adota três classificações: Centrais Geradoras Hidrelétricas (com até 1 MW de potência instalada), Pequenas Centrais Hidrelétricas (entre 1,1 MW e 30 MW de potência instalada) Usina Hidrelétrica de Energia (UHE, com mais de 30 MW).

A Constituição Federal de 1988, no seu art. 176, alterado pela Emenda Constitucional no 6/95, definiu no parágrafo 4º que não dependerá de autorização ou concessão o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida.

O artigo 8º da Lei nº 9.074, de 1995, estabeleceu que os aproveitamentos de potenciais hidráulicos iguais ou inferiores a 1.000 kW estão dispensados de concessão, permissão ou autorização, devendo apenas ser comunicados ao poder concedente.

O artigo 5º do Decreto nº 2.003, de 1996, regulamentou que os aproveitamentos de potenciais hidráulicos iguais ou inferiores a 1.000 kW independem de concessão ou autorização, devendo, entretanto, ser comunicados ao órgão regulador e fiscalizador do poder concedente, para fins de registro. O parágrafo único deste artigo estabeleceu que, caso o aproveitamento hidrelétrico com estas características venha a ser afetado por aproveitamento ótimo de curso d'água, conforme preceitua a Lei nº 9.074, de 7 de julho 1995, não acarretará ônus de qualquer natureza ao poder concedente.

A Lei nº 10.762, de 11 de novembro de 2003, alterou os arts. nos 17 e 26 da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, com a redação dada pela Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, incluindo para a CGH o desconto não inferior a cinquenta por cento a ser aplicado às tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição, além de autorizar a comercialização energia elétrica para consumidor, ou conjunto de consumidores reunidos por comunhão de interesses de fato ou de direito, cuja carga seja maior ou igual a 500kW, independentemente dos prazos de carência constante do art. 15 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, observada a regulamentação da ANEEL.

Competências para expedir licenças ambientais. A Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho de 2001, estabelece os procedimentos e prazos ao licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental, aí incluídas as Pequenas Centrais Hidrelétricas. Licenciamento Ambiental Um dos motivos de estímulo à construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas é o seu reduzido impacto ambiental, face ao melhor aproveitamento das quedas naturais dos rios, evitando a construção de grandes barragens e, conseqüentemente, restringindo as áreas inundadas. No entanto, a implantação de usinas hidrelétricas se enquadra como um dos casos em que são necessários estudos de impactos ambientais. Desta forma, faz-se necessário um tratamento abrangente da questão ambiental, em consonância com a Política Nacional de Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e com os princípios e diretrizes contidos nos documentos setoriais específicos

2.3.6 PROCEDIMENTOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL EMPREENDIMENTOS HÍDRICOS NO PARANÁ

No atual momento econômico brasileiro, são necessárias atividades em que não afugentem o investidor, nesse sentido é necessário uma segurança de que o projeto não fique muitas vezes travados em órgãos ambientais. Interminável seria tratar das formas de licenciamento ambiental de todos os Estados do Brasil, dessa forma, optou-se a fazê-la delimitando-se ao Estado do Paraná.

O licenciamento ambiental envolve órgãos tanto estaduais como também federais. Seguindo o disposto nas resoluções CONAMA 237/1997 e 279/2001.

Os procedimentos de autorização para exploração de pequenas centrais hidrelétricas são condicionados ao órgão responsável pelo licenciamento ambiental.

Licença prévia: deve ser requerida no início de viabilidade técnica e econômica do empreendimento; Necessária a documentação: memorial descritivo do empreendimento, anuência prévia do município, Relatório ambiental simplificado, despacho da ANEEL aprovando estudos de inventário hidrelétrico, aceite ou autorização do projeto básico para análise, avaliação ambiental integrada e requerimento de licenciamento ambiental;

Licença de instalação: deverá ser obtida antes da realização do efetivo início das obras civis para a construção do empreendimento; Documentação: anuência do proprietário envolvido pela implantação do empreendimento ou Declaração de Utilidade Pública, cópia da matrícula do imóvel contendo averbação da reserva legal, aprovação pela Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, cópia do contrato social, cópia da licença prévia, apresentação de outorga prévia, comprovante de recolhimento de taxa ambiental.

Licença de operação: deverá ser obtida antes do fechamento da barragem. Documentos: cópia das matrículas afetadas pelo empreendimento, outorga de autorização.

No caso de empreendimentos já instalados, necessário é a verificação dos impactos ambientais já consolidados, autorização vigente expedida pela ANEEL

(caso de PCH), o IAP do Paraná irá realizar vistoria, emitir parecer técnico e jurídico, encaminhará reunião pública, até ter a emissão centralizada.

Foram emitidas apenas 3 licenças para CGH entre 2011-2013, e possui solicitações de 36 CGH's podendo gerar até 22,50MW, o que vemos é um total atraso na análise dos processos.

Todos os dados foram obtidos via material do próprio Instituto Ambiental do Paraná disponibilizado no site <http://www.iap.pr.gov.br/>

Segundo o Resolução SEMA nº 065/2008, o IAP terá um prazo máximo de até 6 (seis) meses para análise e deferimento ou indeferimento de cada modalidade de licença, autorização ambiental ou florestal, a contar da data do protocolo do requerimento. A contagem desse prazo poderá ser suspensa durante a elaboração dos estudos ambientais complementares ou apresentação de esclarecimentos pelo empreendedor. A alteração poderá ocorrer desde que justificada e com a concordância expressa do empreendedor e do IAP.

2.3.7 PORQUE INVESTIR EM CGH'S?

A instalação de CGH's no contexto brasileiro vem se tornando costumeiro. No sul do Brasil, onde o ramo da exploração da madeira era a principal atividade econômica, muitas serrarias e fábricas de papel e celulose foram instaladas tendo como principal insumo a água, utilizando-se de referenciado insumo para ser independente de eletricidade, haja vista, muitas empresas estarem longe de grandes centros. Por inúmeros motivos como a crise que assola o setor madeireiro e a falta de matéria prima, muitas dessas empresas vem encerrando suas atividades e apostando em energia. Essa troca de atividade muitas vezes se dá pelo aproveitamento uma estrutura já existente, alguma barragem já concretizada, ampliando-se os maquinários e investindo em maior tecnologia.

As CGH's além de causar baixíssimo impacto ambiental, muitas vezes são reopontencializações de antigas usinas, ou seja, o dano já foi causado, são uma grande alternativa à geração a partir de combustíveis fósseis, pois possuem baixos custos operacionais e alta eficiência.

As construções de hidroelétricas são uma oportunidade para implementar políticas públicas, tendo em vista a empregabilidade, os investimentos aplicados são realizados com conhecimento, tecnologia, com equipamentos cada vez mais nacionalizados, sendo um fator de independência social;

Como já explicitado, os aproveitamentos dos potenciais hidráulicos, iguais ou inferiores a 3.000 KW, estão dispensados de concessão, permissão ou autorização, devendo apenas ser comunicados ao órgão regulador para fins de registro, sendo dispensados de pagar compensação financeira aos municípios atingidos pelo reservatório da usina. Porém, em todos os casos, o licenciamento ambiental de empreendimentos deve ser obedecido.

Esses motivos, aliados a sua viabilidade financeira como será demonstrado pelo autor em momento oportuno, são pontos que trazem cada vez mais investidores para o setor.

2.3.8 CGH's e o Meio Ambiente

Infelizmente a sociedade vê as usinas hidrelétricas independente de sua capacidade instalada com maus olhos, sem ao menos descobrir que CGH's possuem não apenas danos ambientais, mas muitas vezes trazem formas de recuperar o ambiente que já estava degradado por alguma situação.

Como todo e qualquer ambiente, as CGH's também seguem as leis expressas sobre proteção do meio ambiente, são obrigatórias no CAR (Cadastro Ambiental Rural) e como qualquer propriedade possui deveres quanto ao perímetro de mata ciliar de rios, reservatórios e reserva legal. Os atuais empreendimentos já contem com recomposição anteriormente degradada, dessa forma contribuindo para reduzir os efeitos dos incêndios, das "queimadas", do desmatamento ilegal, do plantio irregular, da erosão, do assoreamento dos rios. em decorrência do monitoramento, os dados e estudos referentes aos efeitos da recuperação das APPs ficarão sempre à disposição das autoridades do setor público e ambiental não

apenas para pesquisa e desenvolvimento científico, mas também para atividades de educação ambiental.

As CGH's podem ou não ter reservatórios naturais ou artificiais, quando possuem, beneficiam a sociedade e o meio ambiente impedindo a deposição de resíduos e detritos muitas vezes tóxicos e prejudiciais a saúde, através de grades e proteções nas tomadas d'água e nos vertedouros, permitem aos empreendedores a vigilância de detritos jogados rio acima, troncos apodrecidos, animais mortos e outros tipos de materiais e objetos que poluem, contaminam e podem tornar a água imprópria para o consumo humano.

Ainda no contexto de reservatórios, as CGH's quando operam em seu nível normal, traz segurança para as populações ribeirinhas, regularizando o regime dos rios, amortecendo ou mesmo evitando, os efeitos mais fortes das grandes enchentes.

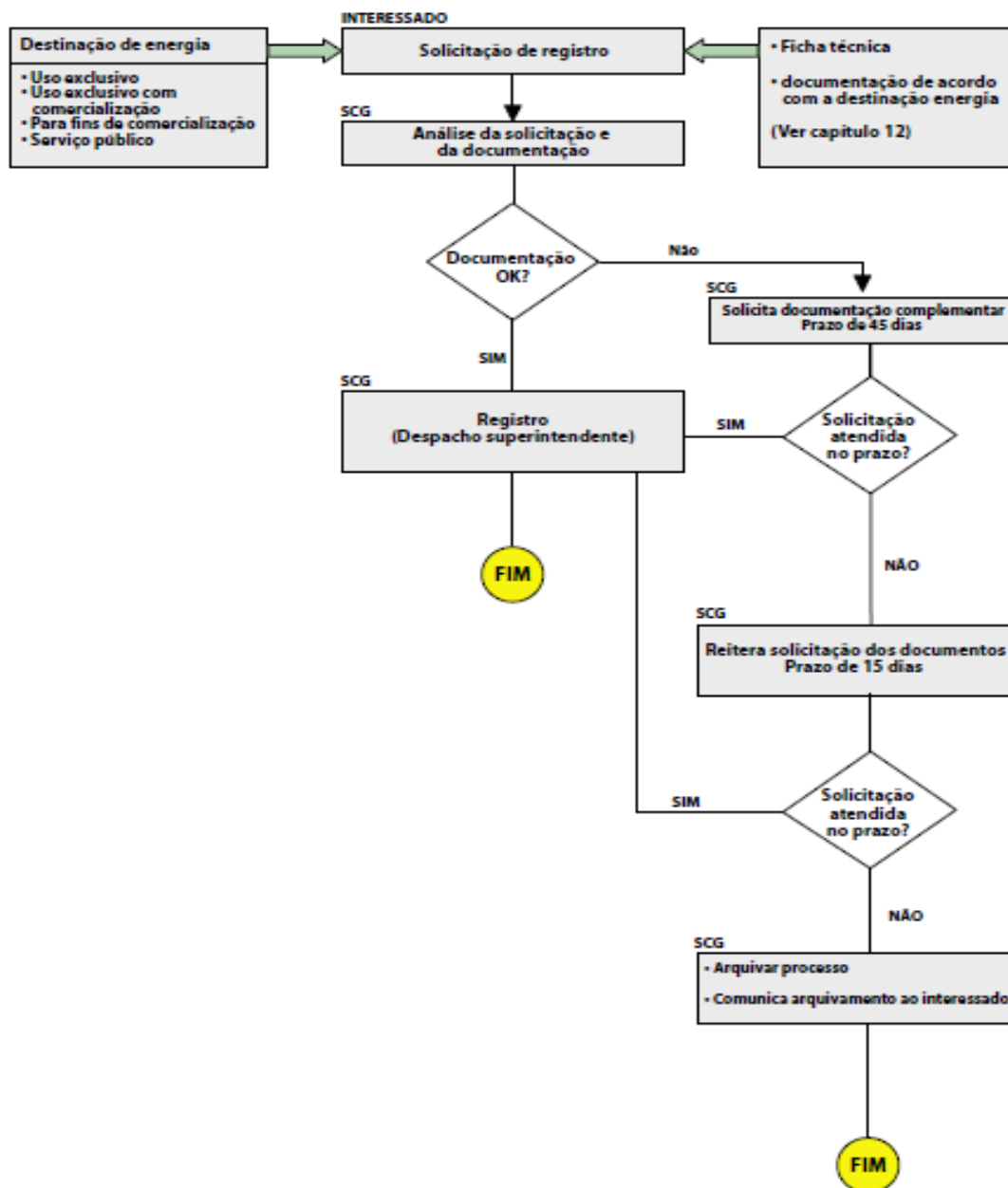
Como forma de contribuição ambiental, as CGH's trazem conhecimento e consciência sobre a questão ecológica com a produção de energia de fontes renováveis como a dos aproveitamentos hidráulicos. Isto porque a recuperação e a conservação da mata ciliar serão sempre monitoradas de forma permanente pelo empreendedor, que ainda é obrigado a exercer vigilância sobre a mesma, pois é requisito obrigatório previsto em todos os termos de referencia dos estudos e programas ambientais exigidos para o licenciamento ambiental.


“Afiml, enquanto uma usina térmica é simplesmente uma fábrica de energia, uma hidroelétrica, se vista como parte de uma política pública de desenvolvimento econômico e social, pode ter outras vocações, até mais importantes do que apenas gerar energia. E se, por exemplo, uma barragem servir para o controle de cheias periódicas e devastadoras ou ao combate à secas impiedosas, como ocorre em algumas regiões do Brasil? E se ela, além desse importante papel, gerasse energia nos períodos de normalidade, de forma acessória?” ABRAPCH, 2016.

2.3.9 FORMULÁRIOS CGH

Brevemente, o autor demonstra alguns formulários para registro de uma CGH, vislumbra-se que são de fácil acesso e de preenchimento simplificado. Porém, deve-se atentar que tais formulários não dispensam o licenciamento ambiental e a responsabilidade por danos que poderão ser causados com a construção. Entretanto, são formulários para registro de uma CGH perante a ANEEL.

CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA - GCH FLUXO DE PROCEDIMENTOS DE REGISTRO



 AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA		FORMULÁRIO PARA REGISTRO DE APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO COM POTÊNCIA INSTALADA IGUAL OU INFERIOR A 1.000 kW - CGH		SCG SUPERINTENDÊNCIA DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES DE GERAÇÃO		
ENDEREÇO: SGAN 603 - MÓDULO J - TEL: (61) 426-5753 - FAX: (61) 426-5777 - CEP 70.830.030 - BRASÍLIA - DF						
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO						
DENOMINAÇÃO:						
PROPRIETÁRIO:				CNPJ/CIC:		
ENDEREÇO:						
TEL: ()			FAX: ()			
DESTINAÇÃO DA ENERGIA: () SERVIÇO PÚBLICO () USO EXCLUSIVO () USO EXCLUSIVO / VENDA DE EXCEDENTES () COMERCIALIZAÇÃO						
2. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO						
CURSO D'ÁGUA:			BACIA/ SUB-BACIA (CÓDIGO ANEEL)			
COORDENADAS GEOGRÁFICAS		LATITUDE:	MUNICÍPIOS E ESTADO	MARGEM DIREITA:		
		LONGITUDE:		MARGEM ESQUERDA:		
3. DADOS DO PROJETO						
VAZÃO MÁXIMA OBSERVADA:					m ³ /s	
VAZÃO MÍNIMA OBSERVADA:					m ³ /s	
VAZÃO FIRME (95%):					m ³ /s	
VAZÃO MÁXIMA TURBINADA:					m ³ /s	
VAZÃO REMANESCENTE:					m ³ /s	
QUEDA LÍQUIDA MÁXIMA:					m	
NÍVEL MÁXIMO NORMAL DO RESERVATÓRIO:					m	
BARRAGEM	TIPO:					
	ALTURA MÁXIMA:					
	COMPRIMENTO TOTAL DE CRISTA:					
CANAL DE ADUÇÃO	TIPO:					
	COMPRIMENTO:					
	ÁREA DA SEÇÃO:					
CONDUTO FORÇADO	EXTENSÃO:					
	DIÂMETRO:					
	MATERIAL:					
CUSTOS	ORÇAMENTO TOTAL:				R\$	
	CUSTO ÍNDICE DA INSTALAÇÃO:				R\$/kW	
DATA DE INÍCIO DA MONTAGEM DO CANTEIRO E ACAMPAMENTO:					DATA: / /	
POTÊNCIA INSTALADA (do Gerador):					(kW)	
4. DETALHE DAS UNIDADES						
UNIDADE(S)	TURBINAS		GERADORES			DATA DE INÍCIO DA OPERAÇÃO COMERCIAL
	TIPO	POTÊNCIA (kW)	TENSÃO (kV)	POTÊNCIA (kVA)	ROTAÇÃO F.P. (RPM)	
						/ /
						/ /
						/ /
5. INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE INTERESSE RESTRITO DA CENTRAL GERADORA						
LINHAS DE TRANSMISSÃO			SUBESTAÇÃO			
EXTENSÃO:		Km	TIPO (ELAVADORA/TRANSFORMADORA):			
TENSÃO:		KV	CAPACIDADE:		kVA	
CIRCUITO (SIMPLES/DUPLO):			TENSÃO:		KV	
PONTO DE CONEXÃO (LOCAL, CONCESSIONÁRIA):						
6. RESPONSÁVEL TÉCNICO:						
NOME:		N.º DE REGISTRO NO CREA:		REGIÃO:		
LOCAL:		DATA:				
ASSINATURA:						

2.4 Estudo de caso – Insam

A empresa INSAM – Indústrias de Madeiras Santa Maria LTDA, foi fundada na década de 50 por Altayr Cyro Gubert, avô do autor do trabalho, com objetivo de comercio, beneficiamento e extração de madeiras. Em 1978 iniciaram as atividades fabris, com a inauguração da fábrica de papelão paraná com produção inicial de 5 toneladas/dia.

Durante esses quase 40 anos de atividade na produção de papelão paraná, empregou-se um total de aproximadamente 2.000 funcionários, porém devido a excessiva regulamentação trabalhista e tributária, aliada a dificuldade de matéria prima, Araucária angustifolia, prezou-se pela mudança de atividade econômica.

A INSAM filial Rio das Mortes , como o próprio nome traz, circundeia o Rio das Mortes na cidade de Guarapuava-PR. E na fase de preparação para inauguração fabril, falecido Sr. Altayr Gubert construiu barragem e conduto forçado para que pudesse alimentar as pedras desfibradoras de madeira e um pequeno gerador com geração de 100Kw/h. Dessa forma o conjunto reservatório, barragem, conduto forçado, borboletas e turbina serviam em grande parte para movimentar por força física grandes máquinas com a capacidade de moer a madeira e transformá-la em pasta, para a posterior fabricação do produto final, e para geração elétrica para a planta.

Em 2012/13 iniciou-se a possibilidade de conversão da fábrica de papelão paraná para uma CGH em virtude de uma melhor oportunidade comercial. A fábrica possui 2 turbinas hidráulicas, sendo uma tipo Pelton com potência de 750cv que acionava diretamente os desfibradores e outra do tipo Francis de 150cv que acionava o gerador elétrico que alimentava a planta, ainda recebia energia da Força e Luz do Oeste, que poderia ser usada como emergência.

Segundo estudos recentes, o empreendimento conta com um reservatório de 1.000.000 m³, com função de regularizar a disponibilidade de água e garantir uma produção constante.

Possui conduto forçado com diâmetro de 1,00m e comprimento de 155 metros, bifurcando no final para: Turbina Pelton e Turbina Francis.

Para dar sequência aos estudos, o autor do trabalho se utilizou dos dados do Estudo de Inventário do Rio Jordão com número 48500.000237-03-57. Chegando a alguns números como de vazão média de 1,36m³/s. A busca de documentos antigos trouxe o consumo de cada turbina, sendo a Pelton 1,2m³/s e a Francis 0,2m³/s. Para tanto se encaminhou tais dados ao Engenheiro Francisco Retmayer o qual determinou que a potência possível a ser instalada fosse de 600kw.

A central geradora de energia, localiza-se no município de Guarapuava, Micro Bacia do Rio Jordão, sub-bacia do Rio das Mortes. O acesso se faz a partir do centro de Guarapuava, pela Rodovia BR277, sentido Curitiba, após o trevo principal, percorridos cerca de 7 km, converge-se a direita (coordenada de acesso 22J 458.567E, 7.197.036N), logo após o reservatório de água (lago).

Custos de implantação (referidos valores foram arredondados para facilitar o entendimento, além de serem incluídos em categorias).

Projetos - (Medição, Parametrização, Comissionamento, Hidrologia, Proteções)	R\$113.580,00
Painéis Elétricos e Automação	R\$181.305,00
Relés de Proteção	R\$48.008,00
Cabos, conexões, canos e tubos	R\$28.317,00
Compra de 1 Gerador	R\$289.800,00
Transformador	R\$37.900,00
Religadores	R\$143.800,00
Unidades Hidráulicas	R\$143.800,00
Serviços Mecânicos	R\$45.600,00
Casa de faturamento e medição	R\$150.000,00
Compra de terreno	R\$40.000,00
Linha de 4 km	R\$192.500,00
TOTAL	R\$1.401.060,00

Custos fixos mensais:

Folha de pagamento – 4 funcionários	R\$8.000,00
Serviço de monitoramento alarme – casa de medição	R\$180,00
Conexão com internet	R\$250,00
Custo com telefonia rural	R\$150,00
Serviço de acompanhamento no sistema de faturamento	R\$1.500,00
Comercializadora de energia	R\$1.800,00
Manutenção fixa mensal (troca de óleos, filtros, limpeza)	R\$800,00
Contador	R\$600,00
CCEE	R\$250,00
USD	R\$1.400,00
Combustível visitação mês	R\$300,00
Sistema emissor de Nota fiscal	R\$70,00
TOTAL	R\$15.300,00

A usina CGH Rio das Mortes entrou em operação comercial no mês de Julho de 2015, teve problemas iniciais que ainda não foram resolvidos, aquecimento no núcleo do gerador, deixando de gerar a potência nominal. Tendo como rendimentos e geração até então:

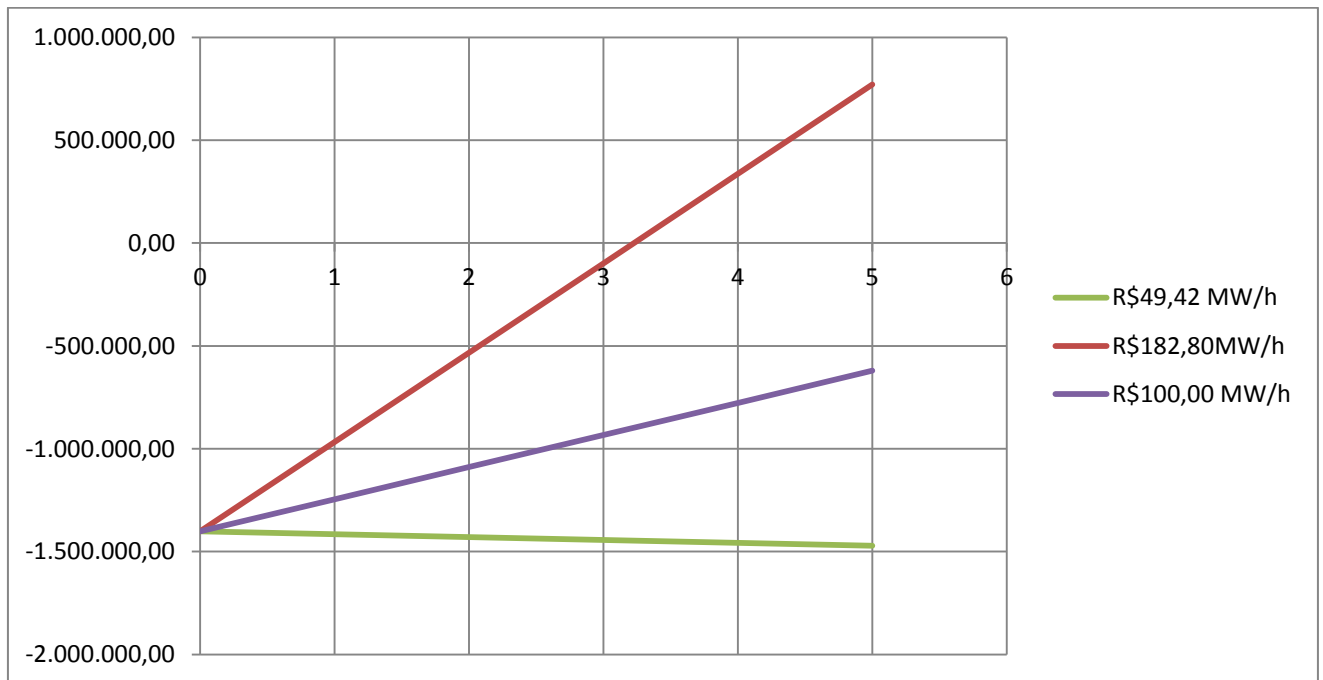
AGOSTO/2015	279,6 Mwh	201,36	56.300,26
SETEMBRO/2015	135,1 Mwh	143,09	19.331,46
OUTUBRO/2015	281,00 Mwh	197,04	55.368,24
NOVEMBRO/2015	326,00 Mwh	180,72	58.914,72
DEZEMBRO/2015	349,00 Mwh	168,28	58.729,72
JANEIRO/2016	363,1 Mwh	105,50	38.325,21
FEVEREIRO/2016	106,4 Mwh	45,61	4.852,90
FEVEREIRO/2016 – CONT	148,8 Mwh	188,66	28.072,61
MARÇO/2016	95,56 Mwh	43,52	4.158,77
MARÇO/2016 –CONT	139,4 Mwh	188,66	26.299,20
8 Meses de Geração	Média de 277,99 Mwh	Preço médio mês R\$182,80	Bruto Médio Mês R\$43.794,14

Dessa forma, sem descontar os impostos devidos, podemos fazer uma projeção apenas a caráter informativo e não indicativo, auferindo lucro de R\$43.700,00/mês, e retirando custos fixos de R\$15.000,00/mês tem-se um montante de aproximadamente R\$28.700,00/mês. Novamente, cumpre informar que os números acima foram obtidos diretamente na empresa, porém não podem ser contabilizados como corretos, haja vista se tratar apenas de uma projeção. Expõe ainda que a obra para CGH Rio das Mortes não contou com obra civil e estrutural, haja vista já haver ambiente de geração. Possibilitando apenas a instalação de um novo gerador, rebobinamento do já utilizado e automação das máquinas.

A análise a seguir terá como base a venda no mercado spot, com preço médio de energia PLD com referência no mês de Abril/2016 (Submercado SUL R\$49,42Mw/h) e, hipótese de venda a R\$100,00MW/h. Estimando uma produção média de 280MW/h. Assume-se que o investimento será e foi realizado com recursos próprios do investidor. Exclui-se da planilha a depreciação dos equipamentos e despreza o IRPJ.

ANO/PREÇOS DA ENERGIA ELÉTRICA	Média preço venda R\$ 182,80MW/h	Exposto PLD Abril 2016 R\$49,42MW/h	Hipótese R\$100,00MW/h
0	-1.401.060,00	-1.401.060,00	-1.401.060,00
1	- 966.852,00	- 1.415.008,80	- 1.245.060,00
2	- 532.644,00	- 1.428.957,60	- 1.089.060,00
3	- 98.436,00	- 1.442.906,40	- 933.060,00
4	335.772,00	-1.456.855,20	- 777.060,00
5	769.980,00	- 1.470.804,00	- 621.060,00

6	VIÁVEL	INVIÁVEL	- 465.060,00
7			- 309.060,00
8			- 153.060,00
9			2.940,00
10			VIÁVEL



De tal maneira, vislumbra-se que o valor médio da venda (R\$/MW/h) influencia de maneira total para a viabilidade do projeto. Sugere-se dessa forma que o investidor procure elaborar contrato de venda com preço já pré-estabelecido acima de R\$100,00 Mw/h e com índices de correções anuais de no mínimo a inflação, para que o investimento possa se tornar viável.

2.4.1 Fotos da repotencialização:

Início da montagem da casa de força, ao fundo Gerador 2.



Início da base para Gerador 1.



Chegada do painel de energia



Fixação de chapa para sustentação gerador 1



Término base gerador 1



Volante de equilíbrio



Conjunto montado



Unidade hidráulica



Instalação de linha 69Kv até Subestação COPEL



Montagem casa de medição e faturamento – estação pingo



Casa de força



Ajustes na turbina



Conjuntos 1 e 2 em atividade



Automação dos painéis





Ajustes no TAP dos TP's



Vista aérea barragem e usina





Turbina 1



Vista aérea conduto forçado e chaminé de equilíbrio



CONCLUSÃO:

Centrais Geradoras Hidrelétricas são uma forma ágil de promover a expansão da oferta de energia, visando suprir a demanda. Motivada por uma construção rápida, com baixo impacto ambiental, possibilita atendimento de pequenos centros de carga. Torna-se uma energia barata, se comparada com outras fontes e possui um simplificado nível de outorga e legislação ambiental. As questões ambientais deveriam se desenvolver em uma campanha de informação destinada a esclarecer à sociedade sobre as consequências trazidas pela implantação das áreas de preservação permanente das CGHs e das Hidroelétricas para conservação.

Porem não podemos ater toda nossa geração em hidroeletricidade, dessa forma a geração térmica vem sendo providencialmente importante no planejamento do Sistema Interligado Nacional, através de seu apoio à regularização dos níveis dos reservatórios.

Dessa forma verifica-se a viabilidade de implantação de CGH's para a matriz energética brasileira, visando atender não somente a segurança energética, mas também a modicidade tarifária.

Além do mais, o ponto fundamental é a não reversibilidade para os bens da União, dessa forma, garante ao investidor um real ganho financeiro e prolongado.

BIBLIOGRAFIA

Associação Brasileira de Geração de Energia Limpa (ABRAGEL). Disponível em www.abragel.org.br

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). Disponível em <http://www.mme.gov.br>

Guia do empreendedor – Aneel

Plano decenal de expansão de energia 2022

Atlas ANEEL. Disponível em: http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro_atlas.pdf
<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/introducao/introducao.htm>

Constituição Federal 1988

Balanco energético nacional 2015, elaborado pela EPE. Disponível em https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2015.pdf pg 182

Plano Decenal de Energia 2010/2019, elaborado pela EPE

Censo 2010 – IBGE. Disponível em <http://censo2010.ibge.gov.br/>

Guia do Empreendedor – ANEEL. Disponível em http://www2.aneel.gov.br/biblioteca/downloads/livros/Guia_empreendedor.pdf

Notícias e documentos da ABRAPCH. Disponível em: <http://abrapch.com.br/>

Lei 10.848/2004

Lei 13.097/2015

Lei nº 13.097

Lei 9.074/1995

Lei 9.427/1996

Lei 10.348/2002

Resolução 281/1999 Aneel

Resolução 210/2003 Aneel

Lei 7.990/1986;

Lei 9.648/1998

Lei 10.438 de 2002;

PROINFA

<http://www.canalbioenergia.com.br/desafios-energeticos-diversificacao-e-a-saida-para-o-brasil/>

Tolmasquim, Maurício T. et al. Alternativas Energéticas Sustentáveis no Brasil. Editora Relume Dumará. Rio de Janeiro, 2004.

http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/18_NOV_2010_TR_CGH_e_PCH_ate_10MW.pdf

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energia e meio ambiente no Brasil. Estudos Avançados, 21 (59), 2007, pp. 7 – 20.

PAÍTULO DE INVENTÁRIOS HIDRELÉTRICOS – MANUAL DE INVENTÁRIO HIDRELÉTRICO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – ELETROBRÁS-DNAEE, MAR 1997

CAPÍTULO DE PROJETO BÁSICO DE PCHs: “Diretrizes para Estudos e Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas” Eletrobrás, Jan/2000

MERCADO ATACADISTA DE ENERGIA ELÉTRICA (MAE). Regras e Procedimentos. Disponível em <http://www.mae.org.br>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Legislação CONAMA. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama>

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). Procedimentos de Rede. Disponível em <http://www.ons.org.br>

Dilma Rouseff – a época Ministra de Estado de Minas e Energia. In: BRASIL. Ministério de Minas e Energia. O novo modelo do setor elétrico. Disponível em <www.mmw.gov.br>
