



Realização:



**22 A 24 DE MAIO | 2017**  
Local: Auditório do Sistema FIEMT

Av. Historador Rubens de Mendonça, 4.153 - Centro Político Administrativo - Cuiabá-MT

Informações:

[www.sindenergia.com.br/seminario](http://www.sindenergia.com.br/seminario)

☎ Telefone: (65)3644-3443

☎ WhatsApp: (65)9801-3443

Patrocínio:



# Mini Curso – Segurança de Barragens

## Regulação: Pontos de Atenção

**VARIO**ECP  
Engenharia, Consultoria e Projetos  
[www.vario.com.br](http://www.vario.com.br)

**Fábio Sales Dias**  
Cuiabá, 24/05/2017

# Histórico – VARIO ECP

- Criada em 2002 – período de mudanças significativa no Setor Elétrico Brasileiro – 14 anos de relacionamentos consolidados.
- Necessidade de soluções inteligentes e coordenadas – complexidade do setor
- Solução de problemas institucionais em Brasília – Agência Reguladora e Ministérios

# Atuação

- Suporte regulatório e sugestão de posicionamentos estratégicos
- ANEEL, MME e Órgãos Acessórios
- Viabilização de Parcerias

## Relacionamento Institucional

- Elaboração de estudos e projetos nas diversas etapas de desenvolvimento,
- Engenharia do Proprietário
- Projetos “Turn Key”
- Eólica, Solar, PCH e Térmicas
- Planos de Segurança de Barragens

## Desenvolvimento e Implementação de Projetos

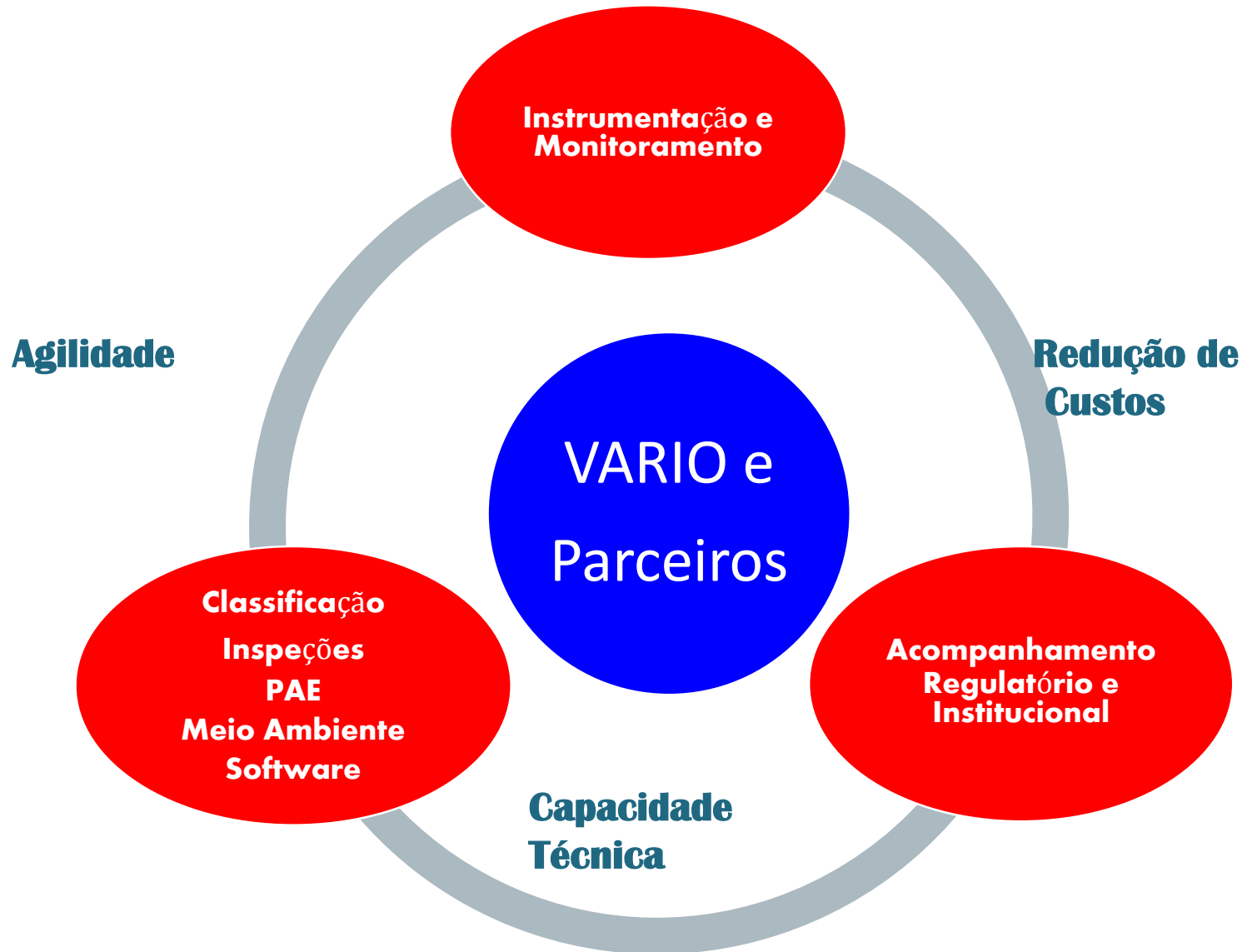
- Análises de necessidade energética de consumidores
- Soluções customizadas para atendimento ao menor custo e maior confiabilidade
- Mercado livre e geração própria de energia

## Soluções Energéticas

## P&D e Eficiência Energética

- Desenvolvimento e implementação de projetos de P&D e Eficiência Energética

# Solução Completa - PSB



# RESUMO

- Histórico - PNSB
- Resolução ANEEL 696/15 – Pontos de Atenção
  - Classificação de Barragens
  - Inspeção Regular e Especial
  - Plano de Ação de Emergência
  - Revisão Periódica
- Classificação Barragens – Resultado ANEEL
- Evolução PNSB – ANA
- Evolução PNSB – Setor Elétrico
- Fiscalização

# Histórico - PNSB

- **Lei nº 12.334-2010-** Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens
- **Resolução CNRH nº 143-2012-** Estabelece critérios gerais de classificação de barragens por categoria de risco, dano potencial associado e pelo volume do reservatório
- **Resolução CNRH nº 144-2012-** Estabelece diretrizes para implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens
- **Resolução ANA 091/2012 -** Estabelece conteúdo mínimo e detalhamento do PSB e e realização da Revisão Periódica de Segurança em barragens fiscalizadas pela ANA



**Aplicável ao Setor Elétrico???**

# Histórico – PNSB – Setor Elétrico

- **Ofício Circular 308/2012 – SFG/ANEEL (03/2012)** - efetuar classificação de risco das barragens e identificar o planejamento em relação aos itens requeridos pela Lei 12.334/2010
- **Consulta Pública 13/2013 (11/2013)** – Submeteu a avaliação 3 Notas Técnicas da ANEEL sobre a aplicação do PNSB, com vistas à preparação do processo de Audiência Pública
- **Audiência Pública ANEEL 52/2015 (08/2015)** - Estabelece critérios para classificação de barragens, formulação do Plano de Segurança e realização da Revisão Periódica de Segurança em barragens fiscalizadas pela ANEEL
- **Resolução Normativa n 696-2015 (12/2015)**- Estabelece critérios para classificação, formulação do Plano de Segurança e realização da Revisão Periódica de Segurança em barragens fiscalizadas pela ANEEL



**5 anos após a Lei**

## A QUEM SE APLICA?

I – altura do maciço, contada do ponto mais baixo da fundação à crista, maior ou igual a 15 metros;

II – capacidade total do reservatório maior ou igual a 3.000.000m<sup>3</sup>; e

III – categoria de dano potencial médio ou alto

## Qual o UNIVERSO possível?

	<b>OP</b>	<b>Cons</b>
<b>PCH</b>	436	29
<b>UHE</b>	219	6
<b>Total</b>	<b>655</b>	<b>35</b>
<b>690</b>		

Fonte: BIG ANEEL - 22/05/17



Classificação de Barragens



Plano de Segurança de  
Barragens

# Res 696/15 - Resumo

## 1 – Classificação de Barragens

### Categoria de Risco

- características técnicas
  - altura, comprimento, fundação, idade, vazão, casa de força
- estado de conservação (\*)
  - confiabilidade, percolação, deformação, taludes, eclusas, etc
- plano de segurança **(\*) pontuação >8 = ALTO independente das demais**
  - documentação, equipe, inspeções, relatórios, etc

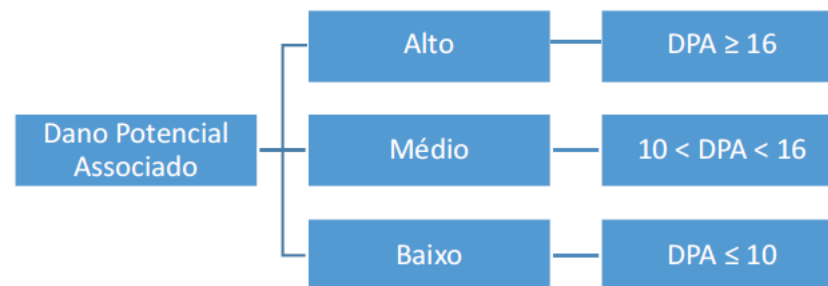
### Dano Potencial Associado

- acumulação de água
  - volume, vidas humanas, impacto ambiental, efeito cascata, etc



# Res 696/15 - Resumo

## 1 – Classificação de Barragens



Categoria de Risco	Dano potencial associado		
	Alto	Médio	Baixo
Alto	A	B	B
Médio	B	C	C
Baixo	B	C	C

# Res 696/15 - Resumo

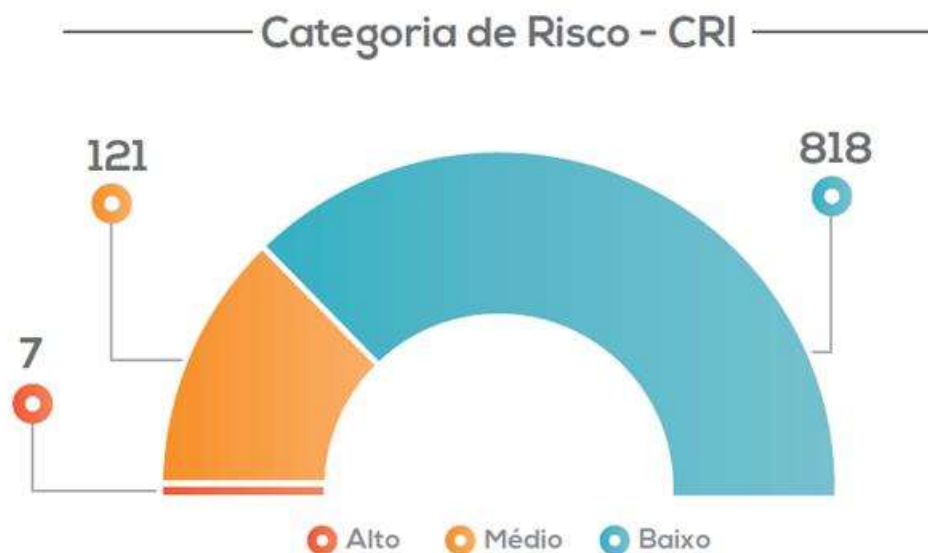
## 1 – Classificação de Barragens

### Etapa Concluída

- Dados encaminhados pelos empreendedores para análise da ANEEL
- Novembro/16 – divulgação classificação preliminar => não ocorreu
- Abril/17 – divulgação classificação definitiva – Relatório ANEEL **divulgado**

# Resultados ANEEL

## 1 – Classificação de Barragens



Universo:  
**946** empreendimentos



# Resultados ANEEL

## 1 – Classificação de Barragens

	A	B	C
<b>Região Centro-Oeste</b>	-	66	20
Distrito-Federal	-	1	-
Goiás	-	38	5
Mato Grosso	-	22	8
Mato Grosso do Sul	-	7	7
<b>Região Nordeste</b>	-	28	3
Alagoas	-	1	-
Bahia	-	18	1
Ceará	-	-	-
Maranhão	-	1	-
Paraíba	-	-	-
Pernambuco	-	2	2
Piauí	-	1	-
Rio Grande do Norte	-	-	-
Sergipe	-	5	-
<b>Região Norte</b>	-	88	17
Acre	-	-	-
Amapá	-	8	-
Amazonas	-	2	4
Pará	-	52	-
Rondônia	-	18	2
Roraima	-	-	10
Tocantins	-	9	1

# Resultados ANEEL

## 1 – Classificação de Barragens

Região Sudeste	2	261	33
Espírito Santo	-	15	4
Minas Gerais	-	109	23
Rio de Janeiro	-	35	-
São Paulo	2	102	6
Região Sul	-	92	35
Paraná	-	25	12
Rio Grande do Sul	-	28	10
Santa Catarina	-	39	13
Brasil	2	538	108



**648** empreendimentos – enquadrados na Resolução  
**298** empreendimentos – não há necessidade de PSB

## Resolução 695/16 fala em:

- Classificação de Barragens
- Plano de Segurança de Barragens (PSB)
- Inspeções de Segurança (Regular e Especial)
- Plano de Ação de Emergência (PAE)
- Revisão Periódica (RPS)

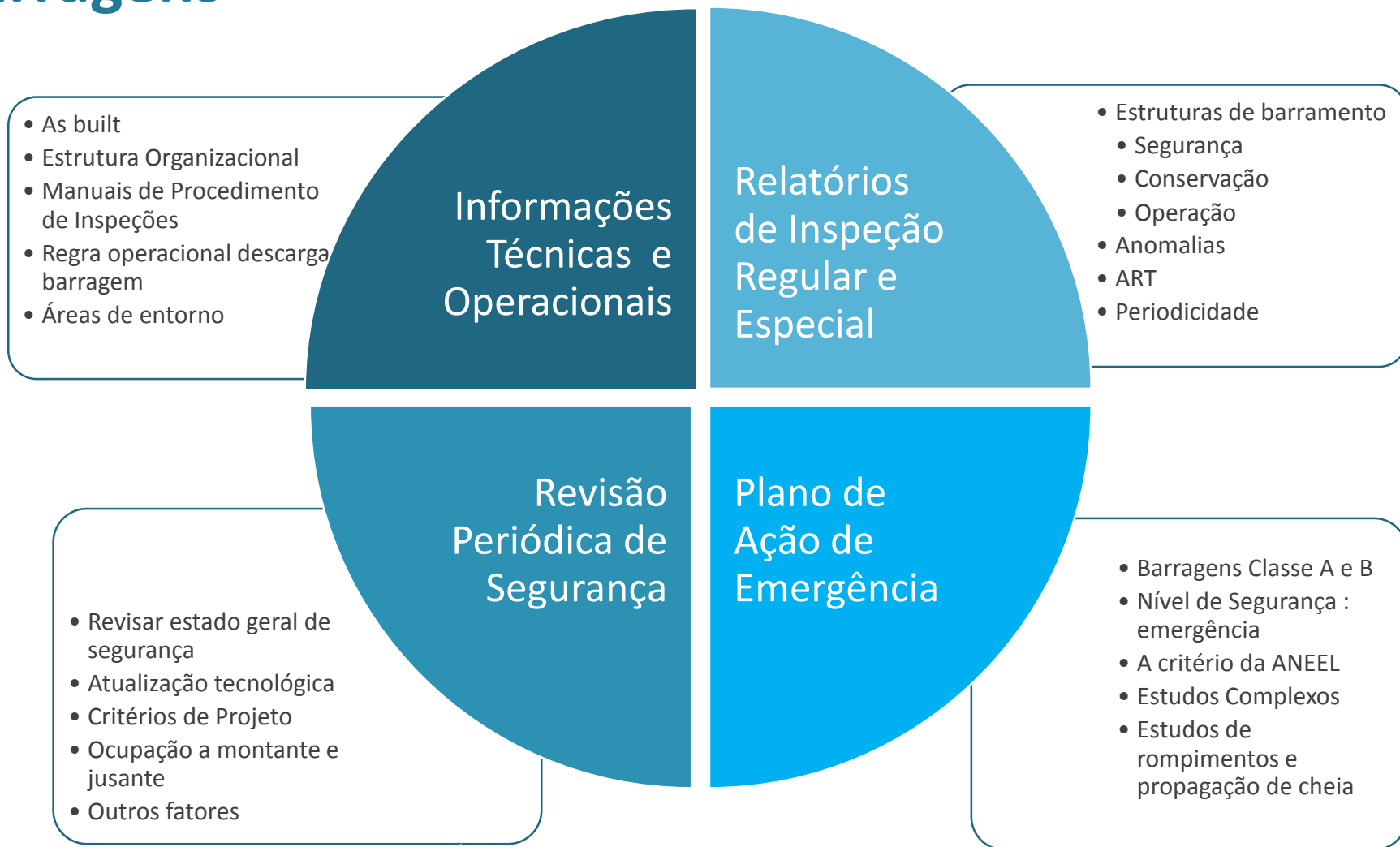


**Como esses itens se relacionam???**



# Res 696/15 - Resumo

## 2 – Plano de Segurança de Barragens



# Res 696/15 - Resumo

## 2 – Plano de Segurança de Barragens

Número de usinas por empreendedor	Prazos para elaboração do Plano de Segurança de barragens	
	Prazos intermediários	Prazo limite
Até 5		até 2 anos
De 6 a 15	7 barragens em até 2 anos	até 3 anos
Mais do que 15	10 barragens em até 3 anos	até 4 anos

### Empreendimentos Novos

Até o início da operação comercial da 1ª UG



**Barragem Classe A**  
**1 ANO**

### Estudo de rompimento e de propagação da cheia associada



- Parte do PSB
- Obrigatório para barragens Classe A e B

# Res 696/15 - Resumo

## 2 – Plano de Segurança de Barragens

### Empreendimentos Novos

- Até o início da operação comercial da 1ª UG

Resp. Técnica

Instrumentação

Anomalias

Comparativos

realizada por equipe de Segurança de Barragem, composta de profissionais treinados e capacitados e deverá abranger todas as estruturas de barramento do empreendimento e retratar suas condições de segurança, conservação e operação

### PERIODICIDADE

	Classe da Barragem		
	A	B	C
Periodicidade	6 meses	1 ano	2 anos

Ou SEMPRE que houver alteração no **nível de segurança**

**Relatório é PERIÓDICO**

**Monitoramento deve ser contínuo e sistemático**

Relatórios de  
Inspeção  
**Regular** e  
Especial

# Res 696/15 - Resumo

## 2 – Plano de Segurança de Barragens

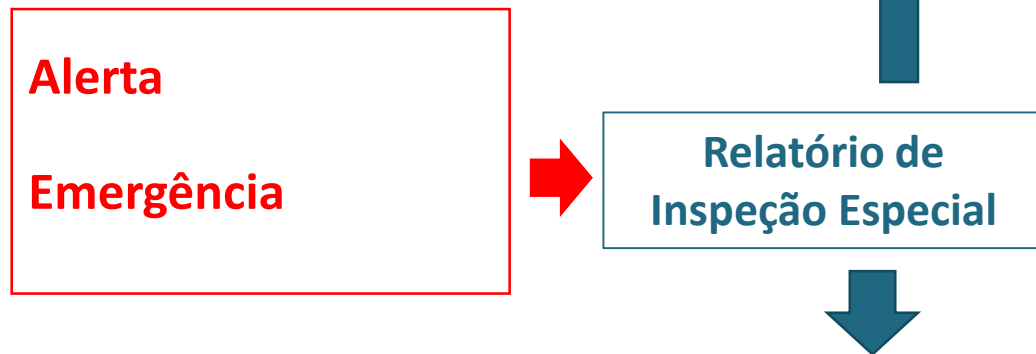
### Níveis de Segurança

Normal

Atenção

Alerta

Emergência



Relatórios de  
Inspeção  
Regular e  
Especial

OU sempre que ocorrer evento excepcional (abalos, galgamento, cheia, etc)

# Res 696/15 - Resumo

## 2 – Plano de Segurança de Barragens

“O olho humano treinado é o melhor instrumento para avaliar a performance de uma barragem. Apesar das inspeções visuais terem limitações, nenhum outro método tem o potencial de integrar rapidamente toda a situação do comportamento”

**(ASCE Corps of Engineers, 2000)**



Relatórios de  
Inspeção  
Regular e  
Especial

**Experiência da Equipe é Fundamental. Não é trabalho de escritório apenas!!!**

# Res 696/15 - Resumo

## 2 – Plano de Segurança de Barragens

	Classe da Barragem		
	A	B	C
Periodicidade	5 anos	7 anos	10 anos

Revisão  
Periódica de  
Segurança

### Revisar estado geral de segurança

- Atualização tecnológica
- Critérios de Projeto
- Ocupação a montante e jusante
- Outros fatores

### Empreendimentos Novos

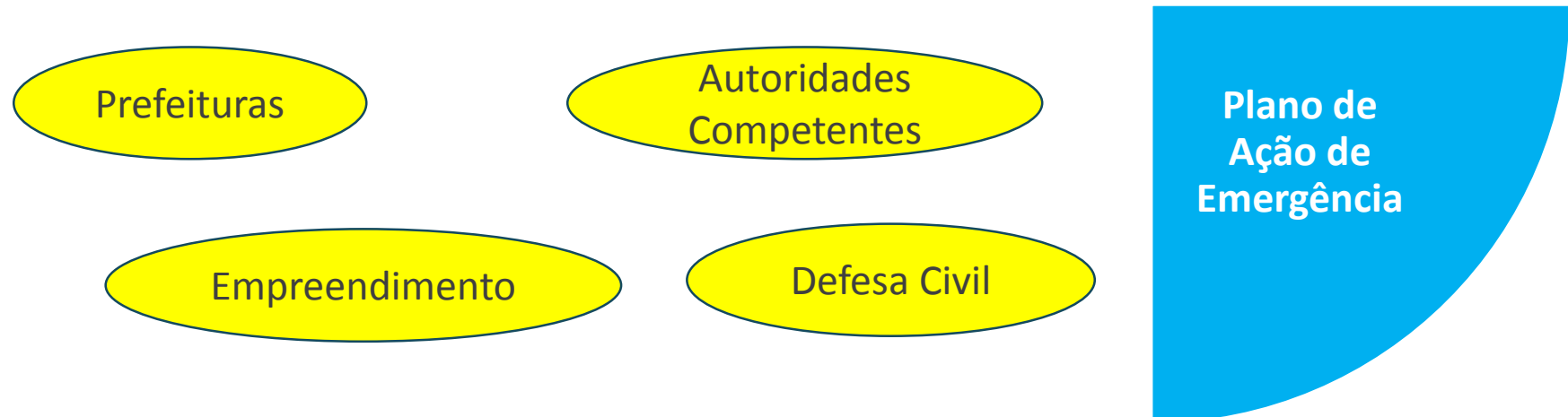
5 anos após primeiro enchimento do reservatório

# Res 696/15 - Resumo

## 2 – Plano de Segurança de Barragens

### Considerações Importantes

- I – Deve estabelecer as ações a serem executadas caso, na inspeção regular, seja estabelecido o nível de segurança da barragem em **EMERGÊNCIA** ;
- II - Obrigatório para barragens classificadas como **A ou B**;
- III – ANEEL pode solicitar para barragens do tipo **C**, caso necessário;
- IV – Referência para elaboração: **artigo 12 da Lei 12.334/10**.



# Res 696/15 - Resumo

## Exemplos

### Usina Existente

Classificação – **B**

Dano Potencial - **Alto**

Empreendedor com apenas **1 PCH**

- 1ª Inspeção Regular e PSB => **até 22/12/17**. Realizada em 15/11/17
- PSB **deve incluir** PAE com estudo de “dam break”
- Próximas Inspeções Regulares:
  - 2ª - 15/11/18 (1 ano)
  - 3ª - 15/11/19
  - ...
- Revisão Periódica de Segurança – **15/11/24** (7 anos)



# Res 696/15 - Resumo

## Exemplos

### Usina Existente

Classificação – **C**

Dano Potencial - **Alto**

Empreendedor com apenas **1 PCH**

- 1ª Inspeção Regular e PSB => **até 22/12/17**. Realizada em 15/12/17
- PSB **não deve incluir** PAE com estudo de “dam break”
- Próximas Inspeções Regulares:
  - 2ª - 15/12/19 (2 anos)
  - 3ª - 15/12/21
  - ...
- Revisão Periódica de Segurança – **15/12/27** (10 anos)

# Res 696/15 - Resumo

## Exemplos

### Usina Nova

Classificação – **A**

Dano Potencial - **Médio**

Empreendedor com apenas **1 PCH**

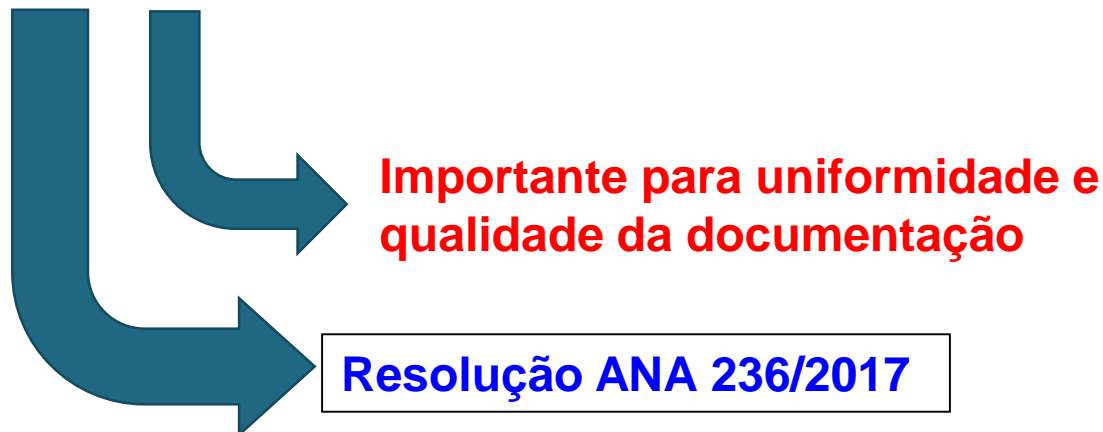
1º enchimento do reservatório – **12/05/17**

Entrada em Op. Comercial – **25/08/17**

- 1ª Inspeção Regular e PSB => **até 22/12/17**. Exceção!!! Regra é até a entrada em OC da 1ª unidade. Realizada em **20/12/17**
- PSB **deve incluir** PAE com estudo de “dam break”
- Próximas Inspeções Regulares:
  - 2ª - 20/06/18 (6 meses)
  - 3ª - 20/12/18
  - ...
- Revisão Periódica de Segurança – **até 12/05/22** (5 anos enchimento)

# Evolução – PNSB – ANA

- Audiência Pública ANA 001/2016
- Objetivos:
  - detalhamento do Plano de Segurança de Barragens incluindo Inspeções de Segurança Regular e Especiais , Revisões Periódicas e Plano de Ação de Emergência
  - definir um padrão de referência na elaboração dos PSB além de outras exigências importantes
  - definir qualificação de Responsáveis Técnicos



# Evolução – PNSB – ANA

## Anexo 2 – Resolução 236/17

VOLUMES	CONTEUDO MÍNIMO
<b>Volume I</b> <b>Informações Gerais</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Identificação do Empreendedor;</li><li>2. Caracterização do empreendimento;</li><li>3. Características técnicas do Projeto e da Construção;</li><li>4. Indicação da área do entorno das instalações e seus respectivos acessos a serem resguardados de quaisquer usos ou ocupações permanentes;</li><li>5. Estrutura organizacional, contatos dos responsáveis e qualificação técnica dos profissionais da equipe de segurança da barragem;</li><li>6. Quando for o caso, indicação da entidade responsável pela regra operacional do reservatório;</li><li>7. Classificação da barragem quanto à Categoria de Risco e quanto ao Dano Potencial Associado.</li></ol>
<b>Volume II</b> <b>Documentação Técnica do Empreendimento</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>8. Para barragens construídas antes de 21/09/2010: Projetos em nível básico e/ou executivo. Na inexistência desses projetos, estudos simplificados no que se refere a caracterização geotécnica do maciço, fundações e estruturas associadas, levantamento geométrico (topografia) e estudo hidrológico/hidráulico das estruturas de descarga;<ol style="list-style-type: none"><li>1. Para barragens construídas após 21/09/2010: Projeto como construído (<i>As built</i>);</li><li>2. Manuais dos Equipamentos;</li><li>3. Licenças ambientais, outorgas e demais requerimentos legais.</li></ol></li></ol>
<b>Volume III</b> <b>Planos e Procedimentos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Regra operacional dos dispositivos de descarga;</li><li>2. Planejamento das manutenções;</li><li>3. Plano de monitoramento e instrumentação;</li><li>4. Planejamento das inspeções de segurança da barragem;</li><li>5. Cronograma de testes de equipamentos hidráulicos, elétricos e mecânicos.</li></ol>
<b>Volume IV</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Registros de Operação;</li><li>2. Registros da Manutenção;</li><li>3. Registros de Monitoramento e Instrumentação;</li></ol>

# Evolução – PNSB – ANA

## Anexo 2 – Resolução 236/17

<b>Registros e Controles</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Registros dos testes de equipamentos hidráulicos, elétricos e mecânicos;</li> <li>5. Relatórios de Inspeções de Segurança de Barragens, devendo conter:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Identificação do representante legal do empreendedor;</li> <li>b) Identificação do responsável técnico pela elaboração do Relatório e respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica;</li> <li>c) Ficha de inspeção visual preenchida, englobando todas as estruturas da barragem e a indicação de anomalias;</li> <li>d) Avaliação e registro, inclusive fotográfico, de todas as anomalias encontradas, avaliando suas causas, desenvolvimento e consequências para a segurança da barragem;</li> <li>e) Comparação com os resultados da Inspeção de Segurança Regular anterior;</li> <li>f) Avaliação das condições e dos registros da instrumentação existente;</li> <li>g) Classificação do NPGB (Normal, Atenção, Alerta ou Emergência);</li> <li>h) Assinatura do Responsável Técnico pela elaboração do Relatório;</li> <li>i) Ciente do representante legal do empreendedor.</li> </ol> </li> </ol>
<p><b>Volume V</b></p> <p><b>Revisão Periódica de Segurança da Barragem</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resultado de Inspeção de Segurança Especial da barragem e de suas estruturas associadas;</li> <li>2. Reavaliação do projeto existente com análise conclusiva da estabilidade da barragem, de acordo com os critérios de projeto aplicáveis à época da revisão;</li> <li>3. Atualização das séries e estudos hidrológicos e confrontação desses estudos com a capacidade dos dispositivos de descarga existentes, se pertinente;</li> <li>4. Reavaliação dos procedimentos de operação, manutenção, testes, instrumentação e monitoramento;</li> <li>5. Reavaliação do Plano de Ação de Emergência- PAE, quando for o caso;</li> <li>6. Revisão dos relatórios anteriores das Revisões Periódicas de Segurança de Barragem;</li> <li>7. Considerações sobre eventual reavaliação da classificação quanto à Categoria de Risco e quanto ao Dano Potencial Associado;</li> <li>8. Conclusões sobre a segurança da barragem;</li> <li>9. Recomendações de melhorias a implementar para reforço da segurança da barragem;</li> <li>10. Estimativa preliminar dos custos e prazos para implantação das recomendações;</li> <li>11. Resumo Executivo, contendo:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Identificação da barragem e empreendedor;</li> <li>b) Identificação do Responsável Técnico pela Revisão Periódica;</li> <li>c) Período de realização do trabalho;</li> <li>d) Listagem dos estudos realizados;</li> <li>e) Conclusões;</li> <li>f) Recomendações;</li> <li>g) Plano de ação de melhorias e cronograma de implantação das ações indicadas no trabalho.</li> </ol> </li> </ol>
<b>Volume VI</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apresentação e objetivo do PAE;</li> <li>2. Identificação e contatos do Empreendedor, do Coordenador do PAE e das entidades constantes do Fluxograma de Notificação;</li> </ol>

# Evolução – PNSB – ANA

## Anexo 2 – Resolução 236/17

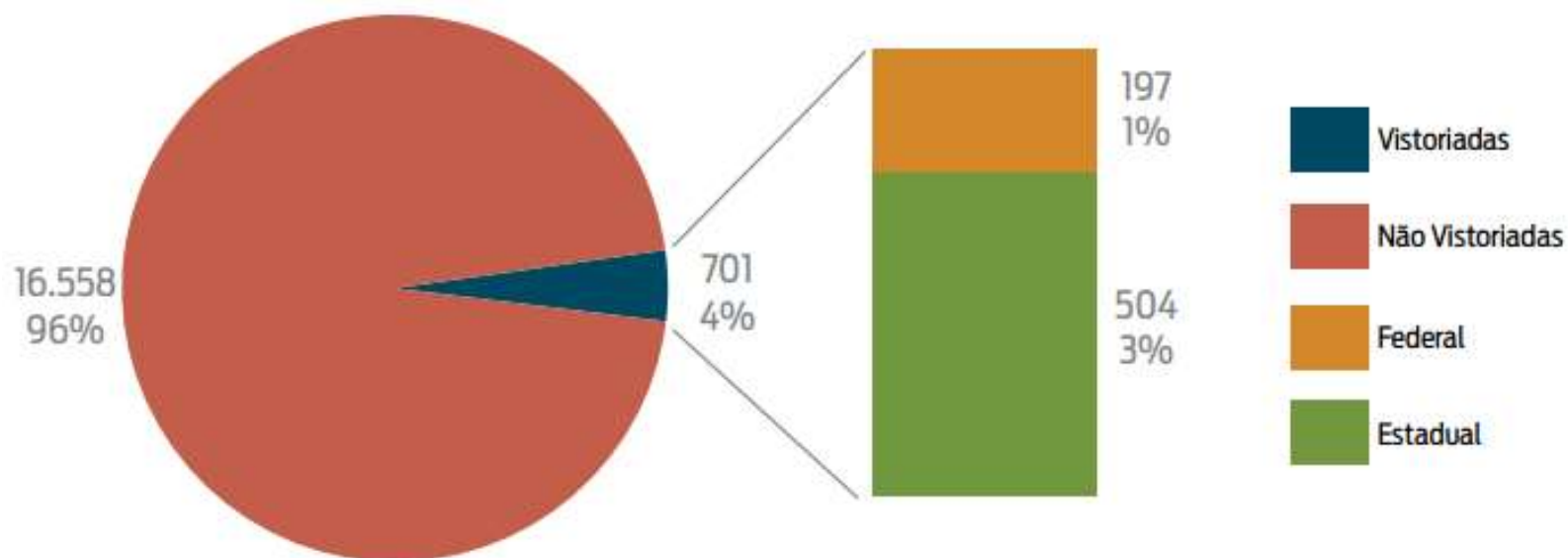
<p><b>Plano de Ação de Emergência</b></p>	<ol style="list-style-type: none"><li>3. Descrição geral da barragem e estruturas associadas, incluindo acessos à barragem e características hidrológicas, geológicas e sísmicas;</li><li>4. Recursos materiais e logísticos na barragem;</li><li>5. Classificação das situações de emergência em potencial conforme Nível de Resposta;</li><li>6. Procedimentos de notificação (incluindo o Fluxograma de Notificação) e Sistema de Alerta;</li><li>7. Responsabilidades no PAE (empreendedor, Coordenador do PAE, equipe técnica e Defesa Civil);</li><li>8. Síntese do estudo de inundação com os respectivos mapas, indicação da ZAS e pontos vulneráveis potencialmente afetados;</li><li>9. Plano de Treinamento do PAE;</li><li>10. Meios e recursos disponíveis para serem utilizados em situações de emergência em potencial;</li><li>11. Formulários de declaração de início da emergência, de declaração de encerramento da emergência e de mensagem de notificação;</li><li>12. Relação das entidades públicas e privadas que receberam cópia do PAE com os respectivos protocolos de recebimento.</li></ol>
---	--

# Evolução – PNSB – Setor Elétrico

- **Diversos PLs em tramitação sobre o tema na Câmara e Senado**
- **Destaques para:**
  - obrigatoriedade de contratação de seguro ou garantia financeira pelos empreendedores para cobrir danos em caso de acidente em barragem;
  - a ampliação da participação da população afetada e dos órgãos do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil na elaboração e implementação do PAE;
  - a melhor especificação das infrações e das sanções a serem aplicadas;
  - a especificação de medidas para assegurar a qualidade dos projetos de engenharia das barragens de risco alto e dano potencial associado alto.



# Fiscalização



**Figura 20** - Número de barragens vistoriadas pelas entidades federais e estaduais relativamente ao total de barragens cadastradas.



# CONTATO

**SRTV/Sul, Quadra 701, Ed. Centro Empresarial Brasília  
Bloco C, Sala 229  
Brasília - DF  
CEP: 70.340-907**

**Telefone: (61) 3327-2436**

**Celular : (61) 99217-2436**

**Email : [fabio@vario.com.br](mailto:fabio@vario.com.br)**

# Equipe Técnica

# FABIO DIAS

Graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília em 1997 com Mestrado em Projetos pela Fundação Getúlio Vargas em 2002 -CREA-9825/D-DF

Em 2002 fundou a **VARIO ECP**, empresa de Consultoria e Projetos com foco em fontes alternativas de energia. Como Diretor Presidente da VARIO ECP assessora clientes com portfólios variados, incluindo usinas térmicas em sistemas isolados, Pequenas Centrais Hidrelétricas, usinas eólicas e centrais solares fotovoltaicas, acompanhando processos de interesse junto à ANEEL e MME e identificando potenciais áreas de atuação para incremento de negócios e parcerias..

Iniciou sua carreira profissional na ENERGÉTICA-TECH Consultoria Ltda., empresa de Consultoria no Setor Elétrico Brasileiro, onde atuou como Diretor Técnico em atividades de assessoramento a clientes nos processos de privatização de empresas do setor elétrico brasileiro, acompanhamento da criação da Agência Nacional de Energia Elétrica e formatação de todo o quadro institucional e regulatório do novo modelo para o Setor Elétrico Brasileiro. Também executou atividades relacionadas à eficiência energética e estudos de viabilidade para implementação de pequenas centrais hidrelétricas.

Em 2003 foi convidado a assumir a função de Diretor Executivo da Associação Brasileira dos Pequenos e Médios Produtores de Energia Elétrica – APMPE, associação de classe do setor elétrico que reunia os empreendedores em Pequenas Centrais Hidrelétricas, Centrais Térmicas a Biomassa e Centrais Eólicas, quando se envolveu nas questões técnicas e institucionais de interesses dos Associados, estabelecendo uma excelente relação com os representantes do Ministério de Minas e Energia, Agência Nacional de Energia Elétrica, Eletrobrás, permanecendo até 2010.

# WILSON SAMPAIO SAHADE

Engenheiro Civil pela Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia –1969-CREA 3371 D e **Mestre em Ciências em Engenharia Civil – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro- -PUC-1970 a 1973 – Mecânica dos Solos, Fundações e Barragens** ; Curso de Extensão em Fundações-Escola Nacional do Rio de Janeiro – 1973.

Atuou no período 1972-1985 nas funções de engenheiro de obras, projetista de barragens, coordenador de projetos de obras hidráulicas barragens de terra e de enrocamento , aproveitamentos múltiplos de saneamento básico, irrigação, hidrelétricas, estabilização e contenções de taludes e encostas da **Geotécnica S.A** destacando-se as obras : Aproveitamento Múltiplo de Pedra do Cavalo-Abastecimento d'água, irrigação e geração de energia para a Desenvale -Bahia. Usina Hidrelétrica de São Simão-MG-GO para a CEMIG-2.650 MW.

Participou como Coordenador em mais de 20 de Projetos de Barragens tais como as Barragens de Gorutuba- CODEVASF-MG, Barragem do Cruzeiro-DNOCS, Carangueja-CASAL-AL e Iguape-BA Rio Remédios-AL, São José do Jacuipe BA, Rio Antonio- Brumado BA e Projeto Tapira - VALEP.

Atuou como **Superintendente da EPP-Energia Elétrica , Promoção e Participações(1994-2004)** do Grupo OAS criada em 1990 com o objetivo de desenvolver estudos de viabilização de projetos hidrelétricos e gerenciar a obtenção de recursos para a implantação de empreendimentos privados de geração de energia onde se destacam as Usinas Hidrelétricas de Queimado com Potencia Instalada de 105 MW para o Consorcio CEMIG-CEB e Candonga com Potencia Instalada de 140 MW para o Consorcio EPP-VALE. Exerceu a função de Presidente do Consorcio EPP-VALE na construção da Hidrelétrica de Candonga .

Participou na função de **Superintendente da Area de Energia** como representante da OAS no Conselho Supervisor das Empresas do Consorcio Construtor- CCBM da **Usina de Belo Monte (11.000 MW)** na contratação das obras, acordos consorciais e decisões estratégicas para implantação das obras (2010-2011).

# PAULO VILAS-BÔAS MACHADO

Engenheiro Civil pela Universidade Federal da Bahia – UFBA-1976, **pós-graduação em engenharia civil, área de geotecnia, na PUC – RJ-1977** e pós-graduação em segurança de barragens pela Universidade Federal da Bahia – UFBA-2015. CREA 9550-D - 3ª Região. **Trabalhou na Geotécnica S.A(1978-1979)(1980-1986)**

Há 39 anos atuando na elaboração de estudos e projetos, nas fases de viabilidade, projetos básico e executivo, e em gerenciamento de empreendimentos especialmente *em projetos de barragens de terra, de enrocamento e de concreto, fundações, contenções de taludes e pequenas centrais hidrelétricas, supervisão e gerenciamento de obras de barragens, serviços especiais de engenharia e segurança de barragens.*

Como consultor independente participou como engenheiro de projetos e de segurança de barragens nas PCH'S Tamanduá, Pedras, Vereda, Cachoeira Grande, Juracitaba, Santa Clara, Mascote, Taquarizinho, Cachoeira da Lixa, Colinos 1 e 2 para a Renova Energia. Além disso, participou como projetista de mais de 20 barragens entre elas a barragem do Cruzeiro no rio Itapecuru –Bahia e do gerenciamento da Barragem de Pedra do Cavalo, rio Paraguaçu –Bahia com altura de 140 m .

# JOSE MARIO MIRANDA

Engenheiro Civil, pela Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia UFBA.-1971, com curso de especialização em Hidrologia Aplicada, realizado em 1973 no **Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH da UFRGS** Consultor nas áreas de Engenharia Civil e Recursos Hídricos e Hidrologia, Diretor Técnico do NR-BA do CBDB. Trabalhou na **Geotécnica S.A (maio 1975-agosto 1989)**

Participou diretamente como Consultor e/ou Gerente de Projetos em Empresas de Consultoria mais de duzentos trabalhos, compreendendo: *estudos hidrológicos de barragens; aproveitamentos hidrelétricos; sistema de abastecimento de água; planejamento de recursos hídricos; projetos de irrigação; estudos ambientais; e sistemas de drenagens pluviais.*

Destacam-se os Estudos hidrológicos para a Renova o inventário dos aproveitamentos hidrelétricos das bacias dos rios Balsas ,Jequié , Corrente e Surpresa na Bahia,UHE Rondon para a Eletrogoes, Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental e Anteprojeto de Engenharia do Canal do Sertão Baiano, a partir do Rio São Francisco, para garantir o suprimento hídrico das bacias hidrográficas do Tatauí, Salitre, Tourão/Poção, Itapicuru e Jacuípe para a CODEVASF Balanço Hídrico das Regiões de Planejamento e Gestão da Água para a revisão do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Bahia para o INEMA e Estudos Hidrológicos para mais de 30(trinta) barragens no Estado da Bahia.

# MICHEL SAHADE DARZÉ

Engenheiro Civil, pela Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia UFBA.-1985 com **Mestrado em Hidráulica e Recursos Hídricos no Superior Técnico de Lisboa-Portugal**. Engenheiro Civil especializado em Hidráulica, Recursos Hídricos e Saneamento, com experiência em consultoria e projetos de: *sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, drenagem, barragens, irrigação, análise hidráulica de sistemas ramificados, análise de transientes hidráulicos de sistemas sob pressão*. Professor Assistente III, das disciplinas Fenômenos de Transportes e Hidráulica, do Curso de Engenharia Civil da UCSal - Universidade Católica do Salvador, desde 1993. Professor Titular das disciplinas Fenômenos de Transportes e Hidráulica do Curso de Engenharia Civil da UNIFACS, Universidade Salvador, desde 2001. **Trabalhou na Geotécnica S.A (1982-1985)**

Tem atuado como Consultor e/ou Engenheiro Especialista em Hidráulica nas áreas Recursos Hídricos e Saneamento, principalmente no estado da Bahia, destacando-se os seguintes clientes: EMBASA, Renova Energia, Hydros, Trento, Geohidro, Envgeo, Foz do Brasil, Sanear

Destacam-se os Projeto Básico das estruturas hidráulicas integrantes das PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas de Pedras, Vereda, Cachoeira Grande e Tamanduá, no Oeste do Estado da Bahia) além de estudos e projetos de diversas outras PCHs, para a Renova Energia, 2008 a 2011 e mais de 20(vinte ) projetos básicos e executivas de barragens para a CERB e EMBASA.

Análises de Regimes Transitórios Hidráulicos (Golpe de Aríete) para de mais de uma centena de sistemas sob pressão, (sistemas por recalque e por gravidade) em elevatórias