

## **FISCALIZAÇÃO EM 3 NÍVEIS – APLICANDO O CONCEITO DE “DIFERENCIAÇÃO DE RISCO REGULATÓRIO” NA FISCALIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS DE GERAÇÃO DE ENERGIA**

### **Issao Hirata<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Eletricista formado pela Escola Politécnica da USP e Mestre em Engenharia Elétrica pela Korea University. Especialista em Regulação de Serviços Públicos de Energia Elétrica da ANEEL.

### **Sérgio Ribeiro Leite**

Engenheiro Eletricista. Especialista em Segurança da Informação pela UnB. Especialista em Regulação de Serviços Públicos de Energia Elétrica da ANEEL.

### **Luiz Rogério Gomes**

Engenheiro Eletricista, Físico. Especialista em Regulação de Serviços Públicos de Energia Elétrica da ANEEL.

### **Breno de Souza França**

Engenheiro Eletricista formado pela Universidade Federal do Amazonas. Especialista em Regulação de Serviços Públicos de Energia Elétrica da ANEEL.

### **Camilla de Andrade Gonçalves Fernandes**

Engenheira Mecânica formada pela UnB. Mestre em Ciências Mecânicas pela UnB. Especialista em Regulação de Serviços Públicos de Energia Elétrica da ANEEL.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** SGAN 603 módulo J – Asa Norte – Brasília – Distrito Federal – Brasil - CEP 70830-030 –  
Telefone: +55 (61) 2192 8758 – Fax: +55 (61) 2192 8941 e-mail: [issaohirata@aneel.gov.br](mailto:issaohirata@aneel.gov.br)

### **RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo apresentar o conceito de Diferenciação de Risco Regulatório (*Regulatory Risk Differentiation*) aplicado à Fiscalização de empreendimentos de geração de energia, por meio da criação de novo modelo (*Framework*) de Fiscalização em 3 níveis. Tal modelo utiliza conceitos de análise de risco, a partir de indicadores, para identificar empreendimentos com baixo desempenho operacional e maior risco de inadequação regulatória.

Para exemplificar o conceito de diferenciação de risco regulatório, será apresentado um estudo de caso que foi aplicado para avaliação de desempenho operacional das principais usinas hidrelétricas do Sistema Interligado Nacional (UHEs Tipo I)

**Palavras Chaves:** Fiscalização, Geração, Diferenciação de Risco Regulatório, Indicadores de Desempenho.

## 1. INTRODUÇÃO

Assegurar de forma efetiva a adequação regulatória de agentes regulados (“Regulatory Compliance”) é um dos principais objetivos de uma agência reguladora e é algo indispensável para que o mercado possa se desenvolver de forma equilibrada e em benefício da sociedade.

Tradicionalmente, os órgãos reguladores primam por aprimorar continuamente os processos de regulamentação, ou seja, aperfeiçoar as metodologias de como os regulamentos são pensados e desenhados, de forma a torná-los mais inteligentes e efetivos. Entretanto, em grande parte dos países, pouco esforço é realizado no sentido de estudar novas formas de aprimorar as técnicas e ferramentas de fiscalização com vistas a garantir a eficácia da implementação dos regulamentos.

Apenas recentemente, tem se dado maior importância em se repensar os processos de fiscalização de forma a se modernizar os procedimentos de aplicação da adequação regulatória. Infelizmente são poucos os trabalhos publicados que abordam novas estratégias para a fiscalização de serviços públicos no Brasil.

Em relação à literatura internacional, alguns trabalhos têm convergido no sentido de se estabelecer alguns princípios básicos que norteiam as boas práticas de uma estratégia de fiscalização moderna [2], [3]. Uma estratégia de fiscalização eficiente deve objetivar maximizar a adequação regulatória e minimizar os custos administrativos – tanto do agente regulado quanto do regulador – envolvidos nos processos de fiscalização.

Dentre os princípios e boas práticas da fiscalização moderna, alguns já são conhecidos e devidamente aplicados pela maior parte dos órgãos reguladores no Brasil, por exemplo: transparência, contraditório, ampla defesa, proporcionalidade.

Contudo, as práticas modernas de fiscalização também envolvem alguns conceitos, que apesar de parecerem óbvios, ainda não foram totalmente absorvidos na cultura das instituições reguladoras no Brasil. Este trabalho tem como objetivo apresentar alguns desses “novos conceitos”: os princípios de diferenciação de risco regulatório e de responsividade.

A diferenciação de risco regulatório é um processo utilizado por entidades reguladoras para avaliar sistematicamente os riscos associados às não conformidades dos entes regulados. Dentre os modelos de diferenciação de risco regulatório, o conceito de fiscalização responsiva, apresentado inicialmente por Ian Ayres e John Braithwaite [1], sugere que ações de fiscalização devem variar de acordo com o risco e, sobretudo, de acordo com o comportamento do agente regulado. Tal conceito normalmente é representado por meio de uma pirâmide da fiscalização (tradução não literal de “enforcement pyramid”) cujo exemplo está apresentado na Figura 1.

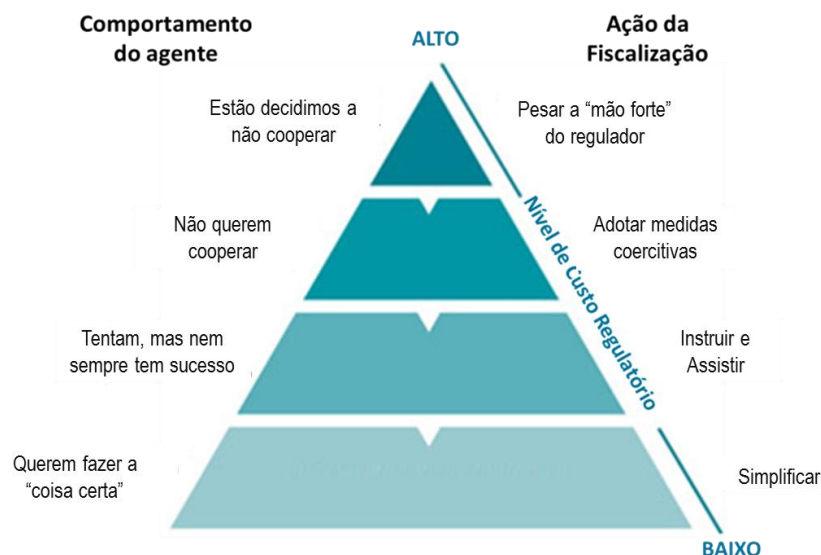


Figura 1. Pirâmide da Fiscalização

Do lado esquerdo da pirâmide estão descritos os comportamentos dos agentes regulados e do lado direito, as ações de fiscalizações mais adequadas de acordo com o comportamento apresentado. Quanto mais no topo da pirâmide, mais inadequado é o comportamento do agente e, portanto, mais incisivas devem ser as ações de fiscalização.

Percebe-se que na base da pirâmide estão os agentes que querem fazer a “coisa certa”, onde se encontram a maior parte dos agentes. Do ponto de vista do órgão regulador, a atuação mais adequada para esse grupo de agentes é a de simplificar e facilitar os processos, de forma que a fiscalização não cause um ônus desnecessário aos agentes e que não consuma os recursos, já limitados, do regulador.

No segundo nível da pirâmide, encontram-se aqueles agentes que tentam, mas nem sempre tem sucesso no que se refere à adequação regulatória. Para esse grupo de agentes, as ações devem estar mais relacionadas ao caráter educativo da fiscalização (instruir e assistir) do que ao caráter punitivo.

No terceiro nível, encontram-se os agentes que não querem cooperar, ou seja, que tenderão a apresentar comportamentos inadequados mesmo tendo conhecimento dos regulamentos. Para esses agentes, a ação de fiscalização deve ser mais incisiva e devem ser tomadas medidas coercitivas para coibir tal comportamento, tais como advertências, multas e outros mecanismos regulatórios com efeitos financeiros negativos para os agentes.

O topo da pirâmide se refere aos casos mais graves, os agentes que deliberadamente decidiram por não cooperar. Nesse caso, o regulador não deve hesitar em exercer plenamente o conceito de mão forte do regulador e adotar medidas mais contundentes como: intervenção ou até mesmo a retirada do agente do mercado.

Um aspecto interessante a ser observado na pirâmide de fiscalização é que os custos regulatórios aumentam da base para o topo da pirâmide, ou seja, os recursos necessários para se atuar nos níveis mais altos da pirâmide são muito maiores que para os níveis mais baixos.

É importante reiterar que cada nível da pirâmide exige uma resposta diferente da fiscalização sendo necessário observar que uma atuação inadequada do regulador – seja ao nivelar as ações para agentes em patamares diferentes, seja por falhar em atuar de forma incisiva nos casos mais graves – pode levar a um achatamento da pirâmide e ao aumento do número de agentes com comportamento inadequado.

Observa-se que o conceito de diferenciação de risco regulatório pode ser confundido com uma simples questão de exercício de “bom-senso” nas ações do regulador. Contudo, a aplicação do conceito não é algo trivial e nem sempre sua essência está presente nas ações do dia-a-dia do regulador.

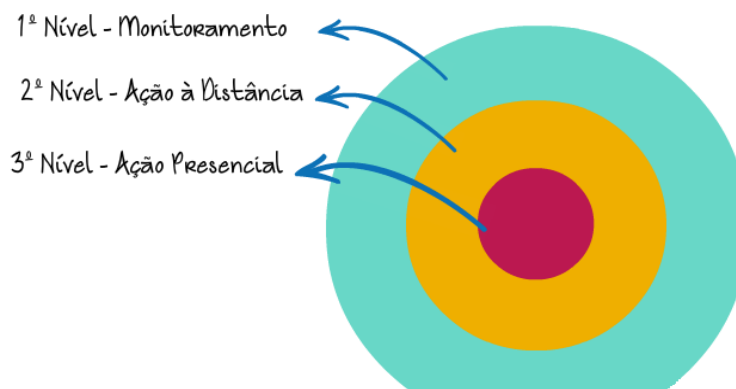
Dentre os diversos motivos que dificultam a aplicação de tal conceito na prática, destacam-se algumas concepções pré-existentes na cultura da fiscalização, por exemplo: todos os agentes devem ser igualmente fiscalizados; um bom fiscal é aquele que sempre encontra não conformidades; toda e qualquer infração deve acarretar em uma punição; entre outras.

Outros fatores inibidores são a complexidade e a hesitação em adotar medidas mais contundentes. São comuns casos de leniência com agentes que se encontram no topo da pirâmide por receio de se aplicar o “remédio amargo” da mão forte do regulador. Também são comuns casos de ações exageradas do regulador, como aplicação de pesadas sanções para agentes que queriam fazer a coisa certa e que precisavam simplesmente de uma orientação para atingir a adequação regulatória, objetivo comum ao do próprio regulador.

Finalmente, é importante destacar que a literatura também apresenta casos de sucesso no que tange a aplicação de novas “ações regulatórias” que permitem uma resposta correta para cada tipo de agente. Um bom exemplo se refere à divulgação de resultados e publicação de rankings, que incentivam que os agentes façam comparativos com seus pares. Essa situação produz efeitos que contribuem tanto para incentivar os agentes de maior conformidade regulatória a permanecerem na base da pirâmide, quanto para constranger os agentes que estão mais no topo de modo a promover mudanças de comportamento.

## 2. A FISCALIZAÇÃO EM 3 NÍVEIS

Com o objetivo de se reestruturar a fiscalização de empreendimentos de geração de energia elétrica, incorporamos o conceito de diferenciação de risco regulatório e desenvolvemos um modelo de fiscalização em 3 níveis que está representado na Figura 2.



**Figura 2. Modelo de Fiscalização em 3 Níveis**

O Primeiro Nível, ou Monitoramento, é o mais abrangente e envolve o universo de todos os agentes de geração de energia. Nesse nível, os agentes são monitorados por meio de indicadores de qualidade e desempenho gerados a partir de dados obtidos por meio de formulários de Auto Declaração dos próprios agentes e de bases de dados de outras instituições como Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS e Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE.

A fiscalização realiza uma análise de risco de forma a se filtrar os empreendimentos que apresentam um risco potencial para uma determinada avaliação. Por exemplo, para a avaliação de usinas em implantação, o monitoramento poderá avaliar quais empreendimentos apresentam maior risco de atraso na conclusão das obras. Já para a avaliação de usinas hidrelétricas mais estratégicas para o equilíbrio entre oferta e demanda de energia no Sistema Interligado Nacional – SIN, o monitoramento poderá avaliar o desempenho operacional das instalações. O próximo capítulo irá detalhar como foi feita a seleção das Usinas Hidrelétricas com despacho centralizado (UHEs Tipo I) com maior “risco”, ou seja, as instalações que têm apresentado o pior desempenho operacional.

Convém destacar que a análise de risco realizada nessa etapa, por abranger o universo total dos agentes, deve dispor de uma base de dados organizada e de indicadores quantitativos, de modo a viabilizar cruzamentos de informações automatizados e uma análise sistematizada.

Ressalta-se que o resultado do Monitoramento, além de permitir a seleção dos empreendimentos de maior risco, também visa permitir que seja feita uma análise geral do setor em relação a determinados padrões, como por exemplo: qual o tempo médio para construção de uma usina eólica? Qual a disponibilidade média das unidades geradoras hidráulicas?

O Segundo Nível, ou Ação à Distância, envolve um conjunto menor de usinas, justamente as usinas selecionadas por meio da análise de risco realizada no Monitoramento. Este nível contempla uma análise mais minuciosa dos indicadores, análise documental e solicitação ao agente de informações complementares.

Como a análise realizada nessa etapa é mais minuciosa e conta com informações qualitativas detalhadas, é possível que sejam observados eventuais casos de “Falso Positivo”, ou seja, casos em que a avaliação de risco realizada no nível de monitoramento não se confirme.

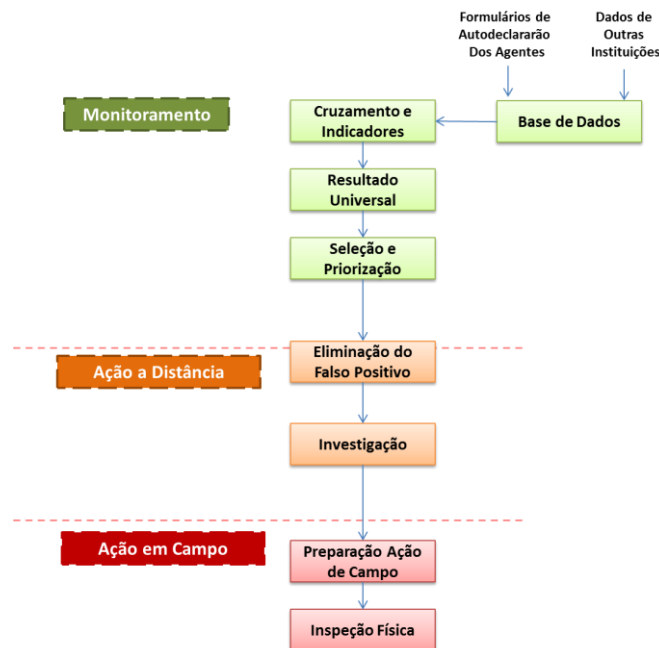
Um dos resultados obtidos nesta fase é a produção de um “Dossiê” do Agente, que irá compilar as análises quantitativas e qualitativas realizadas. Caso a investigação de segundo nível seja suficiente para apuração da adequação ou inadequação regulatória e conclusão da ação de fiscalização, os procedimentos e ritos formais da fiscalização podem ser realizados sem a necessidade de uma ação presencial.

Contudo, em diversos casos é necessária à realização de uma fiscalização presencial, seja pela necessidade de se coletar mais evidências, seja pela necessidade intrínseca da inspeção “in-loco” de alguns tipos de fiscalização.

Nesses casos, a fiscalização avança para o Terceiro Nível do Modelo que é a Ação Presencial. Observa-se que na maior parte dos casos, a fiscalização presencial só será realizada após a realização das etapas anteriores, o que traz foco e inteligência na inspeção de campo, além de otimização dos recursos do regulador e dos agentes regulados. Em outras palavras, a fiscalização de campo irá focar nos itens selecionados e estudados nas etapas anteriores, ou seja, nos que existem evidências de possíveis problemas e/ou necessidade de confirmação de vistoria em campo.

Tendo em vista que empreendimentos de geração de energia elétrica normalmente se encontram em lugares de difícil acesso e que a presença física de representantes do regulador demanda recursos significativos, é fundamental que as fiscalizações de campo sejam objetivas e tenham foco específico. [2]

O Fluxograma apresentado na Figura 3 ilustra de uma forma geral os procedimentos e etapas que fazem parte do modelo de fiscalização em 3 níveis e o objetivo é que esse modelo de fiscalização seja aplicado para todos os tipos de fiscalização de empreendimentos de geração de energia: de implantação de novas usinas, de avaliação de desempenho de usinas existentes, de avaliação de obrigações regulatórias etc.



**Figura 3. Fluxograma Geral das Etapas de Fiscalização em 3 Níveis**

O próximo capítulo irá exemplificar a aplicação desses conceitos a partir da apresentação de um caso prático que se refere à Fiscalização de Desempenho de Usinas Hidrelétricas com Despacho Centralizado (UHes Tipo I).

### 3. ANÁLISE DE CASO PRÁTICO – DESEMPENHO DE UHES TIPO I

#### 3.1 – MOTIVAÇÃO

Trata-se de uma fiscalização de desempenho operacional das principais usinas hidrelétricas do SIN, que são aquelas com despacho centralizado (UHes Tipo I).

Esse tipo de fiscalização foi utilizado como piloto para a implantação da metodologia de fiscalização em 3 níveis e apesar de o desenvolvimento das ferramentas e procedimentos ainda não estarem concluídos, diversos resultados já foram obtidos nos 3 níveis de fiscalização.

As UHEs Tipo I foram escolhidas como o escopo do piloto por dois motivos principais: i. correspondem à maior parte da potência instalada (em torno de 64%) do Sistema Interligado Nacional – SIN; ii. contam com dados de indicadores de desempenho calculados de forma mais confiável e uniformizada, já que existe um processo de consistência das informações e apuração centralizada de tais indicadores pelo ONS e pela CCEE.

### 3.2 – MONITORAMENTO

A análise do desempenho de usinas em operação a partir de indicadores de desempenho passou a fazer parte da rotina de fiscalização a partir de meados de 2010 e se iniciou a partir do acompanhamento dos indicadores apurados pelo ONS e descritos no Submódulo 25.8 dos Procedimentos de Rede do ONS.

Posteriormente, a SFG passou também a acompanhar dados e indicadores, sobretudo os relacionados ao montante de geração verificada, apurados para efeitos de contabilização na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE.

Tanto as informações encaminhadas pelo ONS quanto pela CCEE vinham sendo utilizadas para embasar fiscalizações de campo e, em alguns casos pontuais, para auxiliar campanhas de fiscalização de assuntos específicos.

Inicialmente, observava-se uma dificuldade no que se refere à consolidação dos diferentes dados, informações e indicadores enviados pelo ONS e CCEE. Logo, o primeiro desafio da implementação do Monitoramento desse conjunto de usinas foi justamente unificar e sistematizar tais informações, de forma a permitir uma visão integrada e “multidimensional” de um empreendimento de geração e viabilizar uma metodologia de Análise de Risco mais adequada para esse conjunto de usinas.

O conjunto de indicadores que foram utilizados para a seleção de empreendimentos de maior risco está apresentado a seguir.

#### 3.2.1 – Indicadores

Conforme já mencionado, os indicadores de desempenho utilizados para a avaliação de desempenho operacional e seleção dos empreendimentos com “pior desempenho” operacional são apurados pelo ONS e CCEE ou são calculados pela SFG a partir de dados e informações disponibilizadas por essas instituições.

Para a avaliação de desempenho e realização da análise de risco, os indicadores de desempenho foram agrupados em 3 **categorias** (ou **módulos** de indicadores): Indicadores de Equipamento, Taxas de Indisponibilidade e Indicadores de Geração e Despacho.

- **Indicadores de Equipamento (Ou Indicadores RAD):** os indicadores dessa família estão relacionados ao desempenho dos equipamentos físicos em si, e estão muito vinculados às ações de manutenção em tais equipamentos. Tais indicadores são apurados pelo ONS de acordo com o Submódulo 2.7 dos Procedimentos de Rede do ONS. Tais indicadores são apurados pelo Sistema de Acompanhamento da Manutenção (SAM) do ONS e apurados por meio do Relatório de Análise de Desempenho da Manutenção de Equipamentos (RAD). Dos 6 indicadores apurados pelo RAD, foram utilizados 4: Disponibilidade (**DISP**), Indisponibilidade para Manutenção Programada (**INDISPMP**), Indisponibilidade para Manutenção Forçada (**INDISPMF**) e Taxa de Falha (**TF**).
- **Taxas de Indisponibilidade:** os indicadores dessa família são os mais utilizados no mercado, sobretudo devido aos aspectos regulatórios já que esses indicadores refletem diretamente no cálculo da garantia física apurada dos empreendimentos de geração, o que têm rebatimento direto na receita financeira dos agentes. Os indicadores dessa família que foram utilizados para a análise de risco foram: Taxa Equivalente de Indisponibilidade Forçada Apurada (**TEIFa**), Taxa Equivalente de Indisponibilidade Programada (**TEIP**), Índice de Disponibilidade (**ID**) e Fator de Disponibilidade (**F\_DISP**).
- **Indicadores de Geração e Despacho:** ao contrário dos indicadores das famílias anteriores, os indicadores do grupo geração e despacho não estão definidos no Submódulo 25.8 do ONS e foram calculados pela própria equipe da SFG/ANEEL a partir de dados fornecidos pelo ONS e pela CCEE.

Os indicadores dessa família são: razão entre Disponibilidade Declarada e Capacidade Instalada (**Disp\_Decl/Cap.**), Fator de Atendimento ao despacho do ONS, ou razão entre o montante de energia gerada do empreendimento pelo montante programado (**Verif./Prog.**), razão entre a Geração medida do empreendimento sobre a garantia Física (**Gmed/GF**) e Razão entre a Energia Natural Afluyente (ENA) observada em uma sub-bacia sobre a sua Energia Natural Afluyente de Referência (**ENA/ENA\_ref**).

### 3.2.2 – Metodologia da Seleção

A avaliação do desempenho operacional das usinas avalia os indicadores de desempenho de forma hierárquica. Cada uma das 3 categorias de indicadores ou módulos (Indicadores de Equipamentos, Taxas e Geração & Despacho) receberão uma avaliação, aqui chamada de **Conceito**. O conceito da categoria representa o resultado de avaliação de risco do empreendimento para aquela família de indicadores.

O **Conceito** de cada usina, para cada categoria é classificado em 4 níveis: Vermelho (Insatisfatório), Laranja (Alerta), Amarelo (Atenção) ou Verde (Satisfatório). Para o cálculo do conceito de cada categoria foi realizado um conjunto de análises. Cada análise é realizada para um indicador (ou para um conjunto de indicadores) e objetiva avaliar um determinado **ponto de verificação**.

O resultado de cada análise é denominado **Condição Operativa**, que também é classificada em 4 níveis: Vermelho (Insatisfatório), Laranja (Alerta), Amarelo (Atenção) ou Verde (Satisfatório). Associada a cada condição operativa, cada análise também possui um peso (ou **Criticidade**). O valor da Criticidade pode variar e 1 a 10, dependendo da importância, ou do peso da análise.

A partir do conjunto de análises realizados em cada categoria de indicadores, é calculada uma nota para cada módulo, ou categoria de indicadores. Essa nota é calculada somando-se a condição operativa ponderada pela criticidade de cada análise do módulo. A partir daí são delimitadas faixas ou “notas de corte”, de modo a classificar, a partir da nota do módulo, em **Conceito do Módulo**.

A avaliação final do empreendimento então é feita a partir da análise do conceito desempenho da usina para cada um dos 3 módulos (ou famílias de indicadores). Uma **avaliação final** da usina pode ser feita por meio da combinação do conceito de cada um dos módulos ponderada pelo peso de cada módulo.

De uma forma geral, a metodologia utilizada para avaliação do desempenho das UHEs que foram objeto desse trabalho encontra-se detalhada no fluxograma da Figura 4.

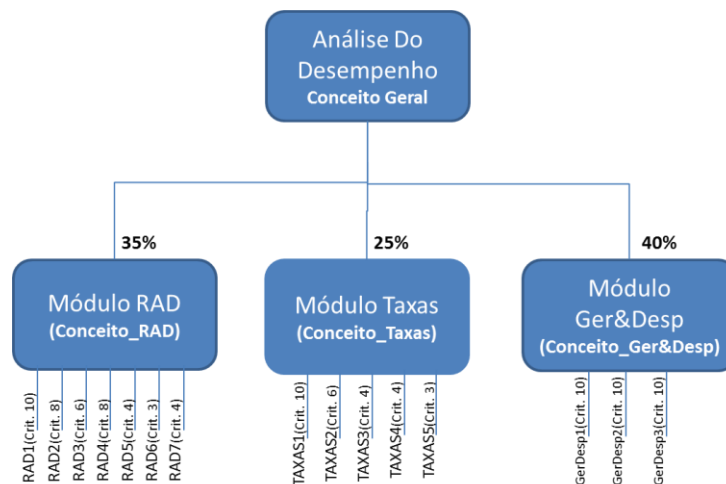


Figura 4. Fluxograma de Avaliação utilizado para Análise de Desempenho das UHEs Tipo I

Ou seja, a avaliação ou definição do conceito geral do desempenho de uma usina é feita a partir da combinação do conceito dos 3 módulos (ou categoria de indicadores) utilizados. É realizado um conjunto de análises para o cálculo do Conceito de cada um dos módulos, sendo que cada uma aborda um ou mais indicadores.

Para a família dos indicadores RAD, foram realizadas um total de 7 análises, com base em 4 indicadores de desempenho, para compor a nota e o conceito do Módulo RAD. Para realizar a seleção, foi feita uma análise comparativa de tais indicadores entre os demais indicadores do setor, sendo que os equipamentos (unidades geradoras) e usinas foram classificados a partir de definição de faixas de avaliação que foram obtidas a partir de análise estatística. A definição dos valores limites e das faixas de avaliação de cada indicador estão representados na Tabela 1:

**Tabela 1: Faixas de Avaliação dos Indicadores do RAD**

Indicador	Faixas de Avaliação	Justificativa	Limite Inferior	Limite Superior
DISP	Faixa A - acima do limite superior	Estabelecer uma fronteira entre o péssimo e o ruim. A ideia é estreitar a Faixa A nas avaliações futuras.	78,5% (Média menos um Desvio Padrão)	90,60 (Média)
	Faixa B - entre o limite inferior e o superior			
	Faixa C - abaixo do limite inferior			
INDISPMP	Faixa A - abaixo do limite inferior	Estabelecer uma fronteira entre o péssimo e o ruim. A ideia é estreitar a Faixa A nas avaliações futuras.	1,91% (Média)	8,18% (Média mais um Desvio Padrão)
	Faixa B - entre o limite superior e a média			
	Faixa C - acima do limite superior			
INDISPMF	Faixa A - acima do limite superior	Estabelecer uma fronteira entre o péssimo e o ruim. A ideia é estreitar a Faixa A nas avaliações futuras.	7,39% (Média)	17,89% (Média mais um Desvio Padrão)
	Faixa B - entre o limite superior e a média			
	Faixa C - abaixo da média			
TF	Faixa A - acima do limite superior	Foi utilizado o 95º percentil porque o limite calculado utilizando o desvio padrão se mostrou pouco rigoroso. Desse modo, o foco será as 5% piores usinas ou unidades geradoras.	10,78 (75º Percentil)	29,2 (95º Percentil)
	Faixa B - entre o limite superior e a média			
	Faixa C - abaixo da média			

As 7 análises, realizadas em cima dos 4 indicadores de desempenho e das faixas definidas na Tabela 1 estão resumidas na Tabela 2.

**Tabela 2: Análises Realizadas no Módulo RAD**

Nome Análise	Período	Agreg. Espacial	Indicador	Criticidade	Condição Operativa (Alarmes)*			
					Vermelho	Laranja	Amarelo	Verde
RAD1	1 ano	Usina	DISP	10	Faixa C	Faixa B	-	Faixa A
RAD2	2 anos	Usina	INDISPMF	8	AC, CB, CC, BC	BB	AB, CA	AA, BA
RAD3	2 anos	Usina	INDISPMP	6	CC, BC	CB, AC, BB	CA	AA, AB, BA
RAD4	2 anos	Usina	TF	8	CC, BC, C dB, AC	BB	CA, AB, BA	AA
RAD5	1 ano	UG	DISP	4	30% da potência da usina na Faixa C	30% da potência da usina na Faixa B	Pelo menos uma UG na faixa B	Todas UGs Faixa A
RAD6	1 ano	UG	TF	3	30% da potência da usina na Faixa C	30% da potência da usina na Faixa B	Pelo menos uma UG na faixa B	Todas UGs Faixa A
RAD7	2 anos	UG	DISP	4	CC, BC e CB	EE	DF, FD	DISP - DD, DE, ED

\* AC significa que o indicador se encontra na faixa A no primeiro ano de avaliação e na faixa C no segundo ano, assim por diante para as demais faixas quando período 2 anos.

Para efeitos de exemplificação, listamos a análise RAD1, que tem como objetivo avaliar o indicador DISP da usina para o período de 1 ano. Nesse caso, se o valor da disponibilidade da usina se encontrar na Faixa C, a usina será classificada como tendo uma Condição Operativa Vermelha para a Análise RAD1.

Após rodar as 7 análises são calculadas as notas de avaliação do Módulo RAD para cada usina. Essa nota do Módulo RAD compila o resultado das 7 avaliações, sendo calculada a partir do somatório das **condições operativas** (resultado da análise) pela **criticidade** de cada uma das análises. A partir de tal nota, foram estabelecidas Notas de Corte para classificar a avaliação do Módulo RAD em um dos 4 níveis de classificação: Vermelho (Insatisfatório), Laranja (Alerta), Amarelo (Atenção) ou Verde (Satisfatório).



Em relação às análises do segundo módulo de indicadores (Taxas de Indisponibilidade), as análises realizadas levaram em consideração as Taxas Equivalentes de Indisponibilidade (TEIFa e TEIP) e as suas combinações para a formação do Indicador de Disponibilidade (ID) e Fator de Disponibilidade (F\_DISP).

Ao contrário do módulo RAD, em que maior parte das análises foi realizada por meio de avaliações comparativas, a maior parte das análises feitas para o Módulo “Taxas de Indisponibilidade” foi realizada levando-se em conta os valores de referência da usina, ou seja, comparou-se o desempenho operacional da usina com o desempenho de referência (valores de projeto) da própria usina.

Foram realizadas um total de 5 análises para o módulo taxas, tais análises se encontram resumidas na Tabela 3.

**Tabela 3: Análises Realizadas no Módulo Taxas de Indisponibilidade**

Nome Análise	Período	Agreg. Espacial	Indicador	Criticidade	Condição Operativa (Alarmes)			
					Vermelho	Laranja	Amarelo (-1)	Verde
TAXAS <sub>1</sub>	5 anos	Usina	F_DISP	10	Menor que 0,95	Entre 0,95 e 1	-	1
TAXAS <sub>2</sub>	5 anos	Usina	TEIFa	6	TEIFa superior a 2x o valor de Referência	TEIFa superior a 1.2x o valor de Referência	TEIFa superior ao valor de referência	TEIFa inferior ou igual a referência
TAXAS <sub>3</sub>	5 anos	Usina	TEIP	4	TEIP superior a 1.5x o valor de Referência	TEIP superior a 1.1x o valor de Referência	TEIP superior ao valor de Referência	TEIP inferior ou igual a referência
TAXAS <sub>4</sub>	5 anos	Usina	F_DISP e DISP (RAD)	4	Usina com piora nas taxas e DISP (RAD) da usina na faixa C ou Projeção futura da usina abaixo de 0,95	Usina com piora de nas taxas e DISP (RAD) da usina na faixa B	Usina com piora de desempenho em relação ao F_DISP	Usinas que não pioraram o desempenho em relação ao F_DISP
TAXAS <sub>5</sub>	5 anos	Usina	ID	3	menor que 0,880	entre 0,880 e 0,931	-	acima de 0,931

Após rodar as 5 análises são calculadas as notas de avaliação do Módulo Taxas. Essa nota compila o resultado das 5 análises (média das condições operativas ponderadas pela criticidade de cada uma das 5 análises). A partir dessa nota, foram estabelecidas Notas de Corte para classificar a avaliação do Módulo Taxas em um dos 4 níveis de classificação: Vermelho (Insatisfatório), Laranja (Alerta), Amarelo (Atenção) ou Verde (Satisfatório).

Finalmente, o último grupo de indicadores se refere ao Módulo Geração e Despacho. Ao contrário dos demais indicadores apresentados nos módulos anteriores, os 4 indicadores deste módulo não são apurados pelo ONS ou pela CCEE. A apuração desses indicadores foi realizada pela SFG a partir de dados disponibilizados pelo ONS e pela CCEE.

Por tal motivo, tais indicadores são apresentados de forma mais detalhadas abaixo:

- **Disp\_Decl/Cap.** - Razão entre a disponibilidade declarada pelo empreendimento e a sua capacidade instalada. O objetivo deste indicador é medir se um empreendimento na prática vem “entregando” para o ONS um valor adequado de disponibilidade, para efeitos de programação e planejamento energético.

- **Verif./Prog.** - Razão entre o montante de energia gerado (verificado) do empreendimento com o valor do montante programado (solicitado) pelo ONS. Na prática, esse indicador objetiva verificar se o empreendimento vem atendendo de forma satisfatória aos despachos do ONS.

- **Gmed/GF.** - Razão entre o montante de geração verificada (ou medida) e a garantia física do empreendimento. O objetivo dessa análise é verificar se o empreendimento vem gerando um montante de energia compatível com o lastro (garantia física) dado para o empreendimento.

- **Ena/Enaref.** – Razão entre a Energia Natural Afluente observada na sub-bacia na qual a usina encontra-se instalada e a Ena de Referência. A energia natural afluente de referência foi calculada levando-se em consideração o período crítico de afluência, observado entre os anos de 1949 e 1956. O objetivo desse indicador é verificar se a afluência observada no período em análise, já que a afluência influi diretamente na capacidade de geração de um empreendimento.

As análises realizadas estão resumidas na Tabela 4. Ressalta-se que os indicadores Gmed/GF e Ena/Enaref foram analisados em conjunto tendo em vista que o objetivo dessa análise (Ger&Desp2) é verificar empreendimentos que vem gerando abaixo da garantia física mas que pela análise da afluência (medida pelo indicador Ena/Enaref) seria esperado uma valor de geração em patamares maiores.

**Tabela 4: Análises Realizadas no Módulo Geração e Despacho**

Nome Análise	Período	Indicador	Crit.	Condição Operativa (Alarmes)			
				Vermelho	Laranja	Amarelo	Verde
Ger&Desp1	3 anos	Disp_Decl/Cap	10	Inferior à 0,8 (P5)	entre 0,8 (P5) e 0,85 (média - desvio padrão)	-	Acima de 0,85
Ger&Desp2	3 anos	Verif/Prog	10	Inferior à 0,95	-	-	Superior à 0,95
Ger&Desp3	5 anos	Ger/GF ENAvverif/ENAREF	10	Gmed/GF <0,9 e Ena/Enaref >1 ou Gmed/GF <0,9 e (Ena/Enaref - Gmed/GF) > 0,2	Gmed/GF <1 e (Ena/Enaref - Gmed/GF) > 0,2	Gmed/GF <1 e Ena/Enaref > Gmed/GF	demais casos

Após as análises da tabela 5, a Nota do módulo Ger&Desp foi calculada a partir do somatório dos valores das condições operativas ponderados pela criticidade da análise. A partir daí foram definidas as notas de corte para conceituação do módulo nos quatro níveis: Vermelho, Laranja, Amarelo e Verde.

Uma vez que as análises dos 3 módulos de indicadores foram realizadas e cada usina foi classificada (ou conceituada) em cada um dos módulos, os conceitos de cada módulo foram combinados em uma avaliação geral.

Para isso, a metodologia utilizada consiste em ponderar cada uma das análises com um peso (importância) de forma a calcular uma nota final de avaliação do desempenho da usina por meio de uma média do conceito ponderada pelo peso de cada módulo.

A ponderação de cada módulo utilizada para a avaliação geral foi: Módulo RAD (35%), Módulo Taxas (25%), Módulo Ger&Desp (40%). Ademais, a nota final foi calibrada para permanecer no intervalo de 0 a 100, de forma que um empreendimento com conceito insatisfatório nos 3 módulos obtenha uma nota 0 e um empreendimento com conceito satisfatório nos 3 módulos obtenha uma nota 100.

### 3.2.3 – Resultados obtidos

A metodologia apresentada acima foi aplicada no segundo semestre de 2014 para um conjunto de 138 usinas e os resultados obtidos encontram-se detalhados abaixo:

Para o módulo “Indicadores RAD”, do total de 138 usinas, 26 foram classificadas com o conceito insatisfatório (vermelho), 16 com o conceito alerta (laranja), 15 com o conceito atenção (amarelo) e 81 com o conceito normal (verde).

Já para o módulo “Taxas de Indisponibilidade”, a compilação das 5 análises realizadas resultou em 21 empreendimentos classificados com o conceito insatisfatório (vermelho), 9 com o conceito alerta (laranja), 20 com o conceito atenção (amarelo) e 88 com o conceito normal (verde).

Para o módulo “Geração e Despacho”, 18 empreendimentos foram classificados com o conceito insatisfatório (vermelho), 7 com o conceito alerta (laranja), nenhuma com o conceito atenção (amarelo) e 103 com o conceito normal (verde). Ressalta-se que para 10 empreendimentos, não foi possível aplicar as análises deste módulo, tendo em vista que como tais empreendimentos tem operação comercial mais recente e não há histórico de dados suficiente que permita uma análise de tais indicadores de forma adequada.

Finalmente, ao combinar os 3 módulos, conforme metodologia já apresentada, as usinas obtiveram uma nota de avaliação geral que varia de 0 a 100. A partir dessa nota de avaliação geral, definiu-se o Conceito Geral do desempenho da usina.

Para tanto, aplicou-se uma diferenciação das Notas de Corte para cada tipo de usina. Para os empreendimentos de maior impacto sistêmico (Potência Instalada maior que 500 MW), as notas de corte

foram mais rígidas, tendo em vista que empreendimentos de maior porte causam maior impacto sistêmico. As notas de corte utilizadas encontram-se detalhadas na Tabela 5.

**Tabela 5 – Notas de Corte para definição da conceituação geral**

	<b>Insatisfatório (Vermelho)</b>	<b>Alerta (Laranja)</b>	<b>Atenção (Amarelo)</b>	<b>Satisfatório (Verde)</b>
Maior Porte (Potência maior que 500 MW)	Nota abaixo de 70	Nota entre 70 e 85	Nota entre 85 e 90	Acima de 90
Menor Porte (Potência menor que 500 MW)	Nota abaixo de 50	Nota entre 50 e 70	Nota entre 70 e 90	Acima de 90

Do total de 138 empreendimentos, 32 foram classificados como de maior porte. Destes 32 empreendimentos, 13 apresentaram conceito geral insatisfatório (vermelho), 4 conceito Alerta (laranja), 2 conceito atenção (amarelo) e 13 conceito satisfatório (verde).

Dos demais 106 empreendimentos (menor porte), 23 apresentaram conceito geral insatisfatório (vermelho), 21 conceito Alerta (laranja), 20 conceito atenção (amarelo) e 42 conceito satisfatório (verde).

## **AÇÃO À DISTÂNCIA**

A seleção realizada com base no cruzamento de diversos indicadores lista os empreendimentos de maior risco – que vêm apresentando ou podem vir a apresentar um baixo desempenho operacional – para que em um segundo momento, na ação à distância, os esforços de investigação e fiscalização sejam concentrados nesses empreendimentos. Esta etapa pode ser suficiente para a investigação ou poderá indicar a necessidade de uma ação de campo.

Para realizar esta etapa, foi elaborado um procedimento interno de fiscalização que descreve como as análises e ações de fiscalização a distância devem ser realizadas. Uma descrição resumida de tal procedimento encontra-se detalhada abaixo.

### **3.3.1 – Procedimento**

A primeira etapa da ação à distância consiste na análise individual dos grupos de indicadores citados anteriormente, os quais são disponibilizados no formato de gráficos e tabelas pela ferramenta denominada PARCOUR “Painel de Análise Regulatória de Conformidade Operacional de Usinas da Rede Básica”. Em seguida, é realizada uma análise conjunta dos mesmos indicadores, com suporte de sistemas do ONS e CCEE e de análise de documentos pré-existentes que pode incluir, dentre outros, o formulário de “Auto Declaração” e resultado de ações de fiscalizações anteriores. Ao final desta análise é possível concluir pelo “Falso Positivo”, ou seja, casos em que a avaliação de risco realizada na fase de Monitoramento não se confirma.

Caso haja necessidade, informações adicionais poderão ser solicitadas pela SFG aos agentes por meio documental ou em reuniões.

Com base na identificação de falsos positivos e/ou situações inadequadas, a investigação indicará umas das três ações seguintes para a conclusão da Ação à Distância:

- 1) Na situação de falso positivo a fiscalização será encerrada sem a emissão de Termo de Notificação – TN.
- 2) Caso a investigação da ação à distância não seja totalmente conclusiva será elaborado um dossiê que subsidiará a fiscalização de campo.
- 3) Se a investigação for totalmente conclusiva, será emitido um TN, sem a necessidade da ação de campo.

### 3.3.2 – Exemplo de caso prático

Com o intuito de exemplificar um processo de investigação e fiscalização à distância, iremos apresentar um exemplo de um caso concreto. Dentre a lista de empreendimentos selecionados pelo Monitoramento por terem sido classificados como de “baixo desempenho operacional”, a usina A foi uma das selecionadas e os detalhes da análise estão descritos abaixo.

#### Caso Usina A:

Trata-se de uma usina em operação há mais de 30 anos, de grande porte e que o monitoramento indicou que apresentava bons indicadores de desempenho operacional dos equipamentos em si (em termos de disponibilidade e taxa de falhas) e dos indicadores regulatórios (taxas equivalentes de indisponibilidade). A usina também vinha atendendo de forma satisfatória aos despachos do ONS.

Contudo, o monitoramento “filtrou” essa usina porque a geração verificada encontra-se em patamar inferior ao montante esperado (garantia física), mesmo ao se analisar períodos mais longos (5 anos). Considerando o período entre 2009 a 2013, observou-se que a geração média foi 17% inferior à garantia física do empreendimento.

À primeira vista, um dos principais motivos que poderia justificar a baixa geração do agente seria a ocorrência de uma “seca” vivida na região ao longo dos últimos anos, ou seja, a usina teria gerado energia em um montante inferior ao esperado, pois a afluência observada na usina teria sido baixa.

Contudo, ao se analisar com mais detalhe os dados de hidrologia, percebeu-se que a baixa afluência justifica em parte o baixo desempenho da usina em relação à geração verificada. Os dados hidrológicos do reservatório mostram que a afluência observada foi 5% menor que o valor de referência, enquanto a geração verificada ficou em patamar de 17% inferior à referência.

Logo, observa-se que devem existir outras causas que justifiquem a baixa geração do agente (os demais 12 p.p.). Uma hipótese, seria que, por motivos de otimização energética, os despachos do ONS estariam levando a um baixo despacho da usina com o intuito de acumular água no reservatório. Contudo, ao se observar os níveis do reservatório no início e fim do período analisado, não se confirmou a hipótese elaborada.

As informações até então utilizadas para a investigação detalhada do caso não eram suficientes para apresentar evidências das causas do “potencial problema”. Assim, foram solicitados dados mais detalhados ao agente de geração, entre eles, informações e parâmetros técnicos dos equipamentos, dados de medição individualizadas das UGs, valores de queda, vazão turbinada etc.

Ao analisar tais dados, observou-se um potencial problema, de que na prática a capacidade real de geração do agente estaria aquém dos dados nominais da usina. A fiscalização observou que em quedas maiores ou iguais às nominais de projeto – quando o equipamento, em tese, teria condições de gerar sua potência plena – a unidade geradora não foi capaz, dentro do histórico analisado, de gerar a sua potência máxima. Em outras palavras, há um indício que aponta a existência possíveis de restrições operacionais nas unidades geradoras da usina que podem impactar a capacidade de geração da usina.

Contudo, a etapa de investigação a distância avançou até um ponto em que concluiu que, para é necessário uma fiscalização de campo com o objetivo de coletar mais evidências e verificar se a existência de tal restrição de fato procede e coletar evidências que comprovem ou refutem tal teoria.

A fiscalização de campo no empreendimento está atualmente em preparação, sendo que a inspeção física do empreendimento está planejada para ocorrer ainda nos próximos meses.

### 3.3 – AÇÃO PRESENCIAL

Finalmente, o terceiro nível de fiscalização corresponde às atividades relacionadas à fiscalização de campo, ou fiscalização presencial. Atualmente, os procedimentos de Fiscalização de Campo da SFG também se encontram em fase de remodelagem para absorver a filosofia de fiscalização em 3 níveis.

Especificamente em relação à fiscalização de campo das UHEs Tipo I, as fiscalizações de campo estão sendo realizadas utilizando uma metodologia de transição durante o ano de 2015. Alguns conceitos da fiscalização em 3 níveis estão sendo aplicados, mas sem serem incorporados de forma plena.

Dentre as mudanças que já foram incorporadas na fiscalização de campo, se destaca o foco da fiscalização, sobretudo devido à execução das análises prévias do monitoramento e ferramentas desenvolvidas para investigação e fiscalização à distância.

Além disso, está sendo aplicado durante o ano de 2015 o Formulário de Auto Declaração do Agente – FAAG [4], uma metodologia que irá permitir a auto avaliação dos agentes de geração em relação a diferentes tópicos, entre eles: meio ambiente, segurança, gestão da operação, gestão da manutenção, operação de manutenção dos equipamentos e indicadores de desempenho.

Os fluxogramas da Figura 5 resumem as diferenças entre o processo de fiscalização de desempenho das UHEs Tipo I no modelo em 3 níveis como foi estruturado e o que será aplicado a partir de 2016, além da forma que ele está sendo aplicado, em caráter de transição, no ano de 2015.

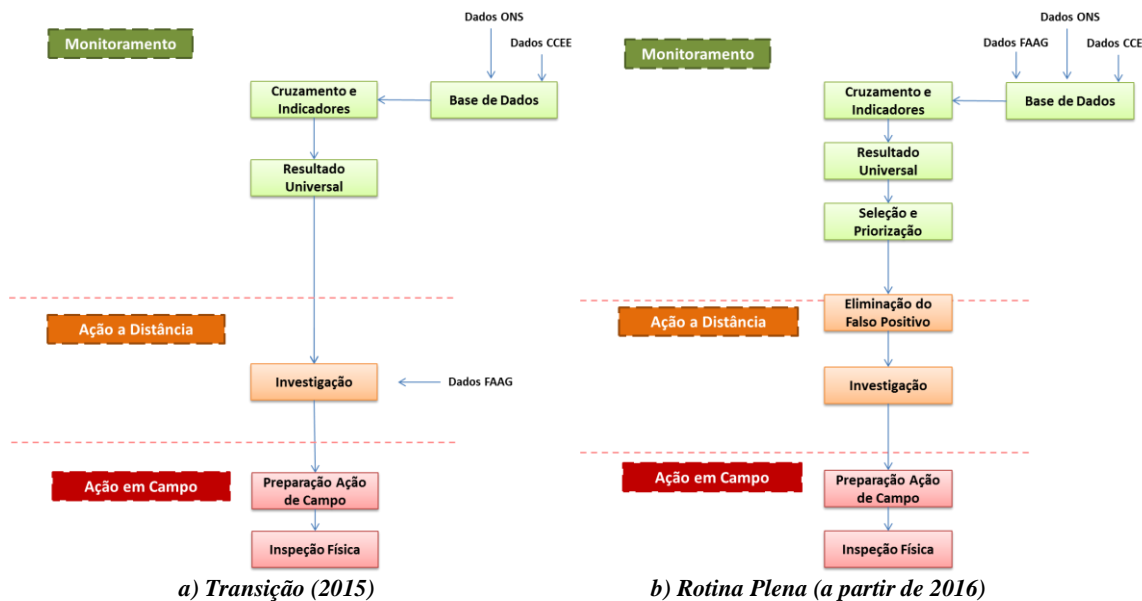


Figura 5. Fluxograma do processo de fiscalização de desempenho de UHEs Tipo I

Portanto, espera-se que as experiências e resultados obtidos por meio das fiscalizações transcorridas durante o período de transição (2015) sirvam para testar a filosofia e os principais conceitos da metodologia. Dessa forma, espera-se que a fiscalização em 3 níveis para o desempenho de UHEs Tipo I seja executada de forma plena a partir de 2016.

#### 4. CONCLUSÕES E ETAPAS FUTURAS

Infelizmente, são poucas as publicações que descrevam casos nacionais de “boas práticas” de fiscalização de serviços públicos. Várias instituições têm se esforçado para repensar a forma como operam, mas ainda há muito a ser feito para obter um sistema com práticas modernas de fiscalização no país [4].

Na literatura estrangeira, as melhores práticas de “adequação regulatória” (Regulatory Compliance) envolvem um conceito de fiscalização mais abrangente do que o usualmente aplicado nas diversas instituições de regulação de Brasil e estabelecem a necessidade de se desenvolver estratégias bem formuladas de fiscalização.

Além de conceitos regulatórios já consagrados como: transparência, imparcialidade, ampla defesa e contraditório, uma estratégia de fiscalização adequada também deve considerar aspectos de seletividade, de análise de risco a partir de evidências e de diferenciação de risco regulatório [4].

O modelo de fiscalização em 3 níveis assimila essas boas práticas e está sendo aplicado para redesenhar os processos de fiscalização da geração de energia elétrica na ANEEL. Pelos resultados da análise de desempenho feita para as grandes hidrelétricas em operação no Brasil pode-se concluir que é possível aplicar de forma objetiva e eficiente o conceito de diferenciação de risco regulatório na fiscalização.

O objetivo é que o amadurecimento dessa metodologia contribua para influenciar o comportamento dos agentes regulados. Além disso, espera-se que a incorporação dos princípios da fiscalização moderna dentro do regulador contribua para trazer mais subsídios à regulamentação e estimular o desenvolvimento de um ambiente cada vez mais favorável à adequação regulatória.

Assim, espera-se que, a partir de 2016, a implantação do modelo de fiscalização em 3 níveis nas rotinas da fiscalização dos serviços de geração de energia elétrica irá viabilizar um salto na qualidade da conformidade regulatória dos geradores de energia no país. Dessa maneira, objetivamos transformar a fiscalização em um vetor para assegurar a qualidade na prestação dos serviços de geração.

## 5. REFERÊNCIAS

1. Ayres, Ian e John Braithwaite - "**Responsive Regulation: Transcending the deregulation debate**", Oxford University Press (1992).
2. OECD – "**Regulatory Enforcement and Inspections** – OECD Best Practice Principles for Regulatory Policy" (2014).
3. Robert Baldwin, Martin Cave e Martin Lodge "**Understanding Regulation – Theory, Strategy and Practice**", Oxford University Press (2013).
4. Confederação Nacional da Indústria – CNI - **Modernização da fiscalização: as lições internacionais para o Brasil** (2014).
5. CAETANO, Rafael Ervilha; MENDES, Júlio Louzada Ribeiro - **A Nova Metodologia de Fiscalização dos Serviços de Geração de Energia Elétrica por Meio de Autodeclaração dos Agentes Regulados**, IX Congresso Brasileiro de Regulação, Brasília, Agosto de 2015.