

Consecuencias de la sequía en la región del Lago de Furnas delante Garantía Física de Generación de Energía Eléctrica y Impacto en el Turismo

Da Costa Oliveira, Carlos Henrique; Ferreira Vianna, Renata de Oliveira; Castelo Branco, David Alves

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , Angra dos Reis-RJ,
Brasil, Centrais Elétricas Brasileiras, COPPE-UFRJ, Brasil, Programa de Planejamento
Energético/PPE, COPPE-UFRJ, Brasil
carlos.oliveira.cefet@gmail.com

Resumen

En los últimos años, las lluvias déficit significativo trajeron consecuencias negativas para Brasil, principalmente al sudeste. En Minas Gerais, el lago de Furnas, ha sufrido una reducción en su nivel de agua del embalse, lo que lleva a las altas pérdidas financieras y por lo tanto caer en el desarrollo económico en el sector servicios y el

comercio en la región. Este artículo tiene como objetivo estudiar el impacto de la sequía en la zona de Lago Furnas, limitado a las consecuencias de la crisis del agua en los aspectos del riesgo hidrológico, la seguridad física prevista en el contrato y las previsiones de futuro de la región para el turismo.

Palavras Clave: Seguridad, Turismo, estrés de recursos
JEL: O13, L83

Consequences of the drought in the Lake Furnas region versus the Physical Guarantee in the Generation of Electric Energy and Impacts in the Tourism

Abstract

In recent years, the significant rainfall deficit has had negative consequences for Brazil, especially for the Southeast region. In Minas Gerais, Furnas Lake has suffered with the reduction of the water level of its reservoir, which has caused high financial losses and consequently a drop in economic development in the services and trade sector

of the region. The objective of this article is to study the impacts of drought on the Lake Furnas region, limiting itself to the consequences of the water crisis under aspects of hydrological risk, physical guarantee provided in contract and future forecasts of the region for tourism..

Keywords: Security, Tourism, resource stress
JEL: O13, L83

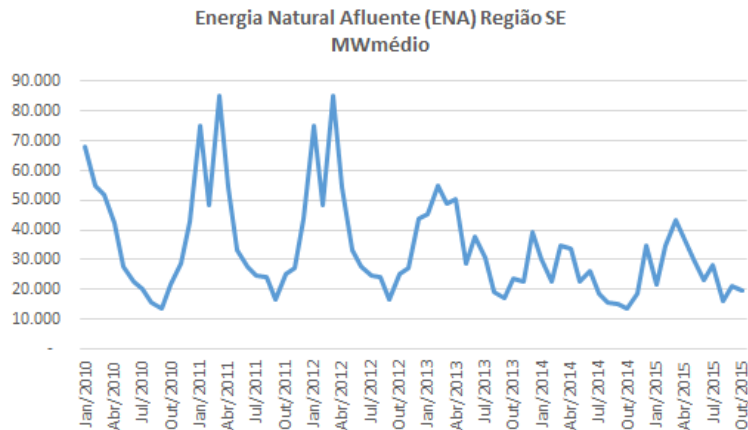
1. Introdução

Nos últimos anos, o Brasil tem sofrido um déficit significativo de chuvas, assolando, principalmente, a região Sudeste, que concentra cerca de 42% da população brasileira e 55% do PIB brasileiro, segundo estimativas e dados do IBGE. (2015).

A crise hídrica, agravada a partir de 2012, coloca em risco tanto o abastecimento de água, quanto a oferta de energia para a população. Segundo a Gazeta do Povo (Gazeta, 2015) tem o depoimento da até então ministra de meio ambiente, Izabella Teixeira, em 23 de janeiro de 2015, mostra a gravidade da situação: “Estamos vivendo uma situação absolutamente sensível do ponto de vista do cenário de chuva e do que vem acontecendo, em particular, no Sudeste brasileiro, que é uma situação completamente atípica... Está tendo uma vazão afluente muito aquém do que já foi registrado em uma série histórica desde 1930. São 84 anos de monitoramento e nunca se viu no Sudeste brasileiro uma situação tão sensível e preocupante” (Gazeta, 2015).

Tendo em vista o problema introduzido, o presente artigo tem por objetivo estudar os impactos da seca na região do lago de Furnas, em Minas Gerais, região Sudeste do país. O artigo se limitará a demonstrar as consequências da crise hídrica sob os aspectos da UHE Furnas e do turismo, assim como, identificar o risco hidrológico e as perspectivas futuras da região.

De acordo com os dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e conforme mostra o Gráfico 1, a evolução da Energia Natural Afluente (ENA) da região Sudeste sofreu uma queda na capacidade de geração de cerca de 35MW médio a partir do período chuvoso de 2013 .

Gráfico 1: Evolução da Energia Natural Afluente da Região Sudeste em MWh.

Fonte: Elaboração própria, segundo dados ONS01 (2015).

Especialmente para o Brasil, onde a energia hidráulica representa cerca de 65% da matriz elétrica brasileira (EPE, 2015), a queda da ENA na região Sudeste mostra a vulnerabilidade brasileira para a quantidade de chuvas e, conseqüentemente, o momento crítico vivido pelo setor de energia elétrica.

A estrutura do artigo se desenvolve tomando como premissa básica o problema de afluência na região sudeste mostrado no Gráfico 1, e se desenvolve no Capítulo 2 com a apresentação da região estudada e sua representação no estado de Minas Gerais, incluindo a apresentação da usina hidrelétrica de Furnas e o turismo na região. O Capítulo 3 explica a metodologia empregada e o Capítulo 4 foca em mostrar o risco hidrológico na região do lago de Furnas relacionando seus respectivos históricos de volume útil, geração de energia e precipitação na região. O Capítulo 5 trata de analisar e discutir os documentos existentes e relacionar com os dados históricos da pesquisa. Mostra os impactos econômicos provocados pela estiagem na região, causados na geração de energia da usina hidrelétrica de Furnas e no turismo. Fala também das previsões futuras de precipitação na região do lago de Furnas. O Capítulo 6 trata das considerações finais, perspectivas para trabalhos futuros.

Na bacia hidrográfica do Rio Grande encontram-se 71 hidrelétricas (16 usinas hidrelétricas – UHEs, 14 centrais geradoras hidrelétricas - CGHs e 41 pequenas centrais hidrelétricas – PCHs). Especificamente ao longo do Rio Grande tem-se 13 hidrelétricas: Alto Rio Grande, Camargos, Itutinga, Funil, Furnas, Marechal Mascarenhas de Moraes (ex-Peixoto), Estreito, Jaguará, Igarapava, Volta Grande, Porto Colômbia, Marimbondo e Água Vermelha, além de parte do reservatório de Ilha Solteira.

A seguir, serão detalhados dados sobre o reservatório de Furnas, também chamado de Lago de Furnas, onde está localizada a usina hidrelétrica de Furnas. Além disso, serão apresentados dados sobre o turismo e sua importância na região.

2.1. A usina hidrelétrica de Furnas

No Brasil a principal fonte de energia elétrica gerada e consumida pela população é proveniente de usinas hidrelétricas, que realizam todo o processo de produção da energia elétrica utilizando-se de recursos hídricos. Assim, a redução na precipitação e a escassez de água afetam o fornecimento de energia elétrica, gerando racionamento, apagões entre outras.

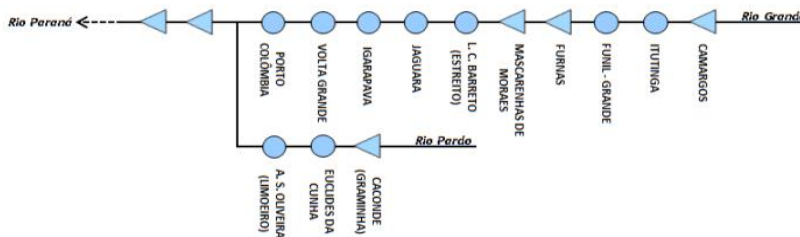
A barragem de Furnas, com a finalidade de reter a água do reservatório, é formada pelo enrocamento com núcleo de argila, cuja altura alcança 127 metros. O coroamento, ou seja, a parte superior da barragem, possui 554 metros de comprimento por quinze metros de largura. O volume total desta estrutura é de 9,45 milhões de metros cúbicos de material. Esta barragem forma um reservatório que cobre 1440km², cuja cota máxima de armazenamento em relação ao nível do mar é de 768 metros, sendo que o nível mínimo de operação da usina é de 750 metros, enquanto que a cota máxima da represa em um evento de cheia é de 769,6 metros.

A UHE Furnas está instalada no curso médio do rio Grande, nos municípios mineiros de São José da Barra e São João Batista do Glória. Com 17.217 hm³ de volume útil de operação e 22.950 hm³ de capacidade total de armazenamento. Tem capacidade

instalada de 1.216 MW e garantia física de 598 MW médio. Segundo IBGE. (2015), Furnas é o maior reservatório da cascata de usinas hidrelétricas instaladas no rio Grande (Figura 2).

O vertedouro, responsável por liberar a vazão excedente que não será utilizada na geração de energia, é formado por sete comportas, cada uma com 11,5 metros de largura e 14,5 metros de comprimento, possibilitando uma vazão máxima de 13.000 metros cúbicos por segundo. Oito comportas de tomada de água, de largura 4,7 metros por 9,7 metros de altura captam a água e as levam para as oito turbinas do tipo Francis, cujo rotor tem diâmetro de 4,485 metros, cada uma acoplada a um gerador com potência nominal de 152 MW, resultado na potência total da usina de 1.216 megawatts. Cada eixo disposto verticalmente gira a 150 rotações por minuto ligando a turbina aos geradores, que criam uma corrente elétrica alternada com frequência de 60 hertz e tensão de 15kV. A corrente elétrica, então, passa por 26 transformadores (em operação ou reserva) que elevam a tensão para 345kV, de onde são ligados à rede de transmissão, sendo a energia produzida integrada ao Sistema Interligado Nacional (Furnas, 2016; ANEEL01, 2016).

Figura 2: Diagrama esquemático das UHE's da bacia do Rio Grande.



Fonte: ANA02 (2015)

O Gráfico 2 mostra a evolução da vazão do reservatório de Furnas com defluência, afluência, vazão vertida e defluência máxima entre os anos de 2009 e 2015 (ANA02, 2015).

[illegible]

Estas regiões oferecem várias alternativas de turismo e recreação, por meio de atividades como pesca, esportes aquáticos e navegação esportiva.

O reservatório de Furnas possui extensão máxima de 220 km e uma área de inundação de 1.440 km², esse reservatório atinge 31 municípios mineiros, desempenhando papel fundamental em diversos segmentos da economia desses municípios banhados por suas águas (ANA02, 2015).

De acordo com os dados do Relatório Técnico nº 96.581-205 (Diagnóstico da situação dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Grande – SP/MG) fornecido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT, 2008), o entorno do Reservatório de Furnas é a região com maior quantidade de municípios com atividade de turismo e lazer náuticos da Bacia Hidrográfica do Rio Grande. A Tabela 1 mostra que há 12 municípios no entorno do Lago de Furnas com atividade de turismo de um total de 29 na Bacia Hidrográfica do Rio Grande.

Tabela 1: Quantidade de municípios com atividade de turismo e lazer náuticos.

Unidade de gestão	Quantidade de municípios com atividade de turismo e lazer náuticos	Unidade de gestão	Quantidade de municípios com atividade de turismo e lazer náuticos
GD 1 – Alto Grande	2	UGRHI 01 – Mantiqueira	0
GD 2 – Mortes/Jacaré	2	UGRHI 04 – Pardo	0
GD 3 – Ent. do Res. de Furnas	12	UGRHI 08 – Sapucaí/Grande	1
GD 4 – Verde	0	UGRHI 09 – Mogi Guaçu	0
GD 5 – Sapucaí	0	UGRHI 12 – Baixo Pardo/Grande	1
GD 6 – Mogi Guaçu/Pardo	0	UGRHI 15 – Turvo/Grande	2
GD 7 – Médio Grande	4	Vertente paulista	4
GD 8 – Baixo Grande	5	BHRG	29
Vertente mineira	25		

Fonte: IPT (2008)

3. Abordagem metodológica

De acordo com Gil (2008), uma pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. Uma pesquisa documental utiliza documentos de “primeira mão”, como documentos conservados em arquivos de órgãos públicos e instituições privadas ou pode utilizar também documentos de “segunda mão”, ou seja, que já foram analisados, como relatórios de pesquisa, relatórios de empresas, tabelas etc.

A maior parte dos dados utilizados nesta pesquisa é oriunda de relatórios publicados por agências reguladoras, comitês e jornais, além de dados históricos do operador de energia, institutos de pesquisa estatística e de institutos de meteorologia. Desta forma, é possível classificar o presente artigo como uma pesquisa documental, utilizando dados históricos com baixo custo, fonte rica e estável de dados, onde não exigiu contato com os sujeitos da pesquisa. Os pesquisadores consideraram as mais diversas implicações relativas aos documentos e posteriormente inferiram algumas considerações.

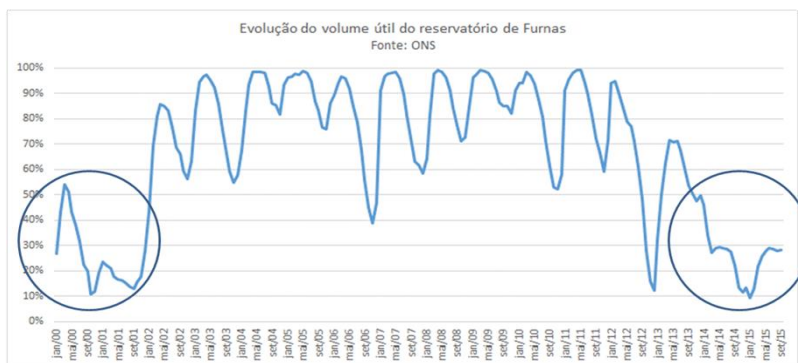
4. Risco hidrológico na região do Lago de Furnas

No período de 1999 a 2001, a falta de investimentos em novas centrais elétricas fez com que as vazões turbinadas em Furnas superassem amplamente as vazões afluentes, causando uma redução sem precedentes, tanto em cota, como em duração e frequência (Almeida et al., 2007). A redução no nível do reservatório de Furnas acarretou elevadas perdas financeiras e consequente queda no desenvolvimento econômico no setor de serviços e comércio da região. Segundo dissertação de Alves (2006), 14 municípios da região tiveram um prejuízo de quase 140 milhões de reais entre 1999 e 2005, sendo o setor agropecuário o maior prejudicado com 66,6% do prejuízo, seguido do turismo com 15,2%.

Com base nos dados obtidos do Operador Nacional do Sistema – ONS construiu-se o Gráfico 3 do presente artigo, com o volume útil do reservatório de Furnas no período de 2000 a 2015. Observou-se neste período que as características do volume útil de 2001 e 2015 são muito parecidas, com volume útil chegando a 10% em 2001 e 9% em 2015. Nos dois casos o ano precedente, o volume útil não recuperou suficientemente conforme ocorre no período de 2002 a 2011 com o volume chegando de 98% a 99%. Em 2015 a principal causa foi a longa estiagem que começou em 2011/2012 não dando tempo do reservatório se recuperar totalmente. Em consequência, a baixa precipitação em 2013 fez com que o volume útil chegasse somente a 68%.

Segundo os dados da ONS02 (2015), a partir de 2012 a precipitação média na região começou a diminuir, acentuando-se em 2014, sendo este fator essencial para a baixa recarga do reservatório de Furnas. O ano de 2014 foi um ano atípico, pouca chuva, verão seco, temperaturas elevadas e alta radiação fez com que situação se agravasse ainda mais fazendo com que o volume útil chegasse a 10% e 8% em 2015 que é mais baixo que nos anos 2000/2001, com aproximadamente 10% e 13%, quando aconteceu uma estiagem acentuada, conhecida como a “época do apagão”.

Gráfico 3: Evolução do volume útil do reservatório de Furnas.

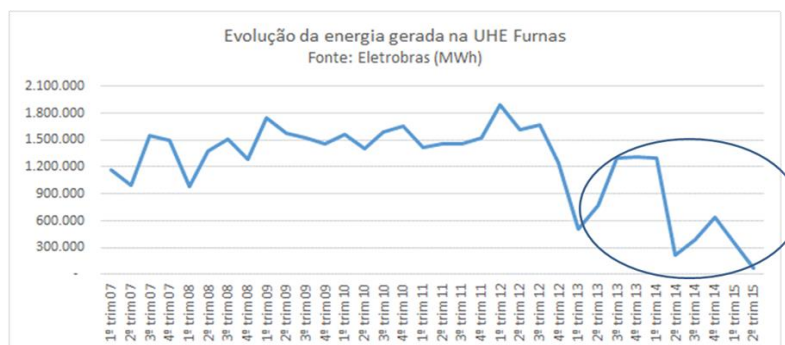


Fonte: Elaboração própria, segundo dados ONS02 (2015).

O Gráfico 4 mostra a evolução da energia gerada na UHE de Furnas de 2007 a 2015. Em análise observa-se que após o 2º trimestre de 2012 a geração de energia elétrica

não conseguiu se recuperar, acompanhando comportamento do volume útil que provocou assim, um afundamento na geração de energia elétrica em 2015.

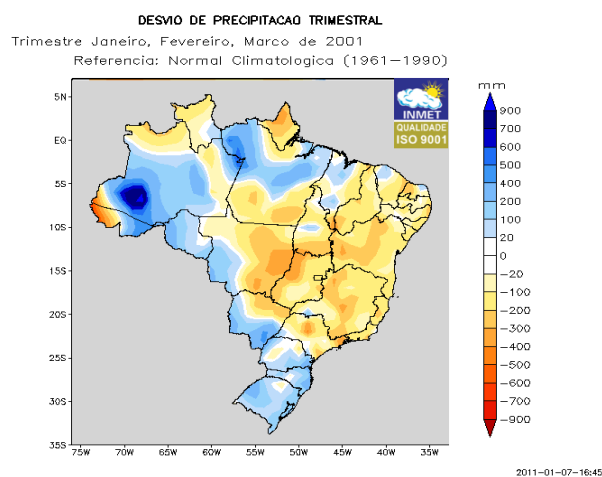
Gráfico 4: Evolução da energia gerada na UHE Furnas.



Fonte: Elaboração própria, segundo dados ONS03 (2015).

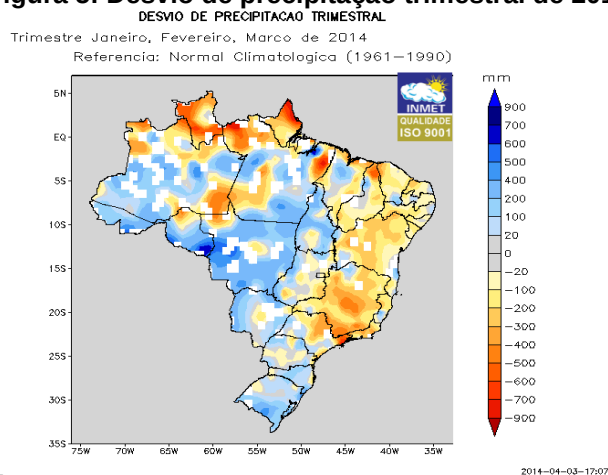
Com o objetivo de deixar mais claro a precipitação nos períodos em análise, buscou-se no Instituto Nacional de Meteorologia INMET (2016), alguns mapas que mostram o desvio de precipitação trimestral para os meses de janeiro, fevereiro e março. A Figura 4 mostra um volume de precipitação abaixo do normal na região do lago de Furnas para o ano de 2001. Em 2014, a Figura 5 uma estiagem mais severa ainda em toda a região e para 2015 e a Figura 6 uma pequena melhoria na precipitação em parte da região.

Figura 4: Desvio de precipitação trimestral de 2001.



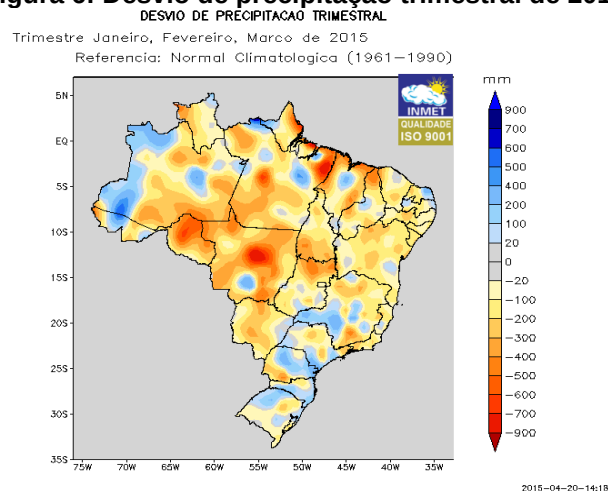
Fonte: INMET (2015)

Figura 5: Desvio de precipitação trimestral de 2014



Fonte: INMET (2015)

Figura 6: Desvio de precipitação trimestral de 2015.



Fonte: INMET (2015)

5. Análise e discussão documental

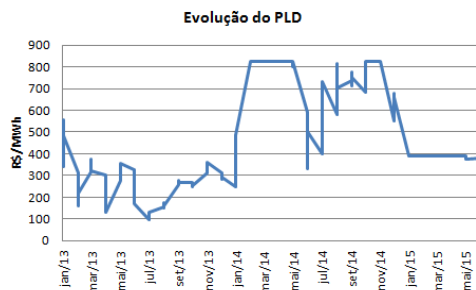
De acordo com os dados expostos da usina hidrelétrica de Furnas, a partir de 2013, a vazão, o volume útil e a energia gerada tiveram uma redução significativa provocada pela estiagem na região. Estes fatores trouxeram queda na receita para a empresa, principalmente devido a incapacidade da usina de entregar a energia estabelecida em contrato no mercado regulado.

No 1º trimestre de 2013, a usina chegou a gerar 511,8MWh, em 2014, 210,8MWh no 2º trimestre e apenas 71,7 MWh no 2º trimestre de 2015. Todos estes valores estão abaixo da garantia física de 598MWh médio. Nestes casos, a usina teve que recorrer ao mercado à vista para entregar a energia que não foi capaz de gerar.

No período em questão, esta situação foi recorrente para diversas hidrelétricas e, para garantir o suprimento da energia necessária ao Brasil, o ONS determinou o acionamento das usinas térmicas. Devido ao maior custo de operação das térmicas e ao desequilíbrio entre a oferta e demanda de energia, o Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) vem atingindo valores bastante altos nos últimos anos (CCEE01, 2015) e (ANEEL03, 2016). Por quatro meses seguidos em 2014, o PLD atingiu o valor máximo permitido de R\$ 822,83/MWh voltando a atingir este máximo novamente em outubro e novembro do mesmo ano. Mesmo após a redução do teto do PLD para R\$ 388,48/MWh, o máximo voltou a ser atingido em janeiro de 2015 e teve pequena redução somente no final de maio. O Gráfico 5 foi construído com base nos dados históricos CCEE02 (2015) e mostra a evolução do PLD de 2013 a 2015.

Além da perda de receita devido à energia comprada no mercado à vista e ao alto custo do PLD, cabe ressaltar que a usina hidrelétrica de Furnas também sofreu uma forte queda de receita por pertencer ao grupo de usinas que fornece a chamada “energia velha”. Isto significa que, com a lei 12.783/2013 (PLA, 2013), a usina hidrelétrica de Furnas, que tinha seu contrato de concessão próximo ao fim, optou por antecipar a renovação de seu contrato com uma nova tarifa que levaria em conta: os investimentos não amortizados, não depreciados ou não indenizados pelo Poder Concedente; os custos de operação e manutenção; encargos e tributos; e o pagamento pelo uso dos sistemas de transmissão e distribuição. O novo cálculo da tarifa foi feito com base na metodologia definida na Nota Técnica 385/2012 do MME (2015).

Gráfico 5: Evolução do PLD médio da Região Sudeste de 2013 a 2015.



Fonte: Elaboração própria, segundo dados CCEE02 (2015).

De acordo com a Portaria 578/2012, a partir de dezembro/2012, a usina de Furnas passou a receber R\$40,60/MWh. Ao considerar que, em média, o setor hidrelétrico, remunera as usinas ainda não depreciadas e pertencentes à chamada “energia nova” em cerca de R\$100/MWh, percebe-se uma grande diferença de remuneração.

Apesar do cenário atual pessimista quanto aos rendimentos da UHE Furnas, devido à grande exposição ao risco hidrológico nos últimos anos, o governo estuda fornecer um ganho de receita às usinas. A medição do ganho será feita pelo Generation Scaling Factor (GSF) (ANEEL02, 2016), que é o déficit no volume de energia gerado pelas hidrelétricas. Se o GSF foi menor que 1, significa que houve déficit de energia. Se o GSF for maior que 1, significa que houve “sobra” de energia. Esse auxílio que o governo está estudando é polêmico. Alguns pesquisadores concordam que esse não é um risco do negócio das geradoras e que, portanto, o governo deve auxiliar as empresas a passarem por esse período. Já outros pesquisadores afirmam que o GSF é um índice conhecido e que faz parte do risco, portanto, as empresas não precisariam ser socorridas. De qualquer forma, em 08/12/2015, o governo sancionou a Lei 13.203 que estabelece as regras para a repactuação e ressarcimento do risco hidrológico pelos agentes de geração hidrelétrica referente ao ano de 2015 (CAM, 2015).

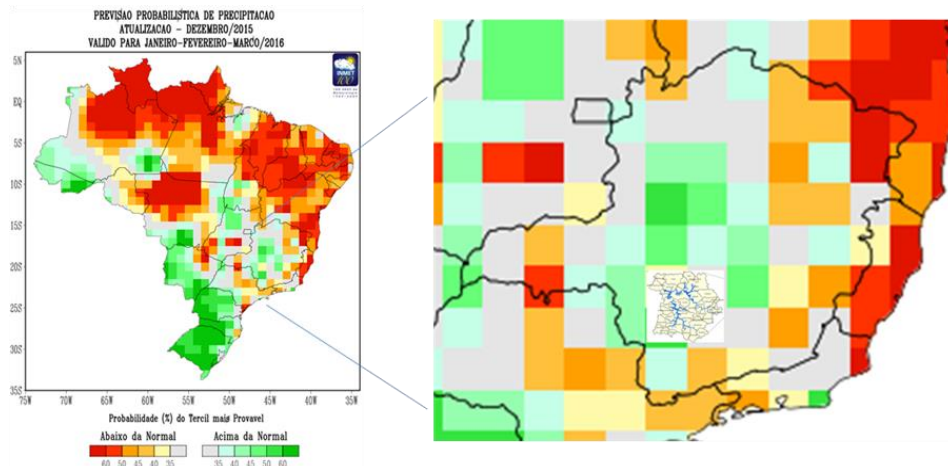
Outra situação em análise que preocupa é o turismo na região. Para Almeida et al. (2007), as atividades de lazer e turismo dependem das dimensões do espelho d’água e

da qualidade da água. Grandes variações do nível de água devido, por exemplo, à retirada de água para agricultura ou a geração de energia em períodos secos, podem reduzir as atividades de recreação, incluindo navegação, esporte à vela, esqui aquático, natação e pesca esportiva. Estas variáveis também afetam a beleza paisagística e expande as áreas com água estagnada, aumentando a infestação de mosquitos, além de reduzir as áreas de procriação e desenvolvimento de peixes. No Brasil, existem poucos lagos naturais e a recreação e os esportes náuticos em água doce são praticados, na sua maioria, em reservatórios de usinas hidrelétricas. É por causa disso que a manutenção da qualidade da água e cota do reservatório são fatores importantes.

Segundo Almeida et al. (2007) pode-se afirmar que no auge do deplecionamento do reservatório de Furnas somente o segmento de turismo amargou uma perda de faturamento de mais de 2 milhões de reais mensais.

Quanto às previsões futuras de precipitação na Região do Lago de Furnas INMET (2016), diz que a previsão é de que as chuvas com volume significativo de água caiam apenas no ápice do verão, entre os meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Até lá, a previsão é de apenas pancadas de chuvas a partir de setembro. Mesmo que o próximo verão traga chuvas abundantes, não será suficiente para recuperar os reservatórios brasileiros que se encontram em um grande déficit hídrico, e ainda não há previsão nenhuma de que neste verão chova normalmente. A Figura 7 mostra uma previsão probabilística de precipitação feita em dezembro de 2015, válida para janeiro, fevereiro e março de 2016. Em análise observa-se que a região do Lago de Furnas não terá acréscimo na precipitação no período das águas, podendo fazer com que o reservatório não recupere seu volume útil no período.

Figura 7: Previsão probabilística de precipitação para janeiro, fevereiro e março de 2016.



Fonte: Adaptado do INMET (2015)

6. Considerações Finais

Após a coleta e análise dos dados na presente pesquisa, é possível dizer que a queda da pluviosidade, iniciada em 2011/2012, é significativa e está trazendo consequências para a região do Lago de Furnas, principalmente para as atividades que utilizam suas águas, como a usina hidrelétrica e o turismo na região.

Desde 2013, por estar com o nível do seu reservatório baixo, a usina não tem conseguido cumprir suas obrigações contratuais de geração de energia e está tendo que recorrer ao mercado à vista para comprar energia por um preço mais alto. Apesar da possibilidade de obter ganhos de receita pela exposição ao risco hidrológico, medido pelo GSF, a empresa administradora da usina, Eletrobras Furnas, teve uma redução de sua receita, muito devido à estiagem da região e também devido à renovação do contrato de concessão por um preço inferior ao acordado anteriormente.

Com a queda do nível de pluviosidade, no 3º trimestre de 2015, o Lago de Furnas, formado pelo reservatório da usina hidrelétrica, encontra-se com apenas cerca de 20 a 30% do seu volume útil. Como o turismo na região, localizado próximo ao lago, é atraído

pela vista formada pelo espelho e qualidade da água e realizam atividades de pesca, esportes aquáticos e navegação esportiva, a ocupação hoteleira está ameaçada.

Quanto às perspectivas futuras de pluviosidade, o cenário não é a normalidade. Prevê-se grande precipitação no período chuvoso (janeiro, fevereiro e março) e apenas pancada de chuva nos demais meses. Para 2016, este volume não será suficiente para que o reservatório recupere seu nível normal capaz de permitir uma geração de energia elétrica com segurança e uma atividade atrativa para o setor hoteleiro.

Por fim, aconselha-se agilidade nas definições dos critérios para os ganhos previstos com o GSF pelas usinas hidrelétricas que sofreram com a estiagem nos últimos anos. Somente assim, a usina hidrelétrica de Furnas poderá recuperar parte da receita perdida e amenizará os prejuízos devido à incapacidade de cumprir com a garantia física contratada. Além disso, ações de órgãos do governo, como a Secretaria de Turismo de Minas Gerais, e de entidades relacionadas ao turismo, como a Associação dos Municípios do Lago de Furnas – ALAGO, em prol dos proprietários de pousadas, hotéis, restaurantes e demais atividades que dependem do turismo podem amenizar as perdas financeiras obtidas neste período de estiagem.

Agora como propostas para trabalhos futuros pode dizer que uma pesquisa documental precisa, necessita de constante atualização de informações, com isto aconselha-se aumentar a base documental na área de turismo da região estudada e analisar seus impactos financeiros por setor. Também existe a necessidade de expandir a pesquisa para o estado de São Paulo, que está diretamente interligado com a região, e conseqüentemente formar uma base histórica de dados atualizada e analisar o risco hidrológico de outras regiões do país.

6. Referencias

ANA01. (2015). *Agência Nacional de Águas (ANA)*.
<http://www2.ana.gov.br/Paginas/portais/bacias/parana.aspx> - Acessado em 14/12/2015.

ANA02. (2015). *Agência Nacional Águas (ANA)*: Bol. Mon. Reservatório de Furnas, Brasília, v. 3, n.12, p. 1-13, dez 2015.

Almeida, R. A.; Viana, A. N. C.; Alves, A. S. V. (2007). *Impacto do Deplecionamento de Reservatórios de Regularização no Setor de Turismo em Municípios Lindeiros: O caso do reservatório de furnas*, XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos.
https://www.abrh.org.br/SGCv3/index.php?PUB=3&ID=19&SUMARIO=377&ST=impacto_do_deplecionamento_de_reservatorios_de_regularizacao_no_setor_de_turismo_em_municipios_lindeiros_o_caso_do_reservatorio_de_furnas - Acessado em 10/12/2015.

Alves, A. S. V. (2006). *Impacto Econômico do Deplecionamento de Reservatórios de Regularização de Centrais Hidrelétricas nos usos Múltiplos de suas Águas: Uma proposta Metodológica*, Dissertação de Mestrado, Unifei, Itajubá, 2006.

ANEEL01. (2016). *Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)*.
http://www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par2_cap3.pdf - Acessado em 06/01/2016.

ANEEL02. (2016). *Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)*.
http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=8575&id_area=

- Acessado em 06/01/2016.

ANEEL03. (2016). *Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)*.

http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2012/063/documento/formacao_do_pld_anexo.pdf - Acessado em 07/01/2016.

CAM.(2015). Câmara dos Deputados, LEI Nº 13.203, de 8 de dezembro de 2015.

<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2015/lei-13203-8-dezembro-2015-782074-norma-pl.html> - Acessado em 14/12/2015.

CBH. (2015). *Comitê de Bacia Hidrográfica Grande (CBH)*.

<http://www.grande.cbh.gov.br/Bacia.aspx> - Acessado em 14/12/2015.

CCEE01. (2015). *Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)*.

https://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos_menu_lateral/precos?_adf.ctrl-state=1by77gfiln_4&_afLoop=20375362643544 - Acessado em 12/12/2015.

CCEE02. (2015). *Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)*.

https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/o-que-fazemos/como_ccee_atua/precos/busca_delta_precos?_afLoop=21098701433683#%40%3F_afLoop%3D21098701433683%26_adf.ctrl-state%3Dmwhwhjbke_17 - Acessado em 12/12/2015.

EPE. (2015). *Balanço Energético Nacional 2015: Ano base 2014. Empresa de Pesquisa Energética (EPE)*. Rio de Janeiro, 2015.

Furnas. (2016). *Usina Hidrelétrica de Furnas*.

http://www.furnas.com.br/hotsites/sistemafurnas/usina_hidr_furnas.asp - Acessado em 06/01/2016.

Consequencias de la sequía en la región del Lago de Furnas delante Garantía Física de Generación de Energía Eléctrica y Impacto en el Turismo

Gazeta. (2015). *Gazeta do Povo*. <http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/sudeste-vive-a-pior-cri-se-hidrica-em-84-anos-afirma-ministra-ej5wuxkty5grllh4zki3nhgzy> - Acessado em 14/12/2015.

Gil, A. C. (2008). Como elaborar projetos de pesquisa. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE. (2015). *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)*. www.ibge.gov.br - Acessado em 14/12/2015.

INMET. (2016). *Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)*. http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/prev_estocastica - Acessado em 08/01/2016.

IPT. (2008). *Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)*. Relatório Técnico nº 96.581-205 (Diagnóstico da situação dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Grande – SP/MG). São Paulo, 2008.

MME. (2015). *Ministério de Minas e Energia (MME)*. Nota Técnica nº 385/2012-SER/SRG/ANEEL de 24 de outubro de 2012. http://www.mme.gov.br/documents/10584/1256596/nota_tecnica_385.pdf/e2a2cabf-398c-4024-9525-bb33835513db - Acessado em 12/12/2015.

ONS01. (2015). *Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)*. http://www.ons.org.br/operacao/enas_subistemas.aspx - Acessado em 10/12/2015.

ONS02. (2015). *Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)*. http://www.ons.org.br/historico/percentual_volume_util.aspx - Acessado em 10/12/2015

ONS03. (2015). *Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)*.
http://www.ons.org.br/historico/geracao_energia.aspx - Acessado em 10/12/2015.

PLA. (2013). *Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos*.
LEI Nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013.
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/l12783.htm - Acessado em 10/12/2015.