

GRUPO DE ESTUDO DE ASPECTOS EMPRESARIAIS E DE GESTÃO CORPORATIVA E DA INOVAÇÃO E DA EDUCAÇÃO E DE REGULAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO - GEC

PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DO RESULTADO DA REGULAMENTAÇÃO DOS REQUISITOS MÍNIMOS DE MANUTENÇÃO PARA AS INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DA REDE BÁSICA.

**THELMA MARIA MELO PINHEIRO (1); BRUNO DANIEL MAZETO (2); SIDNEY MATOS DA SILVA (3); LEONARDO MENDONÇA OLIVEIRA DE QUEIROZ (4); VÍCTOR MATHEUS PASSAMANI OLIVEIRA (5); BEATRIZ VIEIRA CORREA SILVA (6); MATEUS SOUSA PINHEIRO (7)
AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL (1)**

RESUMO

Este Informe Técnico tem como objetivo apresentar a proposta de metodologia para a avaliação dos resultados regulatórios dos Requisitos Mínimos de Manutenção, desenvolvida pela Superintendência de Regulação dos Serviços de Transmissão (SRT) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), considerando a aplicação da Resolução Normativa nº 669, de 2015. A intervenção regulatória teve como propósito o aumento da disponibilidade das instalações de transmissão, por meio do estabelecimento de atividades e prazos para a manutenção de equipamentos e linhas de transmissão e do monitoramento da execução dessas atividades. Com a aplicação da metodologia, será verificado se os resultados previstos foram alcançados, subsidiando o aprimoramento da regulação.

PALAVRAS-CHAVE

Manutenção, Transmissão de Energia Elétrica, Avaliação de Resultado Regulatório, ANEEL.

1. INTRODUÇÃO

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é responsável pela regulação do setor elétrico brasileiro. Entre as suas principais atividades estão: regulação, fiscalização, definição de tarifas, outorgas de concessão, mediação e ouvidoria. A Superintendência de Regulação dos Serviços de Transmissão (SRT) é a unidade organizacional da ANEEL responsável pela regulação dos serviços de transmissão de energia elétrica.

A regulação é a principal ferramenta do Estado para definir padrões de qualidade e de segurança do serviço público de transmissão de energia elétrica, além de definir as regras para a utilização e exploração dos serviços de energia elétrica pelos agentes de forma eficiente e eficaz. Conforme indicado no Guia Orientativo para Elaboração de Análise de Impacto Regulatório (AIR) da Casa Civil da Presidência da República, a regulação só deve ser criada quando necessária, uma vez que exige custos de fiscalização e de monitoramento ao regulador (1).

A Resolução Normativa (REN) nº 669, de 14 de julho de 2015, publicada em 23 de julho de 2015, estabeleceu os Requisitos Mínimos de Manutenção de instalações de transmissão, incentivando a realização de manutenções preventivas por parte das transmissoras em um nível mínimo aceitável e a regulamentação da metodologia de monitoramento da manutenção, permitindo um acompanhamento efetivo da execução das manutenções (2).

De acordo com o Artigo 10 da REN nº 669, de 2015, a intervenção regulatória deve ser analisada por meio da Avaliação de Resultado Regulatório (ARR) após seis anos da implementação da regulamentação. A realização da ARR é essencial para compreender a relevância da regulação para as instalações de transmissão da Rede Básica no setor de energia elétrica e avaliar se a regulação ainda está cumprindo seu papel.

Ressalta-se que a REN nº 669, de 2015, foi revogada pela Resolução Normativa ANEEL nº 906, de 8 de dezembro de 2020, para que seu conteúdo fosse consolidado na Seção 4.2 - Requisitos Mínimos de Manutenção do Módulo 4 - Prestação dos Serviços das Regras dos Serviços de Transmissão de Energia Elétrica (3).

2. INTERVENÇÃO REGULATÓRIA E O PLANEJAMENTO DA ARR

Conforme documentação do processo que instruiu a REN nº 669, de 2015, com a intervenção regulatória aprovada, almejava-se a melhoria da disponibilidade das instalações de transmissão por meio do cumprimento dos Requisitos

Mínimos de Manutenção para as instalações de transmissão da Rede Básica, com a definição das atividades mínimas e periodicidades aceitáveis para equipamentos e linhas de transmissão (4, 5).

Assim sendo, a avaliação dos resultados obtidos com a REN nº 669, de 2015, tem uma importância significativa para a adequação da prestação dos serviços de transmissão por parte das transmissoras e na viabilização do aperfeiçoamento das fiscalizações da Superintendência de Fiscalização dos Serviços de Eletricidade (SFE) relacionadas com a manutenção dos ativos de transmissão ou até melhoria na regulamentação referente à manutenção desses ativos.

De forma a cumprir com a atividade de avaliação regulatória, foi elaborado o documento específico da Sistematização do Monitoramento e Planejamento da Avaliação dos Requisitos Mínimos de Manutenção de Instalações da Rede Básica – SRT/ANEEL (6). Esse documento foi elaborado com base no Guia de Monitoramento da Efetividade Regulatória – SRT/ANEEL e no Guia de Planejamento da Avaliação do Resultado Regulatório – SRT/ANEEL (7, 8).

3. AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DOS REQUISITOS MÍNIMOS DE MANUTENÇÃO

O monitoramento de uma intervenção regulatória consiste na verificação e acompanhamento do comportamento de pontos de controle previamente definidos. O monitoramento é essencial para identificar a efetividade da intervenção, seus impactos e se essa está cumprindo os objetivos pretendidos (6).

A avaliação é uma análise baseada em evidências sobre até que ponto uma intervenção existente é: eficaz; eficiente; relevante atualmente; coerente com outros regulamentos; e se alcançou seu valor agregado. A avaliação vai além de uma análise do que aconteceu após a implementação de uma política, ela considera porque algo ocorreu e, se possível, o quanto mudou como consequência dessa intervenção (9).

3.1. Modelo lógico

Na concepção do monitoramento e da avaliação da REN nº 669, de 2015, foi desenvolvido o modelo lógico da intervenção regulatória, que consiste em uma ferramenta gráfica que ajuda a explicar e visualizar as diferentes etapas e os atores envolvidos na intervenção regulatória. A FIGURA 1 apresenta o Modelo Lógico da Regulamentação dos Requisitos Mínimos de Manutenção (6).

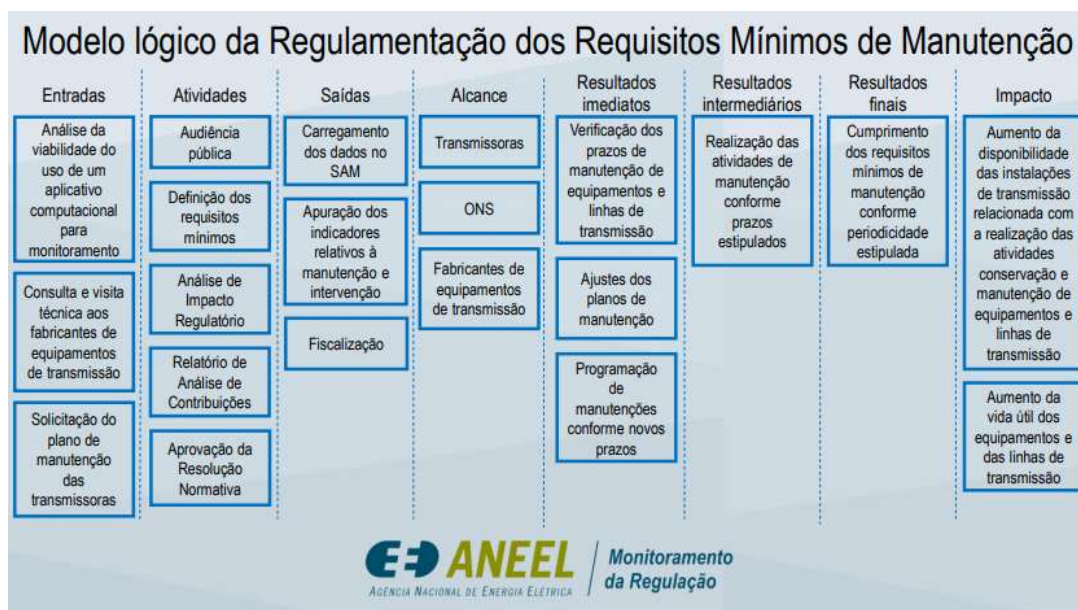


FIGURA 1 - Modelo Lógico da Regulamentação dos Requisitos Mínimos de Manutenção.

Para a construção do modelo lógico, foi definido inicialmente os impactos pretendidos com a regulamentação, que é o aumento da disponibilidade das instalações de transmissão a partir da realização das atividades de conservação e manutenção de equipamentos e linhas de transmissão e o aumento da vida útil dos equipamentos e das linhas de transmissão. A partir destas definições, foi possível estabelecer a sequência de atividades necessárias e suas ligações com os atores envolvidos.

Dessa forma, pode-se levantar os resultados imediatos à intervenção, que são: a verificação dos prazos de manutenção de equipamentos e linhas de transmissão, os ajustes dos planos de manutenção e a programação de

manutenções conforme novos prazos. O resultado intermediário esperado foi a realização das atividades de manutenção conforme prazo estipulado. E assim, uma vez alcançados os resultados imediatos e intermediários previstos, será possível obter o resultado final esperado que é o cumprimento dos requisitos mínimos de manutenção conforme periodicidade estipulada e por consequência será possível alcançar os impactos pretendidos.

3.2. Indicadores

Juntamente com o modelo lógico foi realizada a seleção ou criação de indicadores que buscam medir os resultados intermediários, finais e os impactos esperados. Os principais indicadores a serem utilizados para monitoramento e avaliação, assim como as descrições e relação com os resultados estão na Tabela 1.

TABELA 1 – Descrição dos indicadores usados para monitoramento e avaliação.

Indicador	Descrição	Tipo Resultado
lapm (%)	Acerto dos Programas Mensais de Manutenção	Resultado Intermediário
IRMprog (%)	Percentual de manutenções realizadas pelo agente conforme prazos declarados	Resultado Intermediário
IMM (%)	Percentual de manutenções realizadas conforme os Requisitos Mínimos e dentro das periodicidades máximas estabelecidas em regulamento	Resultado Final
INDa	Tempo total médio de indisponibilidade agregado	Impacto

Os indicadores associados ao resultado intermediário, ou seja, com a realização das atividades de manutenção conforme prazos estipulados são o Indicador de Acertos dos Programas Mensais de Manutenção (lapm) e o Indicador de Realização das Manutenções Programadas dentro do prazo (IRMprog).

O indicador lapm está definido no Submódulo 9.4 - Indicadores de desempenho das programações eletroenergéticas, de manutenção e de intervenção dos Procedimentos de Rede e é acompanhado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) por meio do Relatório de Acompanhamento dos Indicadores de Realização dos Programas de Manutenção de Equipamentos e Linhas de Transmissão (RAI), que está definido no Submódulo 6.9 – Acompanhamento da manutenção de equipamentos e linhas de transmissão (10, 11).

Assim, o lapm expressa o percentual de manutenções solicitadas pelo agente, aprovadas pelo ONS e executadas em relação às manutenções aprovadas pelo ONS e não canceladas por restrições ou por outras condições impeditivas.

Também associado ao resultado intermediário da intervenção regulatória, o indicador do IRMprog é definido pelo percentual das atividades de manutenções cadastradas no Sistema de Acompanhamento de Manutenções (SAM), ferramenta computacional disponibilizada pelo ONS para o cadastro das manutenções, que foram realizadas conforme os prazos definidos pelos agentes.

Relacionado ao resultado final, foi estabelecido o Indicador de Manutenções Mínimas (IMM) para apurar o cumprimento dos Requisitos Mínimos de Manutenção conforme periodicidades estabelecidas pelo regulamento. Esse indicador informa o percentual de manutenções previstas que foram realizadas dentro dos prazos máximos de manutenção de acordo com a REN nº 669, de 2015.

Vale ressaltar que os agentes, ao cadastrar as manutenções no SAM, informam a data prevista de sua manutenção, que não necessariamente é a mesma data da periodicidade máxima estabelecida em regulamento. A data prevista pelo agente é considerada no cálculo do indicador IRMprog, enquanto no IMM para apuração do indicador é considerado a data da última manutenção no equipamento acrescida da periodicidade estabelecida em regulamento.

Adicionalmente, associado ao impacto esperado para a qualidade do serviço, o Indicador de Indisponibilidade da Função Transmissão agregado (INDa) é definido pelo tempo total médio em minutos de indisponibilidade do conjunto de instalações de transmissão para diversas agregações.

O INDa deverá ser utilizado para avaliar a melhoria da qualidade do serviço de transmissão de energia elétrica, e deverá ser verificada a possibilidade de relacionar os efeitos isolados da intervenção dos Requisitos Mínimos de Manutenção na redução do tempo de indisponibilidade.

A Tabela 2 traz a informação de qual o comportamento esperado para cada um dos indicadores descritos anteriormente, assim como a frequência de medição, o comportamento esperado e os valores de referência.

TABELA 2 – Comportamento esperado e valores de referência dos indicadores.

Indicador	Frequência de Medição	Comportamento Esperado	Valor de Referência
lapm (%)	Acumulado 12 meses	Aumento	100%
IRMprog (%)	Acumulado 12 meses	Aumento	100%
IMM (%)	Acumulado 12 meses	Aumento	100%
INDa	Mensal	Redução	Zero

No caso do impacto de aumento da vida útil dos equipamentos e das linhas de transmissão não está prevista essa análise, pois essa informação ainda não está disponível de forma estruturada.

3.3. Dados

Os dados utilizados para calcular os indicadores, sua periodicidade de disponibilização, origem e responsáveis pelo recebimento estão listados no Tabela 3.

TABELA 3 - Dados do SAM relacionado com os Requisitos Mínimos de Manutenção da Rede Básica.

Tabela	Origem dos dados	Periodicidade mínima de disponibilização	Responsável pelo recebimento e validação
Dados de Acerto dos Programas Mensais de Manutenção	ONS	Mensal	ONS/ANEEL
Dados de Requisitos de Manutenções	ONS	Mensal	ONS/ANEEL
Dados dos Indicadores de Indisponibilidade	ONS	Mensal	ONS/ANEEL

Os dados de Acerto dos Programas Mensais de Manutenção foram solicitados pela SRT e disponibilizados pelo ONS por meio de carta e correspondem uma extração dos indicadores referentes os anos de 2006 a 2020 constantes do Relatório de Acompanhamento dos Indicadores de Realização dos Programas de Manutenção de Equipamentos e Linhas de Transmissão (RAI), conforme estabelecido no Submódulo 6.9 - Acompanhamento da manutenção de equipamentos e linhas de transmissão (11).

Para aplicação da intervenção foi necessário o desenvolvimento de uma ferramenta computacional para o monitoramento. Dessa forma, o ONS disponibilizou a base de dados do SAM para o cadastro das manutenções pelos agentes. Os indicadores IRMprog e IMM foram calculados com base na definição dos indicadores e nas informações disponíveis na base de dados do SAM e na tabela de periodicidade disponibilizada pela SFE.

O ONS disponibilizou por meio de serviço de dados uma extração da base de dados do Sistema de Apuração da Transmissão (SATRA) para possibilitar o cálculo dos indicadores de indisponibilidade. Esses dados estão descritos no documento da Sistematização do Monitoramento da Qualidade da Prestação dos Serviços de Transmissão de Energia Elétrica – SRT/ANEEL (12).

Para efetivamente utilizar os dados acima listados na elaboração da ARR foi preciso fazer análises de consistências, o que se mostrou ser uma das principais dificuldades para viabilizar a realização da ARR pois foi necessário realizar o tratamento e consolidação de algumas informações.

3.4. Métodos analíticos aplicáveis

As análises dos resultados imediatos, intermediários e finais foram realizadas utilizando uma avaliação do comportamento dos indicadores depois da intervenção regulatória. Na próxima seção, serão apresentadas informações preliminares sobre esses resultados.

Para avaliar os impactos associados aos Requisitos Mínimos de Manutenção, foram levantadas duas possibilidades de métodos aplicáveis: a comparação entre pares ou contrafactual e a análise estatística por meio da regressão linear multivariável. Com a aplicação dos métodos analíticos, deverá ser possível verificar se os objetivos da intervenção regulatória e os resultados previstos foram alcançados, avaliando se a intervenção regulatória ainda está cumprindo seu papel e o quanto a intervenção ainda é relevante.

A principal característica de uma boa avaliação de impacto é reconhecer que a maioria dos resultados é afetada por uma série de fatores, não apenas pela intervenção. Para testar até que ponto a intervenção foi responsável pela mudança, é necessário estimar – geralmente com base em análises de dados quantitativos – o que teria acontecido na ausência da intervenção. De acordo com o Banco Mundial, isso é conhecido como o contrafactual (13).

Para estabelecer o contrafactual é necessária a formação de um grupo de comparação (controle) e um grupo de tratamento, que devem ser similares nos aspectos relevantes à intervenção. Após a definição dos grupos, aplica-se a intervenção em apenas um deles e se faz uma comparação entre aqueles que foram expostos à intervenção e os que não foram. Logo, se houver alguma diferença nos resultados observados entre os dois, será razoável assumir, sob certas suposições, que essa diferença se deve à intervenção. Além disso, para a utilização do contrafactual, é necessário um intervalo amostral em torno do ponto de corte que inclua um número suficiente de observações (14).

No caso da intervenção dos Requisitos Mínimos de Manutenção, não foi possível o estabelecimento de um contrafactual, pois não havia dados disponíveis para a avaliação de um grupo de controle, pois todas as Funções Transmissão com dados de disponibilidade foram abrangidas pela regulamentação. Logo a aplicação dos métodos de diferença em diferenças e de regressão descontínua propostos no planejamento da ARR ficou prejudicada.

O outro método de avaliação previsto no planejamento da ARR foi a construção de uma linha de base de comparação utilizando a regressão multivariável com os dados históricos de apuração dos indicadores e outros dados. Os resultados dessa análise poderão informar qual o comportamento entre a variável dependente e as consideradas independentes, indicando principalmente qual a variável menos representativa. Portanto, com a utilização desse método, o fato de haver um efeito significativo da intervenção não é necessariamente uma evidência de que a intervenção causou qualquer mudança, tendo em vista que não necessariamente implica uma relação causal. A avaliação encontra-se na fase da aplicação da regressão multivariável.

Logo, pode-se verificar que a obtenção da medida do impacto na qualidade do serviço de transmissão associado ao estabelecimento dos Requisitos Mínimos de Manutenção não é uma atividade trivial, demandando a definição prévia de um grupo de controle, ou de coleta de dados de antes da intervenção, ou ainda a possibilidade de utilização de métodos analíticos que exigem informações específicas sobre a aplicação da intervenção. Tudo isso reafirma a necessidade de que a ARR seja planejada ainda na fase de Análise de Impacto Regulatório (AIR), possibilitando que essas condições sejam definidas mesmo antes da vigência do regulamento.

4. RESULTADOS PRELIMINARES

4.1. Resultado imediato

De acordo com o modelo lógico apresentado anteriormente, a verificação dos prazos de manutenção de equipamentos e linhas de transmissão, os ajustes dos planos de manutenção e a programação de manutenções conforme novos prazos são os resultados imediatos da intervenção. Logo, para verificar esses resultados imediatos, vamos observar como se comportou o cadastro das manutenções a partir da disponibilização do SAM para inclusão dos planos de manutenção.

A Figura 2 mostra o comportamento dos agentes com relação ao cadastramento massivo de manutenções logo no primeiro ano da implementação da REN nº 669, de 2015 e uma redução dos cadastros nos anos seguintes, pois as manutenções cadastradas no primeiro ano só precisarão ser cadastradas novamente após as suas periodicidades. Cabe ressaltar que estão consideradas todas as manutenções cadastradas, inclusive aquelas que tiveram seus planos de manutenção desativados.

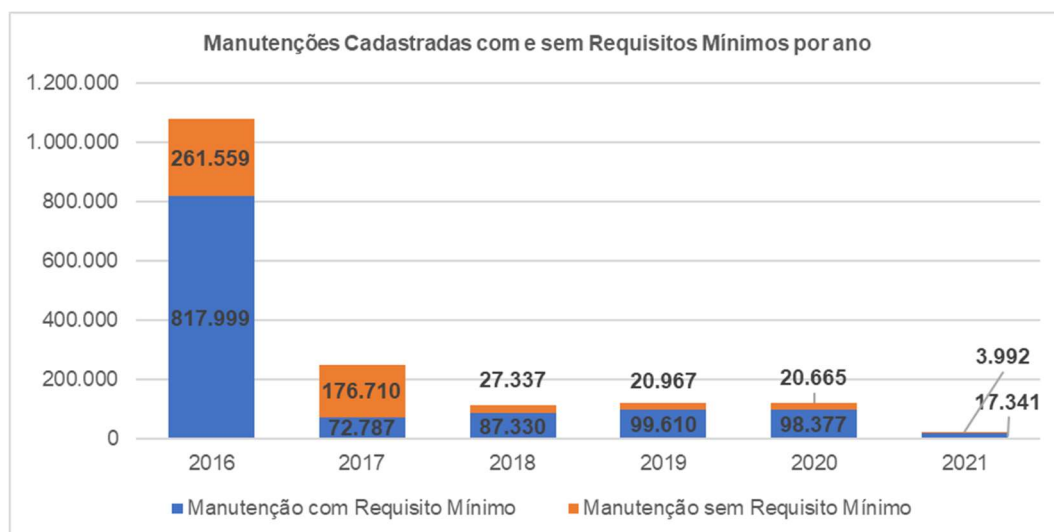


FIGURA 2 - Cadastro de instalações com manutenções com e sem Requisitos Mínimos

Desse modo, é possível identificar o resultado imediato da intervenção regulatória no aumento do cadastro das manutenções até mesmo nas manutenções que não possuem Requisitos Mínimos, ou seja, as manutenções que não são abrangidas pela intervenção. Em 2016, primeiro ano da implementação da REN nº 669, de 2015, foram cadastradas 1.079.558 manutenções. Dessas, 75,8% possuem Requisitos Mínimos e 24,2% não possuem Requisitos Mínimos.

4.2. Resultado intermediário

Importante relembrar que o resultado intermediário esperado foi a realização das atividades de manutenção conforme prazo estipulado. Embora o indicador lapm não esteja apenas relacionado com a execução das manutenções com Requisitos Mínimos, ele expressa a evolução do percentual de manutenções solicitadas pelo agente, aprovadas pelo ONS e executadas pelo agente em relação às manutenções aprovadas pelo ONS e não canceladas por restrições ou por outras condições impeditivas.

A Figura 3 mostra o comportamento do lapm com valores percentuais anuais entre 2009 e 2020. Considerando o período após a intervenção regulatória, ou seja, a partir de 2016, percebe-se uma redução desse indicador. Tal fato demonstra que houve um decréscimo das manutenções executadas em relação às manutenções programadas no período de observação, que pode ter sido causado pelo acréscimo de atividades de manutenção decorrente da vigência da REN nº 669, de 2015.

Em relação ao cumprimento dos resultados esperados, verifica-se que ao final de 2020 o valor apurado para o lapm foi de 64%, quando o valor de referência estabelecido é de 100% no planejamento da ARR.

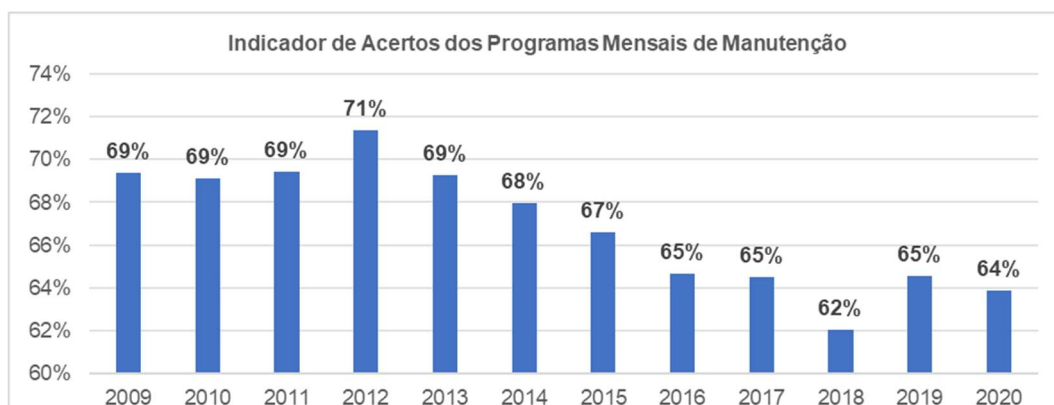


FIGURA 3 - lapm no período de 2009 a 2020.

Para obter o comportamento da realização das atividades de manutenção conforme prazo estipulado, o indicador IRMprog foi apurado no período de setembro de 2010 a julho 2021, conforme apresentado na Figura 4.

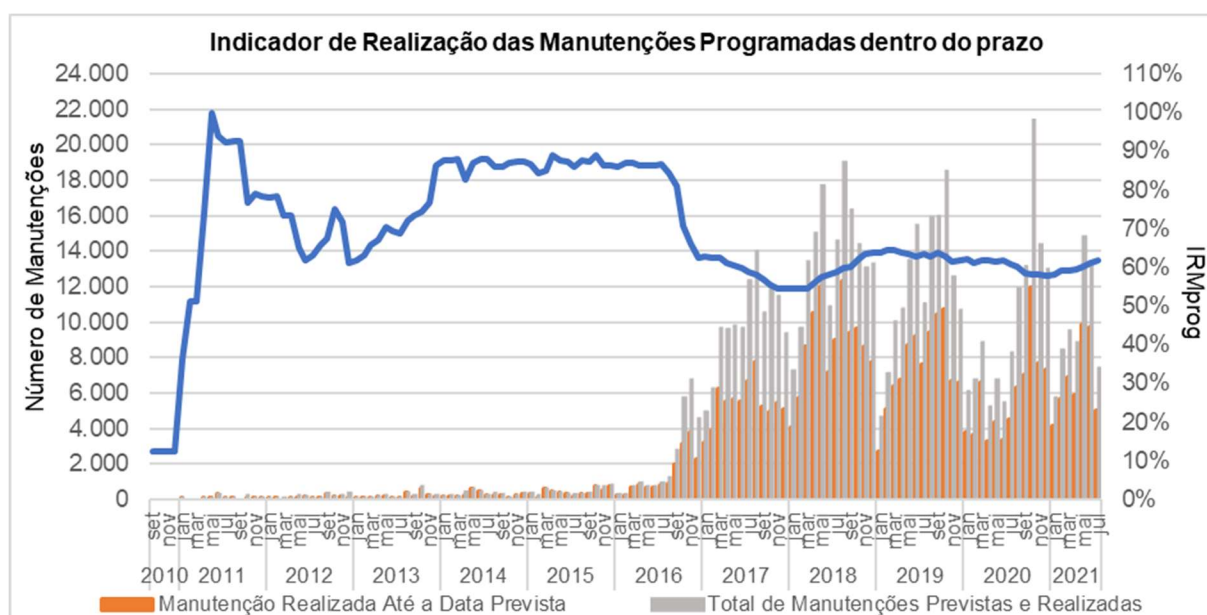


FIGURA 4 - IRMprog apurado no período de setembro de 2010 a julho 2021.

Na Figura 4, a linha em azul representa o IRMprog acumulado por 12 meses, podendo-se observar uma redução no IRMprog em 2016, um ano após a implementação dos Requisitos Mínimos de Manutenção, acompanhado de um crescimento significativo nos cadastros das manutenções no mesmo período.

No entanto, a análise dos períodos anteriores à intervenção deve ser complementada com os quantitativos de manutenções realizadas e previstas nos anos analisados. Esses quantitativos também podem ser visualizados na Figura 4, observando-se que não existem quantidades expressivas de manutenções nos anos anteriores à intervenção que permitam concluir sobre a redução do IRMprog após a implantação da intervenção. Assim, o que pode ser constatado é um crescimento do IRMprog em 2017 e 2018 e uma leve redução em 2020.

Em termos de atingimento dos resultados previstos, verifica-se que ao final de 2020 o valor apurado para o IRMprog foi de 58%, quando o valor de referência estabelecido é de 100%.

4.3. Resultado final

Espera-se como resultado final o cumprimento dos Requisitos Mínimos de Manutenção conforme periodicidade estipulada. Para verificar esse resultado, o indicador IMM foi apurado no período de janeiro de 2016 a julho de 2021. Na Figura 5 a seguir, a linha em azul representa o IMM acumulado por 12 meses, podendo-se observar uma redução em 2016 e um crescimento em 2018.

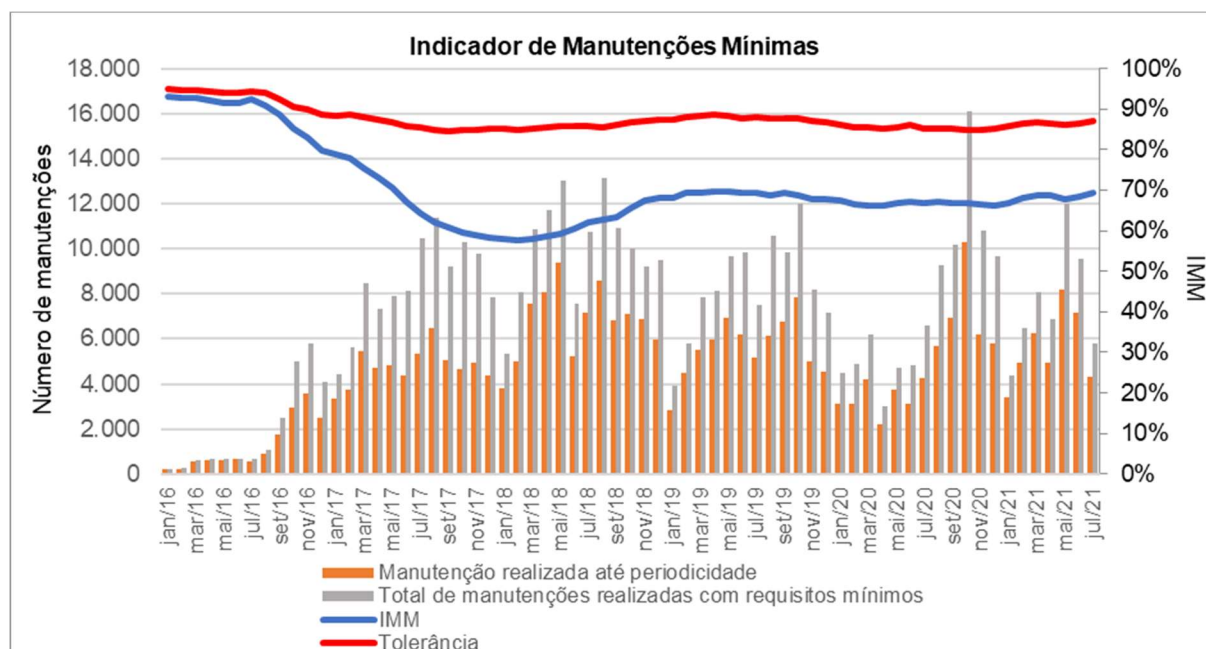


FIGURA 5 - IMM no período de janeiro de 2016 a julho de 2021.

Da mesma forma que na avaliação precedente, é preciso verificar a quantidade de manutenções dos meses anteriores à intervenção. Esses quantitativos também podem ser visualizados na Figura 5, observando-se que não existem quantidades expressivas de manutenções nos meses anteriores a julho de 2016 que permitam concluir sobre a redução do IMM após a implantação da intervenção. Como o cálculo do indicador é realizado de forma acumulada dos últimos 12 meses, a análise de seu comportamento só é válida a partir de julho de 2017. Assim, o que pode ser constatado é um pequeno crescimento do IMM em 2018 e praticamente uma manutenção do valor do indicador nos anos seguintes.

Analisando o atingimento do resultado previsto, ao final de 2020 o valor apurado para o IMM foi de 66%, sendo que valor de referência estabelecido é de 100%.

No entanto, observando a linha vermelha da Figura 5, pode-se verificar como foi o comportamento do cumprimento dos prazos considerando as tolerâncias definidas no regulamento. As tolerâncias representam aproximadamente um acréscimo de 1/6 da periodicidade estipulada. Nessa situação, o valor obtido para as manutenções realizadas dentro do prazo da tolerância é de 85% ao final de 2020.

4.4. Impactos

A ARR ainda está em fase de elaboração e não foi concluída a aplicação dos métodos analíticos para a mensuração do impacto relacionado com a disponibilidade das instalações de transmissão a partir da realização das atividades de conservação e manutenção de equipamentos e linhas de transmissão. Sobre o impacto associado à vida útil dos equipamentos e das linhas de transmissão, não existem dados disponíveis e estruturados que permitam a obtenção desse resultado.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a realização da ARR é importante uma vez que tem como objetivo analisar os resultados e impactos da intervenção regulatória e contribuir para a melhoria da regulamentação dos Requisitos Mínimos de Manutenção e da qualidade dos serviços de transmissão. A metodologia para o desenvolvimento da ARR dos Requisitos Mínimos de Manutenção foi apresentada considerando as suas principais etapas: desenvolvimento do modelo lógico, estabelecimento de indicadores, descrição dos dados e a informação dos métodos analíticos aplicáveis.

Dessa forma, foram apresentados alguns dos resultados preliminares relacionados à implementação da REN nº 669, de 2015. O resultado imediato identificado foi o cadastro massivo de manutenções logo no primeiro ano da implementação da intervenção regulatória e uma redução nos cadastros nos anos seguintes.

Com relação aos resultados intermediários de realização das atividades de manutenção conforme prazo estipulado, após a intervenção regulatória, o indicador lapm apresentou uma redução enquanto o indicador IRMprog não teve um aumento significativo. Durante todo o período de análise esses indicadores mantiveram-se abaixo do valor de referência esperado.

O resultado final do cumprimento dos Requisitos Mínimos de Manutenção conforme periodicidade estipulada foi mostrado pelo indicador IMM, que não teve um aumento significativo após a implementação da intervenção e apresentou valores abaixo do valor de referência esperado. Importante ressaltar que o desempenho do cumprimento dos prazos considerando a tolerância foi melhor do que apenas observando a periodicidade dos Requisitos Mínimos.

A mensuração do impacto na disponibilidade ainda não foi realizada e não foi possível obter os dados suficientes sobre o impacto na vida útil.

Por fim, a aplicação da metodologia foi exitosa, apesar das dificuldades relacionadas com a disponibilidade de dados estruturados. Essa dificuldade é justificada pelo pouco tempo de aplicação da intervenção e com outras externalidades que serão abordadas no relatório final da ARR.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) CASA CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Guia Orientativo para Elaboração de Análise de Impacto Regulatório (AIR), 2018;
- (2) AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Resolução Normativa nº 669, de 14 de julho de 2015;
- (3) AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Resolução Normativa ANEEL nº 906, de 8 de dezembro de 2020;
- (4) AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Nota Técnica nº 236/2013-SFE/ANEEL, 2013;
- (5) AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Nota Técnica nº 89/2015-SFE/ANEEL, 2015;
- (6) AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Sistematização do Monitoramento e Planejamento da Avaliação dos Requisitos Mínimos de Manutenção de Instalações da Rede Básica – SRT/ANEEL, anexo da Nota Técnica nº 11/2021- SRT/ANEEL, 2021;
- (7) AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Guia de Monitoramento da Efetividade Regulatória – SRT/ANEEL, anexo da Nota Técnica nº 14/2019 – SRT/ANEEL, 2019;
- (8) AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Guia de Planejamento da Avaliação do Resultado Regulatório – SRT/ANEEL, anexo da Nota Técnica nº 14/2019 – SRT/ANEEL, 2019;
- (9) EUROPEAN COMMISSION. *Better regulation Guidelines*, 2017;

(10) OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). Submódulo 9.4 Indicadores de desempenho das programações eletroenergética, de manutenção e de intervenção - dos Procedimentos de Rede, 2020;

(11) OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). Submódulo 6.9 - Acompanhamento da manutenção de equipamentos e linhas de transmissão dos Procedimentos de Rede, 2020;

(12) AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Sistematização do Monitoramento da Qualidade da Prestação dos Serviços de Transmissão de Energia Elétrica – SRT/ANEEL, anexo da Nota Técnica nº 14/2019 – SRT/ANEEL, 2019;

(13) BANCO MUNDIAL. Avaliação de impacto na prática, 2018;

(14) SHIKIDA C. D. AT AL. Guia Brasileiro de Análise de Dados: Armadilhas e Soluções. Enap. Brasília, 2021.

DADOS BIOGRÁFICOS



Thelma Maria Melo Pinheiro, graduada em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Ceará (1997) e mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília (2012). Concluiu os cursos de especialização em Eficiência e Qualidade Energética (UFC, 2000), MBA em Gestão de Negócios em Energia Elétrica pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2003) e MBA em Gestão Financeira e Controladoria (FGV, 2006). Atualmente é Especialista em Regulação da ANEEL e Coordenadora de Monitoramento e Procedimentos de Rede da Superintendência de Regulação dos Serviços de Transmissão. Tem experiência em Distribuição e Transmissão de Energia Elétrica, atuando na regulamentação e fiscalização da prestação dos serviços.

(2) BRUNO DANIEL MAZETO

Possui graduação em Engenharia Elétrica - Ênfase em Telecomunicações pela Universidade de São Paulo (2007), graduação em Engenharia pela Ecole Centrale Paris (2006) e mestrado em Matemática pela Universidade de Brasília (2019). Atualmente é Especialista em Regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica. Trabalhou de 2010 a 2011 como analista de infraestrutura no Ministério de Minas e Energia e de 2008 a 2010 na Peugeot Citroën Brasil.

(3) SIDNEY MATOS DA SILVA

Sidney Matos da Silva, graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Veiga de Almeida (UVA, 2004), Pós-graduação lato sensu em Sistemas de Telecomunicações, por 16 anos é Especialista em Regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, tendo trabalhado na Superintendência de Gestão Tarifária, na Superintendência de Fiscalização Econômica e Financeira - SFF e atualmente na Superintendência de Regulação dos Serviços de Transmissão - SRT.

(4) LEONARDO MENDONÇA OLIVEIRA DE QUEIROZ

Engenheiro Eletricista graduado pela Universidade Federal de Goiás (UFG) em 2002, Mestre e Doutor pela Universidade de Campinas (Unicamp) em 2005 e 2010, respectivamente. Concluiu o curso Theory and Operation of a Modern National Economy – Programa Minerva, pela George Washington University (2012) e Especialização em Análise de Impacto Regulatório (AIR) pela UnB (2017). Desde 2007 é especialista em regulação na ANEEL, tendo atuado na Superintendência de Regulação da Distribuição – SRD como coordenador da Qualidade da Energia, desde 2017 na Superintendência de Regulação dos Serviços de Transmissão como superintendente adjunto e, em 2018, como titular da unidade.

(5) VICTOR MATHEUS PASSAMANI OLIVEIRA

Graduando em Engenharia Elétrica pela Universidade de Brasília (UnB). Com conhecimentos na análise de casos concretos relativos à aplicação dos regulamentos do serviço de transmissão de energia elétrica, nas atividades de monitoramento e avaliação da regulamentação do serviço de transmissão e na área de energia solar fotovoltaica. Já estagiou na Superintendência de Regulação dos Serviços de Transmissão na Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

(6) BEATRIZ VIEIRA CORREA SILVA

Beatriz Vieira Corrêa Silva, graduanda do 11º semestre em Engenharia de Energia na Universidade de Brasília (UnB). Atualmente é estagiária da Superintendência de Regulação dos Serviços de Transmissão (SRT) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) desde outubro de 2020.

(7) MATEUS SOUSA PINHEIRO

Mateus Sousa Pinheiro, graduado em Gestão da Qualidade pela Unicesumar (2021) e graduando em Engenharia de Energia pela Universidade de Brasília. Atualmente é estagiário da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), atuando na Coordenação de Monitoramento e Procedimentos de Rede da Superintendência de Regulação dos Serviços de Transmissão (SRT).