

A Influência da Metodologia de Regulação nos Indicadores de Continuidade DEC e FEC

Mauren Pomalis Coelho da Silva, Roberto Chouhy Leborgne, Elton Rossini

Resumo—Este trabalho teve como objetivo fazer uma análise relacionando a qualidade do serviço de energia elétrica de Novo Hamburgo com as alterações na metodologia de regulação e fiscalização da ANEEL no decorrer dos anos. Para tanto foi feita coleta de dados quantitativos, através do histórico dos indicadores de continuidade da localidade, entre 2005 e 2013. O estudo foi separado em dois períodos, devido à modificação dos conjuntos elétricos. O primeiro período foi de cinco anos, e o segundo de dois anos. Os dados foram relacionados com as normas vigentes na época e com o PRODIST e suas revisões. Como resultado, verificou-se que no primeiro período o nível de qualidade dos serviços prestados pela concessionária foi impactado após aprovação e entrada do PRODIST na fiscalização. No segundo período, houve melhora, representada pela diminuição de indicadores em alguns novos conjuntos elétricos, porém, de um ano para o outro já houve aumento dos indicadores.

Palavras-chave—Indicadores de Continuidade, PRODIST, Qualidade de Energia Elétrica, Qualidade de Serviço.

I. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo geral analisar a relação entre a QEE (Qualidade de Energia Elétrica) e as mudanças das normas de regulação e fiscalização da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). O objetivo específico é analisar a inserção do PRODIST (Procedimento de Distribuição de Energia Elétrica) [1] como ferramenta de regulação e seu impacto nos níveis dos Indicadores de Continuidade de uma região do Rio Grande do Sul. Isto é feito mediante análise do histórico de Indicadores de Continuidade - DEC (Duração Equivalente de Interrupção por Consumidor) e FEC (Frequência Equivalente de Interrupção por Consumidor) - da concessionária rio-grandense que fornece energia para a localidade. O período de análise foi separado em dois, devido à modificação dos conjuntos elétricos da cidade e das normas. No estudo são analisadas as Resoluções Normativas do PRODIST, referentes à QEE, inclusive a que entrou em funcionamento em 2012, e como está sendo sua influência nos Indicadores de Continuidade da energia elétrica, na região.

Mauren Pomalis Coelho da Silva é aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil (e-mail: mali_pomalis@hotmail.com).

Roberto Chouhy Leborgne é professor no Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil (e-mail: rcl@ece.ufrgs.br).

Elton Rossini é professor na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS, Novo Hamburgo, RS, Brasil (e-mail: elton-rossini@uergs.edu.br).

II. QUALIDADE DE ENERGIA

QEE é o conjunto de características da energia elétrica entregue pela distribuidora para o consumidor final [2]. Pode ser considerada a busca por desenvolver formas de se acabar ou diminuir com os problemas causados em dispositivos que sejam alimentados por fontes de energia elétrica [3].

Mesmo existindo informações teóricas sobre as condições ideais de operação da energia elétrica, na prática é quase impossível ter tais condições ao mesmo tempo, o que nos traz para a condição real, que é o que temos atualmente na distribuição de energia, devido a diversos fatores.

Diante da realidade existente, foram criadas normas para que fossem identificados os distúrbios e seus parâmetros corretos de medição, para assim, se normalizar e regular a QEE com critérios de avaliação justos, tanto para concessionárias quanto para consumidores.

Os parâmetros da Qualidade de Serviço brasileiros são os Indicadores de Continuidade. Os principais deles são os Indicadores de Continuidade Coletivos - DEC e FEC, e Indicadores de Continuidade Individuais - DIC, FIC e DMIC [1]. Que são baseados nos Indicadores internacionais, retirados de norma do IEEE, SAIDI - System Average Interruption Duration Index e SAIFI - System Average Interruption Frequency Index, para os indicadores coletivos e CAIDI - Customer Average Interruption Duration Index e CAIFI - Customer Average Interruption Frequency Index, para indicadores individuais [4].

No Brasil, o órgão regulador do funcionamento do setor elétrico e, conseqüentemente, da Qualidade de Energia distribuída pelas concessionárias é a ANEEL. Para fiscalizar a parte referente à distribuição, a ANEEL criou o PRODIST [5].

A. PRODIST

O PRODIST é composto por nove módulos, o módulo 8 é o que traz as considerações sobre Qualidade de Energia, e mais especificamente sobre Qualidade do Serviço.

No PRODIST foram estabelecidos os procedimentos relativos aos indicadores de continuidade, tempos de atendimento e também a metodologia de monitoramento automático dos indicadores de qualidade. Assim, mediante o controle das interrupções, do cálculo e da divulgação dos indicadores de continuidade de serviço, é possível que se avalie a qualidade do serviço prestado e o desempenho do sistema elétrico [5].

A responsabilidade de fiscalização da Energia Elétrica é da ANEEL, desde 26 de Dezembro de 1996, quando ela foi criada, como autarquia em regime especial. Antes disso, o órgão responsável pela supervisão, fiscalização e controle dos serviços de Energia Elétrica era o DNAEE. Na Fig. 1 podemos ver a evolução da regulamentação sobre QEE no Brasil.



Figura 1. Evolução da Regulamentação de QEE no Brasil.

Com a aprovação do PRODIST em 2008, tem ocorrido aperfeiçoamento das resoluções ano a ano, o módulo 8, sobre QEE, sofreu as revisões 1, 2, 3 e 4, que é a atual.

B. Indicadores de Qualidade

1) Duração de Interrupção Individual por Unidade Consumidora (DIC)

O DIC é o indicador de continuidade que demonstra quanto tempo uma Unidade Consumidora ou Ponto de Conexão ficou sem energia elétrica, num determinado período de tempo. Seu cálculo pode ser elaborado pela equação (1):

$$DIC = \sum_{i=1}^n t(i) \quad (1)$$

Onde:

i = índice de interrupções da unidade consumidora no período de apuração, variando de 1 a n ;

$t(i)$ = tempo de duração da interrupção (i) da unidade consumidora considerada ou ponto de conexão;

n = número de interrupções da unidade consumidora considerada, no período de apuração.

2) Frequência de Interrupção Individual por Unidade Consumidora (FIC)

O FIC é o indicador de continuidade que demonstra o número de vezes que uma Unidade Consumidora ou Ponto de Conexão ficou sem energia elétrica, num determinado período de tempo. Ele é considerado pela ANEEL como (2):

$$FIC = n \quad (2)$$

3) Duração Máxima de Interrupção Individual por Unidade Consumidora (DMIC)

O DMIC é o indicador de continuidade que demonstra a duração máxima de tempo que uma Unidade Consumidora ou Ponto de Conexão ficou sem energia elétrica, num determinado período de tempo. Ele limita o tempo máximo de interrupção, para impedir que a distribuidora deixe o consumidor um longo tempo sem energia elétrica.

$$DMIC = \text{Máx} [t(i)] \quad (3)$$

Onde:

$\text{Máx} [t(i)]$ = valor correspondente ao tempo da máxima duração de interrupção contínua (i), no período de apuração, verificada na unidade consumidora considerada, expresso em horas e centésimos de horas.

4) Duração Equivalente de Interrupção por Consumidor (DEC)

DEC é o indicador de continuidade que demonstra o tempo médio que um consumidor de um conjunto considerado ficou sem energia elétrica, num determinado período de tempo. Sua equação é a (4):

$$DEC = \frac{\sum_{j=1}^{C_c} DIC(t)}{C_c} \quad (4)$$

Onde:

DIC = duração de interrupção individual por unidade consumidora ou ponto de conexão expressa em horas;

j = índice de unidades consumidoras atendidas em BT e MT faturadas do conjunto;

C_c = número total de unidades consumidoras faturadas do conjunto, no período de apuração, atendidas em BT ou MT.

5) Frequência Equivalente de Interrupção por Consumidor (FEC)

FEC é o indicador de continuidade que demonstra o número de interrupções médio que um consumidor de um conjunto considerado sofreu num determinado período de tempo. Sua equação é a (5):

$$FEC = \frac{\sum_{j=1}^{C_c} FIC(t)}{C_c} \quad (5)$$

Onde:

FIC = frequência de interrupção individual por unidade consumidora ou ponto de conexão expressa em número de interrupções.

C. Mudanças das Normas

1) Penalidades

Pelo histórico da ANEEL, como órgão regulador da QEE, desde 1996 os valores apurados de DEC e FEC a nível nacional vinham diminuindo ou se mantinham próximos. Desde o início da aplicação da penalidade pela violação das metas dos indicadores de continuidade, Resolução nº 24/2000, no estudo, em que o ano base foi 2002, houve uma redução de 40,4% no número total de consumidores atingidos em dois anos e o número total de conjuntos com metas violadas vinham caindo [6].

No início da regulamentação com penalidades, a ultrapassagem dos limites de DEC e FEC resultava em multas, enquanto a ultrapassagem dos limites de DIC, FIC e DMIC resultava em compensações. A partir de 1º de janeiro de 2010, a ultrapassagem dos limites de DEC e FEC tornou-se referência para análises e para os limites individuais e não mais multas. Com a primeira revisão do PRODIST, [7], os valores que as distribuidoras pagavam a título de multa pelo

descumprimento dos indicadores coletivos de continuidade foram integralmente revertidos para compensar diretamente os consumidores afetados. A compensação paga aos consumidores começou a ser feita por meio de descontos na fatura de energia do mês subsequente à apuração dos indicadores. A partir daí, o montante devido pelas concessionárias de distribuição por transgressão dos indicadores individuais se tornou maior. Como também os limites de DIC, FIC e DMIC passaram por alterações, diminuindo cerca de metade, consequentemente, as ultrapassagens se tornaram mais seguidas [8].

Portanto, desde janeiro de 2010 a Distribuidora não é mais multada por violação de indicadores coletivos (DEC e FEC) que era em até 1% do faturamento anual. Em contrapartida, os limites de continuidade individuais (DIC, FIC e DMIC) foram significativamente reduzidos implicando em maiores compensações financeiras [9].

2) Conjuntos de Unidades Consumidoras

A avaliação do desempenho de Qualidade de Serviço, feita pela ANEEL, é obtida mediante acompanhamento dos dados dos Conjuntos Elétricos ou Conjuntos de Unidades Consumidoras de uma região. Segundo o Módulo 1 do PRODIST, Conjunto Elétrico é o agrupamento de unidades consumidoras, aprovado pela ANEEL e pertencente a uma mesma área de concessão ou permissão [5].

O Conjunto Elétrico pode ter seu limite dentro ou fora do município, sendo possível que um município tenha mais de um Conjunto ou que um Conjunto abranja mais de um município. O método para estabelecer os conjuntos de Unidades Consumidoras foi modificado diversas vezes nesses últimos anos. Portanto, o histórico dos Conjuntos Elétricos de Novo Hamburgo tem muitas mudanças feitas periodicamente. Essas modificações podem ser observadas tanto na nomenclatura quanto na área de abrangência, mediante alteração do número de consumidores. A Tabela I mostra a quantidade de conjuntos da AES Sul diminuindo no decorrer dos anos, apesar do aumento de consumidores.

TABELA I. CONJUNTOS ELÉTRICOS DA AES SUL

ANO	CONJUNTOS ELÉTRICOS	Nº CONSUMIDORES
2000	211	915.328
2001	223	944.872
2002	215	968.698
2003	215	988.713
2004	188	1.016.961
2005	188	1.040.473
2006	132	1.058.171
2007	132	1.092.386
2008	132	1.118.195
2009	132	1.148.782
2010	132	1.176.525
2011	48	1.192.522
2012	48	1.223.115
2013	48	1.267.933
Dados disponibilizados pela ANEEL		

3) Apuração dos Indicadores

Conforme a primeira versão da norma, nº345/2008, os Indicadores de continuidade eram apurados considerando as interrupções com duração maior ou igual a três minutos. Já nas

revisões que sucederam a norma, os indicadores de continuidade deveriam ser apurados considerando as interrupções de longa duração - que se configura como interrupções maiores que três minutos, segundo a ANEEL.

Algumas nomenclaturas também mudaram, o que antes era chamado de metas de continuidade de serviço, agora é denominado limites de continuidade de serviço, dando sentido à finalidade que tem esse quesito, conter as frequentes e/ou duradouras interrupções de energia. DEC Padrão e FEC Padrão, agora são DEC Limite e FEC Limite, que também configura suas finalidades, de limitar os valores apurados de indicadores de continuidade das concessionárias.

Os valores dos limites anuais são disponibilizados por audiência pública e estabelecidos em resolução específica, desde a primeira versão [1]. Para estabelecer o limite dos indicadores de continuidade, as distribuidoras devem enviar à ANEEL os atributos físico-elétricos de todos os seus conjuntos, que estão descritos nos tópicos 2.7 do PRODIST, inclusive com suas modificações.

Até a revisão 2, para o estabelecimento dos limites de continuidade dos conjuntos de unidades consumidoras era aplicada a técnica de análise comparativa de desempenho da distribuidora, tendo como referência os atributos físico-elétricos e dados históricos de DEC e FEC encaminhados à ANEEL. Com a vigência da terceira revisão [8], para se estabelecer limites de continuidade dos conjuntos de unidades consumidoras foi aplicado o seguinte procedimento:

- Seleção dos atributos relevantes para aplicação de análise comparativa;
- Aplicação de análise comparativa, com base nos atributos relevantes;
- Cálculo dos limites para os indicadores DEC e FEC dos conjuntos de unidades consumidoras de acordo com o desempenho dos conjuntos;
- Análise por parte da ANEEL, com a definição dos limites para os indicadores DEC e FEC.

Essas modificações acima descritas são importantes, pois dependendo do tempo que se considera para o início de contagem da duração de interrupção e dos limites estipulados para ter ultrapassado o DEC permitido, haverá ou não a transgressão do conjunto. E sendo o DEC e FEC os somatórios do DIC e FIC de um conjunto, percebe-se que existe relação entre esses parâmetros, e que haverá influência quando feitas as compensações para os clientes.

III. METODOLOGIA

Foi realizado levantamento de dados quantitativos de indicadores de continuidade da cidade de Novo Hamburgo (NH), os dados foram obtidos através de consulta à ANEEL, pois as informações são apuradas mensalmente pela reguladora. Foram utilizados DEC e FEC, devido ao fato do DIC, FIC e DMIC serem sigilosos.

O estudo foi separado em dois períodos, o primeiro foi do ano 2005 até 2010, as justificativas para esta escolha são:

- Este período abrange anos anteriores à primeira versão aprovada do PRODIST, [1], e inclui a época de vigência da primeira revisão, a Resolução Normativa 395/2009.

- Os Conjuntos Elétricos de NH, neste período de tempo, foram os mesmos: CENTRO URB, BR URB, LG URB E LG NURB.

Este último é importante e deve ser verificado, pois os nomes e regiões podem ser modificados pela concessionária, mediante aprovação da ANEEL. E foi o que ocorreu em NH e áreas próximas, de 2010 para 2011.

Já o segundo período, foi dos anos 2011 e 2013. E as justificativas para esta escolha são:

- Este período abrange a segunda, a terceira e a quarta (vigente) revisão do módulo 8 do PRODIST.

- Os Conjuntos Elétricos mudaram bruscamente. Por conta disso, esse novo grupo de conjuntos merece análise. Eles não podem ser comparados com os dos anos anteriores, pois diversos fatores foram alterados, além da nomenclatura, como área abrangida e quantidade de unidades consumidoras.

Neste período os conjuntos elétricos da cidade de Novo Hamburgo foram chamados: Canudos e Novo Hamburgo. Sendo que podem existir unidades consumidoras nos conjuntos elétricos que pertencem às cidades que fazem limite com Novo Hamburgo.

A partir dos dados coletados foram feitas análises, procurando reunir as informações obtidas e relacionar as modificações das normas da ANEEL com a evolução dos indicadores de continuidade.

A. Coleta e Análise dos Dados

A análise dos dados foi feita mediante pesquisa dos valores anuais de DEC e FEC, disponibilizados pela ANEEL no site da Agência [11], e elaboração de gráficos para comparação dos valores de DEC e FEC apurados com o valor de DEC e FEC limites do período estudado. O ideal para a qualidade de serviço é que esses valores limites não sejam ultrapassados por cada conjunto elétrico correspondente da concessionária.

Os conjuntos elétricos são definidos pela concessionária e aprovados pela ANEEL. A cidade de Novo Hamburgo era dividida em 4 conjuntos para medição de DEC e FEC, que não necessariamente seguiam o limite geográfico-político do município. Os conjuntos elétricos eram denominados: Centro URB, BR URB, LG URB e LG NURB. E cada um desses conjuntos tinha um limite de DEC e FEC diferente do outro.

A cidade de Novo Hamburgo tem 26 bairros e um distrito rural, chamado Lomba Grande que ocupa cerca de 2/3 do território total do município. A sigla LG dos conjuntos elétricos faz referência ao distrito.

Os dados dos gráficos das Fig. 2 e 3 são do Centro Urbano da cidade de Novo Hamburgo, obtidos pelo site da ANEEL [11], em tabela onde constam os valores de DEC e FEC anuais do conjunto elétrico denominado Centro URB.

Seguem os gráficos de análise.

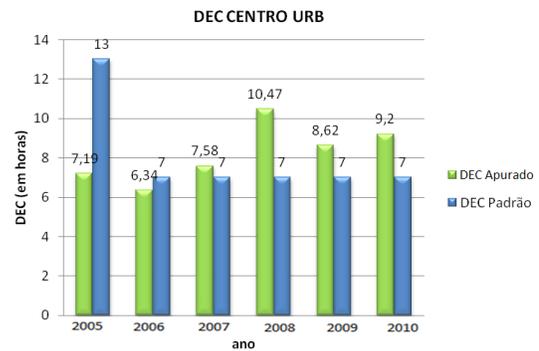


Figura 2. Indicadores de Continuidade DEC Centro Urb.

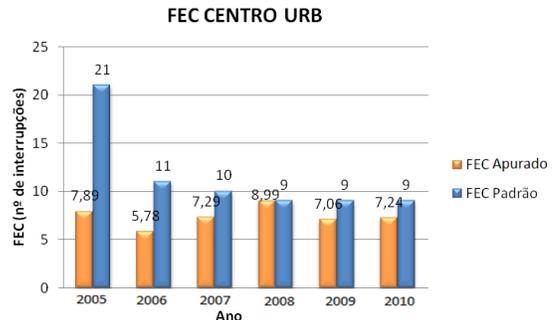


Figura 3. Indicadores de Continuidade FEC Centro Urb.

Os dados das Fig. 4 e 5 são dos bairros próximos à BR da cidade de Novo Hamburgo, denominados BR URB pelo site da ANEEL.

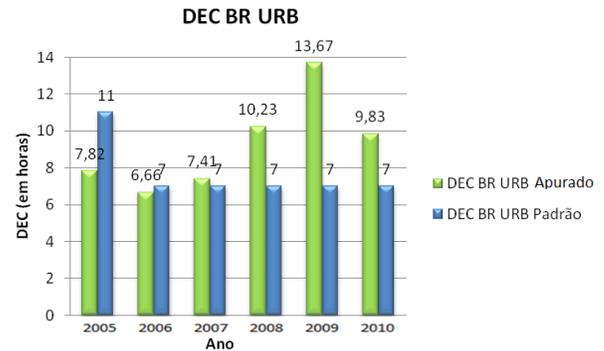


Figura 4. Indicadores de Continuidade DEC BR Urb.

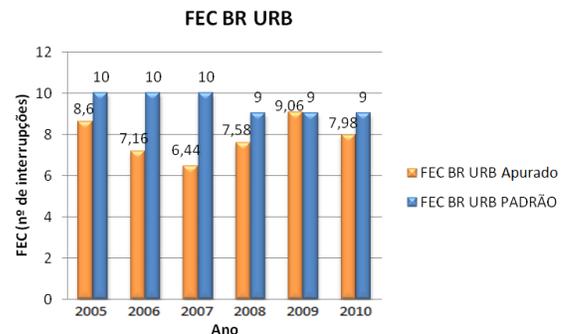


Figura 5. Indicadores de Continuidade FEC BR Urb.

Percebe-se que nos anos de 2007, 2008, 2009 e 2010 os DEC dos conjuntos Centro Urb e BR Urb ultrapassaram os valores padrão. Já o FEC desses conjuntos, quase sempre estiveram abaixo dos limites padrão, exceto o FEC de BR Urb

em 2009. A entrada do PRODIST como ferramenta de fiscalização, em 2008, pode ter ocasionado as ultrapassagens, devido às diminuições dos valores padrão.

Os dados dos gráficos das Fig. 6 e 7 são do distrito Lomba Grande (parte urbana). O conjunto é denominado LG URB pela ANEEL, de onde foram obtidos os valores de DEC e FEC anuais, que constam em tabela no site.

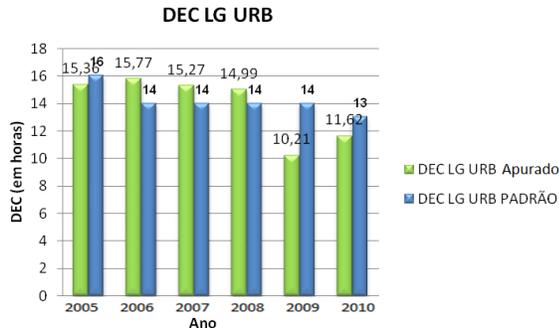


Figura 6. Indicadores de Continuidade DEC LG Urb.

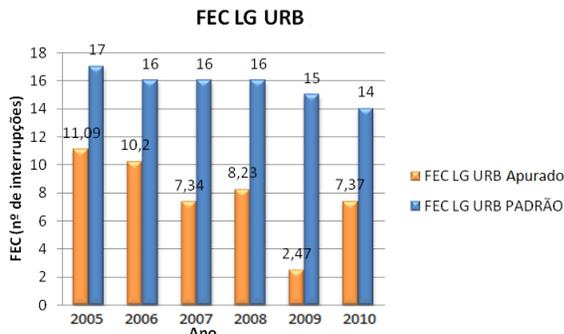


Figura 7. Indicadores de Continuidade FEC LG Urb.

O DEC de Lomba Grande Urb após 2008, manteve-se abaixo do limite padrão, o FEC desse conjunto, sempre esteve abaixo do limite.

Os dados dos gráficos das Fig. 8 e 9 são do distrito Lomba Grande (parte rural), denominado LG NURB pelo site da ANEEL.

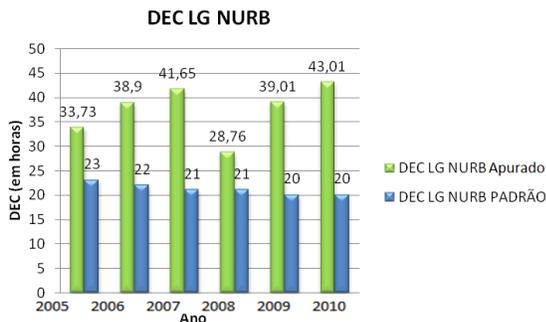


Figura 8. Indicadores de Continuidade DEC LG Nurb.

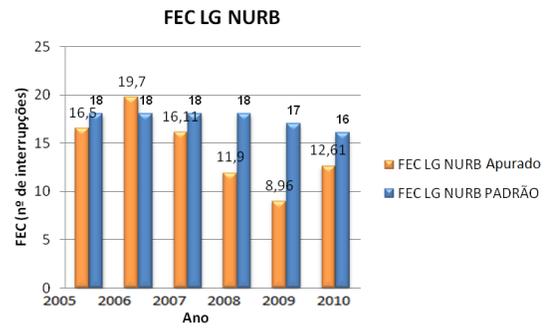


Figura 9. Indicadores de Continuidade FEC LG Nurb.

A parte não urbana de Lomba Grande teve seu histórico de DEC bastante crítico durante o período analisado, todos os anos foi ultrapassado o valor padrão, um valor padrão que é bastante alto, se comparado aos outros conjuntos. O FEC da região, porém, apresentou muitas melhoras desde 2007.

A segunda parte do estudo foi feita também mediante informações do site da ANEEL [12] com alguns dos novos conjuntos que pertencem a Novo Hamburgo.

Os conjuntos elétricos podem ter abrangência variada, ou seja, conjuntos grandes podem incluir mais de um município, e alguns municípios podem possuir mais de um conjunto. É o caso dos novos conjuntos elétricos de NH. Cada conjunto da AES Sul tem maior área, percebe-se isso mediante a Tabela I, pela quantidade de conjuntos existentes atualmente. Ou seja, os novos conjuntos são uma provável união dos antigos conjuntos, que eram bem discriminados por cada região da cidade, e agora são compostos por partes ou limites de outras cidades, que fazem divisa umas com as outras.

A Fig. 10 tem dados referentes ao DEC do conjunto denominado Novo Hamburgo-NH e a Fig. 11 tem dados referentes ao FEC.

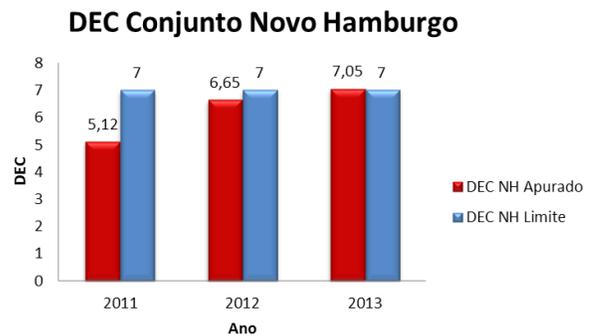


Figura 10. Indicadores de Continuidade DEC NH.

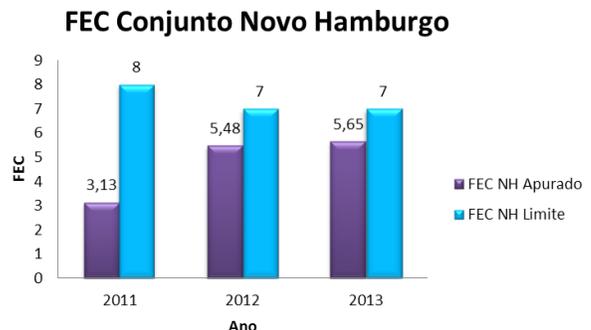


Figura 11. Indicadores de Continuidade FEC NH.

Com os novos conjuntos, nos dados apurados e disponibilizados pelo site da ANEEL, não é possível identificar quais são os valores da área urbana e área não urbana, somente é possível ver os limites urbanos e não urbano para o conjunto Novo Hamburgo.

Na Fig. 10 observamos que o DEC limite é 7, o mesmo limite dos antigos conjuntos Centro Urb e BR Urb entre 2008 e 2010. Os valores de DEC apurado para o novo conjunto são bem menores. Porém, analisando este período, de 2011 para 2013, já houve um aumento tanto de DEC quanto de FEC, conforme Fig. 10 e 11.

Canudos é um bairro da cidade de Novo Hamburgo, e o conjunto que leva este nome também foi utilizado para o estudo, conforme Fig. 12 e 13.

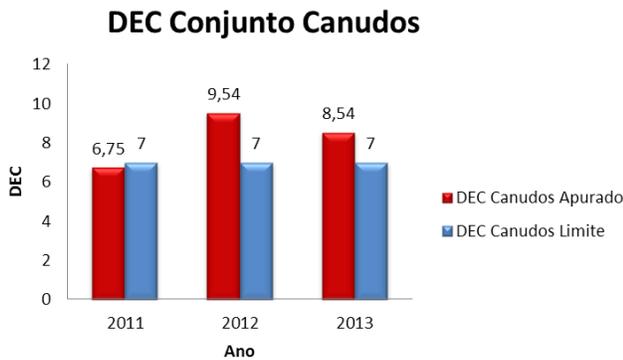


Figura 12. Indicadores de Continuidade DEC Canudos.

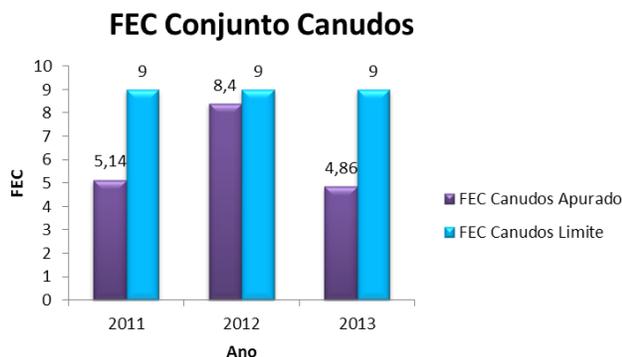


Figura 13. Indicadores de Continuidade FEC Canudos.

Neste caso, houve ultrapassagem do limite DEC em 2012 e em 2013. A degradação dos indicadores DEC pode ter diversas causas, dentre elas:

- Condições climáticas adversas;
- Uso dos equipamentos de proteção de energia (fusíveis, relés, religadores);
- Equipe de atendimento disponibilizada;
- Acesso à localidade.

O FEC limite do conjunto Canudos é 9, mesmo dos conjuntos Centro Urb e BR Urb entre 2008 e 2010. Os indicadores FEC do conjunto Canudos pioraram em 2012 em relação a 2011, mas apresentaram melhora em 2013. O impacto no FEC pode estar relacionado com:

- Poda da vegetação em torno da rede;
- Condições climáticas favoráveis;
- Manutenção e melhorias na rede.

IV. CONCLUSÃO

Neste artigo foi apresentada a contextualização histórica do estudo dos indicadores de continuidade das distribuidoras e dos agentes reguladores. Os resultados quantitativos estão baseados no estudo de caso da cidade de Novo Hamburgo/RS.

O estudo, separado em dois períodos, mostrou evolução na qualidade dos indicadores de continuidade. No primeiro período, o nível de qualidade dos serviços prestados pela concessionária foi impactado positivamente com a aprovação e entrada do PRODIST na fiscalização. No segundo período, o DEC está mais propenso a ultrapassar o limite, enquanto o FEC se mantém abaixo, nos conjuntos elétricos de Novo Hamburgo. E analisando o histórico de dados, percebe-se que a maior dificuldade da concessionária não é controlar a frequência, mas sim a duração das interrupções de energia ocorridas na região.

A reformulação dos conjuntos da AES Sul levou a uma diminuição dos indicadores DEC e FEC como consequência da união de conjuntos urbanos e rurais. Porém, é necessário refletir se esse resultado é devido ao novo dimensionamento dos conjuntos elétricos. E se de fato localidades rurais, anteriormente com indicadores ruins, mesclados com conjuntos elétricos de localidades urbanas, totalizando um bom desempenho de serviço, estão realmente com uma boa qualidade de serviço.

REFERÊNCIAS

- [1] ANEEL, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST: Módulo 8 - Qualidade de Energia Elétrica. Resolução Normativa nº 345/2008. Brasília/DF, 2008.
- [2] S. M. Deckmann. “Avaliação da Qualidade da Energia Elétrica”. Unicamp, Junho 2010.
- [3] R. Aldabó. Qualidade na Energia Elétrica. São Paulo: Artliber, 2001. 252p.
- [4] IEEE Std 1366-2003: IEEE Guide for Electric Power Distribution Reliability Indices.
- [5] ANEEL, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST: Módulo 8 - Qualidade de Energia Elétrica. Resolução Normativa nº 469/2011. Brasília/DF, 2012.
- [6] A. S. Barbosa; P. L. Carvalho; P. H. S. Lopes. “Procedimento para aplicação de Penalidade por Violação dos Padrões dos Indicadores de Continuidade DEC e FEC”. VI Seminário Brasileiro sobre Qualidade da Energia Elétrica. Belém/PA, 21 a 24 de agosto de 2005.
- [7] ANEEL, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST: Módulo 8 - Qualidade de Energia Elétrica. Resolução Normativa nº 395/2009. Brasília/DF, 2009.
- [8] ANEEL, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST: Módulo 8 - Qualidade de Energia Elétrica. Resolução Normativa nº 444/2011. Brasília/DF, 2011.
- [9] C. A., Kirchner. “Qualidade da Energia Elétrica - Indicadores de Continuidade: Interrupção no Fornecimento e a compensação aos consumidores”. VIII Seminário PROTESTE de Defesa do Consumidor: Desafios e Perspectivas: energia elétrica acessível, segura e sustentável. Brasil, 2010.
- [10] ANEEL, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST: Módulo 8 - Qualidade de Energia Elétrica. Resolução Normativa nº 424/2010. Brasília/DF, 2010.
- [11] ANEEL, A Agência. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=636&idPerfil=3>. Acesso em: 03/05/2011.
- [12] ANEEL, Indicadores de Continuidade. Disponível em: http://www.aneel.gov.br/area.cfm?id_area=80. Acesso em: 19/07/2013.
- [13] M. Pomalis. Qualidade de Energia: Qualidade de Serviço X Regulação Aneel. Estudo de Caso - DEC e FEC do Município de Novo Hamburgo. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, 2011.