



**XX SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

Versão 1.0
XXX.YY
22 a 25 Novembro de 2009
Recife - PE

GRUPO - X

GRUPO DE ESTUDOS DE DESEMPENHO DE SISTEMAS ELÉTRICOS - GDS

ESTUDO DE METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO E REDEFINIÇÃO DE INDICADORES DE QUALIDADE DE CONJUNTOS DE UNIDADES CONSUMIDORAS DE CONCESSIONÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA

**Nelson Knak Neto (*)
UFSM**

**Alzenira da Rosa Abaide
UFSM**

**Luciane Neves Canha
UFSM**

**Gustavo Cassel
CEEE**

RESUMO

Levando em consideração que é importantíssima a busca por metodologias que permitam induzir a uma melhor alocação de recursos no sistema, ou seja, priorizar investimentos em determinadas regiões a fim de elevar os padrões da rede, garantido qualidade de energia aos consumidores, este trabalho pretende analisar a atual metodologia para formação de conjuntos e o desempenho das concessionárias de energia elétrica quanto aos índices de qualidade de serviço a partir de uma análise estatística, verificando o quanto a sistemática adotada pela ANEEL está incentivando as concessionárias a prestarem um melhor serviço aos consumidores.

PALAVRAS-CHAVE

Indicadores de Qualidade, Conjuntos, metas, continuidade de fornecimento, previsão de indicadores.

1.0 - INTRODUÇÃO

A partir da publicação da Resolução Normativa Nº. 24/2000 [1] da ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica, estabeleceu-se uma nova gestão de gerenciamento de indicadores de qualidade, que tem como característica intrínseca, a busca permanente da melhoria na qualidade dos serviços prestados pelas concessionárias de distribuição de energia elétrica aos consumidores. Este fato tornou-se elemento motivador para uma série de modificações tanto dos instrumentos legais e regulatórios, como para a própria organização das empresas no direcionamento e focalização de suas estratégias.

Apesar da Portaria DNAEE 046/78 já ter estabelecido padrões de continuidade, a maioria das concessionárias não tinha um modelo de gestão desses padrões. A partir da Resolução Nº. 24/2000, que padronizou os indicadores, a forma de apurar, tratar e informar os dados relativos à continuidade do serviço tornou-se possível a aplicação de análises comparativas entre as empresas a fim de estabelecer novos indicadores de qualidade.

A metodologia vigente para definição de metas de continuidade para conjuntos de unidades consumidoras das concessionárias de energia elétrica, aplicada a partir do software ANABENCH da ANEEL, calcula essas metas baseando-se na análise comparativa de desempenho de conjuntos entre todas as concessionárias. Esses conjuntos são agrupados entre semelhantes, a partir de determinadas características definidas pela resolução nº 24 de 2000, utilizando técnicas estatísticas conhecidas como "cluster analysis", identificando quais os agrupamentos possíveis de serem formados com os diversos conjuntos existentes em todas as distribuidoras. Atualmente, todos esses conjuntos estão agrupados em 30 clusters, com características distintas.

Apesar de muito recente, foi possível constatar grandes avanços quanto à qualidade do serviço prestado pelas concessionárias a partir da aplicação de análises comparativas. Todavia, realizando uma análise mais detalhada do desempenho apresentado pelos conjuntos de unidades consumidoras foi possível constatar que essa

(*) Avenida Roraima, nº 1000 – sala 507 - Bloco 10 – CEP 97105-900. Santa Maria, RS, – Brasil
Tel: (+55 55) 3220-8792 – Email: nelsinhokn@yahoo.com.br

metodologia de agrupamento de conjuntos e definição de metas não considera características específicas de cada conjunto, como seu desempenho histórico quanto à duração e frequência das interrupções ou ainda característica econômicas e sociais de cada conjunto.

Visando o aprimoramento da metodologia de agrupamentos e definição de metas esse trabalho tem por objetivo realizar uma comparação entre os indicadores apurados para os conjuntos e as metas estabelecidas pela ANEEL, para, através dessa comparação, identificar conjuntos que violaram suas metas e tentar estimar a probabilidade destes e dos demais conjuntos violarem metas futuras, identificando assim as atuais condições dos conjuntos quanto à continuidade do serviço. Também, procura-se identificar a necessidade de redefinição de metas para os conjuntos que apresentarem risco significativo de transgressão de suas metas.

Além disso, buscou-se encontrar uma nova metodologia para definição de metas e formação de conjuntos, a qual levasse em consideração o desempenho histórico dos conjuntos. Para isso, foi realizado um estudo em torno de métodos estatísticos que realizassem previsões de dados, mais especificamente modelos de séries temporais, com os quais se pretende prever o desempenho dos conjuntos tanto para DEC (Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora) quanto para FEC (Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora), a partir do desempenho já apresentado em anos passados.

2.0 - INDICADORES DE QUALIDADE

Os indicadores de qualidade, estabelecidos a partir da resolução nº24/2000 da ANEEL tem como principal objetivo representar quantitativamente o desempenho de um sistema elétrico. Esses indicadores são utilizados para a mensuração da continuidade apurada e análise comparativa com os padrões estabelecidos pelo agente regulador. A partir de técnicas de classificação e estabelecimento de metas é possível notar grandes avanços quanto à qualidade do serviço prestado pelas distribuidoras, observando a redução dos indicadores brasileiros apurados desde então. Entretanto, por tratar-se de uma nova metodologia de avaliação, nem as concessionárias nem o agente regulador possuem dados confiáveis e completos sobre os conjuntos de unidades consumidoras e seus respectivos históricos de desempenho, tornando-se perceptível a necessidade de ajustes no atual modelo, na medida em que distorções e incoerências são observadas.

A ANEEL, a fim de garantir maior transparência e confiabilidade aos indicadores de qualidade, disponibiliza todos os dados amostrados com suas respectivas metas, tanto de DEC quanto de FEC para todos os conjuntos de todas as concessionárias brasileiras. Esses dados estão disponíveis no site da ANEEL. Para a realização desse trabalho, foram coletados dados de uma concessionária gaúcha, sendo esses registros mensais, trimestrais e anuais, entre os anos de 2000 a 2007, acompanhados de suas respectivas metas. Foram então estruturadas tabelas no software EXCEL, de acordo com o mês, trimestre ou ano. Para a identificação dos conjuntos com metas violadas, simplesmente se comparou as metas definidas pela ANEEL para cada conjunto com o desempenho apresentado pelo respectivo conjunto, calculando a porcentagem de transgressão da meta. Os resultados obtidos nessa análise são apresentados na Figura 1.

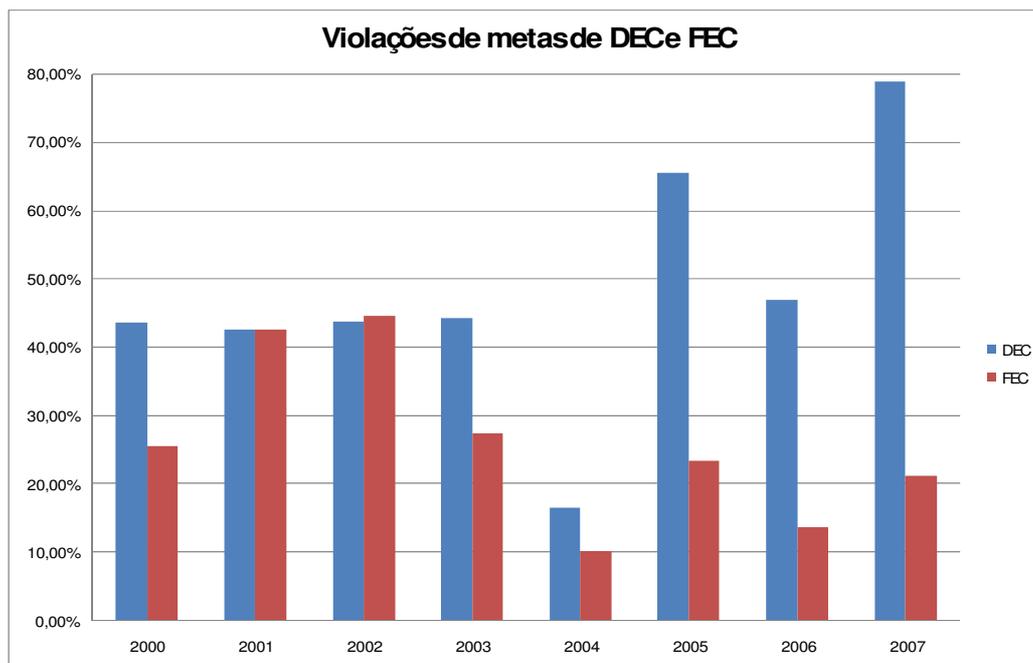


Figura 1: porcentagem de conjuntos com metas violadas.

Observa-se através do gráfico que muitos conjuntos tiveram suas metas violadas, atingindo um patamar crítico quanto a violações de DEC, no ano de 2007, quando aproximadamente 80% dos conjuntos violaram as suas metas de DEC. Pode-se perceber assim que apesar da concessionária atender as metas globais de DEC e FEC estabelecidas, existem problemas nas metas atribuídas, principalmente para DEC, indicando que as metas são incompatíveis com o desempenho histórico do conjunto. Isso pode ser comprovado com o cálculo da probabilidade de transgressão de metas.

2.1 Probabilidade de Transgressão de Metas

A partir das constatações realizadas, muitas concessionárias brasileiras assinaram Termos de Ajustamento de Conduta, TAC, através dos quais medidas são tomadas, como definir novos conjuntos e novas metas, a fim de reduzir as distorções apresentadas. Porém, através da análise histórica do desempenho dos conjuntos, é possível perceber que mesmo com as constantes medidas tomadas pelas concessionárias, tanto em investimentos em operação e manutenção quanto na alteração e reorganização dos conjuntos, ainda assim, muitos conjuntos não conseguem evitar a violação de metas.

Essas distorções podem ser evidenciadas pela análise de probabilidade de transgressão de metas, realizada através da avaliação do perfil de comportamento dos conjuntos, através da média e desvio padrão dos indicadores históricos de cada conjunto, sendo estes valores aplicados a curva de Distribuição Normal.

A Distribuição Normal de probabilidade é a distribuição de probabilidades mais comum e mais utilizada, pois a aproximação pela normalidade surge naturalmente em muitas situações. É uma curva em forma de sino, conforme a Figura 2, que é simétrica em torno da média e que indica a probabilidade de um evento ocorrer a partir da média e desvio padrão de um conjunto de dados.

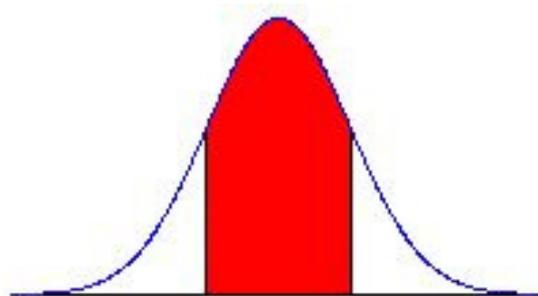


Figura 2: curva da distribuição normal de probabilidades

A equação da distribuição normal de probabilidades é dada por:

$$f(\mu, x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

Onde:

μ - média dos dados;

σ^2 - desvio padrão dos dados.

X - valor constante, no caso da Distribuição Normal este valor é 0,5

A probabilidade de transgressão é dada por:

$$P_{transgressão} = 1 - f(\mu, x) \quad (2)$$

Como não existe uma metodologia padrão específica para definição de conjuntos, as concessionárias podem definir seus conjuntos como melhor lhe convier desde que siga os critérios estabelecidos pela resolução nº 24 de 2000. Devido a esses fatores, a maioria das concessionárias altera seus conjuntos com determinada frequência, dificultando o cálculo da probabilidade de transgressão de metas e também a previsão de dados futuros, pois ao alterar os conjuntos, suas características se tornam totalmente diferentes, e conseqüentemente, passam a possuir metas diferentes.

No caso da concessionária analisada, no ano 2000 eram 211 conjuntos e atualmente são 132. Devido a essas alterações, optou-se por selecionar 20 conjuntos que não sofreram nenhuma alteração durante o período de análise, sendo 15 urbanos e 5 rurais, variando entre 1000 a 20000 unidades consumidoras.

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os históricos de desempenho dos 20 conjuntos selecionados, nas quais as células destacadas em cinza indicam as metas que foram ultrapassadas e qual a porcentagem de violação.

Tabela 1: Histórico de desempenho dos conjuntos- DEC

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Conjunto	Violação							
ALEGRETE URB	-7,57%	1,77%	-3,00%	8,91%	-23,82%	-15,27%	-26,36%	75,60%
BOM RETIRO DO SUL URB	77,78%	0,45%	-19,19%	21,73%	-54,59%	32,57%	42,29%	57,50%
CACAPAVA DO SUL URB	9,56%	23,45%	15,89%	-44,53%	-0,24%	-8,56%	-23,00%	66,71%
CACEQUI NURB	61,04%	62,14%	77,60%	9,74%	-40,52%	29,60%	-28,21%	95,33%
CANDELARIA NURB	121,11%	-30,15%	22,80%	-25,59%	-56,58%	-12,74%	28,90%	139,66%
ENCANTADO URB	-36,03%	-12,56%	-15,71%	-34,40%	-49,87%	22,86%	-20,46%	5,31%
ESTEIO URB	217,81%	-4,29%	-22,69%	-29,42%	-41,58%	0,08%	27,70%	28,60%
ESTRELA URB	3,25%	-21,92%	-46,83%	-41,45%	-59,91%	-17,82%	3,29%	32,71%
FORMIGUEIRO URB	-12,95%	-39,36%	-9,94%	-13,05%	-51,32%	-38,41%	-37,00%	81,36%
GENERAL CAMARA NURB	50,32%	-74,57%	-31,46%	-54,92%	-77,08%	47,40%	18,28%	208,78%
ITAQUI URB	26,98%	-6,08%	-51,23%	-63,74%	2,40%	18,50%	-5,22%	-20,44%
MACAMBARA URB	-70,46%	35,07%	25,06%	-32,66%	-25,94%	5,65%	-9,26%	69,04%
MONTENEGRO URB	-5,13%	-44,76%	-46,40%	-13,21%	-25,93%	-20,92%	-1,18%	6,64%
RIO PARDO NURB	13,63%	-50,53%	-39,93%	16,60%	-1,84%	26,16%	-3,52%	83,46%
S SEBASTIAO DO CAI NURB	-50,72%	-54,37%	-35,88%	-26,70%	-18,26%	-29,27%	-17,11%	24,71%
SAO BORJA URB	-50,51%	-56,52%	-24,09%	40,95%	-12,63%	14,06%	52,68%	3,72%
STA CRUZ DO SUL URB	34,31%	-52,25%	-45,79%	-25,17%	-23,08%	-29,67%	23,78%	74,38%
URUGUAIANA URB	3,57%	-26,65%	-37,46%	-47,04%	18,39%	40,26%	-15,61%	15,35%
VENANCIO AIRES URB	-8,34%	-44,53%	6,73%	-34,21%	-49,77%	-12,77%	-53,62%	-41,25%
VERA CRUZ URB	74,46%	-40,25%	-15,53%	-31,71%	-45,36%	23,43%	-1,15%	5,85%

Tabela 2: Histórico de desempenho dos conjuntos- FEC

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Conjunto	Violação							
ALEGRETE URB	3,10%	108,30%	18,80%	11,82%	-29,50%	-12,70%	-33,00%	12,55%
BOM RETIRO DO SUL URB	31,02%	-18,73%	-33,14%	-30,96%	-68,26%	-25,14%	-8,67%	36,59%
CACAPAVA DO SUL URB	-10,52%	-4,10%	29,56%	-56,81%	-36,79%	-52,94%	-51,12%	-9,25%
CACEQUI NURB	-13,50%	44,49%	2,55%	65,62%	-6,18%	8,19%	-33,47%	-15,26%
CANDELARIA NURB	51,68%	-27,59%	-0,23%	-16,62%	-46,52%	-26,96%	-16,14%	33,43%
ENCANTADO URB	-26,47%	-12,78%	-21,71%	-26,29%	-60,85%	-17,28%	-50,82%	15,50%
ESTEIO URB	15,50%	4,44%	-21,00%	-43,43%	-41,21%	-30,00%	1,55%	-9,80%
ESTRELA URB	-16,81%	-14,33%	-48,75%	-51,00%	-45,82%	-22,73%	-21,86%	7,57%
FORMIGUEIRO URB	-27,31%	-48,08%	-47,25%	-31,93%	-52,92%	-53,56%	-20,06%	8,59%
GENERAL CAMARA NURB	-21,34%	37,17%	13,17%	-22,92%	-34,67%	89,83%	-22,08%	62,23%
ITAQUI URB	21,04%	-22,00%	-45,10%	-56,81%	-55,24%	-21,13%	10,31%	-18,67%
MACAMBARA URB	-80,90%	82,05%	57,18%	5,00%	1,13%	-20,56%	-45,29%	-19,48%
MONTENEGRO URB	-11,74%	-49,13%	-54,48%	-41,83%	-39,83%	-38,31%	2,00%	-27,30%
RIO PARDO NURB	2,72%	-25,35%	-21,54%	-24,73%	5,40%	-4,04%	-28,33%	-3,52%
S SEBASTIAO DO CAI NURB	-49,29%	-49,46%	-27,35%	-45,62%	-21,00%	-29,55%	-12,88%	-10,25%
SAO BORJA URB	-70,98%	-66,78%	-32,62%	-13,18%	-54,40%	-19,26%	63,29%	-15,47%
STA CRUZ DO SUL URB	-19,55%	-32,57%	-19,58%	-1,00%	0,50%	-5,30%	-1,70%	-2,40%
URUGUAIANA URB	32,71%	30,43%	-3,50%	-17,82%	-20,88%	-3,41%	-44,59%	-17,06%
VENANCIO AIRES URB	50,70%	-57,40%	-50,41%	-64,84%	-71,44%	-54,47%	-49,10%	-45,89%
VERA CRUZ URB	-3,05%	13,07%	-10,69%	-20,75%	3,67%	6,42%	-54,00%	-13,67%

A probabilidade de transgressão de metas de DEC e FEC para os conjuntos selecionados é apresentada nas Figuras 3 e 4.

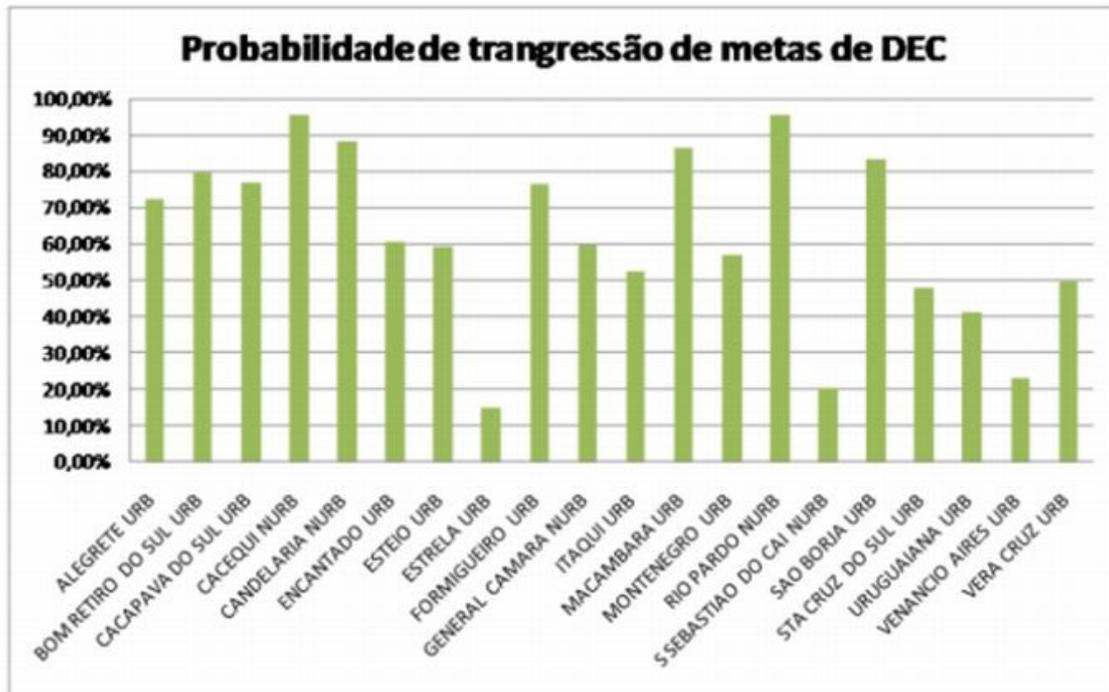


Figura 3: gráfico da probabilidade de transgressão de metas de DEC dos conjuntos

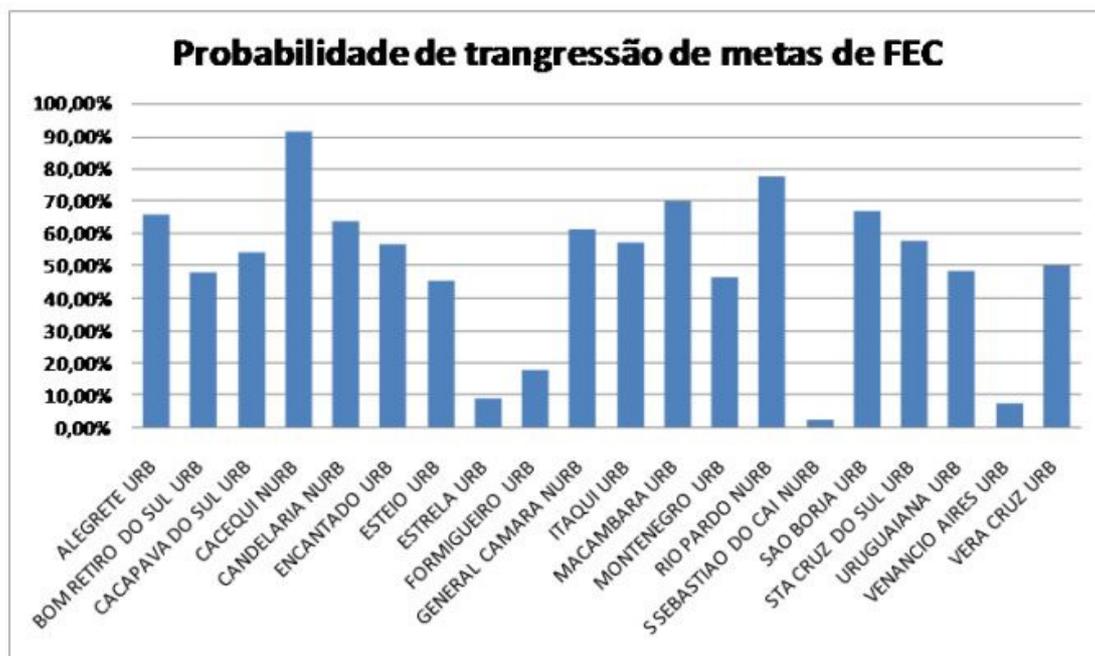


Figura 4: gráfico da probabilidade de transgressão de metas de FEC dos conjuntos.

Através destes gráficos é possível observar que, de acordo com seu histórico de desempenho, mais de 50% dos conjuntos apresentaram probabilidade superior a 70% de transgredirem as metas de DEC no ano de 2008, Figura 3, o que indica que para alguns conjuntos as metas atribuídas não condizem com o seu desempenho histórico, apresentado na Tabela 1. Conseqüentemente, muitas são atribuídas a essas violações e o poder de investimento

para melhoria das redes é reduzido. A Tabela 1 ainda nos mostra que os conjuntos com maior incidência de violação apresentaram maior probabilidade de transgressão de meta em 2008.

Para o indicador FEC observou-se um comportamento semelhante, no qual mais de 50% dos conjuntos apresentaram probabilidade igual ou maior que 50% de transgredirem suas metas, Figura 4. Novamente, os conjuntos que apresentaram maiores índices de violações e maior porcentagem de violação da meta apresentaram maior probabilidade de transgressão de meta em 2008.

Conforme os dados apresentados pelos gráficos, os maiores problemas estão relacionados ao DEC, indicando que ainda existem problemas de gestão e gerenciamento da operação do sistema, principalmente na alocação e treinamento de equipes de manutenção.

2.2 Previsão de Indicadores

A análise realizada até o momento sugere que o sistema utilizado na atribuição de metas aos conjuntos ainda não é o ideal, indicando que novas metodologias devem ser estudadas. A proposta apresentada é encontrar algum modo de utilizar os dados históricos de cada conjunto a fim de garantir que essas novas metas reflitam melhor a realidade mantendo o objetivo de garantir uma melhor qualidade de fornecimento de energia aos consumidores, ao mesmo tempo em que sinalizem às concessionárias que invistam continuamente em suas redes, deixando de pagar multas desnecessárias.

Um meio de se utilizar os dados históricos é através de Séries Temporais, a partir das quais é possível prever dados futuros a partir dos dados históricos disponíveis.

2.2.1. Séries Temporais

Existem diversos modelos de previsão a partir de séries temporais, entre eles métodos de previsão simples e alisamento, métodos de análise de correlação, e modelagem ARIMA. Os métodos de previsão simples e alisamento modelam componentes em uma série que são, geralmente, fáceis de serem vistos em um gráfico de séries temporais de dados. Esta abordagem decompõe os dados em suas componentes, e então estende as estimativas das componentes para fornecer previsões futuras. É possível escolher métodos estáticos de análise de tendência e decomposição, ou os métodos dinâmicos de médias móveis, alisamento exponencial simples ou duplo, e método de Winter. Os métodos estáticos têm padrões que não mudam ao longo do tempo; os métodos dinâmicos têm padrões que mudam ao longo do tempo e as estimativas são atualizadas usando valores vizinhos. É possível também usar dois métodos em combinação. Isto é, pode-se escolher um método estático para modelar uma componente e um método dinâmico para modelar outra componente. Por exemplo, ajusta-se uma tendência estática usando análise de tendência e modelar, dinamicamente, a componente sazonal dos resíduos usando o método de Winter. Ou, pode-se ajustar um modelo sazonal estático usando decomposição e modelar, dinamicamente, a componente de tendência nos resíduos usando alisamento exponencial duplo. Também pode-se também aplicar uma análise de tendência e decomposição juntas, tal que se permita usar a mais extensa seleção de modelos de tendência oferecidos pela análise de tendência.

Entretanto, a modelagem ARIMA pode ser usada para modelar muitas séries temporais diferentes, com ou sem tendência ou componentes sazonais, e para fornecer previsões. O perfil da previsão depende do modelo que é ajustado. A vantagem da modelagem ARIMA comparada à previsão simples e aos métodos de alisamento é que ela é mais flexível no ajuste dos dados. Contudo, identificar e ajustar um modelo pode ser uma fase que requer disponibilidade de tempo, e a modelagem ARIMA não é facilmente automatizada, necessitando vários testes até se encontrar um modelo adequado.

A modelagem ARIMA de séries temporais envolve diversas variáveis, necessitando de um software específico para realizar as previsões. Para este trabalho foi utilizado o software MINITAB 15, versão de testes, para realizar as simulações.

Para determinar o modelo de série temporal, alguns critérios devem ser observados, tais como:

- Especificar se o modelo é sazonal ou não; (neste caso é, pois foram utilizados dados mensais para realizar as previsões, ou seja, o índice de sazonalidade é 12);
- Especificar os parâmetros autoregressivos e de média móvel a serem incluídos no modelo ARIMA; (neste caso são valores aleatórios que variam de 0 a 5, sendo que a soma não deve ultrapassar 10 - para cada série temporal, ou seja, para cada conjunto, deve ser especificados valores que melhor convirem);
- Incluir ou não um termo constante no modelo; (neste caso não foi utilizado).

Para comprovar que a modelagem ARIMA escolhida foi ajustada corretamente, foi utilizada a primeira metade dos dados mensais disponíveis para cada conjunto, e se tentou prever os quatro próximos dados. Essa simulação foi realizada para os 20 conjuntos selecionados anteriormente.

Foi possível ajustar um modelo com previsões razoáveis para todos esses conjuntos, porém é um trabalho que necessita de análise individual, o que toma muito tempo. A Figura 5 apresenta um comparativo entre as previsões realizadas pelo software e os dados reais de um determinado conjunto.

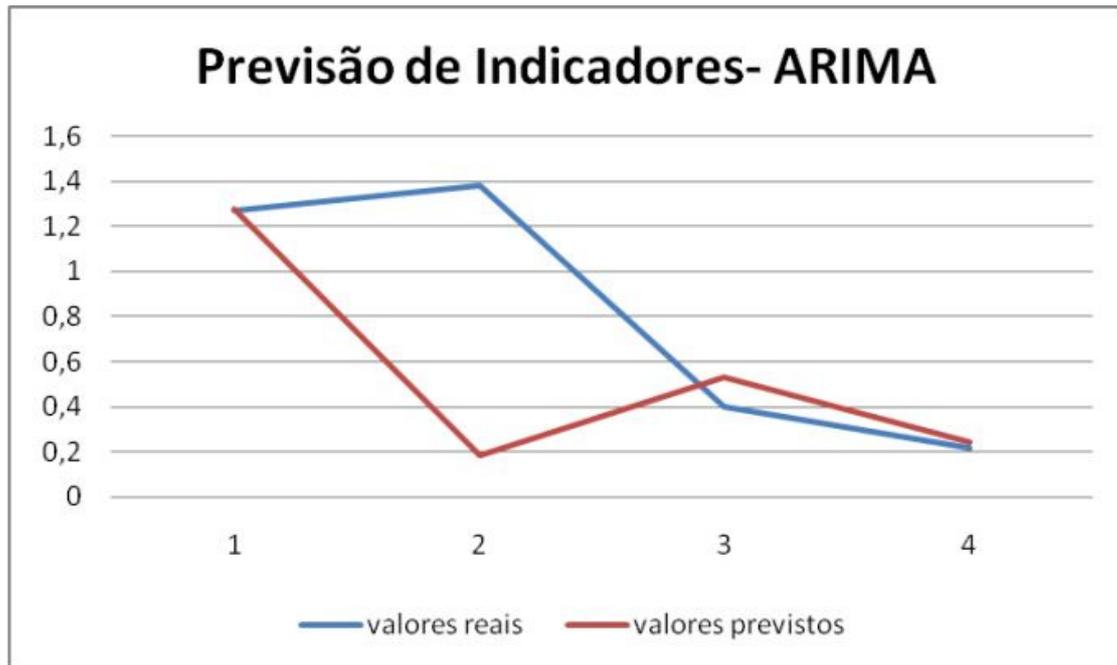


Figura 5: gráfico com o comparativo entre as previsões e os dados reais.

Observa-se através do gráfico que as previsões realizadas foram muito próximas dos dados reais, ou seja, o modelo escolhido foi adequado, apresentando pequenas distorções em relações aos dados reais, com exceção de um mês (2). Ao analisar o gráfico de tendência da série real, foi possível identificar que o dado se encontra fora da tendência e, nesses casos, a série não consegue realizar a previsão corretamente.

Todavia, o objetivo principal do trabalho é prever os indicadores anuais de DEC e FEC para, no mínimo, 4 anos, que correspondem ao período entre as revisões tarifárias da ANEEL. Como os registros dos indicadores estão disponíveis apenas a partir do ano 2000, a série temporal é muito pequena, não permitindo realizar previsões adequadas.

Como alternativa, poderia se determinar o desempenho apenas de um ano, já que a concessionária pode solicitar alterações nos seus conjuntos anualmente, porém, seria impraticável, devido ao tempo necessário para estas análises.

3.0 - CONCLUSÃO

A partir da introdução de técnicas de classificação e estabelecimento de metas pelo agente regulador, foi possível notar grandes avanços quanto à qualidade do serviço prestado pelas distribuidoras, observando a redução dos indicadores brasileiros apurados desde então. Entretanto, por tratar-se de metodologia recente de avaliação, as concessionárias e o agente regulador tentam adequar-se ao modelo atual. Este modelo para definição de metas e conjuntos ainda apresenta distorções e incoerências. Portanto, fica claro que existe a necessidade de se inserir um novo critério para formação de conjuntos e definição de metas que leve em consideração o histórico de desempenho quanto à continuidade de serviço.

É complicado propor novas metas para os indicadores dos conjuntos devido ao pequeno número de dados disponíveis, inviabilizando uma análise estatística mais apurada. Todavia o modelo de previsões mostrou-se uma ferramenta importante, que pode ser utilizada de outras maneiras, como por exemplo, utilizar o histórico de falhas para prever o desempenho da rede e assim estimar o desempenho dos conjuntos. Dessa forma, essas previsões poderão servir como mais um critério para formação de conjuntos, garantindo que esses sejam alocados em clusters com metas compatíveis com o objetivo do agente regulador, indicando e recomendando a concessionária a região para investimento obtendo com isso um serviço de melhor qualidade. Assim será beneficiado o consumidor com um serviço mais confiável e a própria empresa que obterá com a correta aplicação de seus recursos uma redução nos prejuízos gerados pelas multas e pela energia não distribuída.

4.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) Resolução ANEEL Nº. 024, de 27 de Janeiro de 2000. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/res2000024.pdf>. Último acesso em: 03/03/2009.

(2) TANURE, José E.P. Santos. Proposta de Procedimentos e metodologia para estabelecimento de metas de qualidade (DEC e FEC) para concessionárias de distribuição de energia elétrica através de análise comparativa. São Paulo, 2004

(3) Nota Técnica Nº. 0025/2006-SRD/ANEEL. Disponível em:

http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/NT_Investimentos_X_Qualidade.pdf. Último acesso em: 03/03/2009.

(4) Resolução ANEEL Nº 063, de 12 de Maio de 2004. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2004063.pdf>. Último acesso em: 03/03/2009.

(5) MORETIN, P.A; TOLOI, C.M.C. Análise de Séries Temporais. 2ª edição. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 2006.