

Previsão e Análise Financeira da Contingência Judicial em uma Empresa de Distribuição de Energia Elétrica: um estudo de caso da conta Recuperação de Energia

Carolina T. Nicolau, Bruno Agrélio, Gláucia Ferreira, Pedro G. Ferreira, Reinaldo C. Souza

Resumo: O número de ações judiciais movidas contra uma determinada empresa é de fundamental importância para sua imagem e para o provisionamento de futuras sucumbências que possam ser sofridas; além de impactar diretamente no resultado financeiro dos acionistas. Em face disso, faz-se necessário entender a origem das demandas jurídicas às quais a empresa é submetida, para, desta forma, prevê-las, tratá-las e reduzi-las. Assim, este artigo utiliza do estudo de séries temporais, mais especificamente, do método de regressão dinâmica para buscar a origem do comportamento das séries de entradas de processos judiciais em outras variáveis, segundo a intuição econômica. Os modelos são construídos da forma log-log, permitindo, assim, trabalhar com as elasticidades do mesmo e servir como base para um estudo de caso de viabilidade econômica a ser apresentado. Em suma, as aplicabilidades práticas proporcionadas por este artigo permitem que as empresas distribuidoras de energia criem uma metodologia de estimação do valor financeiro que estas devem provisionar para as despesas futuras com ajuizamento de ações judiciais. Além disso, esse método é capaz de indicar, através das elasticidades calculadas, a sensibilidade destas despesas em função de medidas executadas pela empresa.

Palavras-chave – Modelos de Séries Temporais, Contingências Jurídicas, Recuperação de Energia

I. INTRODUÇÃO

Há mais de três anos a Diretoria Jurídica da Light vem tentando conscientizar toda a empresa que as ações operacionais desenvolvidas por ela, sejam elas diretamente em contato com o consumidor ou não, afetam não só a área responsável pela atividade desenvolvida, mas toda a empresa e sua área de concessão. Ou seja, tais atividades podem estar influenciando no aumento das Contingências Judiciais e estoque de processos, afetando negativamente a imagem da empresa e

deteriorando a relação da mesma com seus clientes. Com o intuito de investigar esses impactos, o gestor Fernando Pires Mello, idealizou e conseguiu aprovar um projeto de P&D, juntamente com a PUC/RJ, que fizesse as análises dos impactos em relação à entrada de processos judiciais na empresa e na provisão, que serviram de insumos para o trabalho desenvolvido nesse artigo.

O número de ações judiciais movidas contra uma determinada empresa é de fundamental importância para a imagem desta, e, principalmente, para o provisionamento de futuras sucumbências que possam ser sofridas; além de impactar diretamente no resultado financeiro dos acionistas. Em face disso, faz-se necessário entender a origem das demandas jurídicas às quais a empresa é submetida, para, desta forma, prevê-las, tratá-las e reduzi-las.

A metodologia e o sistema de previsão de entradas de processos judiciais, desenvolvidos no presente trabalho, permitem avaliar de forma mais precisa os fatos geradores destes processos e o comportamento futuro das demandas jurídicas às quais a empresa distribuidora de energia está sujeita. Considera-se o estudo inovador já que após vasta revisão da literatura nenhum estudo similar foi encontrado.

A relevância deste tema vincula-se a duas vertentes principais. A primeira delas baseia-se no fato de que um dos principais ativos de uma empresa é a sua imagem, portanto, mapear as características dos possíveis processos judiciais contra a mesma é fundamental para conhecê-los e evitar a reincidência, fortalecendo assim a imagem da companhia perante o mercado.

A segunda vertente reside na questão do excesso de provisionamento financeiro feito pela empresa para honrar possíveis derrotas nos processos judiciais, fato que onera fortemente o caixa empresarial, fazendo com que a mesma deixe de investir em sua atividade fim. Tal

excesso é ainda mais preocupante nas companhias de capital aberto que estão sujeitas à regulação/fiscalização da Comissão de Valores Mobiliários – CVM, posto que a mesma exige sempre uma postura conservadora das empresas, tendo em vista a proteção dos acionistas.

Neste trabalho também é apresentado um estudo de caso com intuito de sugerir uma metodologia para a avaliação de viabilidade econômica de medidas executadas pela companhia, responsáveis por promover processos judiciais em desfavor da mesma. Por fim, o estudo objetiva a indicação para a empresa sobre estimular ou não tais ações para ampliação da receita financeira, que por sua vez acarretam em enormes despesas jurídicas. Ações, tais como: negativação de crédito de clientes junto a órgãos como SPC e Serasa, regularizar clientes que furto energia, etc.

Assim, além desta introdução, o presente trabalho está estruturado da seguinte forma: 1) a segunda seção traz uma apresentação teórica da metodologia utilizada; 2) a terceira seção apresenta o tratamento dos dados deste trabalho; 3) na quarta seção são apresentados os processos de motivação Irregularidade – REN e é ajustado um modelo para a entrada de processos por este motivo no âmbito do Juizado Especial Cível; 4) já na quinta seção é apresentado o estudo de viabilidade econômica de uma determinada medida executada por uma companhia do setor elétrico, mais especificamente, uma distribuidora de energia e; 5) por fim, são apresentadas as conclusões feitas a partir dos dados analisados e dos modelos ajustados.

II. METODOLOGIA

Nessa seção é apresentada uma introdução de séries temporais, bem como características de modelos que foram utilizados no estudo, com o intuito de garantir o entendimento da metodologia utilizada para a escolha de tais modelos.

II.A. Séries Temporais

Neste trabalho os dados estão no formato de uma série temporal, ou seja, as observações das variáveis são ordenadas pelo parâmetro tempo. Tais observações são, em geral, feitas em intervalos de tempo equidistantes. Assim, sendo, X_t é a representação de uma variável aleatória X no instante de tempo t e a série temporal é representada por X_1, X_2, \dots, X_N , onde N é o número de observações registradas pela série, comumente referido também como o tamanho da série.

As séries temporais podem ser classificadas da seguinte maneira: discretas,

contínuas, determinísticas, estocásticas, multivariadas e multidimensionais. Em geral, a periodicidade de registro das séries discretas é feita em dias, semanas, meses e anos (SOUZA & CAMARGO, 1996).

Importante ressaltar que para que se domine um conjunto de dados coletados ao longo do tempo de série temporal é preciso observar a presença de uma dependência serial entre os dados, isto é, faz-se necessário que os dados sejam dependentes ao longo do tempo. Além disso, vale notar que as análises são feitas de acordo com o comportamento desses dados ao longo do tempo, conforme é mencionado a seguir.

II.B. Componente Cíclica, Sazonal e de Tendência

O primeiro passo para analisar uma série temporal é decompor a série e verificar qual é o comportamento da *tendência*, *fator cíclico*, *variação sazonal* e *fator aleatório*.

Tendência em uma série temporal é a mudança gradual observada por meio da variação dos valores da série ao longo do tempo, mantida após a remoção dos componentes de ciclos, sazonalidades e fatores aleatórios.

Ciclos e sazonalidades são comportamentos estocásticos e acontecem de maneira recorrente ao longo de um período definido. Ou seja, caracterizam-se por flutuações ocasionadas na série devido à influência de algum fator externo de sazonalidade. A diferença entre ambos é que os ciclos apresentam comprimento maior e não tem duração uniforme.

Com a remoção das componentes de tendência, ciclo e sazonalidade da série o que sobra é denominada *componente residual*, a qual representa fatores aleatórios caracterizados como um processo estocástico do tipo “ruído branco”¹, o qual é esperado que possua média zero, variância constante, distribuição Normal e independência, ou seja, ausência de correlação serial.

II.C. Modelos Univariados

II.C.1. Método de Amortecimento Exponencial

Os métodos de amortecimento exponencial englobam um grande número de modelos de previsão, cuja ideia comum é o fato das observações mais recentes de uma série temporal conterem mais informações relevantes para fins de previsão do que as observações mais antigas. Embora baseada em uma ideia simples, esta classe de modelos fornece em

¹ Conforme dito acima, “ruído branco” são os ruídos dos modelos que são descorrelatados entre si. Dos quais se espera uma média igual a zero e variância constante.

geral bons resultados e por isso são utilizados frequentemente como referência no desenvolvimento de modelos de previsão. Neste trabalho, o modelo de previsão utilizado, baseado no método de amortecimento, é o *Holt-Winters*

II.C.2. Método de Amortecimento de Holt-Winters

Este método foi introduzido por Winters para modelar séries que apresentam variação cíclica como uma forma de adequação ao modelo Holt. Diferentemente dos métodos de amortecimento simples e Holt, os quais incorporam apenas tendência em suas análises, o método Holt-Winters inclui a sazonalidade em seu modelo, sendo que essa pode ser de duas maneiras: sazonalidade aditiva - que é recomendada para séries homocedásticas - ou sazonalidade multiplicativa - recomendada para séries heterocedásticas².

Modelo Aditivo: Recomendada para séries homocedásticas, ou seja, que possuem variância constante ao longo do tempo. Pode-se escrever seu modelo da seguinte forma:

$$X_t = \alpha_1 + \alpha_2 t + c_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

onde c_t é o fator sazonal.

Já a equação de previsão, para τ períodos a frente, no instante T , pode ser escrita por:

$$\hat{X}_T(\tau) = \hat{\alpha}_1(T) + \hat{\alpha}_2(T)\tau + \hat{c}_{m(T+\tau)}(T) \quad (2)$$

Para a utilização deste modelo, é necessário que os parâmetros iniciais $\hat{\alpha}_1(0)$, $\hat{\alpha}_2(0)$, $\hat{c}_i(0)$, $i=1, \dots, L$, sejam previamente calculados. A estimativa desses parâmetros iniciais pode ser obtida através dos dados históricos e estão descritos de forma detalhada em (MONTGOMERY, 1990).

Modelo Multiplicativo: Esta é a versão do modelo para o caso multiplicativo, o qual tem a premissa de que a amplitude da sazonalidade varia no tempo. Associado a isto, ela também possui a formulação aditiva para a componente tendência, com isso este modelo incorpora a tendência linear com o efeito sazonal multiplicativo.

Então, o mesmo pode ser escrito por:

$$X_t = (\alpha_1 + \alpha_2 t)c_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

Assim como no modelo aditivo, é necessário estimar os parâmetros iniciais: $\hat{\alpha}_1(0)$,

$\hat{\alpha}_2(0)$, $\hat{c}_i(0)$, $i=1, \dots, L$, os quais estão detalhados em (MONTGOMERY, 1990).

2.3.3. Modelos ARIMA

A primeira verificação a ser feita para aplicação dos modelos ARIMA refere-se à estacionariedade³ da série.

O primeiro passo consiste na identificação da ordem de homogeneidade “d” da série, ou seja, trata-se de identificar o número de vezes que a série original deverá ser diferenciada para se tornar uma série estacionária. Este procedimento pode ser feito através da observação do gráfico da série ou da função de autocorrelação (FAC), tendo em vista que uma série não estacionária apresenta uma FAC com um decrescimento lento.

Em um segundo momento inicia-se a identificação do modelo, ou seja, da sua ordem. Para isso são utilizados os conceitos de função de autocorrelação (FAC) e autocorrelação parcial (FACP), isto é, utilizam-se os correlogramas para a identificação das ordens p e q. Em HAMILTON (1994, p. 50) pode-se observar um resumo das características destas funções para os modelos auto regressivo - AR(p) -, médias móveis - MA(q) - e auto regressivo de médias móveis - ARMA(p,q)⁴.

Para identificar a ordem p de um modelo AR(p), por exemplo, deve ser observado se a FAC decresce exponencialmente ou em formato senoidal e se a FACP apresenta valores fora do intervalo de significância dos lags. Os lags cujos valores da autocorrelação parcial ultrapassam este intervalo são ditos significantes (GOODRICH & STELLWAGWN, 1999). Se, por exemplo, a autocorrelação de lag 1 se apresenta significativa e, a partir do lag 2, inclusive, as auto correlações estão todas dentro do intervalo indica que a ordem “p” do modelo AR é igual a 1.

Por outro lado, para um modelo MA(q), a FAC e a FACP apresentam comportamento inverso ao de um modelo AR(p). Ou seja, a FACP decresce exponencialmente ou em formato senoidal e a FAC indica através dos lags significantes a ordem “q” desse modelo.

Uma vez identificada a ordem do modelo, encaminha-se para a obtenção das

² Entende-se por séries homocedásticas séries que possuem variância constante ao longo do tempo. Por outro lado, uma série heterocedástica é caracterizada por uma amplitude na sazonalidade ao longo do tempo.

³ A ideia de estacionariedade é que algumas das características probabilísticas da série permanecem invariantes no tempo. Há dois tipos de estacionariedade: 1) a estacionariedade forte, em que a distribuição de probabilidade conjunta da série permanece constante ao longo do tempo e 2) a estacionariedade fraca, em que os momentos incondicionais da série (média e variância) permanecem constantes ao longo do tempo.

⁴ Para maiores detalhes sobre a metodologia Box & Jenkins ver: HAMILTON (1994).

estimativas dos parâmetros do mesmo, a partir da técnica de máxima verossimilhança (DUDEWICZ & MISHRA, 1988).

Finalmente, após a identificação do modelo e a estimação dos parâmetros, aplicam-se os testes de aderência para verificar a adequabilidade final do mesmo. Como, por exemplo, o teste dos resíduos que tem o intuito de verificar se o modelo gerou um resíduo branco, ou seja, se o modelo foi capaz de explicar satisfatoriamente o comportamento da série de forma que o erro não apresente nenhuma estrutura de correlação.

II.D. Modelo Multivariado de Regressão Dinâmica.

II.D.1. Apresentação Teórica

É característica comum entre os modelos de regressão linear a suposição de que os erros extraídos do modelo sejam os chamados ruído branco. Porém, em algumas séries econômicas os resíduos tendem a apresentar correlações positivas, e os erros positivos tendem a ser seguidos de outros também positivos. O mesmo fenômeno ocorre com os erros negativos.

Ao tentar modelar uma série temporal através de um modelo de regressão, a hipótese de independência dos ruídos não é realista, e os resultados e testes usados nos modelos de regressão não são válidos (BARROS & SOUZA, 1995).

Como consequências da autocorrelação dos resíduos destacam-se: (i) os estimadores usuais por mínimos quadrados são não tendenciosos, porém, não possuem variância mínima; (ii) os estimadores de variância e dos erros padrões dos coeficientes da regressão são subestimados, o que implica na conclusão de que os estimadores são mais precisos do que na realidade; (iii) os intervalos de confiança para os parâmetros da regressão e os testes de hipóteses relacionados a estes intervalos perdem a validade.

Estas três consequências implicam na necessidade de procurar procedimentos para tratar o problema da autocorrelação dos erros, pois do contrário pode-se chegar a inúmeras conclusões erradas. Assim, os modelos de regressão dinâmica estendem os modelos usuais de regressão ao eliminarem estas restrições.

O significado da palavra “dinâmica” refere-se a um modelo de regressão no qual se inclui a estrutura de dependência de uma série temporal, ou seja, um modelo no qual se combinam o efeito de variáveis explicativas e a dinâmica de séries temporais. Todavia, é de extrema importância ressaltar que os parâmetros do modelo não evoluem ao longo do tempo.

Modelos de regressão dinâmica devem ser utilizados quando existe uma estrutura de dependência entre a variável de interesse e variáveis causais e, ao mesmo tempo, quando a estrutura de correlação da série dependente indicar que não podem supor a independência dos erros.

A estimação de parâmetros em um modelo de regressão dinâmica é feita através de mínimos quadrados ordinários, melhor explicada em (DUDEWICZ & MISHRA, 1998), de forma similar à estimação dos modelos de regressão usuais. Apesar disso, a estimação em modelos de regressão dinâmica é mais complicada por envolver um procedimento iterativo com vários estágios.

Nessa estrutura de modelos a variável dependente é explicada por seus valores defasados e pelos valores atuais e passados de variáveis causais ou exógenas. Vale ressaltar ainda que as variáveis exógenas se comportam como valores fixos e não mais como variáveis aleatórias.

II.D.2. Metodologia dos Modelos de Regressão Dinâmica

O sistema de equações do modelo de regressão dinâmica é dado por:

$$\varphi(B)Y_t = \beta x_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

onde:

$\varphi(B)$ = polinômio auto regressivo de ordem p : $1 - \varphi_1 B - \varphi_2 B^2 - \dots - \varphi_p B^p$

B = operador de atraso

Y_t = variável endógena (dependente) no instante t

β = vetor de coeficientes das variáveis exógenas (causais)

x_t = vetor das variáveis exógenas (causais) no instante t

ε_t = ruído aleatório⁵

A estrutura do modelo de regressão dinâmica permite considerar como elementos x_t variáveis causais e também suas defasagens. Além disso, a presença do polinômio $\varphi(B)$ no modelo traz uma grande flexibilidade desta classe de modelos, entretanto, dificulta a procura por um adequado. Observe-se que quando $\varphi(B) = 1$, não existem defasagens da variável endógena, e a interpretação do modelo é muito simples, uma vez que as variáveis causais explicam diretamente a variável dependente. Por outro lado, no caso em que $\varphi(B) \neq 1$, o modelo pode ser usado para representar relações bastante complexas.

Ademais, ressalta-se que uma grande diferença entre os modelos de regressão

⁵ É suposto que o ruído aleatório seja independente e identicamente distribuído (iid) com densidade $N(0, \sigma^2)$.

dinâmica e os modelos ARIMA consiste no fato dos modelos de regressão dinâmica incluírem efeitos de variáveis exógenas através dos termos βx_t . Ao passo que modelos ARIMA univariados de Box & Jenkins não incluem tais efeitos, apenas o passado da série Y_t e os valores defasados da série de erros são usados na modelagem e previsão da série.

Dentro da metodologia definida procura-se evoluir na modelagem, buscando em outras causalidades um melhor modelo de previsão. Este modelo de regressão dinâmica pode ser considerado como um caso particular do que é conhecido na literatura como modelos de Cochrane e Orcutt generalizados (COCHRANE & ORCUTT, 1949).

II.D.3. Construção do modelo de Regressão Dinâmica

Comumente, a estratégia empregada para se construir um modelo de regressão dinâmica é a estratégia *bottom-up*, isto é, a partir de um modelo simples faz-se o refinamento do mesmo a partir da inclusão de novas variáveis até encontrar um modelo apropriado, bem como as defasagens que devem ser consideradas e tais variáveis. É necessário levar em conta na definição do modelo adequado, não só a significância dos parâmetros, mas também certa estrutura lógica do modelo.

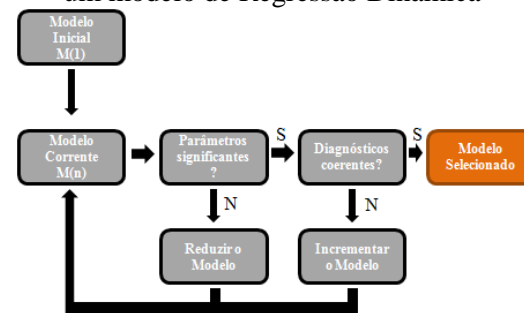
Por exemplo: o consumo de um determinado produto é, em geral, afetado inversamente por seu preço de venda, ou seja, quando o preço aumenta, seu consumo diminui. Portanto, se o modelo de regressão encontrado para explicar o consumo deste produto pelo preço de venda apresentar um coeficiente positivo para a variável preço, é importante verificar o resultado, pois a relação apontada tende a não ser verdadeira. A partir daí utiliza-se as defasagens, o que pode ser explicado pela necessidade de tempo para o aumento do preço implicar em uma redução do consumo.

As previsões geradas por um modelo de regressão dinâmica dependem não só de valores passados da série, mas também dos valores previstos para as variáveis causais. Logo, para obtermos as previsões da série Y_t para $t+1$, $t+2$, $t+3$, etc., é necessário fornecer ao modelo os valores futuros do vetor de variáveis causais x_t . Se as previsões destas variáveis exógenas não forem apropriadas, o modelo de regressão dinâmica irá também gerar previsões inadequadas.

Com isso, se caracteriza um aspecto importante dos modelos de regressão dinâmica: possibilidade de montagem de vários cenários para as variáveis causais.

O fluxograma a seguir apresenta os passos aplicados na construção de um modelo de regressão dinâmica

Figura 1 – Fluxograma para a construção de um modelo de Regressão Dinâmica



Fonte: elaborado pelos autores

Um recurso presente nos modelos de regressão dinâmica é a utilização de variáveis de intervenção, também conhecidas como variáveis *dummies*⁶. Tais variáveis são geralmente definidas como 1, no período de ocorrência do fato relevante, e 0 para os demais períodos.

Os modelos de regressão dinâmica incorporam diretamente a sazonalidade da série ao modelo, ao invés de supor que a série será previamente dessazonalizada. Existem duas maneiras de tratar a sazonalidade: via *dummies* sazonais ou diretamente, através de defasagens na variável dependente ou nos erros estruturados, conforme citado anteriormente. Na última seção do trabalho será possível ver como foi empregada tais ferramentas para a definição do modelo que é apresentado no estudo de caso.

III. BASE DE DADOS

Os dados deste estudo foram obtidos a partir de uma companhia do setor elétrico, para facilitar o entendimento do texto tal empresa é referenciada como Light SESA. Além disso, vale ressaltar que todos os dados foram multiplicados por uma constante real entre zero e dez, para que os resultados obtidos se mantivessem inalterados e, ao mesmo tempo, que os dados originais se mantivessem preservados.

Como se sabe, uma concessionária de Energia Elétrica sofre diversos tipos de processos que podem emergir de muitos motivos, tais como, acidentes com dano físico, Cobrança (Cível e Juizado Especial Cível), Reclamação sobre Corte Indevido (Cível e Juizado Especial Cível⁷), entre outros.

⁶ *Dummies* são utilizadas para considerar situações atípicas de determinada variável presente no modelo dentro de um período atípico.

⁷ Juizado Especial Cível (JEC) é uma divisão do direito destinada a promover a conciliação, o julgamento e a execução das causas consideradas menos complexas. Ou seja, causas de menor

Conforme observado no parágrafo acima, os diversos tipos de processos são divididos por matéria, isto é, Cível, JEC, Trabalhista, Administrativo, e outras. Todavia, no presente trabalho é tratado apenas processos com o motivo de Irregularidade – REN, presentes nas matérias Cível e JEC (Juizado especial cível). Tal escolha baseia-se no fato dos motivos escolhidos representarem, entre julho de 2010 e junho de 2011, aproximadamente 39% na matéria Cível e 32% em JEC, dentro de uma carteira de aproximadamente 40 mil processos.

Além do número de processos abertos contra a empresa, outros dados relevantes neste estudo são os valores pagos em cada processo encerrado. Pois, a partir destes valores é possível calcular a média dos desembolsos feitos pela companhia para cada tipo de causa, no caso Irregularidade - REN. Esta média é utilizada posteriormente para a previsão da conta de provisionamento judicial.

Buscando identificar se os valores pagos em processos encerrados comportavam de acordo com uma distribuição normal foi aplicado à série o teste de Jarque-Bera, cuja hipótese nula atesta que os dados seguem uma distribuição gaussiana. Como os resultados obtidos indicaram rejeição à hipótese nula, será pressuposto que as séries se comportem de forma não parametrizada.

Além disso, para um ajuste das séries e eliminação de *outliers*, os valores são ordenados e excluídos os 2,5% menores e maiores valores da série. A escolha deste percentual foi feita com base na análise dos histogramas. Feito este ajuste, é recalculado o valor de provisionamento e mensurado o percentual de redução na conta provisionamento a partir da eliminação de 5% da quantidade de valores pagos.

IV. ANÁLISE DE DADOS

Os processos de motivação Irregularidade – REN são advindos da recuperação de energia realizada pela empresa. Conforme dito anteriormente, essa é a principal motivação de ingresso de processos jurídicos contra da empresa, tanto da matéria JEC quanto Cível.

Tal motivo consiste no questionamento do cliente perante a justiça das cobranças e alegações de furto de energia que a empresa realiza a partir de documentos como o Termo de Ocorrência de Irregularidade (TOI). No ano de 2010, por exemplo, foram encontradas 46.800 fraudes entre os clientes da empresa.

complexidade, com valor de até 40 salários mínimos, passando a ser facultativa a assistência de um advogado. Criada com o intuito de “desafogar” a matéria cível e dar maior agilidade nos processos.

Partindo-se do pressuposto que estas séries possuem distribuição não parametrizada e efetuando a remoção dos *outliers*, conforme proposto anteriormente - observa-se para os casos do JEC, uma redução de 22,7% (R\$ 1.029.279,95) na previsão de provisionamento - baseada na média dos valores pagos em processos encerrados - já para os casos da Justiça Comum Cível a redução é de 32,54% (R\$ 3.025.632,50).

Tabela 1 – Análise de valores pagos – Irregularidade REN

Valor Pago em Processos Encerrados - JEC		
Média	Quantidade	Total a Provisionar
R\$ 873,28	9.369	R\$ 4.543.662,81
Valor Pago em Processos Encerrados (Após Ajuste)		
Média	Quantidade	Total a Provisionar
R\$ 675,45	8.899	R\$ 3.514.382,86
Redução em provisionamento Pós Ajuste		
% Reduzido Quant.	% Reduzido Prov.	Valor Reduzido Prov.
5,0%	22,7%	R\$ 1.029.279,95

Fonte: PreProJur

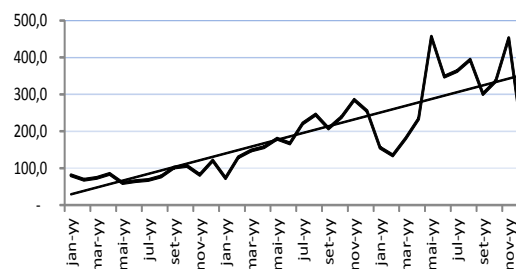
Tabela 2 – Análise de valores pagos – Irregularidade REN

Valor Pago em Processos Encerrados - Cível		
Média	Quantidade	Total a Provisionar
R\$ 9.903,31	939	R\$ 9.299.208,25
Valor Pago em Processos Encerrados (Após Ajuste)		
Média	Quantidade	Total a Provisionar
R\$ 7.041,05	891	R\$ 6.273.575,75
Redução em provisionamento Pós Ajuste		
% Reduzido Quant.	% Reduzido Prov.	Valor Reduzido Prov.
5%	32,54%	R\$ 3.025.632,50

Fonte: PreProJur

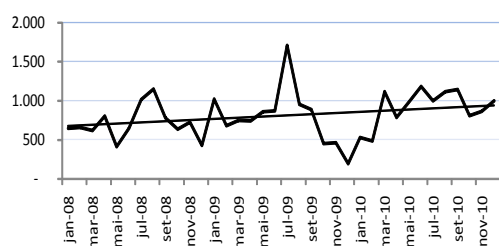
Conforme pode ser observado nas figuras 2 e 3, esses processos na matéria Cível apresentam uma forte tendência de crescimento, com destaque para 2010. Já no caso do JEC não há essa forte tendência, no entanto, há um pico em julho-2009 que deve ser considerado na estimação do modelo.

Figura 2 – Série Histórica Entrada de processos: Irregularidade REN - Cível



Fonte: PreProJur

Figura 3 – Série Histórica Entrada de processos: Irregularidade REN – JEC



Fonte: PreProJur

Importante ressaltar que a partir de agora, são tratados apenas os dados e modelos para o motivo Irregularidade REN no âmbito do Juizado Especial Cível.

IV.A. Ajuste dos Modelos – Irregularidade - REN

Para a análise da série são considerados dados de janeiro de 2008 a dezembro de 2010. A decomposição desta série aponta que a mesma possui 3.61% de tendência, 42.80% de sazonalidade e 53.59% de irregularidade.

Seguindo a intuição econômica, são utilizadas as seguintes variáveis para tentar explicar os motivos de ajuizamento Irregularidades REN: total de inspeções, normalizações, fraudes, temperatura, incorporação de energia, DEC e FEC⁸. Sendo que as três primeiras variáveis dizem respeito à quantidade da ação realizada pela empresa, enquanto temperatura está em graus Celsius e incorporação de energia em MWh.

Assim, como se pode observar através da estatística *t*, valores apresentados entre parêntesis na equação 5, as melhores variáveis explicativas para o motivo citado são: o total de inspeções defasado em 1 período, a temperatura média defasada em 4 períodos e *dummies* para os meses de julho, setembro e dezembro. Todas as variáveis possuem coeficientes positivos, como o esperado, com exceção da *dummy* de dezembro que apresentam coeficiente negativo.

⁸Inspeções: visitas realizadas pela empresa para verificar se há irregularidades com o medidor e/ou rede elétrica do cliente; Normalização: ajuste em eventual irregularidade no medido e/ou rede elétrica do cliente; Temperatura: temperatura média medida na cidade do Rio de Janeiro; Incorporação de Energia: a quantidade de energia consumida após a normalização do cliente; DEC: Duração Equivalente de Interrupção por Consumidor; FEC: Frequência Equivalente de Interrupção por Consumidor.

A equação do modelo é dada por:

$$\ln(Y_t) = \underbrace{(-575,9)}_{(-3,26)} + \underbrace{0,62 \ln(X_{1,t-1})}_{(2,95)} + \underbrace{0,35 \ln(X_{2,t})}_{(1,78)} + \underbrace{0,28 \ln(X_{3,t})}_{(1,48)} - \underbrace{0,43 \ln(X_{4,t})}_{(-2,13)} + \underbrace{1,55 \ln(X_{5,t})}_{(2,54)} + \underbrace{0,28(tend)}_{(3,26)} \quad (5)$$

onde:

Y = Quant. prevista de processos, ajuizados no mês, contra a empresa

X_1 = Número total de inspeções realizadas no mês

X_2 = *Dummy* para o mês de julho

X_3 = *Dummy* para o mês de setembro

X_4 = *Dummy* para o mês de dezembro

X_5 = Temperatura média do quarto mês anterior ao período avaliado

$tend$ = Tendência da variável dependente

É importante destacar que, para uma variação de 1% no total de inspeções defasado em um período há um aumento na entrada de processos de irregularidades REN em 0.24%.

Ainda, em relação aos diagnósticos e estatísticas do modelo observa-se um MAPE de 26% e um p-valor da estatística de Ljung-Box de 0,18, o que caracteriza a aceitação da hipótese nula de que os erros são descorrelatados.

IV.B. Provisionamento de Longo Prazo

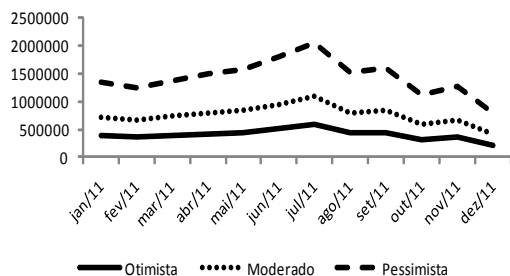
Apesar de interessar à empresa o número de processos recebidos por mês, principalmente para sua imagem perante a sociedade, também é de extrema importância o quanto tem que desembolsar para honrar tais compromissos jurídicos, ou seja, seu provisionamento. Pois, a companhia precisa saber como se comporta sua conta provisionamento ao longo do ano para adequar da melhor maneira possível os recursos. Significa dizer que o montante provisionado não pode ser excessivo para não onerar o caixa e investimentos da empresa, tampouco menor que o necessário não sendo capaz de cumprir todos seus compromissos. Assim, conhecer a conta provisionamento jurídico é fundamental para uma empresa de energia elétrica, dado que tal conta representa uma fatia importante de seus custos.

No caso do motivo estudado, percebe-se que o movimento do provisionamento ao longo do ano, considerando cenários pessimistas, otimistas e moderados⁹, está basicamente

⁹ O cenário otimista é gerado pelo limite inferior de previsão das variáveis explicativas do modelo,

estável, com exceção de um grande pico, no caso do cenário pessimista, em julho de 2011, conforme mostra a figura abaixo.

Figura 4 – Cenários provisionamento: Irregularidade REN – JEC



Fonte: PreProJur

V. ESTUDO DE VIABILIDADE

Nesta seção é analisado o estudo de caso em que a Light SESA toma a decisão de executar determinada ação, tendo em vista os custos e o retorno que é gerado. Dentre as despesas a serem previstas destacam-se: quantidade de processos jurídicos gerados por essa iniciativa, custo desses processos para a empresa, gastos com a implementação de tal medida, etc. Além disso, serão estimadas as receitas advindas de tal ação.

Dispondo dos custos e receitas futuras geradas pela própria companhia, é utilizada a ferramenta financeira Valor Presente Líquido (VPL), para julgar se tal medida é, ou não, economicamente viável.

Para o cálculo deste instrumento de avaliação econômica, é criada uma curva de juros utilizando o contrato futuro de taxa média de depósitos interfinanceiros de um dia, negociado diariamente na bolsa de mercadoria e futuros, derivativo de alta liquidez. Sua finalidade é especular sobre o valor futuro da taxa DI, fornece ao mercado um mecanismo para projetar a taxa de juros até o mês de janeiro do ano de 2021, data do último contrato de DI futuro negociado com liquidez diária em janeiro/2011.

Dispondo das datas dos contratos e dos valores negociados para a taxa de juros DI nas datas futuras, é possível pelo método de interpolação *cubic spline* (McCulloch, 1971 e 1975), gerar uma projeção mensal da taxa de renda fixa, para os próximos dez anos. Com esta curva de juros mensal e com os fluxos de

despesa e receita previstos, utiliza-se a aritmética básica para a efetivação do cálculo do VPL.

No caso selecionado, também é avaliado se é benéfico para a empresa, efetuar inspeções e normalizações de clientes irregulares.

Na análise da medida em questão, será feito uso do modelo de previsão de Irregularidade REN – JEC, equação (5), para estimar o número de processos ajuizados em desfavor da companhia, dada uma quantidade de inspeções realizadas

Pressupondo o mês de análise janeiro de 2011, e utilizando o número de inspeções realizadas ($X_{1,Jan(2011)} = 100.000$) e temperatura média passada ($X_{5,Jan(2011)} = 27,15$), será obtido no modelo, o valor de 4.300 ações ajuizadas contra a empresa. Uma vez que o percentual de perdas é de 80%, têm-se 3.440 condenações. Para o cálculo do VPL são utilizadas as seguintes premissas, baseadas no histórico da empresa.

- **O custo das visitas:** a empresa desembolsa em média, R\$ 60,00 por inspeção. Considerando que são realizadas 100.000 visitas, o custo total das inspeções, a valor presente, tendo como base o mês no qual são realizadas essas visitas, é de R\$6.000.000,00;
- **O custo com as normalizações efetuadas em decorrência das inspeções:** o custo de cada normalização é de R\$ 260,00 e a relação de normalização por inspeção é de uma para quatro. Dessa forma, o custo total com as normalizações a valor presente é de R\$6.500.000,00, posto que todas as normalizações são realizadas dentro do mês das inspeções;
- **O valor das condenações pago aos processos gerados pelas inspeções e normalizações:** este valor é obtido pela multiplicação da quantidade de processos estimados pelo modelo (3.440) e a média do valor pago nos últimos 12 meses (base: Dezembro de 2011) de R\$675,45. Assim, o total de condenações que a empresa paga a valor presente é de R\$ 2.046.173,98.
- **O quanto a empresa paga aos escritórios de advocacia:** neste item devem ser consideradas as seguintes despesas: custos gerais com escritório (e.g. xérox, papel, taxas da justiça) – R\$943,91, em média – e custos com honorários, dado o tempo médio de duração dos processos. O pagamento por processo da área JEC ao escritório tem o valor de R\$13,00 por mês e por processo, e o tempo médio de

enquanto o cenário pessimista é gerado pelo limite superior. Por fim, o cenário moderado baseia-se na média de previsão de tais variáveis.

duração deste tipo de processo é de 13 meses. Assim, os pagamentos ao escritório a valor presente são de R\$3.610.781,22.

As receitas são geradas da seguinte forma: energia que a empresa fatura, em média, após regularizar o cliente. Para isso deve ser analisada a incorporação média do cliente e o seu comportamento nos meses seguintes:

- A incorporação média de janeiro/2010 à dezembro/ 2010 foi de 131 kWh e o valor do kWh está fixado em R\$ 0,47588.
- O lucro com essa receita é, em média, 23% deste valor, segundo a empresa de referência da ANEEL.

Esta empresa de referência leva em conta todas as receitas e despesas de uma distribuidora de energia e utiliza dados do mercado para calcular qual o percentual do custo do kWh é destinando às despesas e ao lucro. A energia é incorporada a partir do mês seguinte à normalização e, nos primeiros 12 meses, considera-se que tudo o que é incorporado é mantido. Após esse período, essa quantidade vai sendo diminuída gradualmente segundo estudos da própria companhia. Este estudo contempla até o 48º mês após a incorporação. A partir desse período foi considerada uma perpetuidade constante, posto que seja razoável assumir que o cliente normalizado continue consumindo energia, e conseqüentemente, que a empresa continue obtendo essa receita. O valor arrecadado até o 48º é de, em valor presente, R\$42.068.490,72, e, o valor presente considerando todo esse período mais a perpetuidade de R\$ 40.518.418,29, totalizando R\$ 72.586.909,01.

Levando em consideração que a energia só é faturada após o cliente ser normalizado e que os tributos são cobrados a partir da emissão da fatura deve ser considerado como nova receita líquida para a empresa apenas 23% correspondentes a distribuição de energia, conforme mencionado anteriormente. Com isso, têm-se a valor presente R\$ 18.994.989,07.

Uma vez que o custo total a valor presente é de R\$18.156.955,20 e a receita líquida é de R\$ 18.994.989,07, obtêm-se um lucro de R\$838.033,87 a cada 100.000 inspeções.

VI. CONCLUSÃO

Neste estudo, o ponto de partida da modelagem é a construção de modelos auto regressivos, através da metodologia de Box & Jenkins. Porém, pela intuição econômica, percebe-se a necessidade de buscar a origem do comportamento das séries em outras variáveis, via métodos de regressão. Entretanto, os

modelos tradicionais assumem hipóteses fortes como, por exemplo, independência dos erros. Para contornar tal dificuldade, opta-se pela aplicação da metodologia de regressão dinâmica, a qual dispensa tal hipótese.

Outra opção bem sucedida neste trabalho é o uso de modelos log-log, uma vez que, os coeficientes regredidos a partir destes já contabilizam a elasticidade entre as variáveis causa e efeito. Como, por exemplo, no caso apresentado, o qual um aumento de 1% da quantidade de inspeções realizadas resulta em um incremento de 0,62% na quantidade de processos de motivo Irregularidade REN, na carteira do Juizado Especial Cível.

A partir de dados reais, as conclusões sobre a modelagem proposta são satisfatórias, posto que os resíduos e o quadrado dos resíduos se mostraram bem comportados, indicando ausência de relações, lineares e quadráticas, entre os erros.

Predição de valores futuros é sempre uma tarefa árdua e ingrata, principalmente quando os dados são originados de um grande número de fontes distintas e independentes. Apesar disso, mesmo nesse cenário desfavorável, é possível ajustar modelos de previsão, cujos resultados são carregados de informações relevantes, com a capacidade de nortear decisões importantes e antecipar problemas.

Os resultados obtidos neste trabalho contemplam exatamente estas duas capacidades, posto que os modelos sugeridos cumprem a missão de prever a ordem de grandeza do provisionamento jurídico, enquanto a análise de viabilidade respalda o incentivo a medidas viáveis e, também, o desencorajamento de ações que geram prejuízos para a companhia.

Ademais, é interessante ressaltar a mudança de cenário ao longo do estudo realizado. Pois, em um primeiro momento, de acordo com os valores médios pagos em condenações, bem como o percentual de perda de processos, ambos da motivação Irregularidade REN no Juizado Especial Cível, as ações de inspeções e normalizações realizadas pela área de operação da empresa resultavam em um pequeno prejuízo¹⁰. Entretanto, conforme foi mostrado na seção anterior, devido a alguns trabalhos internos desenvolvidos, pode-se perceber a mudança

¹⁰ Vale ressaltar que, muito embora, estivesse trazendo mais custos que receita para a empresa, anteriormente, não está sendo discutida a realização ou não de tais inspeções. Uma vez que os custos de imagem e reincidência dos processos de tal motivação não foram contabilizados.

desse cenário e, muito embora ainda cause grandes despesas na parte operacional e jurídica da empresa, as receitas trazidas com tais ações são maiores que esses custos.

Em suma, as aplicabilidades práticas proporcionadas por este artigo permitem que as empresas distribuidoras de energia criem uma metodologia de estimação do valor financeiro que estas devem provisionar para as despesas futuras com ajuizamento de ações judiciais. Além disso, esse método é capaz de indicar, através das elasticidades calculadas, a sensibilidade destas despesas em função de medidas executadas pela empresa.

Após esta explanação verifica-se que, para estudos futuros, recomenda-se uma análise de viabilidade aprofundada das variáveis causais encontradas no modelo que estejam sob controle da companhia, tendo em vista que o aumento ou decréscimo no valor de tais variáveis impactam, de forma indireta, o resultado financeiro da empresa. Ou seja, vale aplicar tal análise de viabilidade econômica aos maiores ofensores de motivação de entrada de processos – por exemplo, Reclamação sobre Fatura –, tanto no Juizado quanto na matéria Cível, bem como as variáveis explicativas de seus respectivos modelos.

VII. REFERENCIAS

BARROS, M.; SOUZA, R.C. Regressão Dinâmica. Núcleo de Estatística Computacional. PUC-Rio, 1995.

COCHRANE, D.; ORCUTT, G. H. **Application of Least Squared Regressions to Relationships Containing Autocorrelated Error Terms**. In: Journal of the American Statistical Association, Vol.44, 1949, p.32-61.

DUDEWICZ, E.; MISHRA, S.N. **Modern Mathematical Statistics**, John Wiley & Sons, New York, 1988.

EVIEWS 5 **User's Guide**, Irvine: Campus Drive, 2004.

HAMILTON, J. D. **Time Series Analysis**, New Jersey, Princeton University Press.1994.

MCCULLOCH, J. H. **Measuring the Term Structure of Interest Rates**. In: The Journal of Business, 44(1), 1971, p. 19-31.

MCCULLOCH, J. H. **The Tax-Adjusted Yield Curve**. In: The Journal of Finance, 30(3), 1975, p. 811-830.

MONTGOMERY, D. C.; JOHNSON, L. A. **Forecasting and Time Series Analysis**, New York, McGraw-Hill Book Co., 2 ed., 1990.

SISTEMA PREPROJUR – **Previsão de Processos Jurídicos** Ligth S.E.S.A. Disponível em: www.preprojur.com. 2011

STELLWAGEN, E. A.; GOODRICH, R. T. L. **Forecast Pro Statistical – versão 3**. Business Forecast Systems, Inc, 1999.

BELMONT: BUSINESS FORECAST SYSTEMS, **Reference Manual**, 2008.