



## **107 - AVALIAÇÃO DO PROCESSO DE LEITURA DOS DADOS DE ARQUIVOS DE TEXTO COM FATURAS DE ENERGIA ELÉTRICA EMITIDAS PARA A SABESP**

### **Vinícius Oliveira Pinheiro Machado**

Engenheiro Eletricista do Departamento de Gestão de Energia da SABESP, atuando como administrador do Sistema de Gestão de Energia da SABESP.

**Endereço:** Rua Costa Carvalho, 300 - Pinheiros – São Paulo - SP - CEP: 05429-900 - Brasil - Tel: +55 (11) 3388-9564 - e-mail: [vopmachado@sabesp.com.br](mailto:vopmachado@sabesp.com.br)

### **RESUMO**

A Sabesp vem realizando desde 2016 a leitura automática das faturas de energia elétrica de algumas distribuidoras. Por ser uma empresa focada na sustentabilidade de seus processos, esse cadastro eletrônico tornou-se relevante tanto pela praticidade e confiabilidade quanto pela possibilidade de abandonar a recepção de faturas em papel no futuro. Atualmente, já são disponibilizados para a Sabesp arquivos de texto com as faturas da Enel, Elektro e Energisa, sendo que há particularidades para cada distribuidora. Após 3 anos da implantação dessa tecnologia, é feita nesse trabalho uma análise das suas características e uma mensuração do impacto que ela teve na empresa.

**PALAVRAS-CHAVE:** fatura eletrônica, sustentabilidade, energia elétrica

### **INTRODUÇÃO**

A Sabesp é uma empresa de economia mista responsável pelo saneamento básico de grande parte do Estado de São Paulo. A gestão da empresa é feita de modo descentralizado, com foco em bacias hidrográficas.

Para a operação da empresa, a Sabesp conta com um grande número de instalações elétricas, aproximadamente 7540, que são atendidas por 15 distribuidoras de energia. A energia elétrica consumida pela Sabesp é expressiva e os gastos são altos. Em 2018, o gasto foi de R\$ 945 milhões.

Por isso, é de extrema importância que seja feita uma boa gestão do uso da energia da empresa, bem como dos seus gastos. Tais gastos podem impactar a revisão tarifária da empresa e envolvem a administração de dinheiro público. Ou seja, a gestão de energia da Sabesp está relacionada não somente à sustentabilidade ambiental, mas também à saúde financeira da empresa e aos gastos da população e do Estado com o saneamento básico.

Por isso, é necessário coletar dados sobre o uso da energia da Sabesp. Esses dados geram informações sobre consumo, gastos, períodos de leitura, impostos etc. Essas informações são utilizadas para a verificação da coerência das cobranças distribuidoras de energia, início de um processo de pagamento das faturas e gestão de energia da empresa.

Esses dados a princípio são obtidos das faturas de energia elétrica emitidas pelas distribuidoras. Para organizar a coleta desses dados, é usado sistema de gestão de energia, chamado de GEL.

Atualmente, as faturas são enviadas em papel para a Sabesp e a digitação dos dados ocorre manualmente. Os dados exibidos nessas faturas são determinados pela ANEEL e tendem a seguir um padrão. Ainda assim, há grande variação de leiautes entre as distribuidoras. Isso acaba tornando o processo de leitura, interpretação e digitação dos dados das faturas um processo relativamente complexo.

Para que facilitar esse processo de coleta de dados, foi implementada pela Superintendência de Tecnologia de Informação(CI) juntamente com o Departamento de Gestão de Energia(TOG) a leitura de arquivos de texto com os dados das faturas. Algumas distribuidoras disponibilizam para a Sabesp as faturas emitidas no formato de arquivo texto, o qual é utilizado para o cadastro automático das faturas no sistema de gestão de energia (GEL).

Essa carga automática, além de dinamizar o processo de digitação de faturas, aumenta a confiabilidade das informações e abre caminho para que o recebimento de faturas em papel seja totalmente abandonado.

Hoje, a Sabesp já realiza a carga de faturas das distribuidoras Elektro, Energisa e ENEL. Há planos para a leitura dos dados das faturas/arquivos das distribuidoras do Grupo CPFL e EDP.



## OBJETIVO

Avaliar o sistema de leitura de arquivos de faturas usado pela Sabesp.

## METODOLOGIA

Para avaliar o sistema de leitura de arquivos de faturas usado pela Sabesp, será necessário:

- descrever brevemente como as faturas são cadastradas manualmente no GEL: essas informações serão obtidas com os administradores do sistema;
- descrever as características da disponibilização dos arquivos com faturas de energia elétrica para a Sabesp e quantificar o número de faturas contidas nesses arquivos;
- compreender como as faturas são carregadas eletronicamente no GEL: essas informações serão obtidas com os administradores do sistema;
- avaliar quantos dados deixaram de ser digitados manualmente: esses valores serão estimados a partir do número de faturas que deixaram de ser cadastradas e pelo número de dados que são digitados para cada fatura. Para tal, serão checados os relatórios emitidos pelo próprio sistema.

## RESULTADOS

### Breve descrição da digitação de faturas no Sistema de Gestão de Energia(GEL)

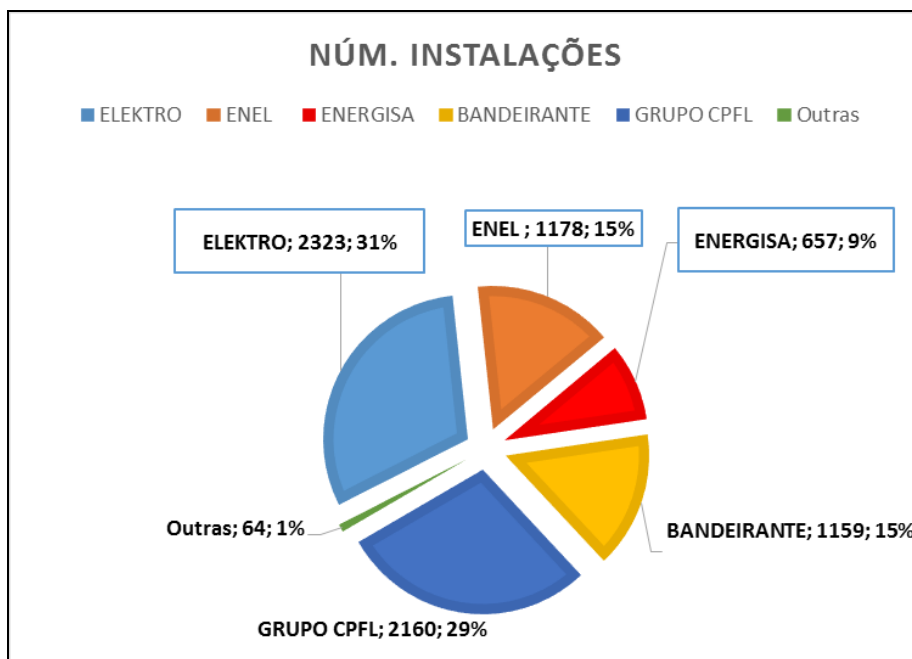
Há na Sabesp um Sistema de Gestão de Energia(GEL), cujo servidor opera em um *mainframe*. O GEL é usado para o cadastro das faturas de energia elétrica, que ocorre de maneira descentralizada pelos usuários do sistema. Assim que as faturas de energia chegam na Sabesp, os usuários digitam no Sistema GEL os principais dados para a conferência das cobranças: datas (leitura, emissão de nota, vencimento, etc), código de barras, demandas e consumos registrados, cobranças extras, impostos/tributos, etc. As tarifas são buscadas e calculadas automaticamente pelo sistema. Todos os valores cobrados, são, então, determinados e o usuário pode avaliar a coerência de cada um deles e, eventualmente, solicitar uma correção ou enviá-la para pagamento.

O cadastro de faturas do sistema GEL utiliza dois formulários: um específico para faturas de baixa tensão e um específico para faturas de média/alta tensão. Ambos os modelos possuem pelo menos 24 campos cujo preenchimento é obrigatório. Esses dados são relativos às datas, número de nota, identificação da instalação e código de barras. Dados relativos ao consumo/demanda/penalidades foram ignorados nessa análise, pois o número de campos utilizados pelo usuário pode variar.

### Descrição dos arquivos disponibilizados para a Sabesp

As distribuidoras Enel, Elektro e Energisa disponibilizam arquivos de texto com todos os dados das faturas que foram emitidas para a Sabesp. A Elektro envia os arquivos desde 2016, tendo, assim, o processo de carga mais consolidado dentro da empresa. Já a Energisa e a Enel enviam os arquivos desde janeiro de 2019, sendo que a Sabesp ainda está se adaptando a esses processos de carga.

As três distribuidoras juntas emitem aproximadamente 55% das faturas de energia pagas pela Sabesp, conforme mostra a Figura 1.



**Figura 1: Instalações da Sabesp por distribuidora**

Cada distribuidora possui um leiaute de arquivo, sendo que a Sabesp desenvolveu os algoritmos para interpretá-los. Esses arquivos já eram utilizados internamente pela própria distribuidora para a geração das faturas.

Cada distribuidora disponibiliza os arquivos com uma frequência. A Eletropaulo envia os arquivos praticamente todos os dias. A Elektro os envia semanalmente e a Energisa os envia mensalmente. Isso faz com que nem todas as faturas sejam carregadas no sistema a tempo de serem pagas. Por isso, os usuários fazem o cadastro manual das faturas que ainda não foram carregadas e estão próximas do vencimento.

Cada arquivo pode conter uma ou mais faturas. Por isso, o tamanho dos arquivos enviado pode variar de dezenas de kB(*kilobytes*) até dezenas de MB(*megabytes*).

O número de arquivos enviados e os tipos de faturas neles contidos são determinados por cada distribuidora. A Enel envia simultaneamente dois arquivos: um para faturas de baixa tensão e um para faturas de média/alta tensão. A Elektro envia simultaneamente dois arquivos das faturas de baixa tensão e dois arquivos das faturas de média/alta tensão. Já a Energisa envia simultaneamente aproximadamente 20 arquivos que possuem tanto faturas de baixa tensão quanto faturas de média/alta tensão.

Cada distribuidora envia seus arquivos para a Sabesp por um meio pré-determinado. A Elektro e a Energisa enviam os arquivos por *e-mail*. Já a Enel envia os arquivos para um servidor da Sabesp por FTP.

#### Descrição do processo de carga de faturas eletrônicas no Sistema GEL

Com a implantação da leitura das faturas eletrônicas, o cadastro passou a ser disparado pelos administradores do GEL, após a recepção dos arquivos.

O processo de carga de faturas foi organizado nas seguintes etapas:

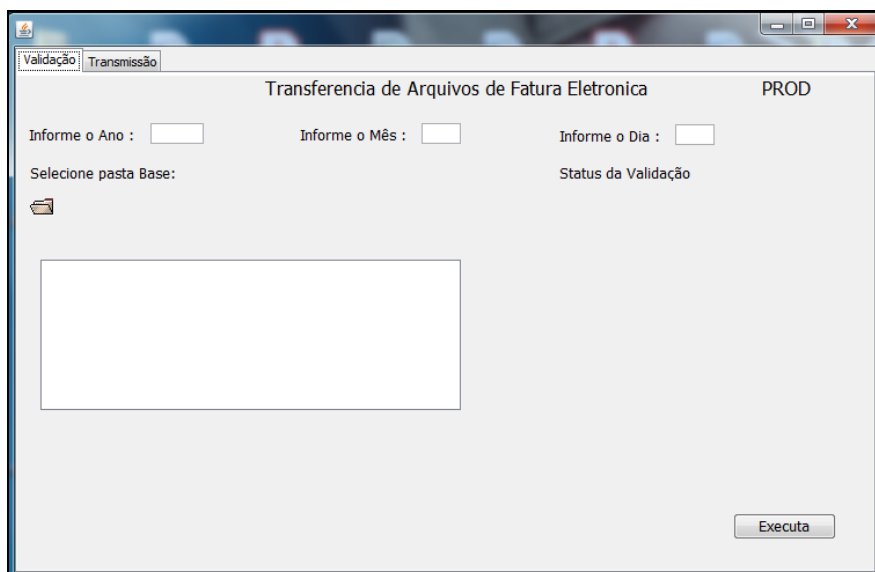
- transferência dos arquivos para o sistema GEL;
- processo de validação das faturas dos arquivos;
- visualização do relatório de validação;
- cadastro de novos parâmetros e revalidação;
- disparo da carga das faturas;
- visualização do relatório de carga; e
- processo de reversão de carga.

Após a carga das faturas, os usuários do sistema devem checar se as cobranças estão corretas, pois as faturas serão enviadas para pagamento. Se eventualmente, uma carga inteira estiver incorreta, é possível revertê-la. Abaixo serão detalhados os processos listados acima.

Transferência dos arquivos para o sistema GEL



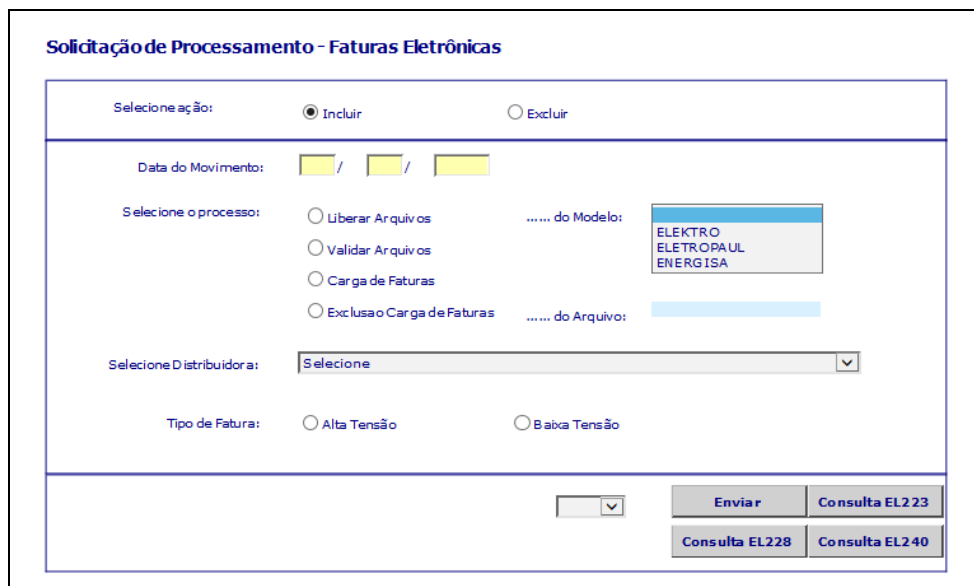
O sistema GEL roda em mainframe, por isso, é necessário realizar um tratamento nos arquivos recebidos pela distribuidora para que ele possa ser incorporado de modo seguro pelo sistema. Para tal, foi desenvolvido um software em Java, que é utilizado pelos administradores do GEL. A Figura 2 mostra uma tela desse software.



**Figura 2: Tela para envio de arquivos para o Mainframe**

Processo de validação das faturas dos arquivos

Para que as faturas sejam efetivamente carregadas no sistema GEL, é necessário realizar uma validação prévia seja feita, de modo a verificar quais serão as eventuais falhas que poderão ocorrer na carga. Por isso, foi desenvolvida uma tela, conforme mostra a Figura 3, para que os administradores disparem o processo de validação sobre os arquivos da distribuidora, que foram previamente carregados no sistema.



**Figura 3: Tela para disparo de processos**

Visualização do relatório de validação

Após o processo de validação, é gerado um relatório de erros que podem ocorrer na carga das faturas, conforme mostra a Figura 4. São verificados detalhes como, por exemplo:

- existência da instalação na Sabesp;
- existência de um contrato de energia para a instalação;
- reconhecimento das palavras usadas nas faturas da distribuidora;
- existência de outras faturas já cadastradas no sistema para o mesmo período, etc.



Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo				Pg: 0001
G.E.L. - Sistema de Gerenciamento de Energia Elétrica				03/05/2019
GELR00050 Críticas de Arquivos de Fatura Eletrônica				19:04:44
Nome do Arquivo: GEL*20A190502002		Crítica do Processo de: Carga		Data/Hora do Processamento: 02/05/2019 - 05:57
Código UC	Nota Fiscal	Linha	Fat.	Crítica
5400252	15750	2	1	NR FATURA = 000.015.750 - já cadastrada p/ UC-FORN-CONTRATO = 5400252/A42R/CUSD/0124/133/2016-2
		3	1	Reg.Tipo 002 indica que fatura será despresada= TUSD DEMANDA
18449567	16245	112	2	NR FATURA = 000.016.245 - já cadastrada p/ UC-FORN-CONTRATO = 18449567/A42R/CUSD/125/762/2010
		113	2	Reg.Tipo 002 indica que fatura será despresada= TUSD DEMANDA P
34875921	16616	218	3	NR FATURA = 000.016.616 - já cadastrada p/ UC-FORN-CONTRATO = 34875921/A42R/.
		219	3	Reg.Tipo 002 indica que fatura será despresada= TUSD DEMANDA
18449099	16296	329	4	Reg.Tipo 002 indica que fatura será despresada= TUSD DEMANDA FP
18455239	16462	426	5	Reg.Tipo 002 indica que fatura será despresada= TUSD DEMANDA P
18456820	16481	547	6	Reg.Tipo 002 indica que fatura será despresada= TUSD DEMANDA
6142752	15828	657	7	Reg.Tipo 002 indica que fatura será despresada= TUSD DEMANDA
34664238	15906	764	8	NR FATURA = 000.015.906 - já cadastrada p/ UC-FORN-CONTRATO = 34664238/A42R/CUSD 0297/981/2015
		765	8	Reg.Tipo 002 indica que fatura será despresada= TUSD DEMANDA
32194572	16574	872	9	NR FATURA = 000.016.574 - já cadastrada p/ UC-FORN-CONTRATO = 32194572/A42R/.
		873	9	Reg.Tipo 002 indica que fatura será despresada= TUSD DEMANDA
34052609	16592	983	10	Reg.Tipo 002 indica que fatura será despresada= TUSD DEMANDA
36956163	16645	1099	11	Reg.Tipo 002 indica que fatura será despresada= TUSD DEMANDA P
31028659	40481099	1202	12	NR FATURA = 040.481.099 - já cadastrada p/ UC-FORN-CONTRATO = 31028659/A42R/H57/129/5469
27285570	41329498	1291	13	NR FATURA = 041.329.498 - já cadastrada p/ UC-FORN-CONTRATO = 27285570/A42R/27285570 - HA/

**Figura 4: Relatório de erros de validação**

#### Cadastro de novos parâmetros e revalidação

Ainda que os leiautes das faturas das distribuidoras sejam estudados e o sistema esteja preparado para ler esses dados, é comum a mudança de alguns termos. A cobrança da bandeira tarifária, por exemplo, pode eventualmente ser apresentada de diversas formas(BAND. TARIF. VERM., BANDEIRA TARIFÁRIA VERM, BAND. VERM., etc). Por isso, é necessário que o sistema apresente uma flexibilidade para a interpretação desses dados. Para solucionar esse problema, foi desenvolvido um recurso para que os administradores do sistema cadastrassem novas palavras que fossem usadas pela distribuidora, conforme mostra a Figura 5.

Após o cadastro dos novos parâmetros, o administrador pode escolher se realizará uma nova validação ou se já fará a carga das faturas. Caso faça mais uma validação, um novo relatório de erros será gerado e ele poderá verificar se há alguma outra expressão que precisa ser cadastrada. Esse processo de cadastro de palavras e validação pode ser repetido iterativamente quantas vezes o usuário quiser.

Consulta Cadastro De/Para de Informações do Arquivo Fatura Eletrônica para GEL							
Modelo de Layout:	ELEKTRO						
Tipo de Fatura:	<input checked="" type="radio"/> Alta Tensão <input type="radio"/> Baixa Tensão		Pesquisar				
Tipo de Registro:							
Tp.Reg.	Conteúdo do Campo	Tab.Destino	Cód.Tab Destino	CASE	Qtd =	Despreza Fat?	Ação
002	DEMANDA	EL123		99		N	
002	DEMANDA FORA PONTA	EL123		99		N	
002	DEMANDA PONTA	EL123		99		N	
002	TUSD DEMANDA	EL123		99	4	S	
006	COBRANCA DE AJUSTE DE FATURAMENTO	EL135	23	59		N	
006	DEVOLUCAO DE AJUSTE DE FATURAM	EL136	3	4	30	N	
007	AD. B. AMAR.	EL123		37		N	
007	AD. B. VERM.	EL123		38		N	
007	AD.B.AMAR.	EL123		37		N	
007	AD.B.VERM.	EL123		38		N	
007	AD.B.VERM1	EL123		38		N	
007	AD.B.VERM2	EL123		38		N	
007	BANDEIRA ATUAL FP	EL123		99		N	
007	BANDEIRA ATUAL PT	EL123		99		N	
007	BANDEIRA ATUAL TP	EL123		99		N	
007	BANDEIRA ULTIMO FP	EL123		99		N	
007	BANDEIRA ULTIMO PT	EL123		99		N	
007	BANDEIRA ULTIMO TP	EL123		99		N	
007	COMP.TRIB.DES.C.TARIF	EL135	20	52		N	
007	COMP.TRIB.DES.C.TARIF.	EL135	20	52		N	
PESQUISA COM CONTINUAÇÃO				<input type="button" value="Anterior"/> <input type="button" value="Próximo"/> <input type="button" value="Enviar"/>			



**Figura 5: Tela para cadastro de parâmetros**

#### Disparo da carga de faturas

Quando o administrador estiver confiante de que as faturas já podem ser cadastradas no sistema, ele pode executar o processo de carga sobre os arquivos que escolher. Caso exista, por exemplo, algum arquivo com faturas que são de outro consumidor, o arquivo pode ser desprezado por completo.

#### Visualização do relatório de carga

Após a carga, é gerado um relatório com detalhes sobre o processo. É informado se cada uma das faturas foi cadastrada e por que alguns cadastros não obtiveram sucesso, conforme mostra a Figura 6.

Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo		Pg: 00001	
G.E.L. - Sistema de Gerenciamento de Energia Elétrica		03/05/2019	
GELR00050 Críticas de Arquivos de Fatura Eletrônica		19:07:23	
Nome do Arquivo: GEL*09B190490001		Crítica do Processo de: Carga	
		Data/Hora do Processamento: 03/05/2019 - 06:01	
Código UC	Nota Fiscal	Linha	Fat. / Crítica
		1	### INICIO DA CRITICA DO ARQUIVO = GEL*09B190490001 - processo de CARGA ### DATA: 03/05/2019 - HORA: 06:01:14
59085797	121972705	2	1 Gravou REFUC-FATURA = 59085797/121972705 - ID da Fatura Incluída 0000000000487492
200973053	121969268	3	2 Gravou REFUC-FATURA = 200973053/121969268 - ID da Fatura Incluída 0000000000487493
113219771	121965026	4	3 Gravou REFUC-FATURA = 113219771/121965026 - ID da Fatura Incluída 0000000000487494
2629038	116737694	5	4 Gravou REFUC-FATURA = 2629038/116737694 - ID da Fatura Incluída 0000000000487495
		6	QTDE FATURAS GRAVADAS =0000000000000004
		7	### FIM do ARQUIVO - GEL*09B190490001 ###
		8	Terminou o processo de - CARGA - do Arquivo GEL*09B190490001 - DATA: 03/05/2019 - HORA: 06:01:17

**Figura 6: Relatório de carga**

#### Processo de reversão de carga

Caso a distribuidora precise realizar a remissão de muitas faturas por um erro de processamento ou mudança na legislação, é possível excluir do sistema as faturas que foram incluídas na mesma carga. Para tal, pode ser disparado o processo de exclusão de carga, que incidirá somente sobre as faturas que não foram checadas pelos usuários do sistema.

### ANÁLISE

O processo de digitação de faturas adotado pela Sabesp pode ser fastidioso e facilmente suscetível a erros. O processo de carga das faturas é de grande valia para a empresa, pois economiza tempo e esforço dos usuários do sistema GEL, que podem, assim, se dedicar com mais afinco à análise das informações das faturas.

O número de faturas disponibilizadas mensalmente em arquivos de texto pelas distribuidoras Enel, Elektro e Energisa é expressivo para a Sabesp. Devido à frequência do envio dos arquivos, nem todas as faturas disponibilizadas são cadastradas eletronicamente. Ainda assim, estima-se que a Sabesp já consiga cadastrar cerca de 80% das faturas que são enviadas por arquivo, o que corresponde aproximadamente a 3.300 faturas por mês. Isso totaliza uma redução de 79.200 campos digitados pelos usuários no sistema por mês, considerando apenas os campos obrigatórios.

Como caso de estudo específico, foram analisadas as cargas realizadas para as faturas emitidas em 06/2019. Da Enel, foram carregadas 1.040 faturas, correspondendo a 88% das emissões para a Sabesp. Da Elektro, foram carregadas 2.175 faturas, correspondendo a 94% das emissões para a Sabesp. Da Energisa, foram carregadas 387 faturas, correspondendo a 57% das emissões para a Sabesp. De todas as faturas enviadas por arquivo eletrônico, 86% delas foram carregadas no sistema GEL, o que é bastante positivo.

Os arquivos gentilmente fornecidos pelas distribuidoras apresentam características próprias e variadas entre si. As telas desenvolvidas para a leitura das faturas podem ser utilizadas para todas as distribuidoras, mas a lógica



para leitura dos dados foi customizada para cada uma delas. Por um lado, isso não foi prático para a Sabesp, que teve que desenvolver um projeto para cada distribuidora. Porém, as distribuidoras precisaram apenas fornecer arquivos com as informações que já possuíam e não demandou tempo para a discussão e desenvolvimento de um arquivo com os dados das faturas especificamente para a Sabesp. Além disso, o fato de utilizar os dados que as distribuidoras já dispunham aumenta a confiabilidade das informações enviadas.

A frequência de envio dos arquivos pode ser uma fraqueza do sistema. Ao passo que a Enel envia os arquivos praticamente todos os dias, as outras distribuidoras não possuem a mesma disponibilidade. Ainda assim, é mais vantajoso ter tais arquivos à disposição do que não os ter.

O envio de arquivos por *e-mail* pode apresentar alguns riscos para a sistemática de carga. Caso os arquivos não cheguem à Sabesp por causa de algum filtro *anti-spam*, a carga pode deixar de ocorrer. Por isso, espera-se da Sabesp uma postura proativa na checagem da recepção desses *e-mails* e imediata comunicação com as distribuidoras e com a equipe de TI da própria Sabesp para avaliar a melhor forma de receber tais arquivos.

O processo de carga das faturas apresenta várias etapas. Algumas etapas, como o tratamento dos dados para o *mainframe*, são relacionadas à infraestrutura já estabelecida na Sabesp e não poderiam ser dispensadas. Por mais que o número de etapas pareça grande, elas são importantes para garantir a segurança da carga das faturas. Isso permite, por exemplo, dispensar completamente a carga de algum arquivo, caso ele apresente muitas falhas.

O processo de verificação de erros e cadastro de novas palavras que serão interpretadas pelo sistema de carga é relevante para a empresa. Em contexto com tantas distribuidoras e faturas, é natural que novas cobranças surjam. Esse processo trouxe flexibilidade para a Sabesp, diminuindo o risco de falhas nas cargas.

A emissão de relatórios sobre a carga ajudou a tornar o processo de carga mais confiável, pois ele indica exatamente quais foram as faturas que foram carregadas. Por outro lado, o relatório é emitido para cada um dos arquivos carregados. Caso a distribuidora tenha enviado para a Sabesp um grande número de arquivos, é necessário gerar e verificar cada um deles para obter detalhes sobre a carga realizada.

A possibilidade de reversão de carga é importante, pois permite que o cadastro de faturas indevidas seja evitado. Isso evita que permaneçam no sistema tanto as faturas que foram canceladas pelas distribuidoras quanto as faturas que foram cadastradas com alguma falha por erro na parametrização do sistema.

## CONCLUSÃO

A disponibilização de faturas em arquivos de texto pelas distribuidoras Enel, Elektro e Energisa foi muito positiva para a Sabesp. Houve um aumento na confiabilidade das informações, há mais agilidade no cadastro de faturas no sistema GEL e isso também evita que faturas deixem de ser pagas por causa de extravio durante a entrega.

Ainda que alguns pontos, como a frequência de envio dos arquivos, possam dificultar o cadastro eletrônico de todas as faturas disponibilizadas, a Sabesp já consegue carregar aproximadamente 80% das faturas recebidas. Espera-se que esse número aumente conforme esse processo se consolida para cada uma das distribuidoras.

Com a consolidação e melhoria desses processos, será possível cancelar completamente o envio de faturas em papel. Essa mudança está alinhada com os anseios da Sabesp de aumentar a sustentabilidade de seus processos internos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

N/A