UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ESCOLA POLITÉCNICA

VIDAL AUGUSTO ZAPPAROLI CASTRO MELO

Sistema Autenticador e Transmissor (SAT): modelo tecnológico de
automação e controle de processos em cidades inteligentes
com exemplo de aplicação ao setor tributário

São Paulo

2015

VIDAL AUGUSTO ZAPPAROLI CASTRO MELO

Sistema Autenticador e Transmissor (SAT): modelo tecnológico de
automação e controle de processos em cidades inteligentes
com exemplo de aplicação ao setor tributário

Tese apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Doutor em Ciências

Área de Concentração: Sistemas de
Potência

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Mario Dias

São Paulo

2015

Catálogo-na-publicação

Melo, Vidal Augusto Zapparoli Castro

Sistema autenticador e transmissor (SAT): modelo tecnológico de automação e controle em cidades inteligentes com exemplo de aplicação ao setor tributário / V. A. Z. C. Melo -- São Paulo, 2015.
207 p.

Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas.

1.Controle de processos (Automação) 2.Fiscalização tributária
3.Documento fiscal (Automação) 4.Cidades inteligentes 5.Cupom fiscal eletrônico I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas II.t.

ERRATA

MELO, V. A. Z. C. **Sistema Autenticador e Transmissor (SAT)**: modelo tecnológico de automação e controle de processos em cidades inteligentes com exemplo de aplicação ao setor tributário. 2015. 207 f. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

Folha	Linha	Onde se lê	Leia-se
Diversas	Indicação de fonte em figuras, quadros e tabelas	SÃO	SÃO
12	31	Identifier	Identifier
19	28	31/05/2015	31/01/2015
25	1	digitalmente8	digitalmente
29	13-18	e), f), g), h), i), j)	a), b), c), d), e), f)
128	19	aomercial	comercial
136	13	mecantil	mercantil
142	4	(extra 19:57)	-----
144-147	todas	Referências Bibliográficas ordenadas de acordo com o sistema numérico (ordem de citação no texto)	Referências Bibliográficas ordenadas de acordo com o sistema alfabético (ordem alfabética de entrada) – lista a seguir

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ato COTEPE/ICMS nº 9 de 13 de março de 2013. Dispõe sobre a especificação de requisitos do Programa Aplicativo Fiscal - Emissor de Cupom Fiscal (PAF-ECF) e do Sistema de Gestão utilizado por estabelecimento usuário de equipamento ECF e revoga o Ato COTEPE/ICMS 06/08. *Conselho Nacional de Política Fazendária*. Brasília, DF, 13 mar. 2013. Disponível em: <http://www1.fazenda.gov.br/confaz/confaz/atos/atos_cotepe/2013/AC009_13.htm>. Acesso em: 01 feb. 2015.

BRASIL. Convênio ICMS nº 9, de 3 de abril de 2009. Estabelece normas relativas ao equipamento Emissor de Cupom Fiscal (ECF) e ao Programa Aplicativo Fiscal-ECF (PAF-ECF) aplicáveis ao fabricante ou importador de ECF, ao contribuinte usuário de ECF, às empresas interventoras e às empresas desenvolvedoras de PAF-ECF. *Conselho Nacional de Política Fazendária*. Brasília, DF, 3 abr. 2009. Disponível em: <http://www1.fazenda.gov.br/confaz/confaz/Convenios/ICMS/2009/CV009_09.htm>. Acesso em: 05 ago. 2012.

BRASIL. Convênio ICMS nº 85 de 04 de outubro de 2001. Estabelece requisitos de hardware, de software e gerais para desenvolvimento de equipamento Emissor de Cupom Fiscal (ECF), os procedimentos aplicáveis ao contribuinte usuário de ECF e às empresas credenciadas, e dá outras providências. *Conselho Nacional de Política Fazendária*. Brasília, DF, 28 set. 2001. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/confaz>>. Acesso em: 05 ago. 2009.

BRASIL. Decreto nº 6.022, de 22 de janeiro de 2007. *Casa Civil*, Brasília, DF, 22 jan. 2007. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/decretos/2007/dec6022.htm>>. Acesso em: 01 feb. 2015.

BRASIL. Instituto Nacional de Tecnologia da Informação. *Padrões e Algoritmos Criptográficos da ICP-BRASIL (Doc Icp-01.01)*. ITI. Brasília, DF, 10 jul. 2014. Disponível em: <http://www.iti.gov.br/images/legislacao/Docicp/DOC-ICP-01.01_-versao_2.5_PADROES_E_ALGORITMOS_CRIPTOGRAFICOS_DA_ICP-BRASIL.pdf>. Acesso em: 15 feb. 2015.

BRASIL. Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 ago. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/Antigas_2001/2200-2.htm>. Acesso em: 01 feb. 2015.

BRASIL. Projeto Nota Fiscal Eletrônica. Manual de integração - Contribuinte. Brasília, DF, dez. 2009. Disponível em: <<http://www.nfe.fazenda.gov.br/portal/listaConteudo.aspx?tipoConteudo=330l5hhSYZk=>>>. Acesso em: 15 feb. 2015.

CHA, I. et al. Trust in M2M communication. *IEEE Vehicular Technology Magazine*, v. 4, n. 3, p. 69-75, set. 2009.

CHANG, K. et al. Global wireless machine-to-machine standardization. *IEEE Internet Computing*, v. 15, n. 2, p. 64-69, mar. 2011. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5731588>>. Acesso em: 05 set. 2011.

CHOURABI, H. et al. Understanding smart cities: an integrative framework. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 45th,

2012, Havaí, Estados Unidos da América. Proceedings... Havaí: IEEE Explore, 2012. Disponível em: <http://ctg.albany.edu/publications/journals/hicss_2012_smartcities/hicss_2012_smartcities.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2015.

COELHO FILHO, O. T. S. *Informática na automação*. Apostila da Disciplina de Informática I. Departamento de Ciência da Computação. Instituto de Computação. Niterói, RJ: UFF, 2008. Disponível em: <<http://www2.ic.uff.br/~otton/graduacao/informatical/InformaticaAutomacao.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2010.

DIAS, E. M. et al. The implementation of the Electronic tax documents in Brazil as a tool to fight tax evasion. In: WSEAS International Conference on SYSTEMS, 13th, 2009, Rhodes. Proceedings... Rhodes: WSEAS Press, 2009, p. 455–463. ISBN: 978-960-474-097-0.

DU, J.; CHAO, S. A study of information security for M2M of IOT. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMPUTER THEORY AND ENGINEERING (ICACTE), 3., 2010, Chengdu, China. Proceedings... Chengdu, 2010. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5579563>>. Acesso em: 05 set. 2011.

HARRISON, C. et al. Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal of Research and Development*. Riverton, New Jersey, Estados Unidos da América, n. 54, p. 350-365, 2010.

LACOMBE, F. J. M. *Administração: princípios e tendências*. São Paulo: Saraiva, 2003.

MARTSOLA, M.; KIRAVUO, T.; LINDQVIST, J. K. O. Machine to machine communication in cellular networks. In: ASIA PACIFIC CONFERENCE ON MOBILE TECHNOLOGY, APPLICATIONS AND SYSTEMS, 2., 2005, Guangzhou, China. Proceedings... Guangzhou, 2005. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=1656804>>. Acesso em: 05 set. 2011.

MELLO, N. O. *NF-e: nota fiscal eletrônica*. São Paulo: IOB, 2010. p. 20–51. (Coleção SPED, v. III).

MELLO, N. O. Nota Fiscal Eletrônica: consolidação de um novo paradigma na administração tributária Brasileira. *Direito tributário linguagem e método*. São Paulo: Editora Noeses, 2008. p. 741 – 772.

MELLO, N. O. *Os documentos fiscais eletrônicos no Brasil e na América Latina e seus impactos na automação de processos e no intercâmbio eletrônico de informações na cadeia logística*. Tese Doutorado. Escola Politécnica. São Paulo, EPUSP, 2014.

MELLO, N. O. et al. New technologies for Nota Fiscal Paulista (São Paulo Tax Invoice): Automation of the Tax Documents issue process in the retail of the State of São Paulo - Brazil. In: WSEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS SCIENCE AND SIMULATION IN ENGINEERING, 8th, 2009, Genova Proceedings... Genova: WSEAS Press, 2009. p. 251–258. ISBN: 978-960-474-131-1.

MONTEIRO, J. SPED – Sua empresa domina 100% das informações enviadas ao Fisco?. In: *Traduzindo o Mundo Fiscal Digital*. 25 jul. 2011. Disponível em: <<http://juraniomonteiro.com/2011/07/25/sped-sua-empresa-domina-100-das-informacoes-enviadas-ao-fisco>>. Acesso em: 01 feb. 2015.

MUHAIIDHEEN, M. New application of M2M in railway protection. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND MULTIMEDIA APPLICATIONS (ICCIMA), 2007, Sivakasi, Tamil Nadu, India. Proceedings... Tamil Nadu, 2007. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=4426459>>. Acesso em: 05 set. 2009.

NAEDELE, M. Standards for XML and webservices security. *Computer*, v. 36, n. 4, p. 96 - 98, abr. 2003. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=1193234>>. Acesso em: 05 set. 2011.

PAMPLONA, E.; HYPOLITO, C. Sistemas de gestão integrada: conceitos e considerações em uma implantação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9., 1999, Rio de Janeiro, RJ. *Anais...* Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <<http://www.iepg.unifei.edu.br/edson/download/Arterp.pdf>>. Acesso em: 01 feb. 2015.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. *Guia Prático da EFD*. Versão 1.0.3. Brasília, DF, 23 dez. 2008. Disponível em: <http://www1.receita.fazenda.gov.br/sped-fiscal/download/Guia_pratico_da_efd.pdf>. Acesso em: 01 feb. 2015.

RIBEIRO, M. A. *Fundamentos da automação*. 5. ed. Salvador: Tek, 2003.

SÃO PAULO (Estado). Lei 12.685 de 28 de agosto de 2007. Dispõe sobre a criação do Programa de Estímulo à Cidadania Fiscal do Estado de São Paulo, e dá outras providências. São Paulo, 29 ago. 2007. Disponível em: <<http://www.nfp.fazenda.sp.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2009.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Fazenda. Especificação de requisitos do SAT. Contém a especificação técnica do Cupom Fiscal Eletrônico-SAT e do equipamento SAT (para fabricantes/órgãos técnicos/desenvolvedores). Versão 2_12_17. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.fazenda.sp.gov.br/sat/downloads/Especificacao_SAT_v_ER_2_12_17>. Acesso em: 01 feb. 2015.

SUN, L.; LI, Y. XML and webservices security. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 12., 2008, Xian, China. Proceedings... Xian, 2008. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=4537075>>. Acesso em: 05 set. 2011.

SUN, W.; SONG, M. A general M2M device model. In: IEEE SYMPOSIUM ON WEB SOCIETY, 2., 2010, Beijing, China. Proceedings... Beijing, 2010. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5607384>>. Acesso em: 05 set. 2011.

TAN, L.; WANG N. Future internet: the Internet of Things. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMPUTER THEORY AND ENGINEERING (ICACTE), 3., 2010, Chengdu, China. Proceedings... Chengdu: IEEE Explore, 2010. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5579543>>. Acesso em: 05 set. 2009.

TELETIME. *Rastreamento, POS e telemetria são as principais aplicações M2M no Brasil*. 21 out. 2008. Disponível em: <<http://www.teletime.com.br/News.aspx?ID=98440>>. Acesso em: 24 mai. 2011.

Para a minha família

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, pelo incentivo para a realização deste trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Eduardo Mário Dias, pela orientação competente e apoio contínuo.

Ao Prof. Dr. Sérgio Takeo Kofuji, pela assistência e acompanhamento ao longo das etapas de minha formação acadêmica.

Aos membros da Banca Examinadora do Exame de Qualificação, pelas valiosas contribuições.

Às equipes da Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, pelas discussões técnicas, em especial pelo compartilhamento do conhecimento fiscal e processual.

Aos amigos Daniel Imori, Diego Galanti e Anderson Eleuterio, pela colaboração no trabalho e, principalmente, pela amizade.

Muito obrigado!

E sobretudo a DEUS, pelas graças recebidas ao longo de minha vida.

RESUMO

Na tese, é proposta a construção do Sistema Autenticador e Transmissor (SAT), um modelo tecnológico de automação e controle de processos em cidades inteligentes, alicerçado em propriedades voltadas a uma aplicação transversal em setores que demandam, de um lado, geração de dados em campo com estabelecimento de regras e garantia de autenticidade e confidencialidade; de outro, transmissão segura a um ou mais controles centrais. Como exemplo de aplicação, o modelo é avaliado pela execução de protótipo no setor tributário do varejo do Estado de São Paulo, que ainda exige soluções mais eficazes apesar dos avanços conquistados com a transição para processos automatizados. O protótipo, composto de um equipamento, um *software* embarcado e uma solução de retaguarda, denomina-se, no caso específico, Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos (SAT-CF-e). O principal objetivo do trabalho consiste, pois, em oferecer um modelo tecnológico que dê resposta efetiva às necessidades das administrações tributárias estaduais, mais especificamente às operações de emissão, validação e transmissão dos dados de vendas mercantis no varejo. Desenvolvido a partir da análise do ambiente atual da Nota Fiscal Paulista e de outros projetos de documentos eletrônicos introduzidos no Brasil, e tendo em vista uma mudança de paradigma na geração de documentos fiscais, o Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos está pautado no uso de tecnologias que atendem aos requisitos exigidos pelo negócio, segundo os quais o documento somente existe na forma eletrônica e é válido quando armazenado nas bases de dados gerenciadas pelo Fisco. A implantação do Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos, cujo pioneirismo cabe à Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, já encontra âmbito nacional a partir da criação de um novo documento fiscal, o Cupom Fiscal Eletrônico – SAT (CF-e-SAT), modelo 59, instituído oficialmente pelo Conselho Nacional de Política Fazendária no Ajuste SINIEF 11/2010, que autoriza Unidades da Federação a utilizá-lo em suas operações de ICMS. Os resultados da implementação do modelo tecnológico de automação e controle do processo tributário no varejo do Estado de São Paulo foram positivos e atestaram que a solução representa contribuição original ao estado da arte por reunir qualidades inovadoras – permite rápida integração entre o Fisco e o estabelecimento comercial, racionalização e modernização da administração tributária, compartilhamento de informações, redução de custos e entraves burocráticos, automação das obrigações tributárias e facilitação e fortalecimento do controle do processo tributário. Por isso e sem dúvida, a solução assinala uma era mais inteligente no controle das operações comerciais do varejo no Brasil, com benefícios para a administração pública e para a população.

Palavras-chave: Controle de processos (Automação). Fiscalização tributária. Documento fiscal (Automação). Cidades inteligentes. Cupom fiscal eletrônico.

ABSTRACT

In this thesis, the construction of *Sistema Autenticador e Transmissor* (Authenticator and Transmitter System) is proposed, being a technological model for automation and process control in smart cities, with a view to transversal application in sectors that demand, on the one hand, data generation on the field with the establishment of rules and a guarantee of authenticity and confidentiality; on the other, safe transmission to one or more control stations. As an example of application, the model is evaluated through the use of a prototype on the retail tax sector in the State of São Paulo, which still requires more effective solutions, despite the advances made thanks to the transition to automated processes. The prototype consists of a device, an embedded software and a backoffice solution, and is called, in this specific case, *Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos (SAT-CF-e)* (Electronic Retail Tax Invoice Authenticator and Transmitter System). The main objective of this work is, therefore, to provide a technological model that effectively meets the needs of state tax administrators, especially in relation to operations requiring the emission, validation and transmission of retail market sales data. Based on the analysis of the current environment of *Nota Fiscal Paulista* and other electronic document projects introduced in Brazil, and taking into consideration the paradigm shift in the generation of tax documents, the SAT-CF-e has been developed for the use of technologies that meet business requirements, according to which the document exists only in electronic format and is valid only when stored in databases managed by tax authorities. The implementation of SAT-CF-e, a pioneering initiative of *Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo* (São Paulo State Tax Authority), is already established on a national basis, since the creation of a new tax document, the *Cupom Fiscal Eletrônico – SAT (CF-e-SAT)* (Electronic Retail Tax Invoice), model 59, officially established by *Conselho Nacional de Política Fazendária* (National Council for Tax Policies) in *Ajuste SINIEF 11/2010* authorizing States to use it in their operations regarding *Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS* (Merchandise Circulation and Service Tax). The results of the implementation of a technological model for the automation and control of the retail sector tax process in the State of São Paulo have been positive and can testify that this solution is a unique state-of-the-art contribution with innovative qualities, since it ensures rapid integration between the tax authorities and commercial establishments, as well as rationalization and modernization of tax administration, information sharing, a reduction in costs and bureaucratic barriers, tax duties automation and a facilitation and strengthening in the control of the tax process. It is undoubtedly a solution that ushers in an era of smarter control of commercial retail operations in Brazil, with benefits for the public administration system and for the population as a whole.

Keywords: Process control (Automation). Tax Control. Tax invoice (Automation). Smart cities. Retail electronic tax invoice.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação ilustrativa da relação entre NF-e e SPED	31
Figura 2 - Foto ilustrativa de um ECF	39
Figura 3 - Diagrama em blocos dos componentes do Emissor de Cupom Fiscal – Convênio ICMS 09/09. Fonte: Convênio ICMS 9, de 3 de abril de 2009	42
Figura 4 - Diagrama de blocos que ilustra os componentes da automação no contexto do SAT	61
Figura 5 - Possíveis cenários da camada do dispositivo.....	64
Figura 6 - Caracterização do Equipamento SAT	67
Figura 7 - Camadas e subcamadas do conceito de M2M conforme Sun e Song (2010)	70
Figura 8 - Atores e principais processos da camada de negócio.....	71
Figura 9 - Diagrama de blocos ilustrativo das interações entre o AC e o SAT (funções) e entre o SAT e o Fisco (Serviços).....	72
Figura 10 - Processos de instalação e ativação do Equipamento SAT.....	74
Figura 11 - Operação de venda pelo aplicativo comercial	81
Figura 12 - Envio de dados de venda pelo aplicativo comercial para o Equipamento SAT	82
Figura 13 - Resposta do Equipamento SAT ao aplicativo comercial	83
Figura 14 - Envio manual de dados ao Fisco em modo de contingência.....	83
Figura 15 - Processo de cancelamento de venda	84
Figura 16 - Envio automático de dados do Equipamento SAT para a SEFAZ.....	92
Figura 17 - Correlação das três subcamadas da camada do dispositivo com as funções e serviços do Equipamento SAT.....	99
Figura 18 - Exemplo de implementação de um Equipamento SAT com interface de comunicação Wi-Fi	109

Figura 19 - Exemplo de implementação de um Equipamento SAT com interface de comunicação ethernet	109
Figura 20 - Diagrama dos grupos de dados de um Cupom Fiscal Eletrônico de venda.....	110
Figura 21 - Exemplo de requisição assíncrona de Web Service.....	115
Figura 22 - Exemplo de uma mensagem de requisição padrão SOAP:.....	124
Figura 23 - Foto do protótipo desenvolvido – cabo USB para conexão com o computador que hospeda o AC, CD-ROM com os manuais de instalação, driver, CD de instalação do Software de Ativação e do aplicativo comercial adaptado.....	127
Figura 24 - Imagem capturada da tela do computador com o Software de Ativação em uso	129
Figura 25 - Imagem capturada da tela do computador com o aplicativo comercial compatível com o SAT em uso.....	129
Figura 26 - Conexão a 36 Kbps com utilização do discador gratuito do IG	134
Figura 27 - Equipamento SAT fabricado pela empresa Sweda e em piloto sem validade jurídica no McDonald´s	135
Figura 28 - Primeiro Equipamento SAT homologado pela SEFAZ-SP – fabricado pela empresa DIMEP	135
Figura 29 - Demonstração do Equipamento SAT fabricado pela empresa Tanca em Feira de Automação Comercial.....	136
Figura 30 - Extrato impresso do primeiro Cupom Fiscal Eletrônico com validade jurídica gerado pelo Sistema Autenticador e Transmissor	137

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais características do Emissor de Cupom Fiscal – Convênio ICMS 85/01	40
Quadro 2 - Tipos de fraude em Emissor de Cupom Fiscal e sua respectiva viabilidade de ocorrência	48
Quadro 3 - Campos para ativação do Equipamento SAT	75
Quadro 4 – Campos do certificado digital do Equipamento SAT	78
Quadro 5 – Exemplo de vinculação do aplicativo comercial com o Equipamento SAT	80
Quadro 6 - Comandos do Fisco para o Equipamento SAT	88
Quadro 7 - Códigos para o COMANDO_008 do Fisco para o Equipamento SAT	90
Quadro 8 – Descrição das funções do Equipamento SAT	101
Quadro 9 – Descrição dos parâmetros da função <i>EnviarDadosVenda</i> do Equipamento SAT	103
Quadro 10 – Descrição dos parâmetros de retorno da função <i>EnviarDadosVenda</i> do Equipamento SAT	104
Quadro 11 – Disposição dos campos da chave de acesso do CF-e.....	111
Quadro 12 – Campos do QRCODE	112
Quadro 13 - Serviços disponibilizados pelo Fisco.....	115
Quadro 14 – Validação inicial da mensagem no <i>Webservice</i>	116
Quadro 15 – Validação das informações de controle.....	117
Quadro 16 – Validação da forma da área de dados da mensagem.....	118
Quadro 17 – Validação da assinatura digital.....	118
Quadro 18 – Descrição dos campos da mensagem de entrada do <i>CFeRecepcao</i>	119
Quadro 19 – Validações específicas do serviço <i>CFeRecepcao</i>	120
Quadro 20 – Descrição dos campos da mensagem de retorno do <i>CFeRecepcao</i> .	121

Quadro 21 – Características de <i>hardware</i> do protótipo.....	128
Quadro 22 – Arquivo: ParametrizacaoDeFabrica.xml	148
Quadro 23 – Arquivo: ParametrizacaoDeUF.xml	150
Quadro 24 – Arquivo: ParametrizacaoDeAtivação.xml	152
Quadro 25 – Arquivo: ParametrizacaoDeUso.xml.....	154
Quadro 26 – Arquivo: ParametrizacaoDeBloqueio.xml	159
Quadro 27 – Designações das colunas dos arquivos de venda e de cancelamento do CF-e.....	162
Quadro 28 – Leiaute do arquivo de venda do CF-e	165
Quadro 29 – Leiaute do arquivo de cancelamento do CF-e.....	200

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Progressão aritmética e progressão geométrica para bloqueio temporário das funções do SAT	96
--	----

LISTA DE SIGLAS

AC	Aplicativo Comercial
AIIM	Auto de Infração e Imposição de Multa
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
BLD	<i>Bootloader</i>
C	<i>Country</i>
CF-e	Cupom Fiscal Eletrônico
CF-e-SAT	Cupom Fiscal Eletrônico emitido pelo SAT
CG	Comitê Gestor
CMC-7	<i>Caractères Magnétiques Codés à 7 bâtonnets</i>
CMN	Conselho Monetário Nacional
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CONFAZ	Conselho Nacional de Política Fazendária
COTEPE	Comissão Técnica Permanente
CPF	Cadastro Nacional de Pessoa Física
CSR	<i>Certificate Signing Request</i>
CT-e	Conhecimento de Transporte Eletrônico
DANFE	Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica
DOU	Diário Oficial da União
DTE	<i>Documentos Tributarios Electrónicos</i>
ECF	Emissor de Cupom Fiscal
ECF IF	Emissor de Cupom Fiscal Impressora Fiscal
ECF MR	Emissor de Cupom Fiscal Máquina Registradora
ECF PDV	Emissor de Cupom Fiscal Terminal Ponto de Venda
EDGE	<i>Enhanced Data rates for GSM Evolution</i>
ENAT	Encontro Nacional de Administradores Tributários
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FS-DA	Formulário de Segurança para Documentos Auxiliares de documentos fiscais eletrônicos
GPRS	<i>General Packet Radio Service</i>
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i>

GSMA	<i>Groupe Speciale Mobile Association</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
HTTPS	<i>HyperText Transfer Protocol Secure</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicações
ICP-BRASIL	Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileiras
ICP-FISCO	Infraestrutura de Chaves Públicas para o SAT
IE	Inscrição Estadual
IEEE	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
IETF	<i>Internet Engineering Task Force</i>
IPI	Imposto Sobre Produtos Industrializados
IPVA	Imposto Sobre a Propriedade de Veículos Automotores
ISS	Imposto Sobre Serviços
IVA	Imposto sobre o Valor Acrescentado
LED	<i>Light-Emitting Diode</i>
M2M	Machine to Machine
MF	Memória Fiscal
MFB	Módulo Fiscal Blindado
MFD	Memória de Fita detalhe
MIL	Modo de Intervenção Lógica
MIT	Modo de Intervenção Técnica
MT	Memória de Trabalho
NF-e	Nota Fiscal Eletrônica
NFC-e	Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica
NFP	Nota Fiscal Paulista
NFS-e	Nota Fiscal de Serviços Eletrônica
NTP	<i>Network Time Protocol</i>
O	<i>Organization</i>
OID	<i>Object Identifier</i>
OSI	<i>Open Systems Interconnection</i>
PAF-ECF	Programa Aplicativo Fiscal do Emissor de Cupom Fiscal

PCF	Placa Controladora Fiscal
PIB	Produto Interno Bruto
POS	<i>Point Of Sale</i>
QR-CODE	<i>Quick Response Code</i>
RAM	<i>Random-Access Memory</i>
RPS	Recibo Provisório de Serviços
RS-485	<i>Recommended Standard 485</i>
SAT	Sistema Autenticador e Transmissor
SAT-CF-e	Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos
SB	Software Básico
SEFAZ	Secretaria da Fazenda
SEFAZ-SP	Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo
SII	<i>Servicio de Impuestos Internos</i>
SLF	Sistema de Lacração Física
SLL	Sistema de Lacração Lógica
SN	<i>Serial Number</i>
SOAP	<i>Simple Object Access Protocol</i>
SPB	Sistema de Pagamentos Brasileiro
SPED	Sistema Público de Escrituração Digital
ST	<i>State</i>
SUFRAMA	Superintendência da Zona Franca de Manaus
UF	Unidade da Federação
URL	<i>Uniform Resource Locator</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
UTF-8	<i>Universal character set Transformation Format - 8-bit</i>
W3C	<i>World Wide Web Consortium</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 PROJETOS RELACIONADOS.....	24
2.1 Factura Electrónica	24
2.2 Nota Fiscal Eletrônica	26
2.3 Conhecimento de Transporte Eletrônico	29
2.4 Sistema público de escrituração digital.....	30
2.5 Nota Fiscal Paulista	32
2.6 Nota Fiscal de Serviços Eletrônica	34
3 UM ESTUDO SOBRE A TECNOLOGIA PARA CONTROLE DA TRIBUTAÇÃO DO VAREJO NO BRASIL.....	36
3.1 Emissor de Cupom Fiscal – Convênio ICMS 85/01	37
3.2 Emissor de Cupom Fiscal – Convênio ICMS 09/09 e Ato COTEPE/ICMS n° 16.....	41
3.3. Limitações do Emissor de Cupom Fiscal.....	46
4 CONCEITUALIZAÇÃO DO SISTEMA AUTENTICADOR E TRANSMISSOR DE CUPONS FISCAIS ELETRÔNICOS: FUNDAMENTOS TEÓRICO - METODOLÓGICOS	52
4.1 Requisitos do Conceito do Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos	53
4.2 Proposição de Cenários para o Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos.....	59
4.3 Benefícios do Conceito do Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos	67
5 ARQUITETURA DO SISTEMA AUTENTICADOR E TRANSMISSOR DE CUPONS FISCAIS ELETRÔNICOS	70
5.1 Camada de Negócio	71
5.1.1 Camada de negócio do contribuinte – estabelecimento comercial do varejo.....	73
5.1.2 Camada de negócio do Fisco.....	87

5.1.3 Camada de negócio autônomo do Equipamento SAT	91
5.1.4 Camada de negócio do fabricante de Equipamentos SAT	97
5.1.5 Camada de negócio do desenvolvedor de programas aplicativos comerciais	98
5.1.6 Camada de negócio do consumidor.....	98
5.2 Camada do Dispositivo	99
5.2.1 Subcamada de extração de dados.....	99
5.2.2 Subcamada de processamento.....	105
5.2.3 Subcamada de alimentação do negócio	113
5.3 Camada de Comunicação	122
6 IMPLANTAÇÃO-PILOTO DO SISTEMA AUTENTICADOR E TRANSMISSOR DE CUPONS FISCAIS ELETRÔNICOS EM FORMA DE PROTÓTIPOS: RESULTADOS E DISCUSSÕES	125
7 CONCLUSÃO	138
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	144
APÊNDICE – Arquivos de parametrização	148
ANEXO – Campos do cupom fiscal eletrônico de venda e de cancelamento.....	162

1 INTRODUÇÃO

Fatores como a crescente urbanização, a evolução econômica da sociedade, o aumento num ritmo intenso dos volumes de transações efetuadas e dos montantes de recursos movimentados, e a necessidade premente de eficácia impulsionaram empresas e instituições de administração privada e pública a enfrentar o desafio de adaptação a processos tecnológicos e conectados que, entre outras coisas, propiciam adequado ambiente de trabalho, favoráveis relações entre os atores, efetivo controle e mais inteligência.

A transição de um mundo em que os processos eram completamente manuais e apoiados em papel para um mundo em que a tecnologia caminha rapidamente rumo aos conceitos da Internet das Coisas¹ e em que qualquer objeto pode estar conectado (TAN e WANG, 2010) propicia, por meio da comunicação entre máquinas e do armazenamento e cruzamento de dados e informações, a expansão do controle sobre virtualmente tudo.

Por todos os setores, é possível identificar esse avanço e, em cada um deles, a evolução é batizada por um nome diferente. Podem-se citar desde o acesso a serviços bancários (*Internet Banking*) até o protocolo de uma petição em um processo judicial (*e-Justice*), procedimentos que eram baseados 100% em requisições em papéis, com autenticidade conferida por assinatura à mão, e que passaram a ser realizados diretamente em sistemas com controles eletrônicos de identificação e autenticação do usuário.

Em virtude da fase de mudança, a maioria dos processos atuais baseiam-se um pouco em cada mundo. Um exemplo prático é o processo de emissão de passaportes no Brasil, no qual a solicitação e o agendamento são feitos de forma eletrônica, e a conclusão do processo depende da apresentação de documentos e assinaturas em papel.

¹ Termo consolidado no mundo tecnológico para caracterizar a massificação com que dispositivos eletrônicos conectados à Internet estão sendo criados para os mais diversos fins.

Outro exemplo, e objeto de aplicação nesta tese, é o controle tributário efetuado por Estados e municípios sobre seus contribuintes, o qual está sendo migrado da antiga nota fiscal e do antigo recibo em papel para soluções mais modernas, dotadas de recursos tecnológicos de ponta e que permitem automação de processos e incremento do controle pelas administrações tributárias, comumente denominadas de Fisco.

Em um contexto mais amplo e inovador, encontra-se a expressão Cidades Inteligentes (*Smart Cities*), usada para diferentes contextos e significados (CHOURABI et al., 2012), que retrata, conforme o *IEEE Smart Cities Initiative Working Group*², o conjunto de tecnologia, governo e sociedade que permitam a evolução para uma economia mais inteligente, uma mobilidade mais inteligente, um meio ambiente mais inteligente, pessoas mais inteligentes, uma subexistência mais inteligente e uma governança mais inteligente³.

No estudo publicado por Harrison (2010), cidades inteligentes são instrumentalizadas e interconectadas. A instrumentação permite a captura e a integração de dados em tempo real pelo uso de sensores ou dispositivos de captura de dados. A interconexão significa a integração dos dados capturados em um ambiente computacional centralizado⁴.

Ações de sonegação fiscal são demonstrações de atitudes que vão contra o conceito de cidades inteligentes, pois permitem a concorrência desleal e a comercialização de produtos roubados e falsificados, e privam os administradores de recursos para investimentos públicos dedicados ao bem-estar social.

Nesse sentido e na busca de soluções que se utilizem de tecnologias de comunicação e segurança, e que promovam integração entre diferentes atores e automação e simplificação dos processos envolvidos, este trabalho propõe um modelo tecnológico de automação e controle de processos, denominado Sistema Autenticador e Transmissor (SAT), que pode ser aplicado de forma transversal em diversos setores e que emprega a perspectiva de cidades inteligentes.

² Disponível em: <<http://smartcities.ieee.org/about.html>>.

³ Tradução nossa.

⁴ Tradução nossa.

Um dos impostos mais importantes do Brasil, destinado a suprir de recursos os 26 Estados e o Distrito Federal, é o Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), um tipo de Imposto sobre o Valor Acrescentado (IVA), aplicado, também, na União Europeia.

No ano de 2013, a arrecadação de ICMS no Brasil superou a marca dos 403 bilhões de reais, sendo que São Paulo foi o Estado com maior participação nesse imposto, com arrecadação superior a R\$ 133 bilhões⁵, o que se explica por ser um dos principais Estados brasileiros: ocupa uma área de 248.222,362 quilômetros quadrados, sendo pouco maior que o Reino Unido; é a terceira unidade administrativa mais populosa da América do Sul, superada apenas pelo próprio país e ligeiramente pela Colômbia, à frente da Argentina e de todos os outros países sul-americanos; tem a maior população do Brasil – são estimados mais de 44 milhões de habitantes distribuídos em 645 municípios⁶; é a mais rica das unidades federativas, responsável por mais de 32% do PIB do país, legitimando seu *status* de "motor econômico" do Brasil por contar com melhor infraestrutura e mão de obra qualificada, fabricar produtos de alta tecnologia, além de abrigar o maior parque industrial e a maior produção econômica.

O meio mais comum utilizado para o controle do ICMS pelos Estados é a exigência de emissão de documentos fiscais: a empresa é obrigada a registrar cada operação com mercadoria em notas fiscais ou cupons fiscais – atividade a que se dá o nome de escrituração –, nos quais são apurados os impostos devidos por meio da compensação de créditos decorrentes das entradas (compras) sobre os débitos das saídas (vendas). Restando saldo a pagar, cabe à empresa recolher o montante devido aos cofres públicos (MELLO et al., 2009).

No caso da indústria e do comércio atacadista, ou seja, comércio de mercadorias destinadas à revenda e não ao consumidor final, a emissão de nota fiscal é uma exigência que visa detalhar os dados do vendedor e do comprador da mercadoria,

⁵ Disponível em: <<http://www.fazenda.sp.gov.br/relatorio/2015/janeiro/tabelas/tabela11.asp>>. Acesso em 31/01/2015.

⁶ Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=sp>>. Acesso em: 31/01/2015.

bem como os itens comercializados, com preocupação nos montantes de impostos a serem transferidos pelo documento fiscal.

Buscando aprimorar o controle desses segmentos, o governo brasileiro passou a adotar, desde 2006, a Nota Fiscal Eletrônica (NF-e), modalidade eletrônica de emissão de documento fiscal, que proporciona, entre outras vantagens, o conhecimento pelo Fisco, em tempo real, das operações ocorridas no país (MELLO, N.O., 2008).

Até 2013, o controle fiscal do varejo nos Estados brasileiros, último elo da cadeia de consumo, era feito exclusivamente pela exigência de emissão de documentos fiscais mais simples e em papel, conhecidos por Cupom Fiscal, a partir de um equipamento chamado Emissor de Cupom Fiscal (ECF), e Nota Fiscal de Venda a Consumidor Modelo 2, emitida manualmente em formulário autorizado pelo Fisco.

Um estudo interno apresentado pela Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo (SEFAZ-SP) em audiência pública, no dia 24/09/2009⁷, teve como objetivo calcular quanto tempo a equipe de fiscalização demoraria para autuar todos os estabelecimentos comerciais ao menos uma vez. Para tanto, foi cruzado o número de estabelecimentos comerciais no varejo – 700.788 – com a quantidade de Autos de Infração e Imposição de Multas (AIIM) – 4.416. O resultado mostra que o efetivo disponível demoraria 159 anos para fiscalizar e autuar ao menos uma vez cada um dos estabelecimentos varejistas do Estado, pois o modelo atual exige presença física do fiscal no estabelecimento para coleta dos dados que serão analisados.

O grande número de estabelecimentos comerciais e o aspecto cultural e de educação fiscal geram dificuldade para a adequada fiscalização do varejo, pois, muitas vezes, os consumidores finais não exigem a emissão do documento fiscal, o que causa perda de arrecadação – estimada pela Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo em 60% das operações no varejo ou 3,5 bilhões de reais por ano – e, em vista disso, perda de recursos para o Estado.

⁷ Disponível em: <<http://www.fazenda.sp.gov.br/sat/aviso.shtm>>. Acesso em 31/05/2015.

Foi nesse contexto e com o objetivo de enfrentar o problema que a Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo instituiu, em 2007, um programa de estímulo para que os consumidores paulistas solicitassem o documento fiscal em todas as suas compras no varejo, motivados pela devolução de parte do imposto pago pelo estabelecimento comercial ao próprio consumidor. A medida, intitulada Programa de Estímulo à Cidadania Fiscal do Estado de São Paulo, teve como principal iniciativa a instituição da Nota Fiscal Paulista (NFP) (SÃO PAULO, 2007).

Pelo programa, o estabelecimento comercial do varejo deve incluir a identificação do consumidor, que assim o solicitar, no documento fiscal emitido em todas as suas vendas de mercadoria e, posteriormente, efetuar um registro eletrônico do documento no *síte* da Secretaria da Fazenda. Com base nos registros eletrônicos, a Secretaria da Fazenda pode calcular e conceder créditos-prêmio.

A Nota Fiscal Paulista foi uma iniciativa de sucesso, seja pelo aumento de arrecadação tributária que proporcionou, seja pelo número de consumidores e estabelecimentos comerciais participantes. Por outro lado, é mais um exemplo da transição tecnológica em que uma parte do processo é manual e a outra, eletrônica.

Para que os consumidores tenham acesso, de forma mais rápida e segura, às informações de seus documentos fiscais e, portanto, de seus créditos, e para que os estabelecimentos comerciais recebam algum benefício de redução de custos e simplificação de obrigações acessórias para com o programa, alguns pontos do modelo necessitam ser aprimorados.

Reside, aí, o motivo para a avaliação do modelo proposto pela execução de um protótipo do Sistema Autenticador e Transmissor no setor tributário do varejo do Estado de São Paulo, que ainda exige soluções mais eficazes apesar dos avanços conquistados. O protótipo, constituído de um equipamento, um *software* embarcado e uma solução de retaguarda, denomina-se, no caso específico, Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos (SAT-CF-e).

Considera-se que a aplicação fiscal é a melhor forma de demonstrar a capacidade de uso transversal do Sistema Autenticador e Transmissor, visto que uma fraude fiscal quase sempre é consequência de outro tipo de fraude. Por exemplo: adulteração de bombas de combustíveis é inicialmente fraude metrológica e, por

consequência, fraude fiscal; venda de medicamentos falsificados é a princípio fraude contra a saúde pública e, como resultado, fraude fiscal.

A presente tese justifica-se, portanto, pela proposição de um novo conceito que dê resposta efetiva às limitações existentes no modelo fiscal atualmente em uso no varejo, com contribuições para todos os envolvidos – administrações tributárias, contribuintes e consumidores. O conceito está regulado pelos seguintes fundamentos: concepção de uma nova forma de interação entre receita, contribuinte e consumidor; simplificação do processo do registro eletrônico pelos estabelecimentos comerciais; facilitação do trabalho das equipes de fiscalização pela interação em tempo real com as informações fiscais; abertura de possibilidades de monitoramento e acompanhamento das operações comerciais pelo Fisco com gerenciamento eficiente das atividades fiscais.

Em função disso, seu principal objetivo consiste na construção de um modelo tecnológico para atender aos requisitos apresentados pela SEFAZ-SP, mais especificamente às suas operações de emissão, validação e transmissão das informações de venda de estabelecimentos comerciais para o Fisco do Estado de São Paulo.

O modelo está alicerçado em padrões abertos e em tecnologias de uso geral, encontradas facilmente no mercado e independentes dos objetivos da aplicação, que podem ser caracterizadas como *commodities*.

A primeira etapa da criação do Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos consistiu em um levantamento referente ao estado da arte do tema fiscal em questão, cujo resultado, com a referência aos principais projetos identificados, está exposto no Capítulo 2.

A seguir, foram efetuadas análises do modelo atual do Emissor de Cupom Fiscal, com a intenção de identificar os conceitos nele envolvidos e as suas características, e de verificar se a nova solução poderia dar conta de suas limitações no que diz respeito às necessidades do Fisco.

A partir disso, o objetivo tributário foi abstraído para que o conceito final permitisse a aplicação transversal em outros setores, e os requisitos básicos do novo conceito

foram definidos. Três principais cenários foram estipulados e avaliados, dando-se destaque a pontos favoráveis e desfavoráveis de cada um deles.

Após a escolha de um cenário para a tese, realizaram-se o delineamento do modelo de negócios, as definições tecnológicas e o detalhamento do trabalho, que serviram de fundamento para o seu desenvolvimento.

Com o objetivo de validar o modelo proposto, foram implementados protótipos e efetivados dois pilotos em campo com estabelecimentos comerciais indicados pela SEFAZ-SP. A implementação contemplou os principais módulos do modelo, o que possibilitou avaliações práticas, e fez uso de diversas bibliotecas prontas, sem se preocupar com questões de desempenho e escalabilidade.

Para concluir as considerações introdutórias sobre o objeto de estudo, em que se buscou expor a natureza, estado atual, abrangência e relevância do tema, as justificativas e objetivos da pesquisa, os procedimentos metodológicos e as contribuições e benefícios esperados, apresenta-se o sumário estruturado da tese.

A parte dedicada ao desenvolvimento da tese é composta de cinco capítulos, estruturados de forma a relatar um panorama dos modelos utilizados e em desenvolvimento para controle da tributação no Brasil, em especial dos tributos relacionados à venda de mercadorias no varejo, e a oferecer um novo conceito de equipamento, sistemas e regras de negócio com base nas tecnologias atualmente disponíveis: no Capítulo 2, comentam-se os projetos relacionados considerados relevantes e que serviram de base à investigação; no Capítulo 3, expõe-se um panorama do atual modelo de tributação do varejo, de fundamental importância para o entendimento das suas limitações e, pois, para a compreensão da necessidade do conceito que se propõe, baseado nos requisitos e cenários apresentados no Capítulo 4; no Capítulo 5, explana-se o novo modelo, que envolve fabricantes de equipamentos, administrações tributárias, contribuintes e consumidores, e uma arquitetura de equipamentos e sistemas baseados em tecnologias de certificação digital, comunicação e troca eletrônica de dados; no Capítulo 6, descreve-se a implantação do novo conceito com os resultados práticos obtidos.

Por fim, no Capítulo 7, formulam-se as conclusões correspondentes aos objetivos do trabalho, os benefícios da solução e apontamentos para possíveis extensões do SAT.

Dessa forma, a tese está organizada nos seguintes capítulos:

Capítulo 1 – INTRODUÇÃO

Capítulo 2 – PROJETOS RELACIONADOS

Capítulo 3 – UM ESTUDO SOBRE A TECNOLOGIA PARA CONTROLE DA TRIBUTAÇÃO DO VAREJO NO BRASIL

Capítulo 4 – CONCEITUALIZAÇÃO DO SISTEMA AUTENTICADOR E TRANSMISSOR DE CUPONS FISCAIS ELETRÔNICOS: FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

Capítulo 5 – ARQUITETURA DO SISTEMA AUTENTICADOR E TRANSMISSOR DE CUPONS FISCAIS ELETRÔNICOS

Capítulo 6 – IMPLANTAÇÃO-PILOTO DO SISTEMA AUTENTICADOR E TRANSMISSOR DE CUPONS FISCAIS ELETRÔNICOS EM FORMA DE PROTÓTIPOS: RESULTADOS E DISCUSSÕES

Capítulo 7 – CONCLUSÃO.

2 PROJETOS RELACIONADOS

A primeira etapa dos trabalhos foi definida pelo levantamento e avaliação de modelos tecnológicos para controle da emissão de documentos fiscais no Brasil e no Chile, este último considerado o precursor na América Latina do uso de tecnologia com essa finalidade.

Conforme recentemente publicado por Mello (2014), a América Latina é referência mundial no tema de faturação eletrônica, tanto em quantidade de empresas emissoras, quanto em volume de documentos emitidos. Seus projetos, apesar de diferenças pontuais, possuem convergência tecnológica baseada em padrões abertos e utilizados em outras implementações tecnológicas.

A seguir, e começando pelo projeto chileno denominado *Factura Electrónica*, comentam-se os principais projetos relacionados ao estado da arte do tema em pauta e que serviram de base à investigação.

2.1 Factura Electrónica

Implementado em 2003, o projeto chileno de emissão de documentos fiscais eletrônicos estabeleceu a chamada *factura electrónica* como um documento fiscal legalmente válido e existente no formato eletrônico, que registra as operações comerciais e substitui o papel utilizado tradicionalmente para esse fim.

Os contribuintes chilenos, por opção, podem se habilitar como emissores e receptores dos chamados *Documentos Tributarios Electrónicos* (DTE), que são: *factura electrónica, nota de crédito, nota de débito y guía de despacho*.

Os pilares que sustentam a solução chilena são:

- a) os documentos eletrônicos são assinados digitalmente⁸;
- b) a numeração do documento é controlada pelo Servicio de Impuestos Internos (SII) e autorizada por meio da Internet antes da emissão do documento;
- c) uma representação do documento eletrônico pode ser impressa em papel comum;
- d) a validade e a veracidade do documento podem ser consultadas pela Internet no site do SII.

Apesar da introdução dos conceitos tecnológicos descritos acima, o modelo chileno permite a continuação da emissão de documentos fiscais em papel, mesmo para as empresas cadastradas e autorizadas a emitir a *factura electrónica*.

Para facilitar a adoção do modelo, o SII disponibiliza, gratuitamente, um *software* padrão para gerar os documentos tributários eletrônicos. Os contribuintes podem utilizar outros sistemas de mercado desenvolvidos para esse fim ou até mesmo criar seus próprios sistemas, sendo, porém, necessário um processo de certificação que avalia se as normas estabelecidas pelo SII estão sendo cumpridas.

A adoção do sistema padrão ou de outro sistema de mercado depende da necessidade do contribuinte de integrar as informações de emissão de documentos eletrônicos a outros sistemas internos e de automatizar a emissão de grandes volumes de documentos.

Tecnicamente, o modelo chileno utiliza o padrão *eXtensible Markup Language* (XML)⁹ para estruturação dos arquivos eletrônicos. Após construir o documento eletrônico com uma numeração previamente autorizada pelo SII, o sistema usado

⁸ A assinatura digital tem o objetivo de marcar um documento eletrônico com uma sequência de caracteres gerada unicamente a partir de um processo computacional que depende do detentor de uma informação, denominada chave privada. A sequência de caracteres pode ser conferida por interessados mediante o uso de outra informação de domínio público, denominada chave pública. Essa estrutura permite criar uma analogia com o modelo tradicional de assinaturas, no qual a assinatura de um documento compete a uma única pessoa (parte privada), e a sua validação pode ser feita por qualquer pessoa em um cartório (parte pública).

⁹ Padrão de arquivo-texto criado pelo *World Wide Web Consortium* (W3C) com o objetivo de descrever um ou mais dados por meio de separadores denominados *tags*. Seus conceitos serão abordados ao longo da tese.

pelo contribuinte encaminha o documento pela Internet, para receber um carimbo eletrônico. Essa operação deve ser realizada antes do envio do documento ao destinatário, ou seja, antes de a mercadoria chegar ao destino.

Um dos principais passos no processo de construção do documento é a assinatura digital. Por meio desse mecanismo, o SII consegue eletronicamente verificar se o emissor é realmente quem diz ser, além de validar se o documento não sofreu alterações após sua emissão. Esses procedimentos são possíveis pelo uso de técnicas criptográficas assimétricas.¹⁰

2.2 Nota Fiscal Eletrônica

Em agosto de 2005, no Encontro Nacional de Administradores Tributários (ENAT), a Receita Federal, Secretarias das Fazendas dos Estados e Distrito Federal, Secretaria das Finanças dos Municípios e Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) firmaram um protocolo para a criação do projeto da NF-e, cuja supervisão ficou sob a responsabilidade da Receita Federal. Foram criados subgrupos, com a participação do Fisco e de empresas voluntárias (contribuintes), que eram responsáveis principalmente pela parte de legislação, de negócios (processos) e de tecnologia. Com o objetivo de substituir a tradicional sistemática de emissão de notas fiscais modelo 1 ou 1-A¹¹ em papel, o projeto da NF-e consistiu em um modelo brasileiro de documento fiscal eletrônico (DIAS et al., 2009).

Como a NF-e só existe no formato eletrônico, foi criada uma representação em papel chamada Documento Auxiliar da Nota Fiscal Eletrônica (DANFE). O DANFE tem a função de acompanhar a mercadoria da origem até o destino, sendo também um instrumento auxiliar para consulta da NF-e, pois contém sua chave de acesso, o

¹⁰ Disponível em: <http://www.sii.cl/factura_electronica/que_es_fact_elect.htm>.

¹¹ Documentos fiscais em papel antigamente usados para documentar as operações comerciais entre empresas e que possibilitam a transmissão de créditos dos impostos não cumulativos – ICMS e IPI.

que possibilita ao depositário a confirmação da efetiva existência da NF-e no *site* da respectiva Secretaria da Fazenda.

Tecnicamente, o projeto brasileiro baseou-se fortemente nos conceitos chilenos e teve como principal desafio a criação de um único padrão de documento eletrônico que fosse aceito por todas as administrações tributárias Estaduais e pela Receita Federal, pois, inicialmente, os Estados mais envolvidos com a questão começaram a dar alguns passos independentes de uma visão nacional (MELLO, 2010).

Os arquivos, também estruturados no padrão XML e assinados digitalmente por meio de certificados digitais, devem ser transmitidos e aceitos pelas Secretarias de Fazenda dos Estados antes de a mercadoria deixar a origem.

Diferentemente do Chile, portanto, a emissão da NF-e deve ser realizada antes da saída da mercadoria, e a autorização não é baseada em uma faixa de numeração, mas documento a documento. Ou seja, o Fisco tem conhecimento da movimentação da mercadoria antes de ela efetivamente acontecer.

Em conformidade com as regras da ICP-BRASIL, os certificados digitais são expedidos por empresas autorizadas para os representantes legais dos contribuintes ou seus procuradores e conferem validade jurídica aos arquivos eletrônicos, para todos os fins, nos termos dispostos na Medida Provisória 2200-2, de 24 de agosto de 2001 (BRASIL, 2001).

Posteriormente, foi criada a Sefaz Virtual do Ambiente Nacional, disponibilizada pela Receita Federal, que também serve de contingência para as infraestruturas administradas pelos Estados.

A questão da contingência é importante quando se pensa em processos automatizados e eletrônicos. Vários motivos – queda de comunicação pela Internet, queda de energia elétrica, parada programada para manutenção, paradas inesperadas por falhas técnicas em *software* ou *hardware etc* – podem impactar o bom funcionamento do serviço e interromper a comercialização dos produtos, visto que legalmente a emissão do documento é obrigatória.

Por isso, além do ambiente central de contingência na Receita Federal, o projeto da NF-e permite a emissão, em papel de segurança, do chamado Formulário de Segurança para Documentos Auxiliares de Documentos Fiscais Eletrônicos (FS-DA) e, em formato eletrônico, da Declaração Prévia de Emissão em Contingência.

Cada Estado opta por construir sua própria infraestrutura tecnológica de recepção dos arquivos eletrônicos de seus contribuintes ou fazer uso da Sefaz Virtual, onde os contribuintes de um Estado transmitem e autorizam suas NF-e na infraestrutura tecnológica de outro Estado. O Rio Grande do Sul foi o primeiro Estado a disponibilizar esse serviço aos demais. A implantação do projeto da NF-e constou de duas etapas: a primeira, de abril até julho de 2006, envolveu dezenove empresas que emitiram NF-e, autorizadas por seis Secretarias de Fazenda (BA, SP, RS, SC, GO e MA). Nessa fase, as NF-e e respectivos DANFE não tiveram validade tributária, tendo sido emitidas de forma simultânea às tradicionais notas fiscais em papel. A partir de agosto de 2006, na segunda fase, foi ampliado o número de empresas e Estados emissores da NF-e.

A partir de dezembro de 2010, todas as indústrias e atacadistas brasileiros foram obrigados a instituir a NF-e. Essa decisão foi baseada em diversos motivadores, como a pressão exercida pelos setores políticos para incremento da arrecadação e combate à sonegação, a redução de custos pelas empresas nos departamentos de administração tributária e a possibilidade que nasce com a massificação dessa sistemática de permitir conhecer, em detalhes, a balança comercial por setor entre os Estados.

No dia 1º de abril de 2011, entrou em vigor a versão 2.0 da NF-e com as seguintes mudanças: adequação do novo *layout* ao Simples Nacional e registro da data, hora e justificativa para a contingência no próprio arquivo da NF-e. Por ser um projeto que substituiu o modelo de Nota Fiscal 1 ou 1-A em papel e por questões outras que serão abordadas ao longo da tese, a NF-e inicialmente não englobou o comércio varejista, responsável pela comercialização dos produtos ao consumidor final, cujo processo é documentado pela emissão de outros documentos fiscais, conhecidos como Cupom Fiscal e Nota Fiscal de Venda ao Consumidor Modelo 2.

Em 2013, alguns Estados passaram a estender a utilização da NF-e para as operações de varejo. Denominada Nota Fiscal do Consumidor Eletrônica (NFC-e), a mecânica de emissão do documento fiscal é idêntica à da NF-e, ou seja, dependente de conexão com a Internet e com conhecimento do documento pelo Fisco previamente à saída da mercadoria.

2.3 Conhecimento de Transporte Eletrônico

A realidade da NF-e desencadeou a criação de outro documento fiscal eletrônico no Brasil, denominado Conhecimento de Transporte Eletrônico (CT-e), com os mesmos padrões tecnológicos e a mesma regra de negócio para emissão.

O CT-e tem por objetivo documentar a prestação de serviço de transporte de cargas de cinco modais (rodoviário, aquaviário, aeroviário, ferroviário e dutoviário). Substitui os seguintes documentos fiscais em papel:

- e) conhecimento de Transporte Rodoviário de Cargas, modelo 8;
- f) conhecimento de Transporte Aquaviário de Cargas, modelo 9;
- g) conhecimento Aéreo, modelo 10;
- h) conhecimento de Transporte Ferroviário de Cargas, modelo 11;
- i) nota Fiscal de Serviço de Transporte Ferroviário de Cargas, modelo 27;
- j) nota Fiscal de Serviço de Transporte, modelo 7, quando utilizada em transporte de cargas.

Basicamente, no CT-e, o modal utilizado e as Notas Fiscais Eletrônicas que estão sendo transportadas entre uma origem e um destino são declarados por uma transportadora.

Seu padrão tecnológico e sua mecânica de emissão são idênticos aos da NF-e.

2.4 Sistema público de escrituração digital

Representando mais um passo na informatização da relação entre o Fisco e os contribuintes, e iniciado quase que paralelamente ao projeto da Nota Fiscal Eletrônica, o Sistema Público de Escrituração Digital (SPED), instituído pelo Decreto nº 6.022, de 22 de janeiro de 2007, definido em seu artigo 2º, permitiu a integração dos sistemas de fiscalização nas três esferas de governo – municipal, estadual e federal –, tendo em vista a padronização, racionalização e compartilhamento das informações fiscal e contábil, bem como a integração de todo o processo relativo à escrituração fiscal, com a informatização dos livros fiscais controlados pela Receita Federal (BRASIL, 2007).

Seu principal objetivo foi eliminar os livros fiscais e os livros mercantis em papel – Registro de Entradas, Registro de Saídas, Apuração do ICMS, Apuração do IPI; Inventário e Controle do Crédito do Ativo Permanente do Estabelecimento –, substituídos pela Escrituração Fiscal Digital e pela Escrituração Contábil Digital.

Por também ser um projeto de informatização fiscal, as iniciativas do SPED e da NF-e foram relacionadas, em 2005, por meio de um protocolo de cooperação assinado no Encontro Nacional de Administradores Tributários (ENAT), o que tornou a NF-e um dos pilares do SPED, conforme representação na Figura 1.

Analogamente às estratégias chilena e da NF-e, para serem alcançados os objetivos propostos, ocorreu a união de esforços de representantes não só dos Órgãos de Controle e de Fiscalização Tributária, mas também da iniciativa privada de diversos segmentos da vida econômica do País, que atuaram, de forma decisiva, como parceiros na elaboração das especificações do projeto (MELLO, 2010).

Tecnicamente, o SPED adotou como padrão arquivos em formato texto, também conhecidos por “txt”, que devem ser validados em relação à sua estrutura e assinados eletronicamente pelo contribuinte ou procurador devidamente registrado na Receita Federal antes de sua transmissão (RECEITA..., 2008).

Figura 1 - Representação ilustrativa da relação entre NF-e e SPED

Fonte: (MELLO, 2010).

As informações são geradas e transmitidas à Receita Federal de acordo com a frequência estabelecida na legislação para o tipo de empresa e posteriormente encaminhadas aos Estados e prefeituras para que possam ser trabalhadas em seus processos de fiscalização.

Sendo eletrônicos e gerados automaticamente por sistemas, os dados exigidos pelo SPED passaram a ser detalhados e não mais totalizados, como eram quando registrados nos livros fiscais em papel.

Antigamente, a comparação das informações no menor nível de detalhamento era algo impensável na relação Fisco *versus* contribuinte. Uma simples análise e cruzamento dos dados que as empresas geram a cada exercício fiscal, devido ao seu grande volume, poderiam levar dias, meses e até mesmo anos (MONTEIRO, 2011). Já no modelo eletrônico, a possibilidade de cruzamento de dados é infinita, e a integração entre as esferas fiscais reduz drasticamente práticas antigas em que se declaravam dados distintos com o objetivo de sonegação.

2.5 Nota Fiscal Paulista

A Nota Fiscal Paulista está inserida no Programa de Estímulo à Cidadania Fiscal do Estado de São Paulo (Lei Estadual 12.685/2007) e tem por objetivo incentivar o consumidor a exigir o documento fiscal em todas as suas compras de mercadorias no varejo¹².

Como estímulo a essa mudança cultural, o governo paulista devolve 30% do imposto pago pelo estabelecimento comercial àqueles consumidores que solicitam a nota fiscal em suas compras. O crédito pode ser utilizado pelo consumidor para desconto em outro tributo de competência estadual, o Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), ou resgatado em dinheiro diretamente na conta corrente do consumidor.

Além do crédito, o consumidor tem direito a um bilhete eletrônico para concorrer a sorteios de prêmios em dinheiro a cada R\$ 100,00 registrados no *site* da Secretaria da Fazenda em seu nome.

O solicitante, em suas compras no varejo, contribui para um processo de combate à sonegação, levando a uma regularização não apenas do estabelecimento comercial onde foi feita a aquisição, mas de toda a cadeia de consumo, forçando o atacado e a indústria à emissão também de suas notas fiscais e ao pagamento de seus impostos.

Alguns números do projeto demonstram sua magnitude e seu sucesso. De janeiro de 2008 a dezembro de 2014, já foram devolvidos mais de R\$ 11 bilhões aos quase 16 milhões de consumidores participantes do programa. Para tanto, a Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo recebeu e processou mais de 35 bilhões de

¹² Disponível em: <<http://www.nfp.fazenda.sp.gov.br/legislacao.shtm>>. Acesso em: 20 ago. 2009.

registros de documentos fiscais enviados por mais de 970 mil estabelecimentos comerciais¹³.

O modelo operacional da NFP é relativamente simples. Ao adquirir suas mercadorias, o consumidor informa ao estabelecimento comercial o seu número de cadastro junto à Receita Federal Brasileira, comumente conhecido por CPF, para registro no documento fiscal relativo à aquisição.

O estabelecimento comercial emite uma nota fiscal manual ou um cupom fiscal em papel e, posteriormente, providencia o Registro Eletrônico do Documento Fiscal (REDF) no *site* da Secretaria da Fazenda até o dia 19 do mês seguinte ao da venda. Cabe destacar que mais de 85% dos documentos fiscais registrados junto à Secretaria da Fazenda Paulista referem-se a cupons fiscais emitidos por ECF¹⁴.

O consumidor, por intermédio de sua senha cadastrada pela Internet, tem acesso a uma série de funcionalidades no portal da NFP. Dentre elas, o consumidor pode verificar se os documentos fiscais que solicitou foram registrados no sistema pelos fornecedores, fazer denúncias, bem como acompanhar seus créditos e utilizá-los.

Interessante ressaltar que, nas compras em que os consumidores não informam o seu CPF ou CNPJ, o valor dos correspondentes créditos poderá ser destinado a entidades de assistência social sem fins lucrativos, cadastradas pela Secretaria da Fazenda.

Apesar do grande sucesso alcançado pela NFP, há ainda pontos que podem e merecem ser aprimorados no modelo, destacados a seguir.

Para os consumidores, a demora no registro dos documentos fiscais pelos estabelecimentos comerciais é um desestímulo, pois, como regra, somente no mês seguinte ao da compra é que o consumidor pode saber se seu documento fiscal foi registrado. Além disso, o longo prazo para registro também acarreta demora no processamento dos créditos pela Secretaria da Fazenda.

¹³ Disponível em: <<http://www.nfp.fazenda.sp.gov.br>>. Acesso em: 01 fev. 2015.

¹⁴ Informação verbal fornecida por fiscais da SEFAZ-SP.

Por outro lado, para os estabelecimentos comerciais, a NFP representa mais uma obrigação acessória imposta pelo Fisco, mais um custo, sem nenhum benefício aparente. Além de emitir o documento fiscal, o estabelecimento comercial tem a obrigação de fazer o registro eletrônico da informação do documento no *site* da Secretaria da Fazenda.

Para cumprir com a obrigação do registro, muitas vezes, o estabelecimento comercial tem de contratar um contador ou um interventor técnico para extrair as informações dos documentos fiscais do ECF e transmiti-las à Secretaria da Fazenda.

2.6 Nota Fiscal de Serviços Eletrônica

De competência municipal, criada para documentar a prestação de serviços de contribuintes do Imposto Sobre Serviços (ISS) e também motivada pela substituição das notas fiscais em papel por documentos eletrônicos, a Nota Fiscal de Serviços Eletrônica (NFS-e) é mais antiga que a Nota Fiscal Eletrônica e o SPED.

O município pioneiro na implementação da NFS-e foi Angra dos Reis, no Estado do Rio de Janeiro, em agosto de 2004.

Rapidamente, a NFS-e ganhou grandes e numerosos adeptos, como a Prefeitura de São Paulo, que a adotou em 2005. Estima-se que, atualmente, existam mais de mil municípios que já aderiram ao modelo eletrônico.

Tecnicamente, o processo de emissão das NFS-e difere do modelo adotado pela NF-e e pelo CT-e. O contribuinte deve digitar a NFS-e diretamente no *site* de Internet da prefeitura em questão, ou emitir um Recibo Provisório de Serviços (RPS) em papel e sem validade fiscal que, posteriormente, será convertido em NFS-e.

O RPS não possui um padrão e não necessita ser eletrônico; é simplesmente a documentação da prestação de serviços no momento do fato gerador do tributo e, dependendo da legislação de cada município, é convertido automática ou

manualmente (digitação) em NFS-e. O prazo máximo de conversão mais usado pelas prefeituras é de dez dias.

A emissão da NFS-e, seja direta ou pela conversão de RPS, não precisa obrigatoriamente de um certificado digital. O contribuinte pode se identificar no sistema por uma combinação de usuário e senha inicialmente fornecidos pela prefeitura.

O documento eletrônico NFS-e também não tem um padrão nacional. Cada prefeitura tomou sua iniciativa de forma isolada, desenvolvendo-o internamente ou contratando soluções de mercado que não seguem um padrão, o que dificulta a compatibilidade com o SPED e o intercâmbio de informações para fins de fiscalização tributária.

3 UM ESTUDO SOBRE A TECNOLOGIA PARA CONTROLE DA TRIBUTAÇÃO DO VAREJO NO BRASIL

Para que se possa compreender a necessidade da aplicação do SAT proposta nesta tese, apresentam-se, nesta seção, os principais desafios enfrentados pelas tecnologias vigentes de tributação do varejo, acompanhados de análises críticas e comparativas.

Atualmente, a legislação do Estado de São Paulo determina que todas as vendas ao consumidor realizadas por estabelecimentos comerciais com faturamento acima de R\$ 120.000,00 por ano devem ser registradas em um equipamento Emissor de Cupom Fiscal. Os estabelecimentos que faturam abaixo desse valor devem emitir a Nota Fiscal Modelo 2 – de forma manual e em formulário gráfico pré-autorizado pelo Fisco – ou fazer o uso facultativo do ECF.

Os ECF foram criados com a intenção de padronizar os diversos tipos de documentos fiscais que eram aceitos pelos fiscos estaduais por intermédio de regimes especiais – cada Estado entendia e aceitava um tipo de documento emitido automaticamente por uma caixa registradora como sendo um documento fiscal.

A padronização da legislação fiscal em nível nacional, proposta por grupos de fabricantes de equipamentos de automação comercial em 1983, beneficiava autoridades fiscais, fabricantes e principalmente os comerciantes.

Cabe ao Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ), constituído pelos representantes de cada Estado e Distrito Federal – os seus Secretários de Fazenda, Finanças ou Tributação – e por um representante do Governo Federal – o Ministro de Estado da Fazenda –, a missão de elaborar políticas e harmonizar procedimentos e normas inerentes ao exercício da competência tributária dos Estados e do Distrito Federal, bem como de colaborar com o Conselho Monetário Nacional (CMN) na fixação da política de Dívida Pública Interna e Externa dos Estados e do Distrito Federal, e na orientação às instituições financeiras públicas estaduais.

O CONFAZ definiu os padrões nacionais em substituição aos regimes especiais para emissão automática do cupom fiscal, os quais foram sendo modificados e aprimorados ao longo dos anos.

O padrão usado atualmente na maioria dos Estados foi definido por uma legislação nacional, o Convênio ICMS 85/01, de 28/09/2001, publicado no DOU de 04/10/2001, “que estabelece requisitos de *hardware*, de *software* e gerais para desenvolvimento de equipamento Emissor de Cupom Fiscal (ECF), os procedimentos aplicáveis ao contribuinte usuário de ECF e às empresas credenciadas, e dá outras providências” (BRASIL, 2001).

A especificação técnica mais recente do ECF, e utilizada pelos contribuintes de Santa Catarina, está pautada no Convênio ICMS 09/09, de 03/04/2009, publicado no DOU de 08/04/2009, que “estabelece normas relativas ao equipamento Emissor de Cupom Fiscal (ECF) e ao Programa Aplicativo Fiscal-ECF (PAF-ECF) aplicáveis ao fabricante ou importador de ECF, ao contribuinte usuário de ECF, às empresas interventoras e às empresas desenvolvedoras de PAF-ECF” (BRASIL, 2009).

O CONFAZ tem o apoio da Comissão Técnica Permanente (COTEPE), encarregada de fazer proposições sobre a matéria tributária de competência dos Estados.

A seguir, de leitura não muito agradável, mas de importância para entender a complexidade do modelo, apresenta-se, nos itens 3.1 e 3.2, um resumo das características técnicas dos ECF nos termos dos convênios citados e, no item 3.3, destacam-se algumas de suas limitações em relação aos recursos tecnológicos atualmente disponíveis.

3.1 Emissor de Cupom Fiscal – Convênio ICMS 85/01

O cupom fiscal é um documento fiscal em papel e simplificado em relação à nota fiscal da indústria e do atacado, emitido, conforme já exposto, a partir de equipamento específico, denominado Emissor de Cupom Fiscal, homologado pelo Fisco, no qual ficam gravadas todas as informações das operações efetuadas pelo

estabelecimento comercial. Deve ser emitido nas vendas a pessoa física ou jurídica não contribuinte do ICMS (consumidor final), nas quais a mercadoria é retirada ou consumida no próprio estabelecimento.

Basicamente, o ECF é uma impressora com controles e memórias que armazenam a informação gerada pela máquina ou *software* registrador de vendas – também conhecido como aplicativo comercial¹⁵ (AC) – e que comandam o mecanismo impressor. Não é dotado de nenhum meio de comunicação em rede e pode ser considerado um “cofre” de informações tributárias, disponíveis aos fiscais para a realização dos procedimentos de auditoria.

Seu mecanismo de construção e funcionamento mostrou-se, ao longo do tempo, extremamente frágil em relação a fraudes. Além disso, o procedimento de fiscalização é extremamente custoso por necessitar do deslocamento de fiscais aos estabelecimentos comerciais para a verificação da regularidade do processo. É, pois, um equipamento complexo e dotado de pouca tecnologia para os padrões atuais.

Existem, basicamente, três tipos de Emissor de Cupom Fiscal padronizados no Brasil:

- a) ECF-MR: Máquina Registradora – ECF dotado de teclado e mostrador próprios, e com funcionamento independente de programa aplicativo comercial externo;
- b) ECF-IF: Impressora Fiscal – ECF implementado na forma de impressora que recebe dados de computador externo por meio do AC;
- c) ECF-PDV: Terminal Ponto de Venda – ECF que reúne o equivalente a um ECF – IF e o computador que lhe envia dados em um sistema único.

¹⁵ Os aplicativos comerciais são os sistemas informatizados, instalados normalmente em computadores do tipo *desktop*, que os contribuintes utilizam para gerenciar seu processo de venda. Para facilitar o entendimento, em um supermercado, o aplicativo comercial recebe informações do código de barras do produto e a quantidade registrada pelo caixa, totaliza o item e envia esses dados para impressão no Cupom Fiscal pelo ECF.

O Emissor de Cupom Fiscal mais utilizado pelos estabelecimentos comerciais é o ECF-IF, ilustrado na Figura 2, que pode ser entendido como uma impressora com funcionalidades especiais para armazenar e controlar os documentos fiscais emitidos.

Figura 2 - Foto ilustrativa de um ECF

Fonte: <<http://internet.sefaz.es.gov.br/informacoes/noticias.php?id=1341>>.

As principais características das soluções de ECF pautado pelo Convênio ICMS 85/01 estão apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Principais características do Emissor de Cupom Fiscal – Convênio ICMS 85/01

CARACTERÍSTICA	DESCRIÇÃO
Placa Controladora Fiscal (PCF)	Conjunto de recursos internos ao ECF que concentram as funções de controle fiscal
Memória de Fita Detalhe (MFD)	Memória para armazenamento dos dados que são necessários à reprodução integral de todos os documentos emitidos pelo equipamento
<i>Software</i> Básico (SB)	Conjunto fixo de rotinas residentes na PCF que implementam as funções de controle fiscal do ECF e funções de verificação do <i>hardware</i> da PCF
Memória Fiscal (MF)	Conjunto de dados internos ao ECF que contem a identificação do equipamento, a identificação do contribuinte usuário, o logotipo fiscal, o controle de intervenção técnica e os valores acumulados registrados diariamente no equipamento
Memória de Trabalho (MT)	Área de armazenamento modificável na PCF que é utilizada para registro de informações do equipamento e de parâmetros para programação de seu funcionamento, do contribuinte usuário, de acumuladores e de identificação de produtos e serviços
Modo de Intervenção Técnica (MIT)	Estado do ECF em que é permitido o acesso direto para fins de manutenção
Versão do <i>Software</i> Básico	Identificador da versão atribuída ao <i>Software</i> Básico pelo seu fabricante ou importador
Logotipo Fiscal	Letras “BR” estilizadas que aparecem no final de todo cupom fiscal válido
Parâmetros de Programação	Parâmetros configuráveis que definem características operacionais do ECF
Número de Fabricação	Conjunto de 20 caracteres que identificam um ECF
Registro de Item	Conjunto de dados referentes a registro em documento fiscal de produto comercializado ou de serviço prestado
Situação Tributária	Regime de tributação da mercadoria comercializada ou serviço prestado
Fita Detalhe	Via carbonada destinada ao Fisco, extraída a partir de uma impressão de cupom fiscal, sendo dispensada a sua utilização quando o equipamento possui Memória de Fita Detalhe (MFD)

Fonte: (BRASIL, 2001).

3.2 Emissor de Cupom Fiscal – Convênio ICMS 09/09 e Ato COTEPE/ICMS nº 16

A COTEPE definiu a especificação técnica do “novo ECF”, que não apresenta grandes alterações em relação ao conceito do Convênio ICMS 85/01 e que pretende avançar tecnicamente na busca de um equipamento inexpugnável em relação a fraudes fiscais.

O novo ECF proposto pela COTEPE introduz componentes de comunicação, como:

- a) *modem* para conexão com linha telefônica;
- b) interface para linha de celular padrão GSM¹⁶ e GPRS/EDGE¹⁷;
- c) interface para conexão *Ethernet*¹⁸;
- d) suporte USB para conexão com *pen-drive*.

Além dos componentes de comunicação agregados, o novo ECF reúne:

- a) conector PAF-ECF¹⁹;
- b) conector para acessórios especiais – mecanismo de impressão de cheques; mecanismo de autenticação de documentos; dispositivo de leitura de caracteres CMC-7²⁰;
- c) gaveta, leitor de código de barras, balanças eletrônicas, entre outros.

A Figura 3 representa, em blocos, o novo ECF da COTEPE.

¹⁶ *Global System for Mobile Communications*: padrão tecnológico utilizado nas redes de telefonia celular no Brasil.

¹⁷ *General Packet Radio Service / Enhanced Data Rates for GSM Evolution*: padrão tecnológico para transmissão de dados por redes de telefonia celular.

¹⁸ *Ethernet*: padrão tecnológico para interligação de computadores em redes usuárias de cabos.

¹⁹ PAF-ECF: nova nomenclatura dada aos aplicativos comerciais dos contribuintes. Para poderem funcionar com o ECF do Convênio ICMS 09/09, os aplicativos devem ser homologados pelo Fisco; após o processo de homologação, passam a receber essa denominação.

²⁰ CMC-7: código encontrado em cheques bancários.

Figura 3 – Diagrama em blocos dos componentes do Emissor de Cupom Fiscal
– Convênio ICMS 09/09

Fonte: (BRASIL, 2009).

Com base no Convênio ICMS 09/09 e no Ato COTEPE ICMS nº16, relacionam-se as principais características do novo ECF:

- a) Teclado “Seleção” – “Confirma” – teclas identificadas por "Seleção" e "Confirma", acessíveis externamente para o comando manual das funções de:
 - impressão da Leitura X – documento fiscal emitido pelo ECF com indicação dos valores acumulados nos contadores e totalizadores, sem que eles sejam zerados ou diminuídos. A legislação obriga a emissão diária desse documento;
 - impressão da Redução Z – documento fiscal emitido pelo ECF, no encerramento diário das atividades do estabelecimento, com informações

idênticas às da Leitura "X", mas destinado, exclusivamente, a zerar os totalizadores parciais;

- impressão da Leitura da Memória Fiscal – relatório do movimento diário das reduções Z realizadas no intervalo solicitado;
 - impressão da Memória de Fita Detalhe – representação de todos os cupons fiscais existentes na memória da impressora;
 - exportação dos arquivos do *Software* Básico, da Memória Fiscal, da Memória de Fita Detalhe e do arquivo que contém a identificação do ECF, usuário e chaves públicas para o *pen-drive*;
- b) *Bootloader* (BLD) – conjunto fixo de rotinas executadas imediatamente após a inicialização do processador, as quais implementam exclusivamente as funções de validação do *Software* Básico ativo. O processador do *Bootloader* é único e independente, e pode ter controladores especializados a ele subordinados para executar suas funções ou acelerar o tempo de validação da assinatura;
- c) conectores de acesso externo – protegidos contra acesso indevido pelos sistemas de lacração física e lógica;
- d) conector para interligação com o mecanismo de impressão – conexão única com o Módulo Fiscal Blindado (MFB) e protegido contra acesso indevido;
- e) módulo GSM – permite a parametrização em Modo de Intervenção Lógica (MIL), a capacidade de dar ou não resposta automática à chamada externa e a possibilidade de habilitar ou desabilitar a comunicação remota;
- f) sistema de blindagem – se violado, impede definitivamente o funcionamento do ECF;
- g) *Modem* para acesso remoto – estabelece:
- comunicação externa por iniciativa do Fisco e do usuário;

- um canal virtual ponto a ponto para a comunicação externa com cada ECF interligado à rede RS-485²¹;
- h) Placa Controladora Fiscal – contém:
- processador do *Bootloader*;
 - processador do *Software* Básico;
 - *Bootloader*;
 - *Software* Básico;
 - Memória de Trabalho;
 - Relógio de Tempo Real;
 - Dispositivo Acumulador de Energia;
- i) Memória de Trabalho – destinada à gravação de dados em área de armazenamento modificável e ao armazenamento temporário de nova versão de *Software* Básico recebida;
- j) Placa Controladora do Mecanismo de Impressão – contém:
- Módulo Fiscal Blindado – placa com circuitos de acionamento dos motores do mecanismo de impressão, cabeça de impressão, dispositivos de indicação visual e circuitos que processam as informações dos sensores (fim de papel, pouco papel, tampa aberta, teclas etc);
 - conexão entre o Módulo Fiscal Blindado e o Mecanismo de Impressão – única e protegida contra acesso indevido pelos Sistemas de Lacração Física e Lógica;

²¹ Padrão que define características elétricas para transmissão e recepção de dados por comunicação serial. Utilizado no ECF para comunicação com outros ECF instalados no mesmo estabelecimento.

- dados enviados para impressão – provenientes exclusivamente da Placa Controladora Fiscal;
- k) processador do *Software* Básico – único e independente, pode ter controladores especializados a ele subordinados para executar suas funções;
- l) dispositivo para conexão em rede com demais equipamentos ECF conforme padrão RS-485 – dispositivo de interface de comunicação multiponto, interno ao ECF, para interconexão dos equipamentos ECF do mesmo estabelecimento usuário, acondicionado externamente ao Módulo Fiscal Blindado e em local protegido pelos Sistemas de Lacração Física e Lógica;
- m) Relógio de Tempo Real – na ausência de energia elétrica de alimentação, garante funcionamento ininterrupto por um período mínimo de 1440 h;
- n) *Software* Básico – conjunto fixo de rotinas residentes na Placa Controladora Fiscal com as funções de controle fiscal do ECF e de verificação do *hardware* do ECF:
 - recepção de nova versão do *Software* Básico;
 - verificação do *hardware* do ECF;
 - assinaturas digitais;
 - modos de funcionamento do ECF;
 - funções do teclado “Seleção – Confirma”;
 - implementação de acumuladores (totalizadores – contadores – indicadores);
 - execução de funções relativas aos comandos do Protocolo EsC-ECF²²;

²² Protocolo de comunicação criado especificamente para o conjunto tecnológico do ECF.

o) Sistema de Lacração Física (SLF) – inclui:

- instalação de até dois lacres na parte externa do ECF – impede o acesso físico às partes internas do ECF e externas ao MFB, sendo permitido o acesso físico a atuadores e sensores do circuito de controle do mecanismo de impressão, desde que eles não estejam no Módulo Fiscal Blindado;
- locais de instalação do lacre físico e percurso do fio de lacração – indicados em croqui impresso e afixado na face interna da tampa do compartimento de bobina de papel do mecanismo impressor;

p) Sistema de Lacração Lógica (SLL) – inclui:

- aberturas desobstruídas na parte externa do gabinete do ECF – não permitem o acesso físico às partes protegidas pelo sistema de lacração com objetos metálicos de diâmetro maior ou igual a 0,4 mm;
- sensores – detectam, mesmo em situação de falta de energia, um deslocamento de no máximo 5 mm entre o mecanismo impressor e o MFB;

q) Modo de Intervenção Técnica – o *Software* Básico reconhece a detecção da abertura do ECF.

3.3. Limitações do Emissor de Cupom Fiscal

O conceito de ECF vem sendo modificado e adaptado ao longo do tempo, com base nas tecnologias e conceitos de segurança disponíveis em cada época.

O ECF do Convênio 85/01 e o proposto pelo Convênio 09/09 foram construídos a partir do conceito de cofre, segundo o qual as informações fiscais armazenadas são protegidas por mecanismos contra remoção e alteração em nível de *hardware*, o que torna o equipamento com preço elevado e de difícil fabricação.

Grande quantidade de memórias, processadores e controladores foram sendo exigidos ao longo da evolução do equipamento, com consequente aumento de complexidade para fabricação e manutenção, e, portanto, de custo, além da demanda por intervenções técnicas de terceiros. Por exemplo, cada caixa registradora de um estabelecimento comercial deve ter um ECF com um custo unitário que variava de US\$ 1.000,00 a US\$ 3.000,00, conforme levantamento realizado em setembro de 2009.

Acrescente-se que o ECF do Convênio ICMS 09/09 não alcança o parque de ECF hoje instalados, em razão de diferenças técnicas existentes entre as tecnologias – diferença de protocolo de comunicação entre o aplicativo comercial e o ECF e não padronização de comandos. O Ato COTEPE/ICMS referente à interface padrão entre o AC e o ECF foi publicado em 2006, o que inviabiliza a simples substituição do padrão definido no Convênio ICMS 85/01 pelo padrão do Convênio ICMS 09/09.

Toda a complexidade técnica do ECF, no entanto, não foi suficiente para coibir as fraudes no equipamento com a finalidade de sonegação fiscal:

- a) os lacres são físicos e visuais, não evidenciando aos fiscais e muito menos aos consumidores as possíveis alterações no conteúdo ou nos mecanismos internos ao ECF;
- b) o ECF do Convênio 85/01 não conta com mecanismos de transmissão das informações fiscais diretamente à Secretaria da Fazenda, o que dificulta o processo de fiscalização e contabilidade dos valores relativos à Nota Fiscal Paulista;
- c) a intervenção técnica é um dos processos que serve como porta de entrada para fraudes, pois permite que os componentes internos ao ECF sejam alterados;
- d) o padrão de comunicação estabelecido pelo Convênio ICMS 09/09 possui autenticação baseada em informações de conhecimento irrestrito, como o número de série e o número de identificação do equipamento nas redes de telefonia celular.

As principais fraudes já identificadas com ECF e sua viabilidade de ocorrência são elencadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Tipos de fraude em Emissor de Cupom Fiscal e sua respectiva viabilidade de ocorrência

FRAUDE	VIABILIDADE
Alteração do SB do equipamento – corrompe a sequência da informação	Tecnicamente viável, pois o equipamento permite intervenção técnica
<i>Bypass</i> – contorno de toda a Placa Controladora Fiscal – ignora qualquer registro e toda a proteção lógica do equipamento	Tecnicamente viável, pois o equipamento permite intervenção técnica
Compra de dois equipamentos pelo contribuinte, um regular – emite os cupons que serão registrados no Fisco – e outro irregular – emite cupom fiscal falso	Tecnicamente viável, pois o documento fiscal não possui nenhum tipo de autenticação ou validação
Troca da EPROM que permite a operação de limpeza da Memória de Trabalho ao longo do dia, por intermédio de <i>software</i> para apagar as informações antes que elas sejam enviadas para a Memória Fiscal	Tecnicamente viável, pois o equipamento permite intervenção técnica, e parcialmente solucionada por meio da Memória de Fita Detalhe
Inclusão de componentes na Placa Controladora Fiscal, realizada pelo fabricante, os quais permitem fraudar os registros do ECF	Tecnicamente viável em casos de equipamento não homologado ou de fabricante fraudulento
Chamada de tecla mágica executada no aplicativo comercial – envia as informações fiscais ao ECF apenas se solicitado um comprovante pelo consumidor	Tecnicamente viável, pois represa as informações antes da impressão e as desconsidera caso o consumidor não solicite o comprovante de vendas

Fonte: Produção do próprio autor.

Para buscar coibir e dificultar as fraudes com ECF, o Fisco passou a exigir dos estabelecimentos comerciais uma série de procedimentos complementares de controle fiscal, denominados obrigações acessórias. As principais obrigações acessórias são relacionadas a seguir:

- a) obtenção de autorização da Secretaria da Fazenda para aquisição e uso de ECF;
- b) utilização de lacres com numeração controlada pelo Fisco;

- c) realização de qualquer intervenção no ECF somente por interventor autorizado pela Secretaria da Fazenda;
- d) obrigatoriedade de leitura diária por ECF das operações realizadas, com impressão e armazenamento por cinco anos;
- e) obrigatoriedade de guarda por cinco anos das bobinas com segunda via dos cupons fiscais emitidos pelo ECF;
- f) obrigatoriedade de escrituração no livro de registro de saídas das operações realizadas por ECF, com lançamento por dia e equipamento;
- g) obrigatoriedade de geração de arquivo eletrônico em formato padronizado, com as informações dos cupons fiscais gerados por ECF.

Como já mencionado e conforme pode ser verificado em alguns artigos veiculados pela imprensa de 2005 a 2008²³, o ECF e seu conceito de cofre exigem que o trabalho de fiscalização do cumprimento da obrigação tributária do varejo seja intenso e em campo.

A título de ilustração e como mostra de uma preocupação reincidente do Fisco, são apresentadas, a seguir, sinopses de algumas notícias que relatam ações repressoras e preventivas tomadas pelo Brasil na tentativa de impor controle rígido contra a fraude fiscal no varejo.

O artigo publicado pelo *site* de Internet <<http://www.sefaz.gov.br>> em 01/07/2005 faz referência à Operação Varejo realizada pela Secretaria da Fazenda e Polícia Civil no dia 1º de julho de 2005, em Goiânia e cidades do interior – Pires do Rio, Trindade, Caldas Novas, Ceres, Crixás, Itumbiara, Rio Verde, Morrinhos, Aparecida de Goiânia, Iporá, Goianésia, Goiatuba, Anápolis e Catalão. A operação teve por intuito combater fraudes no ECF decorrentes de adulteração no *software* do equipamento. Sessenta empresas varejistas em todo o Estado foram alvo da operação que teve

²³ A referência é feita a artigos do período de 2005 a 2008 tendo em vista que o desenvolvimento do projeto do Sistema Autenticador e Transmissor teve início em 2009.

início com 22 ordens de prisão contra empresários e que contou com a prisão de oito pessoas até o início da tarde.

A matéria publicada pelo *site* de Internet <<http://www.4next.com.br>> em 05/05/2006 relata entrevista com o economista Antonio Carlos de Moura Campos, então diretor-adjunto da Diretoria de Administração Tributária da Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, sobre expedição de portaria que obrigava lojistas à relação dos Emissores de Cupom Fiscal. A providência, que teve por intuito romper com fraudes no recolhimento do ICMS, originárias do rompimento do lacre para adulteração do *Software* Básico do ECF ou do programa de automação comercial do ECF, concentrou-se, como observou Campos, nas operações “De Olho na Bomba – realizadas nos postos, distribuidoras e transportadoras de combustíveis – e na fiscalização sobre as redes de varejo”.

O Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro publicou, em 21/12/2006, matéria relativa à chamada *Operação Valor Real*, realizada juntamente com a Secretaria de Estado da Receita, com a intenção de coibir fraudes relativas à manipulação de dados armazenados na memória do equipamento ECF de estabelecimentos comerciais, as quais possibilitavam a apresentação ao Fisco de movimentação financeira falsa, porque diversa da ocorrida.

No artigo publicado pelo *site* de Internet <<http://www.viaseg.com.br>> em 19/06/07, relatam-se a apreensão e a destruição pela Receita Estadual de Maringá de máquinas emissoras de cupom fiscal usadas em fraudes para sonegação do ICMS.

A partir do relato de projetos dos Estados de São Paulo e Bahia, no artigo de Coriolano Aurélio de Almeida Camargo Santos, publicado pelo *site* <<http://www.migalhas.com.br>> em 13/08/2007, dá-se destaque ao apoio que alguns Estados recebem de contribuintes na operação de combate à sonegação fiscal e aos crimes fazendários: o projeto *Sua Nota* do governo da Bahia e o projeto *Nota Fiscal Paulista* do governo do Estado de São Paulo, criados com a intenção de incentivar o cidadão a pedir nota fiscal com a contrapartida da concessão de créditos para pagamento em dinheiro ou desconto no IPVA.

A matéria retirada do *site* da SEFAZ – <<http://www.sefaz.sp.gov.br>> –, publicada em 02/06/2008, refere-se à operação realizada pela Secretaria da Fazenda, chamada

de *Tecla Mágica*, com a finalidade de conter fraudes no ECF, as quais vinham ocorrendo no setor varejista de São Paulo. A operação incluiu dois procedimentos: visita a estabelecimentos em todo o Estado, cujo resultado apontou diferentes tipos de irregularidades – emissores de cupom fiscal sem autorização de uso, ou não relacrados, ou ainda com uso cessado não comunicado ao Fisco; execução de cópias de discos rígidos de alguns dos estabelecimentos visitados, com o objetivo de verificar a existência de fraude no *software* de comunicação entre o ECF e a impressora, o qual impede a impressão do cupom fiscal. O nome da operação deriva desse tipo de fraude, pois o bloqueio é feito pelo funcionário ao acionar uma determinada tecla.

O exposto deixa evidente que o modelo atual, construído com base nos conceitos do ECF desde 1985, não responde à realidade enfrentada pelos Fiscos, fato que culminou na rejeição pelo Estado de São Paulo de ser signatário do Convênio ICMS 09/09, por entender que o Estado deveria buscar outra solução tecnológica que eliminasse os vícios já conhecidos do modelo em uso.

A proposta do Sistema Autenticador e Transmissor aplicado ao setor tributário, contribuição original ao estado da arte que esta tese oferece e objeto de exposição nas seções seguintes, tem seu fundamento exatamente na busca de uma solução tecnológica com conceitos modernos de automação e controle do processo de fiscalização.

4 CONCEITUALIZAÇÃO DO SISTEMA AUTENTICADOR E TRANSMISSOR DE CUPONS FISCAIS ELETRÔNICOS: FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

O conceito criado para o Sistema Autenticador e Transmissor aplicado ao setor tributário tem como base um estudo sobre o comportamento dos contribuintes.

A partir de conversas com auditores fiscais, principalmente das esferas estaduais e municipais, foi evidenciada a existência de três perfis de comportamento: contribuinte honesto, contribuinte que sonega por ocasião e contribuinte que sonega por natureza.

O contribuinte honesto não precisa ser controlado, pois documenta todas as suas operações de entrada e saída, informando-as ao Fisco, recolhendo seus tributos na dimensão correta.

Já o contribuinte que sonega por ocasião se comporta de acordo com a pressão de fiscalização do momento, documentando suas operações de entrada e saída se suspeitar que está sendo fiscalizado, ou sonegando caso sinta que não existe risco na operação.

Por fim, o contribuinte que sonega por natureza tem a sonegação como princípio de seu negócio, criando uma estratégia que, entre outras coisas, aproveita-se da dificuldade dos processos de fiscalização, da morosidade de um processo judicial e de outros mecanismos criminosos para esconder suas operações fraudulentas.

Esses três perfis de comportamento não se restringem ao setor fiscal, mas se estendem a tipos de fraudes em outros setores, em que uma primeira parcela dos atores desempenha suas funções corretamente, a segunda executa fraudes por ocasião, e a terceira sustenta suas ações especificamente nas fraudes.

Traçaram-se, então, as premissas básicas para a construção de um novo conceito: a solução não deve onerar o contribuinte honesto; deve manter o contribuinte que sonega por ocasião em constante vigilância, tornando-o um contribuinte honesto; por

fim, deve gerar indícios de sonegação que direcionem o pequeno efetivo de fiscais diretamente aos contribuintes que sonegam por natureza.

Com base nessas premissas, iniciou-se o estudo do novo conceito, cuja implantação pretende trazer benefícios para a administração pública e para a população, visto que proporcionará um gerenciamento mais seguro das atividades fiscais – a segurança do processo não estará mais no papel (bobina do equipamento) e nem somente no *hardware* do equipamento, mas também e sobretudo na validação eletrônica dos dados pelo dispositivo SAT e na possibilidade de o consumidor adquirente consultar o envio do documento e a validação do seu código autenticador no *site* do Fisco ou por aplicativo móvel em seu *smartphone*²⁴ –, bem como facilitará o trabalho das equipes de fiscalização.

O nome Sistema Autenticador e Transmissor tem origem no requisito principal do novo conceito – possibilidade de interação em tempo real²⁵ com as informações fiscais, o que evitará a necessidade de deslocamento do fiscal até o campo para analisar a informação fiscal em detalhes.

Apresentam-se, neste capítulo, requisitos, cenários e benefícios do conceito SAT.

4.1 Requisitos do Conceito do Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos

Embora tenha levado em consideração todo o trabalho realizado para a criação do ECF, com aproveitamento de ideias, conceitos e processos, a solução proposta não teve a intenção de melhorar os tipos de ECF existentes atualmente, ou de acrescentar-lhes características, para não trazer vícios do modelo anterior. O projeto

²⁴ Telefone celular com características de computador que permite a interação com o usuário de diversas formas por meio da instalação de aplicativos específicos e sob demanda do usuário.

²⁵ A expressão tempo real, em tecnologia, refere-se a sistemas que possuem características específicas que garantem a resposta de uma determinada tarefa no prazo máximo de execução programado. Não são sistemas rápidos, mas sistemas em que a variável tempo é determinística.

foi orientado para a criação de outro modelo de emissão de documentos em campo, com a função principal de validá-los e de transmiti-los a uma base central.

Com o objetivo de baratear o custo, o modelo não se prendeu a uma determinada tecnologia, mas buscou padrões abertos e tecnologias de uso geral, encontradas facilmente no mercado, caracterizadas como *commodities*.

No campo tributário, a mudança significativa em relação ao modelo atual é que o equipamento deixa de ser um cofre armazenador das informações fiscais pelo período determinado em legislação – com o avanço das tecnologias de comunicação não se faz mais necessário o armazenamento permanente das informações dentro do equipamento emissor de cupom fiscal – e passa a ser um duto, transmitindo as informações para as bases de dados do Fisco segundo o conceito, introduzido pela Nota Fiscal Eletrônica, de um documento fiscal hábil ser o documento armazenado na base do Fisco, existir somente no formato eletrônico e cuja integridade e autoria podem ser validadas juridicamente.

Para atender às premissas básicas, foram destacados os seguintes requisitos do conceito SAT:

- a) redução de custo em relação ao modelo atual;
- b) simplicidade para o contribuinte;
- c) facilidade para instalação, uso e manutenção;
- d) garantia de integridade e não repúdio das informações geradas;
- e) transmissão segura das informações sem o deslocamento do fiscal ao local do estabelecimento para a realização da coleta de dados;
- f) comunicação, processamento e armazenamento ágeis;
- g) controles de segurança contra fraudes e alterações do *hardware*;
- h) independência de Internet 100% do tempo;
- i) abrangência capaz de atender à maioria dos tipos de varejo.

A fim de responder a esses requisitos, o Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos está fundamentado nos conceitos de automação, Informática na automação e integração.

a) Automação

Historicamente, o primeiro termo usado foi o de controle automático de processo. Foram usados instrumentos com as funções de medir, transmitir, comparar e atuar em um processo, para conseguir um produto desejado com pequena ou nenhuma ajuda humana (RIBEIRO, 2003).

Com o aumento da complexidade dos processos, tamanho das plantas, exigências de produtividade, segurança da informação e proteção do meio ambiente, surgiu a necessidade de monitorar o controle automático. A partir desse novo nível de instrumentos, com funções de monitoração, alarme e intertravamento, é que apareceu o termo automação, do latim *automatus*, que significa “mover-se por si”. As funções predominantes são as de detecção, comparação, alarme e atuação lógica, que são próprias de sistemas automáticos de controle pelos quais os mecanismos verificam seu próprio funcionamento, efetuando medições e introduzindo correções sem a necessidade da interferência do homem (RIBEIRO, 2003).

Automação é, pois, a substituição do trabalho humano ou animal por máquina, caracterizando-se pelo uso da potência elétrica ou mecânica controlada por um sistema inteligente – geralmente eletrônico – para aumentar a produtividade e diminuir os custos (RIBEIRO, 2003).

Com o desenvolvimento da Informática como a automação do tratamento da informação em um sistema computacional ou abstrato, foi possível que a automação "artificial", que antes estava restrita a sensores físicos e controles mecânicos, passasse a analisar a informação para avaliar o estado do sistema e implementar uma decisão com recursos de controle do fluxo da informação (COELHO FILHO, 2008).

Decorre daí uma outra definição de automação, com visão mais moderna: aplicação de técnicas computadorizadas ou mecânicas para reduzir a mão de

obra em qualquer processo, especialmente o uso de robôs nas linhas de produção, o que diminui ainda mais os custos e aumenta a velocidade da produção (LACOMBE, 2003).

b) Informática na automação (COELHO FILHO, 2008)

O termo Informática, resultante da fusão de Informação e Automática, em francês, *Information* e *Automatique*, surgiu na França, em 1962, quando Philippe Dreyfus, diretor do *Centre National de Calcul Électronique de Bull*, utilizou-o pela primeira vez para designar seu Projeto de *Société d'Informatique*.

Atualmente, o consenso é que Informática – ou Tecnologia da Informação – refere-se a qualquer processo de automação por meio de sistemas computacionais do tratamento da informação.

Em automações realizadas em escritórios, comércios e outros negócios similares, o uso de *software* fica evidenciado com a observação de que nenhuma automação pode ser feita sem a utilização do conjunto *software* e *hardware* – apenas fica destacada a utilização de um mais do que a do outro.

Esse tipo de automação é usado em rotinas com extrema manipulação de dados, ou seja, com informações que devem ser armazenadas, manipuladas e exibidas. Os processos em geral são fáceis de serem executados, porém extremamente maçantes. Exemplo: é muito fácil reunir uma certa quantidade de notas, somar valores, calcular percentuais e escriturar os valores em um livro. Levando-se em conta, porém, a quantidade de notas – que pode ser extremamente grande –, a rapidez necessária, a repetição com que esse trabalho deve ser feito e a quantidade de pessoas que necessitam ter acesso às informações escrituradas, o trabalho ficaria extremamente demorado, trabalhoso, custoso e suscetível cada vez mais a erros devido à quantidade de repetições. Como os computadores são ótimos em trabalhos maçantes, nada mais apropriado do que criar uma rotina para a agilização do processo.

Constatando os vários e mensuráveis ganhos que a automação proporciona, as empresas instalaram sistemas informatizados de contabilidade, emissão

de cupom ou nota fiscal, controle de estoque, vendas, gestão de clientes etc., e colheram os frutos proporcionados por essas ferramentas.

Passado esse esforço, os gestores começaram a perceber que setores de seu negócio estavam automatizados, mas que tinham sido criadas ilhas de automação, pois os vários sistemas não conversavam entre si, o que exigia que um humano fosse responsável pela troca de informações entre eles. Outros problemas também foram notados, a exemplo da duplicidade de dados – nem sempre coerentes – em uma mesma instituição.

Vejamos um exemplo clássico: uma loja de confecções dispõe de um sistema de venda e controle de estoque, pelo qual cada peça vendida é baixada da quantidade existente no estoque. Esse sistema de vendas tem um cadastro de peças, preço unitário, código do produto e um cadastro de clientes. As informações são suficientes para que o gestor possa identificar os melhores clientes de sua loja, baseado no volume de gasto ou até mesmo na qualidade das peças compradas. No entanto, ao finalizar a compra e solicitar a nota fiscal, o caixa da loja – que usa outro sistema para automatizar os processos de emissão de nota fiscal – visualiza o boleto de vendas emitido pelo vendedor e digita novamente todas as informações no sistema do caixa, criando um outro cadastro de produtos, códigos, preços unitários e clientes.

Essa operação é encontrada atualmente em diversas empresas, e a única solução é o uso de tecnologias de integração para que os sistemas de automação conversem entre si e potencializem o conceito da automação no seu nível máximo.

A nova visão deu origem a sistemas denominados *Enterprise Resource Planning* (ERP), categoria de *software* que mais tem sido implantada em empresas de pequeno, médio e grande porte.

ERP é um termo genérico para um conjunto de atividades executadas por um *software* multimodular. Pode-se definir ERP como uma arquitetura de *software* que facilita o fluxo de informações entre todas as atividades de uma empresa, como fabricação, logística, finanças e recursos humanos.

Normalmente, é constituído de um Banco de Dados único, que opera em uma plataforma comum que interage com um conjunto de aplicações.

O Banco de Dados de um ERP interage com todas as funções de um sistema. Dessa forma, a redundância de informações e a redigitação de dados são eliminadas, o que assegura a integridade das informações obtidas.

Dentre os motivos que levam uma empresa a usar ERP, podem ser citados: permanência da competitividade; melhora da produtividade, da qualidade dos serviços prestados aos clientes, do planejamento e da alocação de recursos; redução de custos e de estoques.

c) Integração

A expressão integrar significa “unificar, reunir, fazer parte de um todo em que um conjunto de áreas ou funções individuais se articulam e se comunicam interativamente por meio de ações comuns”. O conceito de integração está profundamente associado ao conceito de sistema. A sobrevivência de um sistema depende da sua integração e funcionamento como tal. As transformações ocorridas em cada parte do sistema influenciam, efetivamente, todas as outras. Evidentemente que é essa constante integração a responsável pelo cumprimento eficaz da finalidade do sistema; já a sua falta pode implicar um funcionamento inadequado, dando origem a uma falha global, pondo em risco a viabilidade e utilidade do sistema, e levando ao seu abandono²⁶.

O quadro ainda encontrado em diversas companhias são sistemas que refletem a falta de integração entre os processos empresariais. O que existe é o interfaceamento, que atende aos processos de uma forma precária, e não a integração.

²⁶ Disponível em: <<http://mymsiad.blogspot.com/2007/sistemas-integrados.html>>. Acesso em: 08 fev. 2010.

Dificuldades para sistemas integrados são o tempo e o custo de sua implantação – por falta de profissionais que proporcionem uma implantação rápida – e limitações funcionais para as especificidades de cada negócio. Devido a isso, existem vários aplicativos complementares que facilitam os processos de integração.

Segundo Pamplona e Hypolito (1999), “(...) percebe-se que o investimento em tecnologia tem aumentado significativamente e que o ponto alvo dos investimentos é um sistema integrado que coloque em sincronia todos os processos de uma empresa”.

4.2 Proposição de Cenários para o Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos

Capturar e transmitir um dado que esteja geograficamente espalhado são campos de atuação da área denominada Telemetria. O Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa, em sua versão 1.0, define Telemetria como sendo o “processo ou técnica de obtenção, processamento e transmissão de dados a longa distância”.

Inserem-se no contexto da Telemetria a aquisição de dados por instrumentação e o envio autônomo dos dados por uma rede de comunicação. O próprio termo já significa “medir a distância”, e é fato que diversas companhias responsáveis pela prestação de serviços de uso público já se beneficiam dela, cortando gastos e aumentando a confiabilidade dos dados adquiridos.

Atualmente, a forma mais comum de aplicação de Telemetria é por meio do conceito de *Machine-to-Machine* (M2M), que se refere genericamente à comunicação entre duas máquinas, frequentemente utilizado em soluções que envolvem redes sem fio.

A mais importante tecnologia de comunicação atualmente envolvida na Telemetria é a transmissão de dados por rede celular, rádio-frequência e satélite, sendo que a tecnologia celular tem apresentado o melhor custo-benefício.

Com o custo cada vez menor dos serviços de comunicação, o mercado M2M tem uma perspectiva de crescimento bastante alta e está se tornando acessível a um público cada vez mais amplo. Um estudo organizado pela *GSMA Intelligence* demonstrou que, entre 2010 e 2013, foram criadas pelos operadores de comunicação celular 120 milhões de novas conexões específicas para esses dispositivos²⁷. Esse número demonstra o rápido crescimento do conceito, pois caracteriza que 60% das 195 milhões de conexões totalizadas no quarto trimestre de 2013 foram adicionadas em três anos.

No mundo, diversas aplicações do conceito de M2M aparecem diariamente, como, por exemplo, o trabalho de Muhaidheen (2007) para proteção contra colisão e atropelamentos em linhas férreas. No Brasil, as principais aplicações M2M são para o monitoramento de veículos e telemetria de serviços públicos, como abastecimento de gás, água e energia elétrica. A AES Eletropaulo, conforme publicado pela revista eletrônica *Teletime*, já usa Telemetria para monitoramento em tempo real de todos os seus clientes de média e alta tensão (TELETIME, 2008). Os sistemas de automação que envolvem essas prestadoras de serviço obedecem à hierarquia Instrumentação → Controle → Coordenação → Corporação.

Aplicando esses conceitos ao mundo tributário, é possível facilmente imaginar uma solução M2M que atue nos níveis de instrumentação, controle e coordenação, isto é, que adquira dados provenientes dos aplicativos comerciais geradores de venda e aplique os controles necessários, transmitindo-os no nível da corporação. Isso caracteriza um sistema de telemetria tributária.

Para a transmissão, pode-se pensar em redes de telefonia celular ou em qualquer outro meio de comunicação conectado à Internet. Os dados são coordenados para envio à corporação, onde os técnicos tributários fazem observações, medições e tomam as decisões cabíveis.

²⁷ Disponível em: <<https://gsmaintelligence.com/research/?file=140217-m2m.pdf&download>>. Acesso em: 01 fev. 2015.

A Figura 4 exibe a instrumentação, controle, coordenação e corporação no contexto do SAT.

Figura 4 - Diagrama de blocos que ilustra os componentes da automação no contexto do SAT

Fonte: Produção do próprio autor.

A arquitetura de sistemas baseados no conceito de M2M pode ser genericamente dividida em três camadas: camada de negócios, camada do dispositivo e camada de comunicação (SUN e SONG, 2010).

O modelo de camadas é interessante por assemelhar-se a outros conceitos tecnológicos, como o modelo *Open Systems Interconnect* (OSI), criado para estruturar sistemas de comunicação em redes de computadores. Sua grande vantagem é criar camadas de abstração, o que possibilita trocar ou modificar uma camada – para uma atualização tecnológica, por exemplo – sem precisar alterar as demais, necessitando apenas garantir uma compatibilidade com a camada imediatamente abaixo ou acima da que foi modificada.

Na camada de negócio, o Equipamento SAT é definido como um dispositivo que gera um documento fiscal de existência exclusivamente digital, emitido e armazenado eletronicamente, com o intuito de documentar uma operação de

circulação de mercadorias no varejo, com validade jurídica garantida por assinatura digital e com carimbo de tempo. Além disso, o Equipamento SAT:

- a) é interligado com um computador que possua o aplicativo comercial adequado para se comunicar com o SAT – modelo de interligação que representa claramente um padrão nas atuais instalações utilizadas pelos varejistas;
- b) faz a validação das informações, geração do número do Cupom Fiscal Eletrônico, assinatura digital, carimbo de tempo e geração de chave de consulta de cada operação mercantil – aproveitamento de diversos conceitos que tornaram a NF-e um sucesso;
- c) tem uma interface de conexão com a Internet, a qual é usada nas comunicações com a administração tributária para a transmissão dos cupons eletrônicos gerados e recepção de dados e comandos, ou seja, a comunicação com o Fisco é bidirecional e automática – inovação no modelo do varejo;
- d) encerra configurações customizáveis a partir de arquivos de parametrização estabelecidos pelo Fisco – inovação no modelo tributário, pois o Fisco passa a controlar o perfil de comportamento do Equipamento.

Ainda na camada de negócio, o modelo operacional do Equipamento SAT compreende os seguintes processos:

- a) processo operacional do contribuinte – inclui as operações efetuadas no estabelecimento do contribuinte. O Equipamento SAT atua localmente no estabelecimento, validando e certificando digitalmente as vendas e os cancelamentos efetuados no aplicativo comercial, sem a necessidade de conexão constante com a Internet;
- b) processo de envio de dados para o Fisco – os registros das vendas efetuadas pelo aplicativo comercial e validados/certificados pelo Equipamento SAT são enviados periodicamente para o Fisco;

- c) processo de consulta dos documentos fiscais das vendas pelos consumidores – o adquirente dos produtos ou serviços oferecidos pelo contribuinte pode consultar os documentos fiscais das vendas por uma chave de consulta gerada pelo Equipamento SAT, que pode, por exemplo, ser impressa no Extrato do Cupom Fiscal Eletrônico recebido no ato da venda, ou encaminhada por e-mail;
- d) processo de comunicação do Fisco – o Equipamento SAT pode receber comandos do Fisco para realizar operações específicas;
- e) processos autônomos – o Equipamento SAT deve desempenhar funções autônomas, baseadas nas informações disponíveis nos arquivos de parametrização definidos para cada etapa de seu funcionamento. (SÃO PAULO, 2014)

A camada do dispositivo representa o conjunto de tecnologias responsável pela obtenção e processamento dos dados de interesse e é, genericamente, dividida em três subcamadas: subcamada de extração de dados – recepção das informações oriundas do AC; subcamada de processamento – processamento interno das operações fiscais e não fiscais; subcamada de alimentação do negócio – informações geradas pelo SAT e usadas pelo Fisco, principalmente, e neste caso, o Cupom Fiscal Eletrônico (SUN e SONG, 2010).

Foram identificados três possíveis cenários para a camada do dispositivo.

O equipamento, no cenário 1, apresenta-se totalmente integrado em uma única peça, interligado ao equipamento que hospeda o aplicativo comercial para recepção dos dados comerciais e a uma rede de comunicação para transmissão dos dados ao Fisco. A impressão da informação, caso necessária, é independente e pode ser realizada diretamente pelo aplicativo comercial em uma impressora externa e comum, com base no retorno gerado pelo Equipamento SAT. Por não ter peças mecânicas, pode ser dispensado de intervenção técnica e, portanto, pode ser blindado, o que diminui a possibilidade de fraudes. Dessa forma, é formado por duas interfaces externas: porta USB – permite a extração de dados entre o aplicativo comercial e o Equipamento SAT; porta *Ethernet* ou *Wi-Fi* – realiza a transmissão ao Fisco.

O cenário 2 apresenta um equipamento mais de acordo com a situação atual, ou seja, com o ECF: o *hardware* do dispositivo é definido por uma impressora acrescida do módulo SAT, e os processos de impressão são enviados diretamente do SAT para a impressora. Implica a criação de mecanismos internos de lacres, pois o equipamento pode sofrer intervenção técnica devido ao mecanismo impressor, o que pode torná-lo sujeito a fraudes do ECF. Conta com três interfaces externas: a porta USB, a porta *Ethernet* ou *Wi-Fi* – ambas com a mesma função do cenário 1 – e a porta serial ou paralela – porta para comunicação com a impressora.

O cenário 3 expõe um equipamento baseado no conceito do *Point of Sale Device* (POS), comumente usado nas transações de cartões de crédito ou débito. Diferencia-se do 2 e aproxima-se do 1 pelo fato de os seus módulos – impressão e SAT – serem integrados em uma única peça. Exige, a exemplo do 2, a criação de mecanismos internos de lacres, pois o equipamento necessita sofrer intervenção técnica.

A Figura 5 expõe os três cenários.

Figura 5 - Possíveis cenários da camada do dispositivo

Fonte: Produção do próprio autor.

Um quarto cenário foi ventilado para atender aos contribuintes com volumes de emissão de cupons fiscais muito acima da média dos estabelecimentos varejistas. Seu conceito é totalmente baseado em *software* e depende de conexão com a Internet para a emissão do documento fiscal – como os projetos da NF-e, NFC-e e NFS-e, relatados no Capítulo 2. Apresenta alguns pontos de atenção em relação aos modelos baseados em *hardware*:

- a) relação entre a característica operacional do varejo e a disponibilidade de conexão com a Internet. Por ser uma operação imediata (escolhe, paga e leva o produto), se o estabelecimento estiver sem conexão no momento do fato gerador do tributo, a emissão do documento fiscal ficará impedida e necessitará de mecanismos de contingência que dificultarão a operação do modelo, o que pode, a exemplo do Recibo Provisório de Serviços utilizado pelas prefeituras, introduzir fragilidade com consequente viabilidade de sonegação;
- b) controle da data e hora de emissão dos documentos fiscais. As soluções baseadas em *software* utilizam o relógio do sistema operacional existente no computador, o qual, por ser passível de manipulação pelo usuário, inviabiliza um controle eficaz das soluções de contingência;
- c) identificação da origem do problema, bem como do tempo para repará-lo. Em uma estrutura de conexão com a Internet, existe a infraestrutura do ambiente onde a conexão foi disponibilizada, do ambiente do provedor da conexão – provedores de serviços de telecomunicações – e do ambiente de recepção dos dados – Fisco. Diante de uma dificuldade, o contribuinte não tem controle total sobre os ambientes para corrigi-la, o que dificulta a operação.

Dentre os cenários expostos, concluiu-se que o cenário 1 era o mais adequado para atender às aspirações do Fisco e dos contribuintes, por estar mais conforme aos requisitos expostos – redução de custo em relação ao modelo atual; simplicidade para o contribuinte; facilidade para instalação, uso e manutenção; controles de segurança contra fraudes e alteração do *hardware* – e por ser o mais genérico dos três, capaz de atender a outras aplicações que não precisem de impressão de

comprovantes de transação. Ou seja, a desvinculação do módulo de impressão do equipamento fiscal garante a simplificação e consequente barateamento do equipamento, elimina a necessidade de intervenção técnica e, por intermédio de mecanismos criptográficos de garantia de autoria e não repúdio de informações, permite identificar se as informações geradas são oriundas do Equipamento SAT, o que mantém a segurança e a confiabilidade do cenário e torna o modelo compatível com diversos setores que necessitam de automação e controle. Além disso, a não dependência constante de Internet cria, de forma transparente, um ambiente livre de problemas de terceiros. O contribuinte pode realizar suas operações e, se necessário, deslocar o equipamento para um ambiente que permita a transmissão dos dados ao Fisco.

Por fim, a camada de comunicação é responsável por fazer a informação processada pelo Equipamento SAT chegar ao Fisco dentro dos limites ideais de tempo estabelecidos para esse fim.

Note-se que, no que diz respeito a esse ponto, há uma grande diferença entre o conceito do Equipamento SAT e o dos demais documentos fiscais eletrônicos em uso no Brasil: no caso do SAT, o conhecimento pelo Fisco não é prévio à saída da mercadoria, mas se dá com base em parâmetros por ele controlados, que podem ser atualizados remotamente e que definem o intervalo de tempo com que o Equipamento deve tentar se comunicar, além de outros pontos importantes.

O Equipamento SAT atua, portanto, localmente no estabelecimento, gerando Cupons Fiscais Eletrônicos por meio da validação e assinatura digital das informações das vendas efetuadas pelo AC.

No momento da geração, uma cópia eletrônica do CF-e é devolvida ao AC e fica disponível para o contribuinte – cópia de segurança. Outra cópia é armazenada na memória interna do Equipamento e só é deletada após a transmissão e confirmação de seu recebimento pelo Fisco.

Informações sobre o recebimento dos CF-e também ficam disponíveis ao contribuinte, de maneira que ele possa verificá-las e, se for o caso, transmitir os dados em modo de contingência, ao verificar que os cupons fiscais eletrônicos não constam da base de dados do Fisco, ou na hipótese de o Equipamento SAT não ter

efetuado a transmissão, observados os parâmetros de tempo de envio estabelecidos.

A conceitualização do Equipamento SAT, embasada nos modelos descritos, está caracterizada na Figura 6.

Figura 6 - Caracterização do Equipamento SAT

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Nota: As setas na Figura 6 indicam os principais conceitos do SAT:

- (1) e (2) – integração com o aplicativo comercial para recepção de dados e devolução do Cupom Fiscal Eletrônico gerado pelo Equipamento SAT no estabelecimento do contribuinte;
- (3) – transmissão periódica dos cupons do Equipamento SAT ao Fisco, automaticamente, por meio da rede local de dados conectada à Internet;
- (4) – recebimento de dados e comandos do Fisco pelo Equipamento SAT para a execução de ações específicas e das confirmações de transmissão dos cupons;
- (5) – transmissão em Modo de Contingência, em que o contribuinte deve copiar manualmente os arquivos dos Cupons Fiscais Eletrônicos armazenados no AC e efetuar *upload* no *site* do Fisco.

4.3 Benefícios do Conceito do Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos

Com o objetivo de ser eficaz e viável na prática, o novo conceito deve trazer benefícios a todos os envolvidos no processo – contribuinte, consumidor, sociedade e Fisco.

Este item visa destacar, previamente, benefícios que poderão ser alcançados com a efetiva implementação do projeto:

- a) benefícios para o contribuinte – redução de custos de aquisição de equipamento de controle fiscal, visto que o Equipamento SAT é um dispositivo mais simples do que os ECF atuais; de execução das obrigações acessórias, dado que o equipamento se encarrega, automaticamente, desses processos; de armazenagem de documentos fiscais em papel, que são substituídos por documentos eletrônicos; de intervenção técnica, pois as peças mecânicas são eliminadas;
- b) benefícios para o consumidor – disponibilidade de um instrumento para exercício da cidadania pela possibilidade de verificação da autenticidade do documento fiscal de venda. Para cada documento de venda, o SAT gera um código de acesso. Com a posse do código – seja ele impresso no documento de venda, ou enviado ao comprador via email, celular etc. –, o comprador da mercadoria ou tomador dos serviços pode consultar sua veracidade pelo *site* do Fisco ou por *smartphones* com aplicativos próprios para essa finalidade;
- c) benefícios para a sociedade – incentivo ao comércio eletrônico e ao uso de novas tecnologias; padronização dos relacionamentos eletrônicos entre empresas e consumidores, com possibilidade de participação do consumidor no processo de verificação da autenticidade das transações de venda; melhoria da competitividade entre as empresas contribuintes, uma vez que a competição desleal de empresas sonegadoras será inibida; redução da criminalidade associada a empresas sonegadoras – como contrabando, lavagem de dinheiro, irregularidades trabalhistas etc. –, uma vez que a atividade de tais empresas ilegais será reprimida.
- d) benefícios para o Fisco – processamento e armazenamento ágil; aumento do controle, tendo em vista a rastreabilidade das informações de campo; integração das informações com diferentes sistemas; melhoria no processo de controle fiscal, com resultados num melhor intercâmbio e compartilhamento de informações entre os fiscos; redução de custos no processo de controle das notas fiscais capturadas pela fiscalização de

mercadorias em trânsito; aumento da arrecadação por meio da diminuição da sonegação; suporte aos projetos de escrituração eletrônica contábil e fiscal da Secretaria da Receita Federal e demais Secretarias de Fazendas Estaduais.

5 ARQUITETURA DO SISTEMA AUTENTICADOR E TRANSMISSOR DE CUPONS FISCAIS ELETRÔNICOS

A arquitetura do Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos está alicerçada nas três camadas da arquitetura de sistemas baseadas no conceito de M2M, expostas na Figura 7 – camada de negócio, camada do dispositivo com suas respectivas subcamadas (subcamada de extração de dados, subcamada de processamento e subcamada de alimentação do negócio) e camada de comunicação –, e leva em conta a configuração do cenário 1, que foi objeto de exposição no Capítulo 4.

Figura 7 - Camadas e subcamadas do conceito de M2M conforme Sun e Song (2010)

Fonte: Produção do próprio autor.

As definições apresentadas ao longo do capítulo são acompanhadas, quando relevante, de notas de texto com comentários, esclarecimentos ou explicações;

durante o desenvolvimento do SAT, foram sendo publicadas no formato de especificação técnica – de própria autoria – e disponibilizadas no *site* da SEFAZ-SP <<http://www.fazenda.sp.gov.br/sat>>.

5.1 Camada de Negócio

Nesta seção, descreve-se a camada de negócio do SAT com a explanação dos seus atores e correspondentes requisitos e processos.

Os atores são: Contribuinte – Estabelecimento Comercial do Varejo –, Fisco, Equipamento SAT, Fabricante de Equipamentos SAT, Desenvolvedor de Programas Aplicativos Comerciais e Consumidor.

A Figura 8 representa graficamente os atores e principais processos envolvidos na camada de negócio.

Figura 8 - Atores e principais processos da camada de negócio

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Os requisitos e processos detalhados nas subseções seguintes são divididos por ator. Para melhor entendimento, as interações entre o aplicativo comercial e o SAT são chamadas de “funções”²⁸, e as interações entre o SAT e o Fisco, de “serviços”²⁹, com relação ao termo em inglês *Web Services*, que batiza o conceito de comunicação empregado. A Figura 9 ilustra as funções e os serviços do Sistema Autenticador e Transmissor.

Figura 9 - Diagrama de blocos ilustrativo das interações entre o AC e o SAT (funções) e entre o SAT e o Fisco (Serviços)

Fonte: Produção do próprio autor.

²⁸ As principais funções do Equipamento SAT estão descritas no detalhamento da camada do dispositivo, na subcamada de extração de dados (vide 5.2.1). O detalhamento de todas as funções estão publicadas no formato de especificação técnica – de própria autoria – e disponibilizadas no *site* da SEFAZ-SP <<http://www.fazenda.sp.gov.br/sat>>.

²⁹ Os principais serviços do Equipamento SAT estão descritos no detalhamento da camada do dispositivo, na subcamada de alimentação do negócio (vide 5.2.3). O detalhamento de todos os serviços estão publicados no formato de especificação técnica – de própria autoria – e disponibilizados no *site* da SEFAZ-SP <<http://www.fazenda.sp.gov.br/sat>>.

5.1.1 Camada de negócio do contribuinte – estabelecimento comercial do varejo

A utilização do SAT em um estabelecimento comercial envolve: aplicativo comercial, computador com porta USB e Equipamento SAT registrado no Fisco. Periodicamente, o equipamento necessita de uma rede local com acesso à Internet para transmissão dos dados, que pode ser a própria rede do estabelecimento ou qualquer outra ao alcance do contribuinte.

Todo o processo tem início com a aquisição pelo contribuinte do Equipamento SAT de fabricantes credenciados, cujo modelo esteja devidamente registrado junto ao Fisco, e com a adaptação de seu aplicativo comercial para operação com o Equipamento.

Nota 1 – O credenciamento de fabricantes permite que o Fisco controle quais equipamentos estão sendo fabricados e distribuídos ao mercado. Cada equipamento tem um número de série e um número de segurança controlados pelo Fisco. O número de série é de conhecimento de todos os atores. Já o número de segurança é de conhecimento somente do Fisco e do seu respectivo fabricante – um número de segurança por equipamento –, o que dificulta a construção de equipamentos clonados. Ao final do processo de fabricação, o Fisco é informado de que determinado equipamento está disponível no mercado para futura aquisição.

Após a aquisição, o contribuinte deve executar as etapas de declaração de posse e de instalação do equipamento. A declaração de posse é o processo de cadastramento do Equipamento adquirido para uso do contribuinte. A operação é realizada no *site* do Fisco, em área específica, onde se efetua um simples vínculo entre o número de série do Equipamento e o CNPJ do contribuinte. Enquanto não declarada a posse, os servidores do Fisco rejeitam qualquer tentativa de comunicação com aquele número de série.

Nota 2 – A declaração de posse é importante, pois permite o cruzamento do número de série do Equipamento informado pelo contribuinte com o número de série informado pelo fabricante, o que também evita a utilização de equipamentos clonados ou falsificados.

O contribuinte deve, então, instalar o Equipamento na porta USB de um computador e conectá-lo à Internet por uma rede local. Tanto a interface USB quanto a interface de rede necessitam ser configuradas. Para isso, os fabricantes de SAT devem

fornecer todas as instruções e ferramentas necessárias para que o contribuinte conclua o processo.

A configuração da interface de rede é realizada por meio da função *ConfigurarInterfaceDeRede*, a fim de que se possa iniciar o processo de ativação do Equipamento para uso fiscal.

Nota 3 – A compatibilização do Equipamento, antes de sua utilização, com a rede local que será usada tende a permitir uma estabilidade durante a operação, de forma que se possa concluir que a comunicação entre o Equipamento e o Fisco funciona perfeitamente quando terminado o processo de ativação.

Os processos operacionais de instalação e ativação do Equipamento SAT constam da Figura 10.

Figura 10 - Processos de instalação e ativação do Equipamento SAT

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

O processo de ativação inicia-se com a execução do *Software* de Ativação do Equipamento SAT. Conforme Quadro 3, o contribuinte deve preencher os seguintes campos no *Software* de Ativação: Estado da Federação (UF) onde o SAT será ativado, CNPJ do contribuinte, código de ativação do Equipamento SAT e tipo de certificação digital desejado.

Quadro 3 - Campos para ativação do Equipamento SAT

CAMPO	TIPO	TAMANHO	DESCRIÇÃO
Estado da Federação onde o SAT será ativado	Numérico	2	Conforme tabela do IBGE
CNPJ	Numérico	14	CNPJ do estabelecimento comercial que fará uso do Equipamento SAT
Código de ativação do Equipamento SAT e sua confirmação	Alfanumérico	6 a 32	Senha definida pelo contribuinte para utilização do equipamento
Tipo de certificação digital desejado	Numérico	1	0 (ZERO) - para ICP-FISCO 1 (UM) – para ICP-BRASIL

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Cada Equipamento SAT recebe um certificado digital no processo de ativação. Os certificados podem ser emitidos por qualquer uma das instituições credenciadas pelo Governo Federal Brasileiro, denominados certificados ICP-BRASIL, ou pelo próprio Fisco, denominados certificados ICP-FISCO.

Nota 4 – Certificação Digital é o conceito tecnológico utilizado para sustentar a segurança lógica do Equipamento SAT. Também conhecido como criptografia de chaves públicas, o conceito, concebido em 1970 por James Ellis, criptógrafo³⁰ do governo Inglês, e implementado em 1973 por Clifford Cocks, baseia-se em uma entidade de confiança das partes de uma comunicação, denominada autoridade certificadora, que tem a função de emitir certificados digitais.

Cada elemento da comunicação possui um certificado digital que sempre é enviado ao outro elemento em conjunto com a informação a ser trocada. Por meio de algoritmos criptográficos³¹, o emissor tem a capacidade de acrescentar à informação uma assinatura eletrônica. Já o receptor, utilizando as mesmas técnicas, tem condições de verificar se a informação recebida e sua respectiva assinatura foram geradas com base no certificado digital do emissor informado e, em

³⁰ Criptógrafo: especialista em técnicas de criptografia, largamente usadas para proteger uma informação contra acessos não autorizados.

³¹ Processos matemáticos complexos capazes de ofuscar e proteger uma informação contra acessos não autorizados, além de identificar sua origem e possíveis alterações após sua criação.

seguida, se o certificado digital do emissor foi emitido por uma autoridade certificadora na qual confia. Se as validações forem bem-sucedidas, o receptor pode confiar naquela comunicação.

Nota-se que o modelo é semelhante ao das assinaturas em papel, onde existe uma figura central, denominada Cartório, que atesta que dada assinatura é de um emissor reconhecido por ele. Se o receptor confiar no Cartório, automaticamente poderá confiar na assinatura.

Portanto, o processo de emissão de certificados digitais e o seu controle de validade e revogação por parte das autoridades certificadoras devem ser muito criteriosos e regidos por instituições que tenham o conceito de fé pública.

Com o objetivo de proporcionar agilidade na troca de documentos e viabilizar projetos como o Sistema de Pagamentos Brasileiro³² (SPB), o governo brasileiro emitiu a Medida Provisória 2.200-2, de 24 de agosto de 2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas no Brasil (ICP-BRASIL), define os padrões e as regras mínimas de segurança para emissão de certificados digitais, credencia instituições a operarem como autoridades certificadoras e dá validade jurídica aos documentos assinados digitalmente com base em certificados emitidos pelas instituições credenciadas ou por instituições não credenciadas, porém de confiança acordada entre o emissor e o receptor de uma comunicação (BRASIL, 2001).

Dependendo do tipo de certificação digital escolhido pelo contribuinte, o processo de ativação segue dois caminhos distintos: ativação automatizada pelo ICP-FISCO, ou ativação manual pelo ICP-BRASIL. Ambas são inicialmente acionadas pela função *AtivarSAT* do Equipamento.

Nota 5 – A definição de dois tipos de certificação digital foi necessária por dois motivos. O primeiro deles é que os certificados emitidos pelas instituições credenciadas pela ICP-BRASIL possuem custo e um processo de emissão que exige o deslocamento do contribuinte até a autoridade certificadora para comprovar sua identidade. Como a MP 2.200 permite a emissão de certificados por instituições não credenciadas, o próprio Fisco pode emitir certificados digitais sem custo ao contribuinte, desde que o contribuinte ateste confiança no processo de emissão. A utilização somente de certificados ICP-FISCO não pode ser realizada, pois o Fisco não pode exigir que 100% dos contribuintes confiem no seu processo de emissão.

Com base no conjunto de informações recebidas pela função *AtivarSAT*, ocorre a primeira comunicação do Equipamento com o Fisco, caracterizada pelo acesso ao

³² Sistema que interliga todos os bancos ao Banco Central e permite um acompanhamento, em tempo real, da saúde das instituições financeiras que operam no Brasil, bem como a troca imediata de valores entre elas, mais conhecido pela população como TED (Transferência Eletrônica Disponível).

serviço CFeServicoNacional, que fornece o Arquivo de Parametrização de UF com as informações da Unidade da Federação do estabelecimento comercial. Em seguida, dá-se o acesso ao *serviço CFeAtivacao*, que libera o Arquivo de Parametrização de Ativação com os dados completos do contribuinte conforme o cadastro do Fisco e demais informações para a conclusão do processo de ativação do Equipamento.

Nota 6 – A função dos arquivos de parametrização é disponibilizar aos equipamentos os dados necessários em cada etapa de sua vida. No processo de fabricação, o Equipamento SAT recebe o Arquivo de Parametrização de Fábrica, composto basicamente de informações genéricas e de um endereço necessários aos próximos passos. O Arquivo de Parametrização de UF só é enviado após a certificação do credenciamento do Equipamento e da sua declaração de posse pelo contribuinte que está solicitando a ativação. Caso contrário, o Fisco devolve um erro específico impedindo a ativação. Como as informações dos contribuintes são de controle estadual, primeiro é feita a identificação do endereço da base de dados do respectivo Fisco (Parametrização de UF) e depois a consulta à base de dados para a obtenção das informações do contribuinte (Parametrização de Ativação).

Nota 7 – A estrutura dos arquivos de parametrização criados para o Equipamento SAT está disponível no Apêndice – Arquivos de Parametrização.

De posse do cadastro do contribuinte, o Equipamento SAT inicia a geração do par de chaves criptográficas, ou seja, geração da chave pública e da chave privada que sustentam o conceito de Certificação Digital.

Nota 8 – Com o objetivo de seguir um padrão nacional, as tecnologias de Certificação Digital utilizadas pela ICP-FISCO são as mesmas determinadas pela ICP-BRASIL. O par de chaves é gerado em módulo criptográfico conforme o padrão A3 e utiliza-se de algoritmo de criptografia assimétrica padrão RSA de 2048 bits (BRASIL, 2014).

Ao término da geração, o Equipamento SAT solicita à autoridade certificadora do Fisco o certificado digital do Equipamento com base nos campos do Quadro 4. O processo de solicitação de um certificado – no padrão RSA – é conhecido tecnicamente pela sigla CSR (*Certificate Signing Request*) e é operacionalizado por meio de uma requisição ao *serviço CFeCertificacao*. A autoridade certificadora do Fisco verifica os dados do CSR e, se confirmados, emite o certificado digital e o devolve ao Equipamento, tornando-o pertencente à sua cadeia de certificação. Por fim, o Equipamento SAT verifica a cadeia de emissão do certificado gerado e, em

caso positivo, associa o certificado à chave privada, armazenando-o no módulo criptográfico embutido no SAT.

Quadro 4 – Campos do certificado digital do Equipamento SAT

CAMPO ³³	TAMANHO	DESCRIÇÃO
C (<i>Country</i>)	2	Sigla do país para a requisição do certificado: uso da sequência
O (<i>Organization</i>)	1 a 64	Razão Social do titular para a requisição do certificado: nome oficial da empresa igual ao existente no cartão do CNPJ do contribuinte
OID = 2.16.76.1.3.3 CNPJ <i>otherName</i>	14	CNPJ do contribuinte sem os caracteres de pontuação
ST (<i>State</i>)	1 a 64	Estado – por extenso e sem acentuação ou caracteres especiais, inclusive ç
OID = 2.5.4.5 SN (<i>Serial Number</i>)	1 a 64	Número serial – número de série do Equipamento SAT
PUK	2048 bits	Chave pública gerada pelo Equipamento SAT no processo de requisição do certificado

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

No caso de certificado ICP-BRASIL, o processo altera-se no momento da solicitação do certificado digital, sendo necessário o deslocamento físico do contribuinte até uma autoridade certificadora vinculada à ICP-BRASIL para confirmação dos dados.

Com isso, a requisição para geração do certificado digital não é enviada automaticamente ao Fisco, mas exibida na tela do *Software* de Ativação, permitindo que o contribuinte possa copiá-la e usá-la no processo de solicitação de certificado. Ao receber o certificado digital, o contribuinte faz uso novamente do *Software* de

³³ Os nomes dos campos referem-se ao padrão de certificação digital X.509, que estabelece, na RFC 2459, publicada pelo Internet Engineering Task Force (IETF), as especificações de uma infraestrutura de chaves públicas para uso na Internet.

Ativação para concluir o processo. O *Software* de Ativação abre uma requisição ao *Serviço CFeCertificacao* para envio do certificado ICP-BRASIL para conhecimento do Fisco; se aprovado, retorna ao Equipamento SAT uma confirmação que, por sua vez, associa o certificado à chave privada.

Nota 9 – Esta etapa não é necessária no caso da autoridade certificadora ICP-FISCO, pois o contribuinte já conta com um cadastro no Fisco onde realiza outras operações, o qual foi precedido de uma validação presencial, como, por exemplo, o processo de abertura da empresa.

Após concluído com sucesso o processo de certificação com um dos tipos de certificado, o Equipamento SAT conecta-se ao servidor do Fisco pelo serviço *CFeParametrizacao*, para receber o Arquivo de Parametrização de Uso.

Nota 10 – O Arquivo de Parametrização de Uso contém todas as configurações necessárias à operação do Equipamento, ou seja, após a conclusão do processo de ativação. Constata-se, com isso, que, em todos os momentos de sua existência, as operações do Equipamento SAT são gerenciadas pelo Fisco.

Depois de salvar o Arquivo de Parametrização de Uso em sua memória, o SAT retorna resposta de sucesso ao *Software* de Ativação, informando ao contribuinte que a etapa de ativação foi encerrada.

Nota 11 – A descrição técnica acima pode deixar a impressão de que o processo de ativação é complicado. O passo a passo, no entanto, é automaticamente realizado pelo Equipamento SAT e leva menos de cinco minutos para ser concluído. Ao contribuinte cabe apenas a inserção das informações do Quadro 3.

Após efetuada a ativação do Equipamento SAT, o *Software* de Ativação disponibiliza uma opção para realizar um teste de emissão de documento fiscal pela função *TesteFimAFim*, caso em que o *Software* de Ativação atua como um aplicativo comercial, enviando informações fictícias de venda para o Equipamento SAT processar. O SAT, por sua vez, baseado nas informações fictícias recebidas do *Software* de Ativação, gera um Cupom Fiscal Eletrônico e o envia ao Fisco pelo serviço *CFeTeste*.

Antes do efetivo uso do Equipamento SAT em suas vendas, o contribuinte deve vincular o aplicativo comercial que utilizará no dia a dia, a fim de tornar o Equipamento SAT hábil para emissão e cancelamento de Cupom Fiscal Eletrônico.

Essa operação precisa ser repetida somente quando houver a troca do fornecedor de AC.

Nota 12 – A partir da vinculação do aplicativo comercial, os dados da empresa responsável pelo seu desenvolvimento fazem parte de todos os documentos fiscais emitidos pelo Equipamento. Operações de sonegação fiscal podem ser realizadas no aplicativo comercial simplesmente pelo não envio aos equipamentos de controle fiscal dos dados da venda para geração do documento. Essa prática, apesar de proibida e combatida pelo Fisco, é conhecida no mercado como tecla mágica. Como a quantidade, diversidade e necessidade constante de atualizações e novas funcionalidades dos aplicativos comerciais tornam impossível um processo de sua homologação pelo Fisco, a vinculação do desenvolvedor tende a coibir essa e outras ações semelhantes, pois o Fisco poderá corresponsabilizar o desenvolvedor caso uma fraude seja identificada.

A vinculação inicia-se quando o SAT recebe, por meio da função *AssociarAssinatura*, um conjunto de caracteres que representa a combinação do CNPJ do desenvolvedor do AC com o CNPJ do estabelecimento comercial, da qual resulta uma sequência numérica com 28 algarismos – 14 de cada CNPJ –, que deve ser assinada digitalmente pelo desenvolvedor do AC com sua chave ICP-BRASIL, conforme exemplo do Quadro 5.

Nota 13 – O Fisco disponibiliza aos desenvolvedores um cadastro de todos os contribuintes que estão utilizando seu AC numa determinada data. Isso permite um controle de licenciamento pelo desenvolvedor, bem como é uma interface de denúncia de uso irregular de AC, o que pode gerar um alerta de possível fraude de sonegação para o Fisco. A assinatura com a chave ICP-BRASIL do desenvolvedor garante, juridicamente, que a informação partiu dele e que não foi fraudada pelo contribuinte.

Quadro 5 – Exemplo de vinculação do aplicativo comercial com o Equipamento SAT

DESCRIÇÃO	DESENVOLVEDOR DO AC	ESTABELECIMENTO COMERCIAL
CNPJ conforme cadastro	12.345.678/0001-90	09.876.543/0001-21
CNPJ sem caracteres separadores	12345678000190	09876543000121
Sequência numérica	1234567800019009876543000121	
Dado de vinculação	A sequência acima é assinada digitalmente pelo desenvolvedor do AC com seu certificado digital válido na ICP-BRASIL. A assinatura é enviada ao SAT para vinculação.	

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

O Equipamento SAT encaminha a solicitação de vinculação de assinatura ao Fisco pelo *Serviço CFeSignAC*. Somente após aceite, o Equipamento SAT torna-se disponível para operações fiscais. Entende-se por operações fiscais a utilização do Equipamento SAT para emissão de venda e cancelamento de venda.

A partir desse momento, a utilização do *Software* de Ativação desaparece e entra em ação o aplicativo comercial, que tem como principal função o registro de cada item vendido e de outras informações de sua responsabilidade exigidas na estrutura do Cupom Fiscal Eletrônico. A etapa, na prática, pode ser exemplificada pelo processo de passagem das compras no caixa de um supermercado, conforme diagrama da Figura 11.

Figura 11 - Operação de venda pelo aplicativo comercial

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Ao final dos registros da venda, o AC gera um número de sessão de seis dígitos aleatórios e aciona a função *EnviarDadosVenda* do SAT. O processo está representado, graficamente, na Figura 12.

Nota 14 – O número de sessão tem a função de controlar as comunicações entre o AC e o Equipamento SAT, e de evitar, por exemplo, que a mesma venda seja processada duas vezes

pelo Equipamento. O AC deve aguardar o processamento de uma sessão antes de iniciar a próxima, bem como controlar se a sessão solicitada foi concluída com sucesso.

Figura 12 - Envio de dados de venda pelo aplicativo comercial para o Equipamento SAT

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

O Equipamento SAT, por sua vez, valida as informações recebidas, calcula totalizadores e tributos, acrescenta a data, hora, minuto e segundo, além de outras informações de sua responsabilidade, e completa a estrutura do Cupom Fiscal Eletrônico com a assinatura digital de todo esse conteúdo. Se tudo correr conforme previsto, o SAT retorna uma resposta ao AC que contém o arquivo do CF-e, ou informações sobre os erros e alertas relativos à operação. A Figura 13 reproduz o processo.

As operações realizadas pelo SAT são sempre vinculadas ao número da sessão enviado pelo AC. A associação previne a geração de arquivos duplicados para uma mesma venda e permite a reprodução da operação no caso de falha de comunicação entre o AC e o SAT.

Figura 13 - Resposta do Equipamento SAT ao aplicativo comercial

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Como já relatado, o arquivo de venda do CF-e retornado ao aplicativo comercial tem função de cópia de segurança e deve ser mantido pelo contribuinte em formato digital. No caso de falha de transmissão, a cópia de segurança deve ser utilizada para envio manual em modo de contingência. A mecânica é representada pela Figura 14.

Figura 14 - Envio manual de dados ao Fisco em modo de contingência

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

O processo de cancelamento é análogo ao de venda, com o envio de uma solicitação de cancelamento de CF-e para o Equipamento SAT pelo AC por meio da função *CancelarUltimaVenda*. Somente os documentos fiscais emitidos nos últimos trinta minutos são passíveis de cancelamento, controle feito pelo Equipamento SAT.

Nota 15 – Os trinta minutos é uma regra parametrizável e estabelecida pelo Fisco para evitar que um contribuinte efetue cancelamentos de documentos fiscais com o objetivo de sonegar. O Fisco entende que esse tempo é suficiente para que a operação do varejo seja corrigida em caso de necessidade. Após trinta minutos, o consumidor, regra geral, já saiu do estabelecimento e, caso precise, pode efetuar uma operação de troca de mercadoria, o que não permite o cancelamento do documento fiscal inicialmente emitido.

O arquivo de cancelamento do CF-e é gerado pelo Equipamento SAT com base nos dados de cancelamento informados pelo AC. As operações realizadas pelo SAT são: validação de todos os dados recebidos; registro interno do número da sessão enviado pelo AC, associado aos arquivos gerados; acréscimo dos campos de responsabilidade do SAT; assinatura digital de todo seu conteúdo.

A Figura 15 representa o processo de cancelamento de venda.

Figura 15 - Processo de cancelamento de venda

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

O arquivo de cancelamento do CF-e retornado ao aplicativo comercial, a exemplo do arquivo de venda, tem a função de cópia de segurança.

De posse do documento fiscal de venda ou de cancelamento, o aplicativo comercial pode realizar sua impressão em qualquer impressora. Essa representação em papel

do documento eletrônico é chamada de Extrato do Cupom Fiscal Eletrônico e serve para entrega ao consumidor no ato da venda. Como o documento fiscal só existe no formato eletrônico, o extrato não tem validade fiscal, sendo meramente uma referência ao CF-e para controle e posterior consulta.

As operações descritas até o momento contemplam as principais funcionalidades do Equipamento, porém, para que elas funcionem na prática, foi necessária a criação de uma série de outras operações que garantam o controle e a continuidade de uso do Equipamento.

A função de consulta ao número de sessão tem o objetivo de verificar se uma requisição feita ao Equipamento SAT foi processada com sucesso. Ou seja, em caso de não recebimento do retorno do Equipamento SAT, o AC pede a retransmissão da sessão por meio da função *ConsultaNumeroSessao*.

As funções de teste têm a finalidade de verificar o estado de funcionamento entre o aplicativo comercial e o SAT e entre o SAT e o Fisco. São elas:

- a) função de consulta entre o AC e o Equipamento SAT – consiste em usar a função *ConsultarSAT* para saber se o Equipamento está conectado e disponível para o AC;
- b) função de teste Fim-a-Fim – consiste em gerar informações de um cupom de venda fictício, validá-lo no Equipamento SAT e enviá-lo ao Fisco. Pode ser utilizada logo após a ativação (como já observado) ou a qualquer momento, para verificar o estado de funcionamento do Equipamento SAT, a comunicação com o Fisco e a disponibilidade do servidor do Fisco.

A função *ConsultarStatusOperacional* tem o fim de retornar ao AC todas as configurações em uso no Equipamento, bem como dados de memória, bateria, documentos fiscais emitidos, entre outros.

Para permitir a troca das regras de emissão de documentos fiscais ou até mesmo corrigir algum defeito de lógica no Equipamento, foi criada a função *AtualizarSoftwareSAT*. Ao ser comandada, o Equipamento SAT consulta o Fisco para saber se existem atualizações para seu número de série.

Caso seja necessária uma avaliação técnica mais aprofundada do comportamento do equipamento, há uma função para extração dos registros de operações efetuadas – função *ExtrairLogs*. O nível de listamento desses registros é controlado pelo Fisco por meio de configuração disponível no arquivo de parametrização.

Em caso de operação do Equipamento SAT com certificado ICP-BRASIL, o contribuinte necessita informar a renovação do certificado antes de o seu prazo de validade estar vencido. A operação é feita pela função *ComunicarCertificadoICPBRASIL*. Em se tratando de operação do Equipamento SAT com certificado ICP-FISCO, a renovação é automática e comandada pelo Fisco.

O contribuinte pode pedir bloqueio de suas operações fiscais caso não deseje utilizar o Equipamento SAT por determinado tempo. Antes de comandar o bloqueio, deve solicitar, no *site* do Fisco, que seu Equipamento seja bloqueado – mesmo *site* utilizado para vincular o Equipamento ao CNPJ do contribuinte. Após confirmação do Fisco, efetua o comando de bloqueio no Equipamento SAT pela função *BloquearSAT*. Ao receber a solicitação de bloqueio, o Equipamento SAT:

- a) verifica se existe, em sua memória, CF-e emitidos e não transmitidos ao Fisco. Em caso positivo, transmite os cupons pelo serviço *CFeRecepcao* e aguarda confirmação de processamento do Fisco pelo serviço *CFeRetRecepcao*;
- b) transmite os registros do Equipamento SAT ao Fisco pelo serviço *CFeLogs*;
- c) acessa o serviço *CFeParametrizacao* e carrega o Arquivo de Parametrização de Bloqueio;
- d) entra em modo de bloqueio, impossibilitando seu uso para fins fiscais.

Da mesma forma que é possível bloquear, existe uma função que permite o desbloqueio. O processo é análogo ao bloqueio, necessitando que o contribuinte acesse o *site* do Fisco para solicitar o desbloqueio do Equipamento e, em seguida, comande o desbloqueio no Equipamento SAT pela função *DesbloquearSAT*. Ao receber a solicitação de desbloqueio, o Equipamento SAT:

- a) verifica se o Arquivo de Parametrização de Bloqueio permite o desbloqueio do SAT pelo contribuinte. Em caso positivo, acessa o serviço *CFeParametrizacao* e carrega o Arquivo de Parametrização de Uso;
- b) entra em modo de operação normal, possibilitando seu uso para fins fiscais.

Caso o contribuinte encerre suas operações, o Equipamento SAT, se ativado, permite cessação de posse. A operação de cessação de posse é executada quando o contribuinte decide interromper completamente o uso do Equipamento SAT. O processo é similar ao do bloqueio, necessitando que o contribuinte acesse o *site* do Fisco e solicite a cessação de posse. Após confirmação do Fisco, o contribuinte efetua o comando de bloqueio no Equipamento SAT pela função *BloquearSAT*. A cessação de posse nada mais é que um bloqueio sem volta, por isso é utilizado o mesmo comando. Para confirmar a operação, o contribuinte deve acionar o botão de *Reset* do Equipamento SAT após bloqueado; a operação só se concretizará se o campo “cessação” do Arquivo de Parametrização de Bloqueio enviado pelo Fisco estiver com o valor igual a “1”, ou seja, se o Arquivo de Parametrização de Bloqueio permitir a cessação. O Equipamento SAT apaga todos os arquivos, dados e informações referentes ao contribuinte: arquivo de parametrização; arquivo de *logs*; certificado digital e chaves pública e privada, além de restaurar as configurações de fábrica com o Arquivo de Parametrização de Fábrica.

Por fim, o Equipamento SAT permite troca do código de ativação pelo contribuinte a qualquer momento, por meio da função *TrocarCodigoDeAtivacao*. O contribuinte, caso esqueça seu código de ativação, pode fazer uso do código de ativação de emergência fornecido pelo fabricante.

5.1.2 Camada de negócio do Fisco

A camada de negócio do Fisco consiste na disponibilidade de serviços para o contribuinte e para o Equipamento SAT, os quais complementam a camada de negócio do contribuinte detalhada anteriormente, bem como nas necessidades de

controle do Equipamento pelo Fisco. Cada serviço disponibiliza ao Equipamento um modelo de interação com o Fisco para um determinado objetivo.

Em especial, os objetivos do Fisco são controlar remotamente o Equipamento SAT, receber e validar os arquivos de venda e de cancelamento de venda emitidos. O controle remoto caracteriza-se pela troca dos parâmetros, quando necessária. Para tanto, o Fisco pode fazer uso de um processo operacional que permite o envio de comandos ao Equipamento SAT de duas formas:

- a) solicitação de acesso ao *serviço CFeComandos*, disponível em todos os retornos de comunicação do Fisco, por intermédio de informação da existência de comandos que devem ser executados pelo SAT, denominados *Comandos do Fisco*;
- b) acesso automático ao *serviço CFeComandos* com frequência definida pelo arquivo de parametrização.

Ao receber uma solicitação de acesso ao *serviço CFeComandos*, ou ao acessá-lo com base nas informações do arquivo de parametrização, o SAT prossegue sua execução sem prejuízo das demais operações que estão sendo realizadas. Ao finalizar a execução do comando, o SAT envia uma resposta ao *serviço CFeComandos*, confirmando ou não sua execução. Os comandos previstos constam do Quadro 6, seguidos de seu detalhamento.

Quadro 6 - Comandos do Fisco para o Equipamento SAT

MENSAGEM	DESCRIÇÃO
COMANDO_001	Renovação do certificado digital ICP-FISCO do Equipamento SAT
COMANDO_002	Requisição de transmissão imediata dos arquivos de venda e cancelamento
COMANDO_003	Transmissão dos registros de operação ao Fisco
COMANDO_004	Atualização do <i>Software</i> do SAT
COMANDO_005	Verificação do estado operacional do SAT
COMANDO_006	Atualização do arquivo de parametrização
COMANDO_007	Sincronização do relógio do SAT
COMANDO_008	Envio de avisos ao usuário

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Ao receber o COMANDO_001, o SAT inicia o processo de renovação do certificado digital do tipo ICP-FISCO com a geração de um novo par de chaves e posterior envio do CSR para o serviço *CFeCertificacao*.

O Equipamento SAT responde ao COMANDO_002 com o envio imediato, pelo serviço *CFeRecepcao*, de todos os CF-e existentes em sua memória e que ainda não tenham sido transmitidos.

O COMANDO_003 caracteriza-se pelo envio imediato dos registros de operação do Equipamento SAT para os servidores do Fisco pelo serviço *CFeLogs*. As informações constantes desse comando são as mesmas que o contribuinte pode obter do Equipamento por meio da função *ExtrairLogs*.

O Equipamento SAT, ao receber o COMANDO_004, interrompe suas operações forçadamente e inicia o processo de atualização do *Software* do SAT por meio do acesso ao serviço de *CFeAtualizacao*.

Nota 16 – Essa função foi criada para que seja possível forçar um Equipamento SAT a operar com sua versão de *software* mais recente sem depender de uma ação do contribuinte; deve ser usada somente em casos extremos, pois ocasiona interrupção do funcionamento durante o período de atualização.

O COMANDO_005 caracteriza-se pelo envio imediato do estado operacional do Equipamento ao Fisco pelo acesso ao serviço *CFeStatus*. As informações deste comando são as mesmas que o contribuinte pode obter do Equipamento pela função *ConsultarStatusOperacional*.

O Equipamento SAT, ao receber o COMANDO_006, solicita ao serviço *CFeParametrizacao* um novo arquivo de parametrização para suas funções. É o mecanismo utilizado pelo Fisco quando é necessário atualizar os parâmetros do Equipamento. As informações do novo arquivo de parametrização são imediatamente colocadas em prática, priorizando-se as operações fiscais em andamento.

O Equipamento SAT responde ao COMANDO_007 com uma requisição para sincronização do seu relógio interno, via protocolo padrão denominado *Network Time Protocol (NTP)*, no endereço definido no arquivo de parametrização.

Nota 17 – Controlar o relógio do Equipamento SAT e mantê-lo sincronizado com a Hora Legal Brasileira é uma das principais funções para combate à sonegação. Por meio dessa informação, o Fisco tem conhecimento do fato gerador do tributo, a partir do que diversas análises podem ser traçadas. Saber que um restaurante concentra sua emissão de documentos fiscais nos horários das refeições é um exemplo disso. Caso o padrão de emissão fuja a essa regra, um alerta de possível ponto de sonegação pode ser disparado.

O COMANDO_008 refere-se a mensagens de texto com comunicados aos contribuintes, enviadas pelo Fisco para o Equipamento SAT. Os comunicados são encaminhados ao aplicativo comercial para exibição visual e/ou impressa. Cada comunicado dispõe de um código individual que é recebido junto com sua descrição, conforme Quadro 7:

Quadro 7 - Códigos para o COMANDO_008 do Fisco para o Equipamento SAT

CÓDIGO	MENSAGEM	DESCRIÇÃO
001	Existem atualizações pendentes para o SAT	Existem atualizações para o SAT. O procedimento pode ser acionado pelo próprio contribuinte, conforme sua conveniência, em até 30 dias. Expirado esse prazo e não realizada a atualização, o SAT é atualizado, automaticamente, pelo Comando_004, podendo ocorrer interrupção temporária nas vendas.
002	O SAT precisa ser atualizado em 5 dias	Existem atualizações para o SAT. O procedimento pode ser acionado pelo próprio contribuinte, conforme sua conveniência, em até 5 dias. Expirado esse prazo e não realizada a atualização, o SAT é atualizado, automaticamente, pelo Comando_004, podendo ocorrer interrupção temporária nas vendas.
003	O SAT precisa ser atualizado em 24 horas	Existem atualizações para o SAT. O procedimento pode ser acionado pelo próprio contribuinte, conforme sua conveniência, em até 24 horas. Expirado esse prazo e não realizada a atualização, o SAT é atualizado, automaticamente, pelo Comando_004, podendo ocorrer interrupção temporária nas vendas.
004-998	Reservado	
999	(aviso não catalogado)	O Fisco pode utilizar o código 999 para mensagens que não são fixas. Exemplo: A Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo informa que a rede SAT sofrerá manutenção no dia 25/09/15, das 22h às 23h.

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Nota 18 – Como se pode observar, o principal objetivo do COMANDO_008 é comunicar ao contribuinte que existe uma atualização de *software* para seu Equipamento. O contribuinte deve comandar a atualização, no tempo estipulado pelo Fisco, por meio da função *AtualizarSoftwareSAT*.

Dentro do conceito de controle remoto, o Fisco tem ainda a capacidade de bloquear o Equipamento, caso o contribuinte tenha seu registro suspenso ou terminado. O bloqueio impede somente as operações fiscais de venda e cancelamento de venda do Equipamento, sendo mantidas as demais operações em funcionamento. O bloqueio do Equipamento SAT pelo Fisco é executado pelo envio do COMANDO_006, informando que deve ser acessado o serviço *CFeParametrizacao* e atualizado o arquivo de parametrização. Ao executar o comando, o Equipamento SAT recebe um Arquivo de Parametrização de Bloqueio que, em sua configuração, não permite que o Equipamento SAT seja desbloqueado pelo contribuinte.

Nota 19 – A consulta ao serviço *CFeParametrizacao* não evidencia ao Equipamento SAT a operação que deve ser realizada, exigindo que todas as configurações sejam colocadas em prática imediatamente, de forma que o Equipamento não sabe se receberá um novo arquivo de Parametrização de Uso ou um arquivo de Parametrização de Bloqueio. Para evitar que o contribuinte efetue o desbloqueio de um bloqueio feito pelo Fisco, as configurações do Arquivo de Parametrização de Bloqueio definem qual ator pode desbloquear o Equipamento.

Análogo ao processo do contribuinte, o Fisco também pode solicitar o desbloqueio das operações fiscais. O desbloqueio do Equipamento SAT ocorre após novo envio do COMANDO_006. O Equipamento SAT, por sua vez, acessa o serviço *CFeParametrizacao*, recebe o Arquivo de Parametrização de Uso e possibilita o uso do Equipamento SAT para fins fiscais.

5.1.3 Camada de negócio autônomo do Equipamento SAT

A camada de negócio autônomo do Equipamento SAT é baseada nas operações que o Equipamento desempenha por conta própria de acordo com o arquivo de parametrização instalado em cada fase de sua utilização.

Ao ser iniciado, após a ativação, o Equipamento SAT realiza as seguintes operações:

- a) verifica a validade de seu certificado digital;
- b) sincroniza o relógio interno por meio do endereço disponível no arquivo de parametrização;
- c) verifica a existência de novos comandos do Fisco pelo serviço *CFeComandos*;
- d) envia ao Fisco todos os arquivos de CF-e existentes em sua memória local pelo serviço *CFeRecepcao*.

O Equipamento SAT é inicializado mesmo no caso de insucesso nas operações acima, com exceção da verificação da validade do certificado digital, que não depende de conexão com a Internet.

Com periodicidade pré-definida nos arquivos de parametrização, o Equipamento SAT consulta automaticamente a sua memória interna com o objetivo de identificar a existência de CF-e para transmissão ao Fisco, conforme Figura 16.

Figura 16 - Envio automático de dados do Equipamento SAT para a SEFAZ

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Para a transmissão dos CF-e de venda e dos CF-e de cancelamento, o Equipamento SAT:

- a) gera um arquivo de lote com, no máximo, 50 CF-e disponíveis para envio;
- b) acessa o serviço *CFeRecepcao*;
- c) gera um outro arquivo de lote com, no máximo, 50 CF-e de cancelamento disponíveis para envio;
- d) acessa o serviço *CFeCancelamento*;
- e) aguarda o tempo de processamento definido no Arquivo de Parametrização de Uso;
- f) acessa o serviço *CFeRetRecepcao* para confirmar o processamento pela SEFAZ dos arquivos dos CF-e de venda e de cancelamento.

O Equipamento SAT apaga os arquivos dos CF-e somente após receber a confirmação de processamento pelo serviço *CFeRetRecepcao*. Os CF-e não confirmados pelo Fisco não podem ser considerados como transmitidos.

O Equipamento SAT registra todas as suas operações para fins de auditoria e análise técnica. Os registros são tecnicamente conhecidos como *logs* e gravados em arquivo único, respeitada a ordem cronológica de ocorrência, um por linha e com a seguinte estrutura:

datahora|processo|erro/info|detalhamento. Onde:

- a) datahora – carimbo de tempo no formato AAAAMMDDhhmmss;
- b) processo – autor ou autores do processo;
- c) erro/info – tipo de *log*, sendo que *erro* significa “erro de processo”, e *info*, “informação sobre o processo”;
- d) detalhamento – descrição detalhada da ocorrência do processo.

Exemplos:

AAAAMMDDhhmmss|SAT-Fisco|erro|erro ao tentar transmitir lote para o Fisco

AAAAMMDDhhmmss|AC-SAT|info|recebida mensagem referente à função TesteFimAFim

AAAAMMDDhhmmss|SAT|erro|erro ao gerar par de chaves

Os registros podem ser gerados em três níveis distintos, determinados pelo arquivo de parametrização e descritos a seguir:

- a) Nível 0 – indica que o SAT deve registrar obrigatoriamente os erros identificados em sua operação. Neste nível, o tamanho do arquivo de registro não deve ser superior a 100 Kbytes (com tolerância de 5%) e deve ser rotacionado quando atingir o tamanho máximo;
- b) Nível 1 – indica que o SAT deve registrar obrigatoriamente as informações indicadas no Nível “0” mais os dados abaixo. Neste nível, o tamanho do arquivo de registro não deve ser superior a 400 Kbytes (com tolerância de 5%) e deve ser rotacionado quando atingir o tamanho máximo:
 - momento em que o Equipamento foi ligado;
 - momento em que o Equipamento tentou realizar ativação, indicando o sucesso ou não da operação;
 - momento em que o Equipamento tentou atualizar o certificado, indicando o sucesso ou não da operação;
 - momento em que o Equipamento tentou sincronizar o relógio, indicando o sucesso ou não da operação;
 - momento em que o Equipamento recebeu um comando para geração de CF-e-SAT, seja venda ou cancelamento, indicando o sucesso ou não da operação;
 - momento em que o Equipamento tentou executar um teste Fim-a-Fim, indicando o sucesso ou não da operação;
 - momento em que o Equipamento tentou vincular a assinatura do AC, indicando o sucesso ou não da operação;

- momento em que o Equipamento tentou atualizar o SB, indicando o sucesso ou não da operação;
 - momento em que o Equipamento tentou atualizar o arquivo de parametrização, indicando o sucesso ou não da operação;
 - momento em que o Equipamento foi bloqueado, indicando o tipo de bloqueio;
 - momento em que o Equipamento foi desbloqueado, indicando o tipo de desbloqueio;
 - momento em que o Equipamento tentou trocar o código de ativação, indicando o sucesso ou não da operação;
- c) Nível 2 – indica que o SAT deve registrar todos os erros e todas as informações de sua operação. Neste nível, o tamanho do arquivo de registro não deve ser superior a 800 Kbytes (com tolerância de 5%) e deve ser rotacionado quando atingir o tamanho máximo.

Para evitar que o contribuinte intencionalmente deixe o Equipamento desconectado da rede local e não transmita os arquivos fiscais emitidos, bem como não receba os comandos do Fisco para controle, foi criado o conceito do bloqueio autônomo das operações fiscais, que ocorre quando há falta de comunicação com qualquer um dos serviços disponibilizados pelo Fisco após período de tempo pré-determinado no campo com o nome *autoBloqueio* do Arquivo de Parametrização de Uso, ou no caso de vencimento do certificado digital. Ao identificar uma situação de bloqueio autônomo, o Equipamento SAT impede o uso de suas operações fiscais.

O desbloqueio autônomo das operações fiscais – caso o Equipamento seja conectado novamente e/ou volte a operar com um certificado válido – ocorre somente se realizado acesso ao serviço *CFeRecepcao* para transmissão dos arquivos fiscais. Ao identificar a situação de desbloqueio autônomo, o Equipamento SAT:

- a) estabelece a comunicação com o Fisco pelo serviço *CFeRecepcao* e transmite os CF-e;

- b) aguarda a confirmação de processamento pelo serviço *CFeRetRecepcao*;
- c) verifica a existência de comandos pelo serviço *CFeComandos*;
- d) possibilita o uso das funções para fins fiscais.

O Equipamento SAT emprega, também, um bloqueio temporário de todas as suas funções na ocorrência de tentativas incorretas de uso de seu código de ativação. Os critérios de bloqueio são:

- a) o SAT constrói uma progressão aritmética de razão 3 para as tentativas de senha e uma progressão geométrica de razão 2 para o tempo de bloqueio do Equipamento;
- b) a cada três tentativas consecutivas incorretas do uso do código de ativação, o SAT suspende suas operações pelo número de minutos correspondentes à progressão geométrica, de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 – Progressão aritmética e progressão geométrica para bloqueio temporário das funções do SAT

NÚMERO DE TENTATIVAS	MINUTOS EM BLOQUEIO TEMPORÁRIO
3	2
6	4
9	8
12	16
15	32
18	64
21	128
24	256
27	512
30	1024
33	2048
36	4096

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

A cada 36 tentativas consecutivas a um bloqueio de 4096 minutos, o cálculo das progressões e dos bloqueios é reiniciado.

Nota 20 – A função de bloqueio temporário foi criada com o intuito de evitar que o Equipamento seja vítima de ataques do tipo força bruta, em que diversas combinações de códigos de ativação são disparados com o objetivo de adivinhar o código usado no processo de ativação.

5.1.4 Camada de negócio do fabricante de Equipamentos SAT

Os fabricantes de Equipamentos SAT devem construir seus projetos para atender às camadas de negócios do contribuinte e do Fisco – examinadas anteriormente – e submeter os modelos de Equipamento à análise técnica por órgãos técnicos credenciados.

Além do registro do Equipamento no Fisco, pode haver a necessidade de sua homologação junto à Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), ao Comitê Gestor (CG) da ICP-BRASIL e/ou a outros órgãos de controle/registo. Cabe a cada fabricante identificar as homologações/registros necessários ao seu Equipamento.

Tendo seu modelo regularmente registrado para fabricação dos Equipamentos, o fabricante deve solicitar, eletronicamente no *site* do Fisco, a geração de números de série e segurança, bem como do Arquivo de Parametrização de Fábrica a ser instalado durante o processo de fabricação. Os números são exclusivos a cada Equipamento e utilizados no momento da sua comunicação com o Fisco para efeito de checagem de autenticidade.

Antes de serem disponibilizados para venda, os fabricantes devem informar ao Fisco quais Equipamentos foram fabricados com modelo, número de série e versão do *Software* do SAT.

5.1.5 Camada de negócio do desenvolvedor de programas aplicativos comerciais

Os desenvolvedores de programas aplicativos comerciais possuem duas simples funções: a primeira consiste em adaptar seus aplicativos comerciais ao módulo de extração de dados, ou seja, enviar os dados que comandam as funções do Equipamento SAT de forma padronizada; a segunda, em fornecer ao contribuinte o código de vinculação que deve ser utilizado para ativar o Equipamento, conforme já exposto na camada de negócio do contribuinte.

5.1.6 Camada de negócio do consumidor

O consumidor tem papel fundamental em todo o processo, papel esse potencializado pela disponibilidade de um aplicativo para *smartphone* que permite consultar, de imediato, se o extrato do documento fiscal gerado pelo estabelecimento foi emitido por um Equipamento SAT devidamente registrado no Fisco.

A consulta é feita com a leitura de um código de barras bidimensional, conhecido como QR-CODE. O código representa uma sequência de caracteres alfanuméricos criados por meio do processo de assinatura digital do Equipamento, os quais podem ser validados pelo aplicativo do *smartphone* mesmo que o arquivo eletrônico do documento fiscal não tenha sido transmitido para o Fisco. A sequência de caracteres presentes no código nada mais é que os dados referentes à identificação do contribuinte, consumidor, data e hora de emissão e valor total, somados à informação da assinatura digital desses dados realizada pelo Equipamento. Ao conhecer os dados e a sua assinatura, o aplicativo envia essas informações aos servidores do Fisco, para que a sua veracidade seja checada com base no certificado digital existente na base do Fisco.

Nota 21 – Existem diversos tipos de códigos de barras bidimensionais que podem carregar caracteres alfanuméricos. A escolha do QR-CODE foi baseada na sua extensa utilização por

empresas de mídia para realizar interatividade entre a mídia impressa e outras mídias, ou seja, é o código mais conhecido pelo consumidor final, e seu uso já é praticado em outras atividades.

5.2 Camada do Dispositivo

Nesta seção, relatam-se as três subcamadas da camada do dispositivo: subcamada de extração de dados, subcamada de processamento e subcamada de alimentação do negócio. A Figura 17 apresenta a correlação das subcamadas com as funções e serviços utilizados pelo Equipamento.

Figura 17 - Correlação das três subcamadas da camada do dispositivo com as funções e serviços do Equipamento SAT

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

5.2.1 Subcamada de extração de dados

A subcamada de extração de dados define as funções e o respectivo protocolo necessário à comunicação entre os sistemas do contribuinte e o Equipamento SAT, ou seja, a extração de dados de interesse do Fisco.

É responsabilidade do fabricante fornecer o *driver* do SAT, *software* que o contribuinte deve instalar nos computadores geradores de vendas e que permite a correta identificação do Equipamento e a comunicação para extração de dados. Por meio dele, disponibilizam-se funções padronizadas que acionam a subcamada de processamento.

A comunicação entre o *driver* e o Equipamento SAT não pode ser protegida por nenhuma tecnologia de ofuscação/criptografia de dados, o que permite sua captura para análise pelo Fisco caso alguma suspeita seja levantada.

Nota 22 – A utilização de *drivers* para interação entre dois equipamentos é um padrão de mercado disponível em todos os sistemas operacionais. Impressoras, *mouses*, dispositivos de armazenamento externo fazem uso dessa sistemática.

Em termos de *hardware*, a subcamada de extração de dados é constituída de uma porta USB tipo B, Mini-B ou Micro B, cuja implementação deve respeitar, no mínimo, o padrão USB 1.0 (disponível em <<http://www.usb.org>>) e a operação em modo “*Full Speed*”.

Nota 23 – O padrão USB foi escolhido por estar disponível em quase todos os dispositivos tecnológicos vendidos atualmente e por já fazer parte da infraestrutura existente na maioria dos estabelecimentos comerciais.

As funções que devem ser implantadas no *driver* do SAT estão descritas no Quadro 8.

Com a finalidade de manter a interface de comunicação padronizada e compatível com qualquer aplicativo comercial existente no mercado, é vedada aos fabricantes a criação de novas funções.

Nota 24 – O objetivo de não permitir a criação de funções adicionais ao Equipamento é garantir uma compatibilidade padrão entre os equipamentos e os aplicativos comerciais, e evitar que exista uma venda casada de um Equipamento que só funcione com um aplicativo específico e vice-versa.

O Equipamento SAT não permite a execução de funções em paralelo, ou seja, somente uma função é executada por vez. Assim, quando uma função é solicitada, o Equipamento SAT só pode processá-la se a anterior estiver finalizada.

Nota 25 – O controle de funções em paralelo adiciona complexidade ao Equipamento e, conseqüentemente, valor a seu custo. Cabe ao aplicativo comercial, se necessário, enfileirar diversas requisições, enviando uma a uma ao SAT e verificando sempre sua execução por meio do número de sessão.

Quadro 8 – Descrição das funções do Equipamento SAT

FUNÇÃO	DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO
AtivarSAT	Ativação do SAT
ComunicarCertificadoICPBRASIL	
EnviarDadosVenda	Geração do Cupom Fiscal Eletrônico de venda
CancelarUltimaVenda	Cancelamento da última venda
ConsultarSAT	Consulta entre AC e Equipamento SAT
TesteFimAFim	Teste fim-a-fim de comunicação de venda (envio de dados para venda de teste)
ConsultarStatusOperacional	Consulta de <i>status</i> operacional do Equipamento SAT
ConsultarNumeroSessao	Consulta de número de sessão processada pelo Equipamento SAT
ConfigurarInterfaceDeRede	Configuração da interface de comunicação do SAT
AssociarAssinatura	Vinculação do AC com o Equipamento SAT
AtualizarSoftwareSAT	Atualização do <i>Software</i> do SAT
ExtrairLogs	Extração dos <i>registros de operação</i>
BloquearSAT	Solicitação de bloqueio das funções fiscais do Equipamento SAT pelo contribuinte
DesbloquearSAT	Solicitação de desbloqueio das funções fiscais do Equipamento SAT pelo contribuinte
TrocarCodigoDeAtivacao	Alteração do código de ativação do Equipamento SAT pelo contribuinte

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

O protocolo de comunicação definido para as funções foi concebido com o objetivo de facilitar a adaptação dos aplicativos comerciais existentes no mercado e é composto de duas mensagens extremamente simples: mensagem de entrada e

mensagem de retorno. Como o próprio nome define, na mensagem de entrada, são enviados os dados que o SAT utilizará na subcamada de processamento e, na mensagem de retorno, são devolvidos os dados pós-processados.

Os múltiplos campos das mensagens são separados pelo caractere “|” (*pipe*), pois assim não é necessária a criação de posições delimitadas para cada campo. Os campos com maior número de dados são enviados em formato XML e não devem conter o caractere pipe “|” entre suas *tags*. Para evitar problemas na identificação de caracteres especiais e acentuados, foi definido o padrão de codificação de caracteres UTF-8 (*Universal character set Transformation Format 8-bit*).

Nota 26 – O padrão UTF-8 é o mais utilizado atualmente na Internet, segundo um estudo feito pela *W3techs* (disponível em <<http://w3techs.com>>). É recomendado o seu uso nas principais linguagens atuais, como, por exemplo, HTML, empregada na construção de páginas *Web* e no padrão XML.

Cada mensagem de entrada contém como primeiro campo o número de sessão, seguido dos demais campos específicos de cada função. Algumas funções têm seu processamento protegido pelo código de ativação do SAT, ou seja, só podem ser executadas pelo Equipamento caso conste, na mensagem de entrada, o código correto cadastrado pelo contribuinte no momento da ativação.

Nota 27 – A proteção por senha principalmente das funções fiscais visa evitar emissões fraudulentas, caso o Equipamento SAT seja roubado ou perdido.

Para fins de exemplificação do protocolo, a função *EnviarDadosVenda* está descrita a seguir. Sua escolha explica-se pela importância, pois é relacionada à emissão de documentos fiscais. As demais funções seguem a mesma mecânica com os respectivos detalhamentos no Apêndice.

A mensagem de entrada da função *EnviarDadosVenda* é formada pelos campos do Quadro 9.

Quadro 9 – Descrição dos parâmetros da função *EnviarDadosVenda* do Equipamento SAT

CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO	EXEMPLO
codigoDeAtivacao	Senha definida pelo contribuinte no <i>Software</i> de Ativação	<i>String</i>	Ex: "1wbG9fZGaWdvX" Ex: "senha123456"
numeroSessao	Número aleatório gerado pelo AC para controle de vendas	Numérico	Ex: "000000", "001201"
dadosVenda	Dados de venda gerados pelo AC e utilizados para compor o CF-e	<i>String</i>	Vide Nota 28

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Nota 28 – Exemplo dos dados da venda:

```
<CFe> <infCFe versaoDadosEnt="0.02"> <ide> <CNPJ>12345678909123 </CNPJ>
<signAC>IGRvIEJyYXNpbCATIFJGQJEaMBgA1UECxQRUKZCIGUtU2Vydmlkb3lgQTEuMDAu=
</signAC> <numeroCaixa> </numeroCaixa> </ide> <emit> <CNPJ>11111111111111 </CNPJ>
<IE>111111111111 </IE> <IM>123123 </IM> <cRegTribISSQN>1 </cRegTribISSQN>
<indRatISSQN>N </indRatISSQN> </emit> <dest> </dest> <det nItem="1"> <prod> <cProd>01
</cProd> <xProd>Mega Alcool92,8 </xProd> <CFOP>0001 </CFOP> <uCom>un </uCom>
<qCom>1.0000 </qCom> <vUnCom>2.10 </vUnCom> <indRegra>A </indRegra> </prod>
<imposto> <ICMS> <ICMS00> <Orig>0 </Orig> <CST>00 </CST> <pICMS>5.00 </pICMS>
</ICMS00> </ICMS> <PIS> <PISAliq> <CST>01 </CST> <vBC>1.10 </vBC> <pPIS>1.0000
</pPIS> </PISAliq> </PIS> <PISST> <vBC>1.00 </vBC> <pPIS>1.0000 </pPIS> </PISST>
<COFINS> <COFINSAliq> <CST>01 </CST> <vBC>1.00 </vBC> <pCOFINS>1.0000
</pCOFINS> </COFINSAliq> </COFINS> </imposto> </det> <pgto> <MP> <cMP>01 </cMP>
<vMP>33.00 </vMP> </MP> </pgto> <total> </total> </infCFe> </CFe>.
```

O campo *dadosVenda* é constituído dos dados capturados pelo AC e segue a especificação do leiaute do arquivo de venda, constante do Anexo.

A mensagem de retorno pode ser de sucesso ou de erro, o que proporciona sempre mensagens de retorno para identificação e resolução dos problemas ocorridos durante o processamento. Em ambos os casos, é retornada uma sequência de caracteres também separados por *pipe*. A estrutura de retorno, descrita no Quadro 10, é:

numeroSessao|EEEE|CCCC|mensagem|cod|mensagemSEFAZ|arquivoCFeBase64|timeStamp|chaveConsulta|valorTotalCFe|CPFCNPJValue|assinaturaQRCODE"

Quadro 10 – Descrição dos parâmetros de retorno da função *EnviarDadosVenda* do Equipamento SAT

CAMPO	DESCRIÇÃO	EXEMPLO
numeroSessao	Número aleatório gerado pelo AC para controle da comunicação	"000000", "002101"
EEEE	Substituição do código EEEE por um dentre os possíveis códigos de retorno	"06001", "06005"
CCCC	Substituição do código CCCC por um dentre os possíveis códigos de retorno Nos demais casos, retorno do código "0000"	"0000", "1025", "1232"
mensagem	Descrições dos códigos EEEEE	"Emitido com sucesso + conteúdo notas"
cod	Código de referência de cada mensagemSEFAZ	"002", "999"
mensagemSEFAZ	Mensagem de texto enviada pela SEFAZ referente ao "Envio de avisos ao usuário"	"Existem atualizações para o SAT, porém o prazo para instalação é menor que 30"
Arquivo CF-e-SAT em base64	Cupom Eletrônico assinado pelo SAT em formato idêntico ao que o SAT envia para a SEFAZ	
timeStamp	Data e hora da emissão no formato: AAAAMMDDHHMMSS	"20110101170101"
chaveConsulta	Chave de acesso do CF-e precedida da sigla 'CFe'	"CFe35111202767579000148598583801050151865833992"
valorTotalCFe	Valor total do CF-e calculado pelo SAT – campo presente no leiaute do arquivo de venda	"Informar 65.53 quando o valor total for R\$ 65,53"
CPFCNPJValue	Número do CPF ou CNPJ do adquirente sem pontos, traços e barras	CPF: "12345678912" CNPJ: "12345678912345"

continua

continuação

CAMPO	DESCRIÇÃO	EXEMPLO
assinaturaQRcode	Conteúdo do campo “assinaturaQRcode” presente no leiaute do arquivo de venda	SiXo47hPq8asxslvY2TqRUhI0 mFKL+PVjNcGu/ws+OE0Yvd Gdlse87MlhjS60huafox+zplSgdx yZClxODqzIRyW30JJHLTX2Hu n2F404hL2iu7Op9jBQ+B0NHL S/pNLoYka4OomkzA49xUsh/Z 5uE+G7L9NTz1rRvc5JtD3Wvq FHxpPL15pzm2oprBogrPw+ut9 59eaRCqMYQizm7TsjiMutD3Z v2yG+SD70wazhzuRutZ9U0Lr mgIk1s2VYdwhp+EYGbF3s+ld WbzC8HLf4UKiyZd/YILTKs5J/b OjUeRBIZm1fDaDycdO0bluO5 vnMlahDU/8J/F8vgIK4u6GHnQ ==

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Em caso de erro no processamento, há retorno apenas dos cinco primeiros campos do Quadro 10.

5.2.2 Subcamada de processamento

Responsável pelo processamento interno dos dados recebidos da subcamada de extração de dados e pela preparação das informações para a subcamada de alimentação do negócio, a subcamada de processamento é caracterizada pelos componentes de *hardware* presentes no Equipamento SAT e pelas rotinas lógicas implementadas no *Software* do SAT que atendem à camada de negócio.

Externo a tudo, e como em qualquer equipamento, o SAT tem uma carcaça com mecanismo de blindagem que protege os componentes internos, singularizada pela identificação visual dos caracteres “S”, “@” e “T” em alto ou baixo relevo.

O mecanismo de blindagem deve ser acionado em caso de tentativa de acesso que possa comprometer a segurança física e lógica do Equipamento, e destruir, no

mínimo, as seguintes informações: relógio e número de segurança. Os CF-e emitidos e ainda não transmitidos para o Fisco não são destruídos. Após acionado o mecanismo de blindagem, o Equipamento SAT torna-se permanentemente inútil para quaisquer funções.

Além do espaço para conexão com a porta USB, de uma fonte de energia, da interface para comunicação com a rede local e do botão de *reset*, a carcaça também deve ser equipada com um ou mais dispositivos de informação visual, como, por exemplo, LED³⁴, cuja quantidade e tipos podem ser definidos livremente pelos fabricantes, desde que estejam disponíveis, no mínimo, as informações indicadas a seguir:

- a) Equipamento energizado – ligado à sua fonte de energia;
- b) Equipamento operante – pronto para receber solicitações do aplicativo comercial;
- c) Equipamento em comunicação com a rede local disponibilizada pelo contribuinte;
- d) Equipamento em comunicação com o Fisco – interligado com o Fisco pelo serviço *de Status*;
- e) Equipamento em comunicação com o aplicativo comercial;
- f) CF-e pendente de transmissão – existência de um ou mais CF-e na memória do SAT ainda não transmitidos para o Fisco;
- g) parametrização instalada – indicativo de que o Arquivo de Parametrização de Uso foi carregado com sucesso;
- h) suporte – indicativo de que o Equipamento tem algum tipo de falha.

Interno ao SAT, e protegidos pelo mecanismo de blindagem, estão os demais componentes. O componente fiscal – componente principal – é o dispositivo

³⁴ LED: sigla em inglês – *Light Emiting Diode* – para diodo emissor de luz, largamente utilizado em equipamentos para sinalização de informações ao observador.

responsável pela execução do *Software* do SAT e pelo processamento das rotinas do Equipamento; garante que somente um *software* assinado digitalmente por seu fabricante entre em operação.

Nota 29 – Como não existe 100% de segurança, a medida visa impedir a injeção de *software* mal-intencionado no SAT, caso uma possível violação não seja detectada por sua carcaça. O conceito é conhecido por *Secure Boot* (inicialização segura), relatado por Cha et al. (2009) como um dos pilares de segurança de uma solução *Machine-to-Machine*.

Um exemplo de rotina a ser processada é a emissão do CF-e. O tempo de resposta de um pedido de emissão deve ser inferior a um segundo para vendas com até 50 itens, inferior a três segundos para vendas entre 51 e 200 itens e inferior a cinco segundos para vendas entre 201 e 500 itens. Tempo de resposta é a quantidade de segundos que o SAT demora para gerar um CF-e após a recepção das informações do aplicativo comercial. A geração do CF-e só é considerada completa quando o aplicativo comercial recebe a cópia de segurança do documento.

Nota 30 – Os valores de tempo foram estabelecidos com base pela necessidade de instantaneidade de uma venda no varejo, na capacidade de resposta que processadores comuns de mercado possuem para execução das rotinas previstas na emissão do cupom eletrônico e em um estudo solicitado à SEFAZ-SP sobre a quantidade de itens mercantis normalmente existentes em uma venda (99,9% das vendas registradas pela Nota Fiscal Paulista possuem até 500 itens). Cada segundo adicionado ao processo pode impactar a operação do contribuinte e resultar, por exemplo, em filas.

Para desempenhar suas funções, o componente fiscal apoia-se em outros componentes, como, por exemplo, nas memórias, no relógio interno e no módulo criptográfico.

As memórias são usadas para armazenamento de informações úteis e divididas em dois tipos distintos:

- a) memória(s) de trabalho e parametrização – dispositivo que armazena as informações necessárias ao desempenho das operações do Equipamento SAT; deve ter pelo menos 1 Gbyte, ser não volátil, possuir tempo de retenção de dados de pelo menos dez anos sem nenhum tipo de alimentação e não pode ser removível sem a desmontagem completa do SAT;

- b) memória de pequeno armazenamento – dispositivo que armazena o número de segurança; deve ser fisicamente separada da memória de trabalho, o que permite a destruição completa de seus dados quando existir a violação da carcaça do Equipamento; deve ter capacidade mínima de 128 bytes.

O Equipamento SAT tem um mecanismo interno de relógio, usado para registrar a data e a hora de todas as suas operações – *time stamp* –, que deve ser energizado por uma bateria com capacidade de manter seu funcionamento por pelo menos cinco anos sem nova carga.

Por fim, o SAT contém um módulo criptográfico para geração do par de chaves, isto é, um dispositivo criptográfico armazenador de certificados digitais tipo A3, que bloqueia a exportação ou qualquer tentativa de cópia da chave privada; é usado para criação e armazenamento do certificado digital e de chaves criptográficas assimétricas.

Nota 31 – Módulo criptográfico são os *chips* de cartões inteligentes (*smart cards*), *tokens* criptográficos, ou quaisquer outras mídias em *hardware* capazes de armazenar certificados digitais e impedir que a chave privada seja exposta. São largamente utilizados em certificação digital e aceitos e homologados pelo Comitê Gestor da ICP-BRASIL em conformidade com suas determinações.

A Figura 18 e a Figura 19 ilustram exemplos de implementação que devem fazer parte de um Equipamento SAT. O fabricante pode estruturar os componentes da maneira que julgar mais apropriada e com as tecnologias que melhor atendam as suas questões de custo, acesso, facilidade e disponibilidade.

Figura 18 - Exemplo de implementação de um Equipamento SAT com interface de comunicação *Wi-Fi*

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Figura 19 - Exemplo de implementação de um Equipamento SAT com interface de comunicação *Ethernet*

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

A exemplo do praticado na descrição da subcamada de extração de dados, examina-se, a seguir, o processamento para emissão e cancelamento de cupons fiscais eletrônicos, cujos resultados são a geração do arquivo de venda do CF-e e do arquivo de cancelamento do CF-e, respectivamente.

Seguindo a recomendação da W3C, comunidade internacional que desenvolve padrões abertos que garantem a longevidade da Internet (disponível em <<http://www.w3c.org>>), e os principais projetos elencados no Capítulo 2, o CF-e é gerado de acordo com o padrão de codificação XML versão 1.0.

Conforme a NF-e, os dados que compõem um CF-e são organizados em grupos. O diagrama dos grupos de um CF-e de venda é apresentado na Figura 20.

Figura 20 - Diagrama dos grupos de dados de um Cupom Fiscal Eletrônico de venda

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

O Anexo – Campos do Cupom Fiscal Eletrônico de venda e de cancelamento – inclui, em formato de quadros, o leiaute do arquivo de venda e do arquivo de cancelamento gerados pelo Equipamento SAT.

Como já considerado, uma parte dos dados que compõem o CF-e é oriunda do aplicativo comercial, e outra parte, do próprio Equipamento SAT. Entre os dados gerados na subcamada de processamento, destacam-se chave de acesso, totalizadores, cálculos tributários, data e hora da geração, dados para codificação no QR-CODE e assinatura digital.

Um CF-e é identificado por uma chave de acesso – modelo criado pela NF-e –, representada por 44 caracteres numéricos e formada pelos campos reproduzidos no Quadro 11.

Quadro 11 – Disposição dos campos da chave de acesso do CF-e

CAMPOS	cUF ^(A)	AAMM ^(B)	CNPJ ^(C)	Mod ^(D)	nserieSAT ^(E)	nCF ^(F)	cNF ^(G)	cDV ^(H)
QUANTIDADE DE CARACTERES	02	04	14	02	09	06	06	01

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Onde: (A) código da UF do emitente; (B) ano e mês de emissão; (C) CNPJ do emitente; (D) modelo do documento fiscal; (E) número de série do Equipamento SAT; (F) número do CF-e; (G) código numérico aleatório; (H) dígito verificador da chave de acesso.

Nota 32 – A composição da chave de acesso também foi herdada do projeto da Nota Fiscal Eletrônica, em que é possível identificar um CF-e de forma unitária, e não o número do CF-e subsequente, visto que cada documento encerra seis códigos numéricos aleatórios. Isso evita a quebra de sigilo de um contribuinte, pois, se os dados fossem conhecidos, qualquer pessoa de posse de um CF-e poderia ter acesso a documentos emitidos a outros destinatários. O dígito verificador, baseado em um cálculo denominado módulo 11, é responsável por garantir integridade da chave de acesso, protegendo-a principalmente contra digitações erradas.

Os totalizadores dos itens (quantidade vezes o valor unitário), os cálculos de descontos e acréscimos, os totalizadores do documento e os valores dos tributos

incidentes são realizados pelo SAT e inseridos nos documentos com base nas informações oriundas do AC.

Nota 33 – A fim de evitar o encaminhamento de dados errados para o Fisco, o SAT deveria ter a função de validar os cálculos de totalizadores, descontos e acréscimos feitos pelo AC. Para simplificar a construção do AC e evitar a redundância de operações (cálculos pelo AC, envio ao SAT, cálculos pelo SAT para validação dos cálculos do AC), os totalizadores, descontos e acréscimos são calculados e inseridos pelo SAT, automaticamente, no documento.

A data, hora, minuto e segundo da operação são obtidos do relógio do Equipamento e inseridas no documento.

Nota 34 – O controle pelo Fisco da data, hora, minuto e segundo é uma das informações mais importantes no documento fiscal, por atestar o fato gerador do tributo e possibilitar a criação de um padrão de emissão de documentos fiscais de um estabelecimento e até de um setor do comércio.

Cada CF-e tem uma sequência de caracteres que permite a verificação pelo consumidor mesmo sem ter sido efetuado o seu processamento nos sistemas do Fisco, denominada *assinaturaQRCODE* e composta dos campos do arquivo de venda apresentados no Quadro 12:

Quadro 12 – Campos do QRCODE

CAMPO	DESCRIÇÃO	EXEMPLO
chaveConsulta	Chave de acesso do CF-e	"351112027675790001485985838 01050151865833992"
timeStamp	Data e hora da emissão no formato: AAAAMMDDHHMMSS	"20110101170101"
valorTotalCFe	Valor total do CF-e calculado pelo SAT	"Informar 65.53 quando o valor total for R\$ 65,53"
CPFCNPJValue	Número do CPF ou CNPJ do consumidor sem pontos, traços e barras	CPF: "12345678912" CNPJ: "12345678912345"

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

O SAT concatena os campos acima, separando-os pelo caractere pipe “|”, da seguinte forma:

“chaveConsulta|timeStamp|valorTotalCFe|CPFCNPJValue”

Caso o CPF ou CNPJ não seja informado pelo consumidor, o campo “CPFCNPJValue” deve ser deixado em branco.

O SAT, então, assina digitalmente esse conjunto de dados de forma que o resultado da operação seja gravado no campo *assinaturaQRCode*, codificado em base64.

Por fim, todos os campos do CF-e, seja de venda ou de cancelamento, são também assinados digitalmente segundo as definições da W3C, em conformidade com as características do padrão *XML Signature*, mais especificamente *Enveloping Signature*. Isso garante que o documento tenha uma prova persistente de integridade e o não repúdio de sua criação (NAEDELE, 2003), bem como sua segurança mesmo que não faça parte de um processo de comunicação (SUN e LI, 2008).

Nota 35 – A escolha pelo padrão XML tem como consequência a utilização de diversos outros padrões e recomendações da W3C. O *XML Signature*, disponível em <<http://www.w3.org/TR/xmldsig-core>>, é um deles e especifica regras para assinatura digital baseada em arquivos XML.

5.2.3 Subcamada de alimentação do negócio

A subcamada de alimentação do negócio é responsável pela construção das informações para alimentar o Fisco por meio da definição de protocolos baseados no conceito de *Web Services*, padrão criado para suportar a interoperabilidade entre sistemas em uma rede de comunicação.

Nota 36 – O conceito de *Web Services* também foi criado pela W3C com o objetivo de suportar a interação máquina a máquina em rede de comunicação com o padrão XML. Sua utilização e a respectiva lógica de serviços síncronos e assíncronos foram aproveitadas do projeto da Nota Fiscal Eletrônica. Como o momento exato e o volume de

documentos que precisam ser processados são incertos, os serviços assíncronos permitem a recepção rápida das informações e a devolução de um número de recibo para o SAT, que conclui a entrega. As informações recebidas são, então, encaminhadas a uma fila de processamento que pode demorar vários minutos para ser consumida, sem a necessidade de espera pelo Equipamento SAT.

Cada *Web Service* oferece um tipo de serviço específico ao Equipamento SAT, de acordo com as seguintes premissas:

- a) um *Web Service* é disponibilizado por tipo de serviço, cada um com sua respectiva mensagem de entrada e de retorno;
- b) os endereços dos serviços, tecnicamente conhecidos por URL dos *Web Services*, são disponibilizados pelo Fisco e atualizados nos arquivos de parametrização do SAT;
- c) o uso dos serviços é sempre originado do SAT.

Existem dois tipos de serviços:

- a) serviços com requisições síncronas – forma mais comum e simples de retorno ao Equipamento SAT pelo Fisco. O resultado do processamento é realizado instantaneamente e retornado ao Equipamento no mesmo fluxo de dados aberto para a comunicação com o Fisco;
- b) serviços com requisições assíncronas – forma de comunicação entre o Fisco e o SAT em que o retorno do resultado não é realizado no mesmo momento. O Equipamento SAT recebe, no momento da solicitação, um recibo numerado pelo Fisco que, posteriormente, é utilizado para a consulta da validade da execução da operação. Todos os resultados de requisições assíncronas são assinados digitalmente pelo Fisco e validados pelo Equipamento SAT antes do prosseguimento da operação. A operação é realizada, por exemplo, para receber o retorno da validação dos CF-e enviados pelo Equipamento SAT, conforme Figura 21.

Figura 21 - Exemplo de requisição assíncrona de *Web Service*

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Os serviços disponibilizados pelo Fisco estão elencados no Quadro 13:

Quadro 13 - Serviços disponibilizados pelo Fisco

NOME	DESCRIÇÃO	TIPO
CFeRecepcao	Recepção de arquivos de lote de CF-e	Assíncrono
CFeRetRecepcao	Consulta de recibos de processamento de lote	Síncrono
CFeStatus	Consulta de <i>status</i> do Fisco	Síncrono
CFeCancelamento	Envio de pedido de cancelamento	Assíncrono
CFeParametrizacao	Requisição de arquivo de parametrização	Síncrono
CFeComandos	Consulta de comandos do Fisco	Síncrono

continua

continuação

CFeAtualizacao	Consulta de atualização do <i>Software</i> do SAT	Síncrono
CFeAtivacao	Ativação do Equipamento SAT	Síncrono
CFeCertificacao	Consulta e envio de certificados digitais	Síncrono
CFeTeste	Envio de CF-e de teste	Síncrono
CFeSignAC	Envio da vinculação do aplicativo comercial	Síncrono
CFeServicoNacional	Serviço Nacional para encaminhamento do SAT para o respectivo Estado	Síncrono
CFeLogs	Envio dos registros de operação do SAT	Síncrono

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Ao serem acionados pelo SAT, todos os serviços validam a mensagem de entrada, as informações de controle, a forma da área de dados e as assinaturas presentes. O Quadro 14, Quadro 15, Quadro 16 e Quadro 17 apresentam as validações realizadas, sua aplicação, respectivo código de retorno e efeito na operação do serviço. Além das validações genéricas, cada serviço conta com validações específicas, dependendo da necessidade.

Quadro 14 – Validação inicial da mensagem no *Webservice*

REGRA DE VALIDAÇÃO	APLICAÇÃO	CÓDIGO DE RETORNO	EFEITO
Tamanho total da mensagem superior a 1.500 Kbytes	Obrigatória	214	Rejeição
Estrutura XML da mensagem de entrada mal-formatada	Obrigatória	243	Rejeição

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

A aplicação do SAT não deve permitir a geração de mensagem com erros de formatação e com tamanho superior a 1.500 Kbytes. Caso ocorra a necessidade de envio de mensagens com mais de 1.500 Kbytes, o SAT deve quebrar o uso do serviço em duas comunicações.

Nota 37 – A definição visa prevenir que poucos Equipamentos geradores de grandes quantidades de CF-e ocupem os serviços disponibilizados pelo Fisco por longos períodos de tempo. Ou seja, tende a normalizar grandes e pequenos contribuintes.

Quadro 15 – Validação das informações de controle

REGRA DE VALIDAÇÃO	APLICAÇÃO	CÓDIGO DE RETORNO	EFEITO
Elemento <i>cfeCabecMsg</i> inexistente no <i>SOAP Header</i>	Obrigatória	242	Rejeição
Campo <i>cUF</i> inexistente no elemento <i>cfeCabecMsg</i> do <i>SOAP Header</i>	Obrigatória	409	Rejeição
Verificação se a <i>UF</i> informada no campo <i>cUF</i> é atendida pelo <i>Webservice</i>	Obrigatória	410	Rejeição
Campo <i>versaoDados</i> inexistente no elemento <i>cfeCabecMsg</i> do <i>SOAP Header</i>	Obrigatória	411	Rejeição
Versão dos dados não suportada	Obrigatória	239	Rejeição

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

A informação da versão do leiaute (versão das regras tributárias) da mensagem e da Unidade da Federação em que o Equipamento SAT foi ativado deve constar do elemento *cfeCabecMsg* na mensagem de entrada. O serviço valida os campos *cUF* e *versaoDados*, rejeitando a mensagem recebida em caso de informações inexistentes ou inválidas.

Nota 38 – Com a evolução das regras tributárias, talvez seja necessária a alteração das mensagens de entrada e retorno realizadas com o Equipamento. Para isso, é preciso que o SAT envie a versão de regras que está sendo usada para criação das mensagens, a fim de que o Fisco valide se determinada versão está vigente ou não em seu sistema.

Quadro 16 – Validação da forma da área de dados da mensagem

REGRA DE VALIDAÇÃO	APLICAÇÃO	CÓDIGO DE RETORNO	EFEITO
Verificação do <i>schema</i> XML da área de dados	Obrigatória	225	Rejeição
Verificação do uso do prefixo no <i>namespace</i>	Obrigatória	404	Rejeição
XML com codificação diferente de UTF-8	Obrigatória	402	Rejeição

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Quadro 17 – Validação da assinatura digital

REGRA DE VALIDAÇÃO	APLICAÇÃO	CÓDIGO DE RETORNO	EFEITO
Assinatura difere do padrão – validações são implementadas pelo <i>XML Signature</i>	Obrigatória	298	Rejeição
Valor da assinatura – <i>SignatureValue</i> – diferente do valor calculado	Obrigatória	297	Rejeição
CNPJ do emitente diferente do CNPJ do certificado digital	Obrigatória	213	Rejeição

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

A seguir, descrevem-se, a título de demonstração, as operações e as validações específicas do serviço *CFeRecepcao*.

De processamento assíncrono, o serviço *CFeRecepcao* é responsável por receber a mensagem de entrada gerada pelo SAT, descrita no Quadro 18, a qual contém, entre outros campos de controle, um lote de CF-e que será encaminhado para uma fila de processamento.

Quadro 18 – Descrição dos campos da mensagem de entrada do *CFeRecepcao*

CAMPO	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
envCFe	-	-	-	TAG raiz da estrutura XML
versao	N	1-1	1-4	Versão do leiaute (regras fiscais)
tpAmb	N	1-1	1	Identificação do ambiente: 1 – Produção / 2 – Testes
idLote	N	1-1	1-15	Identificador de controle do envio do lote Número sequencial auto-incremental, de controle correspondente ao identificador único do lote enviado – gerado pelo SAT
cUF	N	1-1	2	Código da UF
loteCFe	-	1-1	-	Grupo de CF-e
CFe	xml	1-50	-	Conjunto de CF-e transmitidos (máximo de 50 CF-e)
nSeg	C	1-1	1-344	Assinatura do número de segurança do Equipamento SAT
dhEnvio	N	1-1	14	Data e hora da transmissão da mensagem para a SEFAZ Formato: AAAAMMDDHHMMSS
nserieSAT	N	1-1	9	Número de série do Equipamento SAT

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Nos casos em que o SAT precise acessar o serviço *CFeRecepcao* mesmo sem haver cupons eletrônicos em sua memória, como, por exemplo, nos casos de inicialização e de desbloqueio, o campo *loteCFe* da mensagem de entrada descrita acima deve ser informado sem nenhum conteúdo.

Se as validações específicas do serviço, expostas no Quadro 19, forem executadas com sucesso, o Fisco gera um número de recibo, devolve a mensagem de retorno

ao SAT e grava o lote de cupons na fila de processamento. As validações específicas do Cupom Fiscal Eletrônico são realizadas pela fila de processamento, que é independente do serviço *CFeRecepcao*.

Quadro 19 – Validações específicas do serviço *CFeRecepcao*

REGRA DE VALIDAÇÃO ESPECÍFICA	APLICAÇÃO	CÓDIGO DE RETORNO	EFEITO
Verificação se o Equipamento SAT se encontra com <i>status</i> diferente de ativo, ou bloqueado pelo Fisco, ou bloqueado pelo contribuinte, ou uso cessado, ou desativação solicitada	Obrigatória	200	Rejeição
Tipo do ambiente difere do ambiente do <i>Web Service</i>	Obrigatória	252	Rejeição
Verificação da autenticidade da assinatura do número de segurança do SAT	Obrigatória	201	Rejeição
Verificação da data e hora da transmissão da mensagem – diferença de tempo deve ser menor que cinco minutos	Obrigatória	241	Rejeição
Versão dos dados não suportada	Obrigatória	239	Rejeição
Verificação se a UF informada no campo cUF é atendida pelo Webservice	Obrigatória	250	Rejeição

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

A mensagem de retorno reúne os campos descritos no Quadro 20.

Quadro 20 – Descrição dos campos da mensagem de retorno do *CFeRecepcao*

CAMPO	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
retEnvCFe	-	-	-	TAG raiz da estrutura XML
versao	N	1-1	1-4	Versão do leiaute (regras fiscais)
infEnvCFe	-	1-1	-	Grupo de informações
Id	C	1-1	23	Identificador da TAG a ser assinada – preenchimento do campo com o número do recibo, precedido por “ID”
tpAmb	N	1-1	1	Identificação do ambiente: 1 – Produção / 2 – Testes
cStat	N	1-1	3	Código do <i>status</i> da resposta
xMotivo	C	1-1	1-255	Descrição literal do <i>status</i> da resposta
cUF	N	1-1	2	Código da UF que atendeu a solicitação
dhRecbto	D	1-1	14	Data e hora do recebimento Formato = AAAAMMDDHHMMSS Preenchimento com data e hora do recebimento do lote
nRec	N	0-1	21	Número do recibo de processamento do lote gerado pelo Fisco
cmd	N	1-1	1	Identificação de existência de comandos: 0 – Não existem comandos / 1 – Existem comandos do Fisco que devem ser executados pelo SAT
Signature	XML	1-1	-	Assinatura XML do grupo identificado pelo atributo “Id”

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

As mensagens processadas com erro contêm o respectivo código de retorno do erro. Nas demais hipóteses, é retornado o código 103 e a mensagem “Lote recebido com sucesso”, acrescidos de um recibo com número, data, hora e UF de recebimento.

5.3 Camada de Comunicação

O meio físico utilizado pelo Equipamento SAT para comunicação com o Fisco é a rede local disponibilizada pelo contribuinte, que pode ser por interface *Ethernet* IEEE 802.3 ou *Wi-Fi* IEEE 802.11 a, b, g e/ou n. Todas as tecnologias e frequências suportadas devem ser homologadas pela ANATEL.

O SAT não pode ser instalado diretamente na Internet com endereçamento IP válido. Sua interface de comunicação aceita somente endereçamentos de redes IP privadas, conforme Norma RFC 1918, publicada pela *Internet Engineering Task Force* (IETF)³⁵.

Nota 39 – A exigência visa proteger o Equipamento dos mais diversos tipos de ataques oriundos da Internet sem a condição de uma implementação ou desenvolvimento específico, além de estabelecer uma independência do tipo de conexão com a Internet que será disponibilizado. Quando aplicada, requer que exista um outro Equipamento que converta o endereço privado em endereço válido, operação conhecida como *Network Address Translation* (NAT) e realizada por dispositivos de rede como roteadores e *gateways*, que, em sua grande maioria, implementam mecanismos de proteção contra ataques. Os roteadores e *gateways* também são responsáveis pelo encaminhamento dos dados da rede local padronizada em *Ethernet* e *Wi-Fi* para qualquer tipo de conexão com a Internet existente, seja linha discada, banda larga por conexão telefônica, banda larga por conexão com TV a cabo, celular, satélite, fibra óptica dedicada ou qualquer outro meio.

Por estar o Equipamento SAT conectado a redes privadas – protegidas da Internet por outro dispositivo – e pelo fato de o endereçamento IP na maioria das instalações de Internet ser dinâmico, toda comunicação é dele originada. Essa característica levou à criação da mecânica de verificação de comandos do Fisco em todo retorno de comunicação ao Equipamento e à elaboração do serviço *CFeComandos*, descrito no modelo de negócio do Fisco e na camada de extração de dados.

Nota 40 – Diversos estudos, como, por exemplo, o de Martsola, Kiravuo e Lindqvist (2005), detalham como implementar uma forma de um dispositivo em campo com endereçamento dinâmico para ser acessado pela central de controle, porém são restritos

³⁵ Disponível em: <<http://www.ietf.org/rfc/rfc1918.txt>>.

a um único tipo de meio de comunicação, o que não é viável no contexto do Equipamento SAT.

O protocolo de transporte utilizado para acesso aos serviços é o HTTPS com autenticação mútua pelo padrão SSL versão 3.0, ou seja, o servidor do Fisco autentica o Equipamento SAT com base no conjunto de autoridades certificadoras de sua confiança, e o SAT autentica o servidor com base nos certificados de autoridades certificadoras disponíveis no arquivo de parametrização, com exceção dos serviços *CFeServicoNacional*, *CFeAtivacao* e *CFeCertificacao*. Nestes, a autenticação é feita somente pelo Equipamento SAT.

Nota 41 – O protocolo SSL implementa o conceito de criptografia de chaves públicas em um canal de comunicação, por meio da validação das partes da comunicação firmada em seus certificados digitais. Ele é a base para os requisitos de confidencialidade e validação das duas pontas de uma comunicação, características de segurança necessárias a uma implantação apoiada nos conceitos de M2M, conforme Du e Chao (2010) e Chang et al. (2011).

Nota 42 – Os serviços *CFeServicoNacional*, *CFeAtivacao* e *CFeCertificacao* não implementam a autenticação mútua, pois o SAT ainda não tem o certificado digital no momento em que são utilizados.

As trocas de mensagens realizadas pelos serviços são estabelecidas pela estrutura de conexão com a Internet disponível, encapsuladas na criptografia disponibilizada pelo SSL e protegidas de interceptação por terceiros. Obedecem ao padrão SOAP versão 1.2, com mensagens XML no padrão *Style/Encoding: Document/Literal*.

Nota 43 – O padrão SOAP, também criado e mantido pelo W3C, visa a definição de um protocolo leve que permita a troca de informações estruturadas em um ambiente descentralizado e distribuído. Assim como o *XML Signature* e o *Web Service*, é um padrão criado a partir da definição do XML.

A chamada de diferentes serviços é realizada com o envio de uma mensagem SOAP que carrega uma série de dados, como o endereço do serviço (contido na *tag cfeCabecMsg*) e a versão do leiaute da mensagem XML (contida na *tag cfeDadosMsg*), conforme Figura 22.

Figura 22 - Exemplo de uma mensagem de requisição padrão SOAP

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

<soap12:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:soap12="http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope">

    <soap12:Header>

        <cfeCabecMsg xmlns="http://www.fazenda.sp.gov.br/sat/wsdl/cfeRecepcao">

            <cUF>string</cUF>
```

Fonte: Produção do próprio autor.

6 IMPLANTAÇÃO-PILOTO DO SISTEMA AUTENTICADOR E TRANSMISSOR DE CUPONS FISCAIS ELETRÔNICOS EM FORMA DE PROTÓTIPOS: RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o objetivo de validar o conceito e a arquitetura definidos nos Capítulos 4 e 5, respectivamente, iniciou-se, em setembro de 2011, a construção de 20 protótipos de Equipamentos SAT, segundo as definições traçadas, para instalação em estabelecimentos reais do varejo do Estado de São Paulo.

Por meio de um convite da Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, alguns contribuintes concordaram em participar dos testes do protótipo, dentre os quais foram escolhidos os listados abaixo, por representarem diversos setores do varejo e diferentes tamanhos de operação:

a) Farmácias

- Mauro Augusto Marchiori e Cia. Ltda.
- Drogeria Tapuru Ltda. EPP
- Raia S/A
- Drogeria e Perfumaria Medshop Ltda.
- Drogasil S/A

b) Lanchonetes

- Arcos Dourados Comércio de Alimentação Ltda. (McDonald's)
- Bar e Restaurante IGT (Restaurante América)

c) Açougues

- Açougue Zerrenner Ltda.

d) Loja de tintas

- Casa Toni Comércio de Tintas Ltda.
- e) Loja de utilidades domésticas
 - Casas Bahia
- f) Loja de componentes eletrônicos
 - Mult Comercial Ltda.
- g) Lojas de vestuário
 - Hervé Modas Ltda. ME
 - Loja de Moda Jovem Seis Irmãos Ltda.
- h) Lojas de materiais de construção
 - Construdecor S/A (Dicico) – Filiais Ipiranga e Radial Leste
- i) Supermercados
 - D'Avó Supermercado Ltda.
 - COOP – Cooperativa de Consumo
 - Cia. Brasileira de Distribuição (Pão de Açúcar)

Os protótipos foram construídos em conformidade com o conceito final a ser colocado em prática e utilizado pelo mercado, com observância, portanto, dos seguintes itens: equipamento composto de *hardware* com *software* embarcado capaz de realizar as operações definidas no Capítulo 5, *Software* de Ativação, aplicativo comercial usado para registrar vendas e comandar o Equipamento (emulando o dia a dia de um contribuinte), *driver* de comunicação para os sistemas operacionais *Microsoft* e *Linux*, e sistema central do Fisco para recepção dos dados gerados pelo Equipamento (emulando os sistemas centrais das Secretarias da Fazenda dos Estados).

Alguns contribuintes com maior fluxo de clientes em seus estabelecimentos não fizeram uso do aplicativo comercial desenvolvido no protótipo, mas customizaram

seus próprios aplicativos de gestão comercial para interagir diretamente com o Equipamento SAT. Essa atitude foi importante para o projeto por comprovar que qualquer aplicativo comercial existente no mercado pode ser adaptado.

Outros contribuintes de menor fluxo de clientes, como as lojas de vestuário, usaram o aplicativo comercial desenvolvido para a implantação do protótipo, o que exigiu o cadastramento de sua lista de produtos em uma base de dados do sistema.

A Figura 23 exibe uma foto do conjunto fornecido aos contribuintes para operação do piloto. Nela podem ser observados: Equipamento com *software* embarcado; fonte de alimentação elétrica; cabo de comunicação USB para troca de dados com o equipamento de processamento de vendas do contribuinte (caixa); CD de instalação do *Software* de Ativação e do aplicativo comercial.

Figura 23 - Foto do protótipo desenvolvido – cabo USB para conexão com o computador que hospeda o AC, CD-ROM com os manuais de instalação, *driver*, arquivos de instalação do Software de Ativação e do aplicativo comercial adaptado

Fonte: Produção do próprio autor.

O Equipamento visualizado acima foi o terceiro modelo construído em plataforma de prototipagem eletrônica de *hardware* livre, com sistema operacional embarcado em *Linux* e com as características de *hardware* descritas no Quadro 21.

Quadro 21 – Características de *hardware* do protótipo

CARACTERÍSTICA	DETALHAMENTO
Arquitetura	ARM-Cortex A8
Processador	Texas Instruments OMAP3530
Velocidade do Processador	720 MHz
Memória RAM	512 Mbytes
Memória de Trabalho	Micro-SD com capacidade de 4 GBytes
Memória de pequeno armazenamento	Emulada na memória de trabalho
Módulo Criptográfico	Emulado em <i>software</i>
Relógio	
Interface de Rede local	10/100baseT Ethernet
Interface USB	USB OTG
Bateria	Tipo moeda de 6mm, recarregável de 3,5V
Carcaça	Fabricante Patola e sem mecanismo de blindagem

Fonte: Produção do próprio autor.

O *Software* de Ativação e o aplicativo aomercial possuem as funções necessárias para ativação do Equipamento, registro e cancelamento das vendas. A Figura 24 e a Figura 25 ilustram, respectivamente, as telas dos aplicativos.

Figura 24 - Imagem capturada da tela do computador com o *Software* de Ativação em uso

ATIVACÃO SAT-CFe 1.0

Not@Fiscal Paulista
Quanto mais você pede, mais você ganha.

SAT-FISCAL
Sistema Autenticador e Transmissor de Cupom Fiscal Eletrônico(CFe)

CNPJ:
.....

Código de ativação do SAT:
.....

Confirmação do código de ativação do SAT:
.....

Importante:
Em caso de esquecimento da senha, a mesma não poderá ser recuperada e o equipamento deverá ser reinicializado pelo fabricante.

Clique aqui para ativar **Testar comunicação**

Fonte: Produção do próprio autor.

Figura 25 - Imagem capturada da tela do computador com o aplicativo comercial compatível com o SAT em uso

Aplicativo Comercial v2.0

Configurar Cadastrar

Contribuinte:
Operador: João
CNPJ: 111111111111111

CNPJ / CPF do consumidor: 37345125452
Nº da venda: 1

Nome consumidor: João da Silva

Item	Referência	Descrição	Valor Un	Qtde	Unidade	Total
1	0000000001	Pão de forma	1.000	10.0000	kg	10.0
2	0000000002	dois	2	3.0000	Un	6.0

Referência: 0000000002
Quantidade: 3.0000
Valor unitário: 2
Inserir Produto

Quantidade de itens: 2
Valor total: 16.0
Valor pago: 20
Troco: 4.0
Fechar Venda

Cancelar Venda **Consultar Venda**

Alertas:

Fonte: Produção do próprio autor.

O sistema de recepção de dados desenvolvido para simular o Fisco dispõe das seguintes funcionalidades:

- a) cadastro de fabricantes de Equipamentos – para simular o credenciamento de um fabricante de SAT;
- b) geração de números de série e números de segurança – para simular o pedido de fabricação de Equipamentos;
- c) recepção do número de segurança assinado pelo fabricante – para simular a confirmação de fabricação de um número de série;
- d) cadastro de estabelecimentos comerciais – para simular o cadastro de contribuintes do Fisco;
- e) controle de Equipamentos fabricados e vinculados a estabelecimentos comerciais – para simular a declaração de posse por um contribuinte;
- f) autoridade certificadora para geração e validação de certificados digitais – para simular a ICP-FISCO;
- g) recepção e processamento dos dados – para simular a troca de informações entre o SAT e o Fisco;
- h) envio de comandos aos Equipamentos e respectiva recepção de suas respostas – para simular o envio de comando ao SAT;
- i) interfaces para geração de relatórios dos dados processados, baseados na identificação do contribuinte e no intervalo de tempo necessário à consulta – para simular possíveis relatórios que os fiscais podem obter com os dados recebidos.

Logo no início, foi necessária a recolha dos protótipos por duas vezes. O primeiro problema apresentado foi um erro na codificação dos arquivos de parametrização enviados pelo sistema central, que ocasionava falhas de acentuação principalmente quando algum dado do arquivo de parametrização do SAT possuía acentuação. Apesar de ter sido definido que o projeto utilizaria a codificação padrão UTF-8, como

descrito no Capítulo 5, a implementação não foi feita corretamente nos protótipos distribuídos.

Após corrigida a implementação, o protótipo apresentou novo problema, relacionado ao corte repentino de energia elétrica durante seu funcionamento. Em alguns casos, quando a energia era interrompida e o protótipo estava efetuando algum processamento, arquivos de configuração ou até mesmo de documentos fiscais eletrônicos eram corrompidos, impedindo o funcionamento. Por análise de comportamento do protótipo e de pesquisas na literatura, identificou-se o problema por meio do paper *Preventing Filesystem Corruption in Embedded Linux*³⁶. Solucionada a questão, o desempenho do piloto não apresentou nenhum caso de maior atenção.

O segundo problema fez com que, além de ter sido necessário implementar no protótipo mecanismos de prevenção de corrupção de dados, fosse definido em especificação que os futuros equipamentos a serem fabricados por empresas de mercado também ficassem imunes a esse tipo de comportamento.

Outras dificuldades foram identificadas, relacionadas ao ambiente do contribuinte, como, por exemplo, o caso das Casas Bahia, que possuíam seus aplicativos comerciais configurados em uma versão de *Linux* que era incompatível com a biblioteca de comunicação do SAT disponibilizada para o protótipo. Como era arriscado perturbar o ambiente real de vendas com a troca da versão do *Linux*, o contribuinte participou dos testes apenas no ambiente de homologação.

Durante o período do piloto, foram emitidos no total 35.752 documentos fiscais eletrônicos pelos participantes, sendo que o recordista de emissão foi o Arcos Dourados Comércio de Alimentos Ltda. (McDonald's). Um único caixa desse contribuinte, presente na loja situada na Rua Maria Paula, Bela Vista, ao lado da Universidade Mackenzie, emitiu 5.651 CF-e entre 30/10/2011 e 31/12/2011. Por questões de sigilo fiscal, o conteúdo dos CF-e não podem ser publicados.

³⁶ Disponível em: <<http://embeddedarm.com/about/resource.php?item=459>>. Acesso em: 16 fev. 2015.

As operações evidenciaram que o conceito é viável na prática e que o volume de documentos a ser processado pelo Fisco será enorme. Além disso, destacaram itens que foram atualizados na especificação técnica do equipamento a ser fabricado pelo mercado:

- a) mecanismo para evitar a corrupção de arquivos nos casos de desligamento repentino;
- b) controle de tempo na conexão do Equipamento com o Fisco para não permitir a perda do sincronismo de relógio;
- c) envio dos campos para emissão ou cancelamento de um documento fiscal na ordem correta, com rejeição da ação quando essa condição não for observada;
- d) aumento da memória de trabalho mínima para 1 GByte, devido ao tamanho dos arquivos do CF-e;
- e) previsão de campo relativo a troca no leiaute do extrato do CF-e;
- f) disposição do grupo de pagamento após o grupo de “Valores totais do CF-e SAT”.

A construção dos protótipos e os resultados de seu desempenho permitiram a confirmação de diversos pontos relacionados aos objetivos do projeto. A análise mais aprofundada dos pilotos, demonstrada a seguir com as operações do McDonald’s e do Restaurante América, evidenciou questões como:

- a) atualmente o Fisco não tem dimensão da quantidade de erros, intencionais ou não intencionais, existentes nos documentos fiscais do varejo. Se um ECF for construído com alguma falha de validação ou composição do documento, essa informação fica registrada localmente, e em papel, muitas vezes passando despercebida a todos os atores da operação, beneficiando ou até mesmo prejudicando o contribuinte. Durante os testes de início do piloto, identificou-se que o aplicativo comercial do McDonald’s possuía um erro de cadastro em um produto que passava imperceptível quando emitido um cupom fiscal tradicional, mas que era rejeitado pelo SAT no momento da

emissão de um Cupom Fiscal Eletrônico. Uma verificação mais profunda demonstrou que esse erro não ocorria em campo, nas operações de venda reais, mas poderia ocorrer se a versão de aplicativo comercial fosse disponibilizada para uso;

- b) o fato gerador do tributo pode passar a ser controlado. O controle da data e hora de emissão e da numeração do documento fiscal realizado pelo SAT dificulta que o contribuinte manipule esses dados para fins de sonegação, ou simplesmente que não emita o documento fiscal no momento da transação com o consumidor final. A disponibilidade da informação desses dados após um período de tempo curto em uma base de dados centralizada permite aos fiscais traçar um perfil de comportamento de emissão de documentos fiscais, ou seja, um perfil de operação de um estabelecimento comercial, que pode ser formado por: hora-padrão de abertura e fechamento do estabelecimento, dias da semana em operação e intervalo de tempo entre emissões. O protótipo instalado no McDonald's demonstrou exatamente esse comportamento diariamente. Os primeiros cupons eletrônicos eram emitidos logo após a abertura às 10h, e o intervalo de emissões era por volta de cinco min até próximo do meio-dia, chegando a cair para menos de um min entre uma venda e outra durante o período do almoço, voltando a espaçar por volta das 14h e 30min;
- c) falhas de comunicação entre o estabelecimento comercial e o Fisco tornam-se transparentes para ambos. O Restaurante América iniciou os trabalhos com o protótipo no dia 17 de novembro de 2011. Por problemas de conexão com a Internet, o protótipo instalado operou sem comunicação com o Fisco e emitiu 5.981 cupons, armazenando-os na memória de trabalho. No dia 14 de dezembro, a conexão com a Internet foi restabelecida, e o Equipamento SAT transmitiu os 5.981 cupons para a retaguarda, em lotes de 50 em 50, comprovando a capacidade de atuar de forma autônoma e absorvendo os constantes problemas de conexão.

Os trabalhos em campo com os protótipos perduraram até 29 de fevereiro de 2012. No período entre o fim do piloto e o ano de 2014, foram desenvolvidos os trabalhos

de apoio aos fabricantes para construção de seus projetos e de suporte à SEFAZ para construção do sistema central de processamento de dados.

Em setembro de 2012, foi realizado um outro teste com o protótipo para verificar se era possível conectar o Equipamento SAT à Internet por meio de linha discada, ou seja, se um contribuinte sem conexão dedicada com a Internet seria capaz de estabelecer um canal de comunicação para transmitir os CF-e emitidos e receber os comandos do Fisco. Para tornar o teste mais restrito, foi escolhida uma propriedade rural no interior de São Paulo. O resultado foi positivo e demonstrou que uma simples conexão discada é capaz de transportar os dados gerados pelo SAT e receber comandos do Fisco, o que torna o Equipamento SAT aderente a todos os estabelecimentos comerciais disponíveis no varejo, independentemente da qualidade de sua estrutura de comunicação. A Figura 26 demonstra a conexão que foi estabelecida na ocasião.

Figura 26 - Conexão a 36 Kbps com utilização do discador gratuito do IG

Fonte: Produção do próprio autor.

A partir de 26/02/2014, a SEFAZ-SP realizou o primeiro piloto com toda a solução final desenvolvida para o projeto. Algumas empresas destacaram-se na época, como, por exemplo, a Sweda, com solução operacional no McDonald's (Figura 27);

a DIMEP, primeira empresa a homologar seu Equipamento para venda em 22/08/2014 (Figura 28); e a Tanca, que demonstrou sua solução na *Feira Autocom*, autointitulada principal evento de automação para o comércio da América Latina, realizada de 8 a 10 de abril de 2014 (Figura 29). Outros catorze fabricantes cadastraram-se com interesse em criar equipamentos fundados no conceito e já iniciaram o desenvolvimento.

Figura 27 - Equipamento SAT fabricado pela empresa Sweda e em piloto sem validade jurídica no McDonald's

Fonte: Produção do próprio autor.

Figura 28 – Primeiro Equipamento SAT homologado pela SEFAZ-SP – fabricado pela empresa DIMEP

Fonte: Produção do próprio autor.

Figura 29 – Demonstração do Equipamento SAT fabricado pela empresa Tanca em Feira de Automação Comercial

Fonte: Produção do próprio autor.

O piloto ajudou os fabricantes a testarem suas soluções e a SEFAZ-SP a avaliar a retaguarda de recepção de dados e controle de Equipamentos. Após os ajustes finos em ambas as partes e a homologação por parte da empresa DIMEP do primeiro Equipamento, a SEFAZ-SP estabeleceu o início de utilização do Equipamento SAT oficialmente, em 01/11/2014, permitindo que contribuintes voluntários iniciassem a sua operação.

O primeiro Equipamento em operação com validade jurídica foi instalado em uma loja de conveniência do Posto Ipiranga localizado na Av. Washington Luiz, 4604 – esquina com a Av. Palacete das Águias. O primeiro Cupom Fiscal Eletrônico oficialmente emitido exibe um item mercantil, água com gás 510ml da marca Crystal, e o CPF do consumidor Vidal Melo, autor desta tese. Seu extrato impresso pode ser visualizado na Figura 30.

Figura 30 - Extrato impresso do primeiro Cupom Fiscal Eletrônico com validade jurídica gerado pelo Sistema Autenticador e Transmissor

POSTO 11
CENTRO AUTOMOTIVO PALACETE DAS AGUIAS LTDA
AVENIDA WASHINGTON LUIS 4604 SANTO AMARO SAO PAULO 04626000
CNPJ 04.298.168/0001-86 IE 110751738110 IM
03/11/14 - 11:41:16 D-SAT - TM-T20 C00:000015

Extrato 000001
CUPOM FISCAL ELETRONICO - SAT

CPF/CNPJ do Consumidor: 28368103860

#	COD	DESC	QTD	UN	VL UN R\$	(VL TR R\$)*	VL ITEM R\$
001	7894900531008	AG MIN CRYST C/ GAS 510ML	1	UN	(0,93)		2,89
TOTAL R\$							2,89
DINHEIRO R\$							10,00
TROCO R\$							7,11

OBSERVACOES DO CONTRIBUINTE

Total de Impostos R\$ 0,93 (32,17%) IBPT

Atendido pelo VIP: 05 brenda
PDV01 05 brenda EC5 12.055301W

Valor aproximado dos tributos deste cupom R\$ 0,93
Conforme Lei Fed. 12.741/2012

*Valor aproximado dos tributos do item

SAT No. 000000277
03/11/14 - 11:41:36

3514 1104 2981 6800 0186 5900 0000 2770 0000 1256 8743

03/11/14 - 11:41:28 EC5 Informatica Ltda - 11 2626-0555

Fonte: Equipamento SAT.

A partir de 01/07/2015, a SEFAZ-SP dará início ao cronograma de obrigatoriedade do uso do Equipamento SAT e pretende ter, até janeiro de 2018, a solução em operação em todos os estabelecimentos comerciais que não sejam microempreendedores individuais.

7 CONCLUSÃO

Nos últimos anos, com o uso de novas tecnologias, o Brasil tem avançado na transição para processos automatizados, com conquistas em diversas áreas, como, por exemplo, no setor tributário – foco desta investigação –, por meio da modernização das administrações tributárias – federal, estaduais e municipais. Prova disso é o sucesso alcançado com o projeto da Nota Fiscal Eletrônica, que substituiu, nas operações comerciais entre empresas, as notas fiscais em papel por documentos eletrônicos com validade jurídica baseada em certificação digital. A Nota Fiscal Eletrônica teve massificação definitiva em 2010, com uso obrigatório em toda a indústria e atacado brasileiro.

Nas operações comerciais do varejo, o Brasil já utiliza, há várias décadas, um equipamento Emissor de Cupom Fiscal, cuja característica básica é servir como um verdadeiro cofre das informações fiscais. Esse equipamento, todavia, ainda é vulnerável a fraudes e representa um custo bastante elevado para os estabelecimentos comerciais, em virtude de diversos requisitos de segurança que nele foram sendo incorporados, ao longo dos anos, por exigência dos fiscos estaduais.

Pelas dificuldades para a adequada fiscalização do varejo, a Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo criou, em outubro de 2007, o programa da Nota Fiscal Paulista, que devolve parte do imposto pago pelo estabelecimento comercial aos consumidores que solicitam o cupom fiscal em suas compras.

Apesar dos êxitos auferidos com o aumento de arrecadação tributária, a Nota Fiscal Paulista, por situar-se na transição tecnológica de processo manual para eletrônico, ainda implica volume considerável de documentos em papel com conseqüente alto custo e vulnerabilidade. Pontos do modelo que requerem aprimoramento, destacados neste trabalho, e a decorrente necessidade de soluções mais eficazes explicam a motivação para a proposta da tese.

Foi, então, nesse contexto, com base na análise crítica do ambiente atual da Nota Fiscal Paulista e de outros projetos de documentos eletrônicos utilizados para

controle da tributação no Brasil, em especial dos tributos relacionados à venda de mercadorias no varejo, na observação cuidadosa de seus pontos positivos e negativos, e de suas lacunas (Capítulos 2 e 3) e num estudo sobre o comportamento dos contribuintes (Capítulo 4), que se concebeu o conceito para o Sistema Autenticador e Transmissor para o setor fiscal, com vistas a uma mudança de paradigma na geração de documentos fiscais.

O novo conceito de Equipamento, sistemas e regras de negócio, fundamentado em conceitos operacionais e no uso de recursos tecnológicos atualmente disponíveis, mostrou-se favorável para responder às limitações existentes no modelo fiscal atualmente em uso no varejo, com benefícios para todos os envolvidos – administrações tributárias, contribuintes e consumidores –, e, pois, para atender aos requisitos exigidos pelo negócio, segundo os quais o documento fiscal deve existir tão somente na forma eletrônica, independente de constante conexão com a Internet, e ser válido apenas quando armazenado nas bases de dados gerenciadas pelo Fisco.

Além do levantamento e do estudo cuidadoso de projetos relacionados, as demais etapas realizadas no decorrer da pesquisa e os procedimentos utilizados em cada uma delas também se mostraram pertinentes e relevantes para a eficácia alcançada nos resultados. Assim, as discussões com a equipe de documentos eletrônicos da SEFAZ-SP foram decisivas à proposição de cenários para o conceito do Sistema Autenticador e Transmissor (Capítulo 4).

O estudo e a avaliação de três possíveis cenários, com verificação de pontos favoráveis e desfavoráveis de cada um deles, imprimiram maior rigor científico na escolha do cenário que norteou os fundamentos para o desenvolvimento de todo o projeto – o delineamento do modelo, as definições tecnológicas e o detalhamento do trabalho.

A arquitetura do Sistema Autenticador e Transmissor, alicerçada nas três camadas da arquitetura de sistemas baseados no conceito de M2M – camada de negócios, camada do dispositivo com seus respectivos módulos (módulo de extração de dados, módulo M2M e módulo de alimentação do negócio) e camada de comunicação – (Capítulo 5), confirmou que a opção pelo cenário 1 foi acertada.

A etapa de implantação-piloto do Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos em forma de protótipos (Capítulo 6), com o objetivo de validar o conceito e a arquitetura definidos, evidenciou, de um lado, que o conceito era viável na prática e, de outro, destacou pontos que necessitavam de melhoria na especificação técnica do Equipamento a ser fabricado pelo mercado, os quais foram corrigidos para a consumação do primeiro piloto pela SEFAZ-SP, em 2014, com toda a solução final desenvolvida para o projeto.

Os resultados da introdução do modelo tecnológico de automação e controle do processo tributário no varejo do Estado de São Paulo, com a finalidade de validar e enviar as informações de venda de estabelecimentos comerciais para o Fisco, foram positivos: atestaram rápida integração entre o Fisco e o estabelecimento comercial sem a constante dependência da Internet, com reflexos na racionalização e modernização da administração tributária, no compartilhamento de informações, na redução de custos e entraves burocráticos, na facilitação do cumprimento das obrigações tributárias e no fortalecimento do controle e fiscalização das administrações tributárias. Ou seja, os resultados certificaram que a nova solução dá conta das limitações do modelo atual no que diz respeito às necessidades das administrações tributárias estaduais, mais especificamente suas operações de emissão, validação e transmissão dos dados de vendas mercantis no varejo.

Os objetivos propostos foram plenamente satisfeitos, pois a solução provou ser inovadora e relevante: inovadora, por ser moldada pela convergência de diferentes tecnologias e protocolos de ponta, e pela adoção da comunicação como fator decisivo no sucesso do processo de transmissão das informações e de interação com a SEFAZ-SP; relevante, por possibilitar apropriada interação entre consumidor, contribuinte e receita, simplificar o processo do registro eletrônico pelos estabelecimentos comerciais e abrir possibilidades de eficiente monitoramento e acompanhamento das operações comerciais pelo Fisco.

Em 01/07/2015, a SEFAZ-SP dará início ao cronograma de obrigatoriedade do uso do Equipamento SAT e pretende ter a solução massificada no varejo até 2018, quando estará consolidado o êxito do modelo.

Assinala-se que a implantação do Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos, cujo pioneirismo cabe à Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, já encontra âmbito nacional a partir da criação do Cupom Fiscal Eletrônico – SAT (CF-e-SAT), modelo 59, instituído oficialmente pelo CONFAZ no Ajuste SINIEF 11/2010, que autoriza os Estados de Alagoas, Ceará, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, São Paulo e Sergipe, a utilizá-lo em suas operações de ICMS. Destaca-se o Estado do Ceará, que já iniciou os trabalhos para o emprego do modelo.

Com o sucesso da Nota Fiscal Eletrônica e, agora, com a arquitetura do Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos, que dá resposta efetiva às limitações existentes no modelo atual, o Brasil está no caminho de um novo paradigma tributário para o mercado varejista.

Por ser um instrumento de automação e controle do processo tributário com o potencial de integração entre os diferentes atores, ações efetivas no combate à fraude fiscal e simplificação dos processos envolvidos, a solução apresenta-se como sendo de alto grau de inovação, introduz uma nova era na fiscalização das operações comerciais do varejo no Brasil e contribui para fazer do Estado de São Paulo um local mais inteligente para todos os envolvidos: Contribuinte – Estabelecimento Comercial do Varejo –, Fisco, Equipamento SAT, Fabricante de Equipamentos SAT, Desenvolvedor de Programas Aplicativos Comerciais e Consumidor.

O dimensionamento da solução é uma questão desafiadora, que exige um estudo cuidadoso da carga de trabalho a partir de situações reais, caracterização de usuários e simulações, para determinar as melhores configurações e possíveis gargalos do sistema.

Cabe destacar, ainda, que a construção de um modelo tecnológico de automação e controle com propriedades voltadas a uma aplicação transversal em diversos setores também foi concretizada. Para isso, definiram-se os requisitos básicos do novo conceito a partir da abstração do objetivo fiscal, o que foi de fundamental importância para que o modelo não ficasse restrito ao setor tributário, mas tivesse maior abrangência.

A preocupação com a abstração no desenvolvimento do modelo já demonstrou frutos e desencadeou uma série de projetos relacionados.

Após conhecimento do resultado do teste-piloto em 2011 e com o apoio do relatório final da CPI dos Estacionamentoos (extra 19:57), instituída em 2014 pela Câmara Municipal de São Paulo, que aponta o conceito do SAT como a solução de controle tributário capaz de reduzir a sonegação do setor, a Prefeitura de São Paulo demonstrou interesse em utilizar o conceito para eliminar a figura do Recibo Provisório de Serviços e obrigar a emissão da Nota Fiscal de Serviços Eletrônica pelo SAT no momento do fato gerador. Estima-se que cem mil estabelecimentos prestadores de serviços farão uso do Equipamento na Prefeitura.

A própria Secretaria da Fazenda de São Paulo manifestou desejo de expandir o conceito do SAT para controlar o volume abastecido pelas bombas de combustíveis líquidos instaladas no Estado, que somam cerca de quarenta mil unidades. Nesse caso, o SAT irá emitir o Registro de Pulser Eletrônico (RP-e), documento eletrônico não fiscal, que registrará cada abastecimento realizado por uma bomba de combustível.

Outras iniciativas estão surgindo. O pesquisador Guilherme Pereira pretende empregar o conceito para controlar a microgeração de energia elétrica em residências, aplicando o SAT no campo do *Smart Grid*, que se refere à adoção de tecnologias de comunicação, controle remoto e automação no setor de geração, distribuição e consumo de energia elétrica. O autor desta tese sugere a utilização do modelo para emissão de um padrão brasileiro de Receita Médica Eletrônica, que, entre outras coisas, permitirá a identificação pelos órgãos competentes do usuário de um determinado medicamento, cujo rastreamento unitário desde a fabricação até a recepção pelo varejo já está em andamento no Brasil.

As aplicações refletem o retorno do modelo no âmbito de cidades inteligentes e poderão contribuir ainda mais para a sociedade brasileira.

O Sistema Autenticador e Transmissor é, hoje, uma realidade. Uma confluência de áreas da Engenharia – Engenharia Eletroeletrônica e Engenharia da Computação –, numa proveitosa simbiose entre elas, e, pois, um conjunto de olhares a fundamentos e recursos tecnológicos empregados de forma integrada, num compartilhamento de

experiências, sustentaram a sua construção e a sua execução no setor tributário. Daí ser complexo, de relações complexas.

A coerência técnica e metodológica, e a validação do modelo pela implementação de protótipos de Equipamentos e solução de retaguarda, garantirão, de um lado, o sucesso da implantação do Sistema Autenticador e Transmissor de Cupons Fiscais Eletrônicos; de outro, abrirão perspectivas para trabalhos futuros, pois, na Era da Informação e do Conhecimento, certamente outras inovações e facilidades vão surgir e, com elas, desafios para novas empreitadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

TAN, L.; WANG N. Future internet: the Internet of Things. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMPUTER THEORY AND ENGINEERING (ICACTE), 3., 2010, Chengdu, China. Proceedings... Chengdu: IEEE Explore, 2010. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5579543>>. Acesso em: 05 set. 2009.

CHOURABI, H. et al. Understanding smart cities: an integrative framework. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 45th, 2012, Havaí, Estados Unidos da América. Proceedings... Havaí: IEEE Explore, 2012. Disponível em: <http://ctg.albany.edu/publications/journals/hicss_2012_smartcities/hicss_2012_smartcities.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2015.

HARRISON, C. et al. Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal of Research and Development*. Riverton, New Jersey, Estados Unidos da América, n. 54, p. 350-365, 2010.

MELLO, N. O. et al. New technologies for Nota Fiscal Paulista (São Paulo Tax Invoice): Automation of the Tax Documents issue process in the retail of the State of São Paulo - Brazil. In: WSEAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS SCIENCE AND SIMULATION IN ENGINEERING, 8th, 2009, Genova Proceedings... Genova: WSEAS Press, 2009. p. 251–258. ISBN: 978-960-474-131-1.

MELLO, N. O. Nota Fiscal Eletrônica: consolidação de um novo paradigma na administração tributária Brasileira. *Direito tributário linguagem e método*. São Paulo: Editora Noeses, 2008. p. 741 – 772.

SÃO PAULO (Estado). Lei 12.685 de 28 de agosto de 2007. Dispõe sobre a criação do Programa de Estímulo à Cidadania Fiscal do Estado de São Paulo, e dá outras providências. São Paulo, 29 ago. 2007. Disponível em: <<http://www.nfp.fazenda.sp.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2009.

MELLO, N. O. *Os documentos fiscais eletrônicos no Brasil e na América Latina e seus impactos na automação de processos e no intercâmbio eletrônico de informações na cadeia logística*. Tese Doutorado. Escola Politécnica. São Paulo, EPUSP, 2014.

DIAS, E. M. et al. The implementation of the Electronic tax documents in Brazil as a tool to fight tax evasion. In: WSEAS International Conference on SYSTEMS, 13th, 2009, Rhodes. Proceedings... Rhodes: WSEAS Press, 2009, p. 455–463. ISBN: 978-960-474-097-0.

MELLO, N. O. *NF-e: nota fiscal eletrônica*. São Paulo: IOB, 2010. p. 20–51. (Coleção SPED, v. III).

BRASIL. Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 27 ago. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/Antigas_2001/2200-2.htm>. Acesso em: 01 fev. 2015.

BRASIL. Decreto nº 6.022, de 22 de janeiro de 2007. *Casa Civil*, Brasília, DF, 22 jan. 2007. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/decretos/2007/dec6022.htm>>. Acesso em: 01 fev. 2015.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. *Guia Prático da EFD*. Versão 1.0.3. Brasília, DF, 23 dez. 2008. Disponível em: <http://www1.receita.fazenda.gov.br/sped-fiscal/download/Guia_pratico_da_efd.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2015

MONTEIRO, J. SPED – Sua empresa domina 100% das informações enviadas ao Fisco?. In: *Traduzindo o Mundo Fiscal Digital*. 25 jul. 2011. Disponível em: <<http://juraniomonteiro.com/2011/07/25/sped-sua-empresa-domina-100-das-informacoes-enviadas-ao-fisco>>. Acesso em: 01 fev. 2015.

BRASIL. Convênio ICMS nº 85 de 04 de outubro de 2001. Estabelece requisitos de hardware, de software e gerais para desenvolvimento de equipamento Emissor de Cupom Fiscal (ECF), os procedimentos aplicáveis ao contribuinte usuário de ECF e às empresas credenciadas, e dá outras providências. *Conselho Nacional de Política Fazendária*. Brasília, DF, 28 set. 2001. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/confaz>>. Acesso em: 05 ago. 2009.

BRASIL. Convênio ICMS nº 9, de 3 de abril de 2009. Estabelece normas relativas ao equipamento Emissor de Cupom Fiscal (ECF) e ao Programa Aplicativo Fiscal-ECF (PAF-ECF) aplicáveis ao fabricante ou importador de ECF, ao contribuinte usuário de ECF, às empresas interventoras e às empresas desenvolvedoras de PAF-ECF. *Conselho Nacional de Política Fazendária*. Brasília, DF, 3 abr. 2009. Disponível em: <http://www1.fazenda.gov.br/confaz/confaz/Convenios/ICMS/2009/CV009_09.htm>. Acesso em: 05 ago. 2012.

BRASIL. Ato COTEPE/ICMS nº 9 de 13 de março de 2013. Dispõe sobre a especificação de requisitos do Programa Aplicativo Fiscal - Emissor de Cupom Fiscal (PAF-ECF) e do Sistema de Gestão utilizado por estabelecimento usuário de equipamento ECF e revoga o Ato COTEPE/ICMS 06/08. *Conselho Nacional de Política Fazendária*. Brasília, DF, 13 mar. 2013. Disponível em: <http://www1.fazenda.gov.br/confaz/confaz/atos/atos_cotepe/2013/AC009_13.htm>. Acesso em: 01 fev. 2015.

RIBEIRO, M. A. *Fundamentos da automação*. 5. ed. Salvador: Tek, 2003.

LACOMBE, F. J. M. *Administração: princípios e tendências*. São Paulo: Saraiva, 2003.

COELHO FILHO, O. T. S. *Informática na automação*. Apostila da Disciplina de Informática I. Departamento de Ciência da Computação. Instituto de Computação.

Niterói, RJ: UFF, 2008. Disponível em: <<http://www2.ic.uff.br/~otton/graduacao/informatical/InformaticaAutomacao.pdf>>. Acesso em: 08 feb. 2010.

PAMPLONA, E.; HYPOLITO, C. Sistemas de gestão integrada: conceitos e considerações em uma implantação. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 9., 1999, Rio de Janeiro, RJ. *Anais...* Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: <<http://www.iepg.unifei.edu.br/edson/download/Arterp.pdf>>. Acesso em: 01 feb. 2015.

MUHAIIDHEEN, M. New application of M2M in railway protection. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND MULTIMEDIA APPLICATIONS (ICCIMA), 2007, Sivakasi, Tamil Nadu, India. Proceedings... Tamil Nadu, 2007. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=4426459>>. Acesso em: 05 set. 2009.

TELETIME. *Rastreamento, POS e telemetria são as principais aplicações M2M no Brasil*. 21 out. 2008. Disponível em: <<http://www.teletime.com.br/News.aspx?ID=98440>>. Acesso em: 24 mai. 2011.

SUN, W.; SONG, M. A general M2M device model. In: IEEE SYMPOSIUM ON WEB SOCIETY, 2., 2010, Beijing, China. Proceedings... Beijing, 2010. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5607384>>. Acesso em: 05 set. 2011.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Fazenda. Especificação de requisitos do SAT. Contém a especificação técnica do Cupom Fiscal Eletrônico-SAT e do equipamento SAT (para fabricantes/órgãos técnicos/desenvolvedores). Versão 2_12_17. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.fazenda.sp.gov.br/sat/downloads/Especificacao_SAT_v_ER_2_12_17>. Acesso em: 01 feb. 2015.

BRASIL. Instituto Nacional de Tecnologia da Informação. *Padrões e Algoritmos Criptográficos da ICP-BRASIL (Doc Icp-01.01)*. ITI. Brasília, DF, 10 jul. 2014. Disponível em: <http://www.iti.gov.br/images/legislacao/Docicp/DOC-ICP-01.01_-_versao_2.5_PADROES_E_ALGORITMOS_CRIPTOGRAFICOS_DA_ICP-BRASIL.pdf>. Acesso em: 15 feb. 2015.

BRASIL. Projeto Nota Fiscal Eletrônica. Manual de integração - Contribuinte. Brasília, DF, dez. 2009. Disponível em: <<http://www.nfe.fazenda.gov.br/portal/listaConteudo.aspx?tipoConteudo=33ol5hhSYZk=>>. Acesso em: 15 feb. 2015.

CHA, I. et al. Trust in M2M communication. *IEEE Vehicular Technology Magazine*, v. 4, n. 3, p. 69-75, set. 2009.

MARTSOLA, M.; KIRAVUO, T.; LINDQVIST, J. K. O. Machine to machine communication in cellular networks. In: ASIA PACIFIC CONFERENCE ON MOBILE TECHNOLOGY, APPLICATIONS AND SYSTEMS, 2., 2005, Guangzhou, China.

Proceedings... Guangzhou, 2005. Disponível em:
<<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=1656804>>. Acesso
em: 05 set. 2011.

DU, J.; CHAO, S. A study of information security for M2M of IOT. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMPUTER THEORY AND ENGINEERING (ICACTE), 3., 2010, Chengdu, China. Proceedings... Chengdu, 2010. Disponível em:
<<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5579563>>. Acesso
em: 05 set. 2011.

CHANG, K. et al. Global wireless machine-to-machine standardization. *IEEE Internet Computing*, v. 15, n. 2, p. 64-69, mar. 2011. Disponível em:
<<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=5731588>>. Acesso
em: 05 set. 2011.

NAEDELE, M. Standards for XML and webservices security. *Computer*, v. 36, n. 4, p. 96 - 98, abr. 2003. Disponível em:
<<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=1193234>>. Acesso
em: 05 set. 2011.

SUN, L.; LI, Y. XML and webservices security. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER SUPPORTED COOPERATIVE WORK IN DESIGN, 12., 2008, Xian, China. Proceedings... Xian, 2008. Disponível em:
<<http://ieeexplore.ieee.org/lpdocs/epic03/wrapper.htm?arnumber=4537075>>. Acesso
em: 05 set. 2011.

APÊNDICE – Arquivos de parametrização

O Apêndice descreve, em formato de quadros, o detalhamento dos arquivos de parametrização para controle do Equipamento SAT, conforme Quadro 22, Quadro 23, Quadro 24, Quadro 25 e Quadro 26..

Quadro 22 – Arquivo: ParametrizacaoDeFabrica.xml

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
AR01	Parametrizacao_Fabrica	G	Raiz	-	1-1		Parametrização de fábrica
AR02	conexao	G	AR01	-	1-1	-	Conexões utilizadas pelo SAT
AR03	cert_sefaz	G	AR02	-	1-1	-	Certificado para validação da assinatura
AR04	cert	E	AR03	C	1-10	1-2048	Certificado
AR05	servidores	G	AR02	-	1-1	-	Servidores utilizados
AR06	enderecos	G	AR05	-	1-1	-	
AR07	endereco	E	AR06	C	1-3	1-255	Endereços dos servidores

continua

continuação

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
AR08	Id	A	AR07	N	1-1	1	Atributo identificador
AR09	porta	E	AR05	C	1-1	1-6	Porta de comunicação TCP
AR10	<i>Webservices</i>	G	AR05	-	1-1	-	Endereços dos <i>Webservices</i>
AR11	CFeServicoNacional	E	AR10	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de serviço nacional
AR12	cert_https	G	AR01	-	1-1	-	Certificado para conexão https
AR13	cert	E	AR12	C	1-10	1-2048	Certificado
AR14	ntp	G	AR01	-	1-1	-	<i>Network Time Protocol</i>
AR15	endereco	E	AR14	C	1-1	1-255	Endereço de sincronização
AR16	porta	E	AR14	C	1-1	1-6	Porta de comunicação TCP
AR17	horario_verao	G	AR14	-	1-1	-	Horário de verão
AR18	inicio	E	AR17	C	1-1	14	Data e hora do início do horário de verão Formato = AAAAMMDDHHMMSS
AR19	fim	E	AR17	C	1-1	14	Data e hora do fim do horário de verão Formato = AAAAMMDDHHMMSS

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Quadro 23 – Arquivo: ParametrizacaoDeUF.xml

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
BR01	Parametrizacao_UF	G	Raiz	-	1-1		Parametrização de UF
BR02	conexao	G	BR01	-	1-1	-	Conexões utilizadas pelo SAT
BR03	cert_sefaz	G	BR02	-	1-1	-	Certificado para validação da assinatura
BR04	cert	E	BR03	C	1-1	1-2048	Certificado
BR05	servidores	G	BR02	-	1-1	-	Servidores utilizados
BR06	enderecos	G	BR05	-	1-1	-	
BR07	endereço	E	BR06	C	1-3	1-255	Endereços dos servidores
BR08	Id	A	BR07	N	1-1	1	Atributo identificador
BR09	porta	E	BR05	C	1-1	1-6	Porta de comunicação TCP
BR10	<i>Webservices</i>	G	BR05	-	1-1	-	Endereços dos <i>Webservices</i>
BR11	CFeStatus	E	BR10	C	1-1	1-255	<i>Web service</i> de <i>status</i>
BR12	CFeAtivacao	E	BR10	C	1-1	1-255	<i>Web service</i> de ativação
BR13	cert_https	G	BR01	-	1-1	-	Certificado para conexão https

continua

continuação

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
BR14	cert	E	BR13	C	1-10	1-2048	Certificado
BR15	ntp	G	BR01	-	1-1	-	<i>Network Time Protocol</i>
BR16	endereco	E	BR15	C	1-1	1-255	Endereço de sincronização
BR17	porta	E	BR15	C	1-1	1-6	Porta de comunicação TCP
BR18	horario_verao	G	BR15	-	1-1	-	Horário de verão
BR19	inicio	E	BR18	C	1-1	14	Data e hora do início do horário de verão Formato = AAAAMDDHHMMSS
BR20	fim	E	BR18	C	1-1	14	Data e hora do fim do horário de verão Formato = AAAAMDDHHMMSS

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Quadro 24 – Arquivo: ParametrizacaoDeAtivacao.xml

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
CR01	parametrizacao_ativa	G	Raiz	-	1-1		Parametrização de ativação
CR02	dados_do_contribuinte	G	CR01	-	1-1	-	Grupo de dados do contribuinte
CR03	cUF	E	CR02	N	1-1	2	Código da UF
CR04	CNPJ	E	CR02	N	1-1	14	CNPJ do contribuinte
CR05	xNome	E	CR02	C	1-1	1-255	Razao social do emitente
CR06	xFantasia	E	CR02	C	1-1	1-255	Nome fantasia
CR07	IE	E	CR02	C	1-1	12	Inscrição estadual
CR08	CRT	E	CR02	N	1-1	1	Código de regime tributário
CR09	enderEmit	G	CR02	-	1-1	-	Grupo de informações do endereço
CR10	xLgr	E	CR09	C	1-1	2-60	Logradouro
CR11	nro	E	CR09	C	1-1	1-60	Número
CR12	xCpl	E	CR09	C	1-1	1-60	Complemento
CR13	xBairro	E	CR09	C	1-1	2-60	Bairro
CR14	xMun	E	CR09	C	1-1	2-60	Nome do município
CR15	CEP	E	CR09	N	1-1	8	Código do CEP
CR16	conexao	G	CR01	-	1-1	-	Conexões utilizadas pelo SAT
CR17	cert_sefaz	G	CR16	-	1-1	-	Certificado para validação da assinatura
CR18	cert	E	CR17	C	1-1	1-2048	Certificado
CR19	servidores	G	CR16	-	1-1	-	Servidores utilizados

continua

continuação

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
CR20	enderecos	G	CR19	-	1-1	-	
CR21	endereco	E	CR20	C	1-3	1-255	Endereços dos servidores
CR22	Id	A	CR21	N	1-1	1	Atributo identificador
CR23	porta	E	CR19	C	1-1	1-6	Porta de comunicação TCP
CR24	<i>Webservices</i>	G	CR19	-	1-1	-	Endereços dos <i>Webservices</i>
CR25	CFeCertificacao	E	CR24	C	1-1	1-255	<i>Web service</i> de certificação
CR26	CFeStatus	E	CR24	C	1-1	1-255	<i>Web service</i> de <i>status</i>
CR27	CFeParametrizacao	E	CR24	C	1-1	1-255	<i>Web service</i> de parametrização
CR28	cert_https	G	CR01	-	1-1	-	Certificado para conexão https
CR29	cert	E	CR12	C	1-10	1-2048	Certificado
CR30	ntp	G	CR01	-	1-1	-	<i>Network Time Protocol</i>
CR31	endereco	E	CR30	C	1-1	1-255	Endereço de sincronização
CR32	porta	E	CR30	C	1-1	1-6	Porta de comunicação TCP
CR33	horario_verao	G	CR30	-	1-1	-	Horário de verão
CR34	inicio	E	CR33	C	1-1	14	Data e hora do início do horário de verão Formato = AAAAMMDDHHMMSS
CR35	fim	E	CR33	C	1-1	14	Data e hora do fim do horário de verão Formato = AAAAMMDDHHMMSS

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Quadro 25 – Arquivo: ParametrizacaoDeUso.xml

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
DR01	parametrizacao_uso	G	Raiz	-	1-1		Parametrização de uso
DR02	ambiente	A	DR01	N	1-1	1	Atributo de identificação de ambiente: 1 = Produção / 2 = Homologação
DR03	mensagem	E	DR01	C	1-1	1-60	Mensagem de descrição do ambiente
DR04	dados_do_contribuinte	G	DR01	-	1-1	-	Grupo de dados do contribuinte
DR05	cUF	E	DR04	N	1-1	2	Código da UF
DR06	CNPJ	E	DR04	N	1-1	14	CNPJ do contribuinte
DR07	xNome	E	DR04	C	1-1	1-255	Razao social do emitente
DR08	xFantasia	E	DR04	C	1-1	1-255	Nome fantasia
DR09	IE	E	DR04	C	1-1	12	Inscrição estadual
DR10	CRT	E	DR04	N	1-1	1	Código de regime tributário
DR11	enderEmit	G	DR04	-	1-1	-	Grupo de informações do endereço
DR12	xLgr	E	DR11	C	1-1	2-60	Logradouro
DR13	nro	E	DR11	C	1-1	1-60	Número
DR14	xCpl	E	DR11	C	1-1	1-60	Complemento
DR15	xBairro	E	DR11	C	1-1	2-60	Bairro
DR16	xMun	E	DR11	C	1-1	2-60	Nome do município

continua

continuação

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
DR17	CEP	E	DR11	N	1-1	8	Código do CEP
DR18	conexao	G	DR01	-	1-1	-	Conexões utilizadas pelo SAT
DR19	cert_sefaz	G	DR18	-	1-1	-	Certificado para validação da assinatura
DR20	cert	E	DR19	C	1-1	1-2048	Certificado
DR21	servidores	G	DR18	-	1-1	-	Servidores utilizados
DR22	enderecos	G	DR21	-	1-1	-	
DR23	endereco	E	DR22	C	1-3	1-255	Endereços dos servidores
DR24	Id	A	DR23	N	1-1	1	Atributo identificador
DR25	porta	E	DR21	C	1-1	1-6	Porta de comunicação TCP
DR26	<i>Webservices</i>	G	DR21	-	1-1	-	Endereços dos <i>Webservices</i>
DR27	CFeRecepcao	E	DR26	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de recepção de lotes
DR28	CFeRetRecepcao	E	DR26	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de consulta de recibo
DR29	CFeCancelamento	E	DR26	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de cancelamento
DR30	CFeStatus	E	DR26	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de <i>status</i>
DR31	CFeParametrizacao	E	DR26	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de parametrização
DR32	CFeComandos	E	DR26	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de comandos

continua

continuação

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
DR33	CFeAtualizacao	E	DR26	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de atualização
DR34	CFeCertificacao	E	DR26	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de certificação
DR35	CFeTeste	E	DR26	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de teste
DR36	CFeSignAC	E	DR26	C	1-1	1-255	<i>Webservice Sign AC</i>
DR37	CFeLogs	E	DR26	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de logs
DR38	cert_https	G	DR01	-	1-1	-	Certificado para conexão https
DR39	cert	E	DR12	C	1-10	1-2048	Certificado
DR40	transmissao	G	DR01	-	1-1	-	Frequência de envio do CF-e
DR41	tipo	E	DR40	C	1-1	1-10	Informação do tipo: “tempo” ou “quantidade”
DR42	valor	E	DR40	C	1-1	8	Valor de hora no formato “hh:mm:ss”
DR43	verificacao	G	DR01	-	1-1	-	Frequência de verificação de <i>status</i> da comunicação com a SEFAZ e sincronismo do relógio
DR44	tipo	E	DR43	C	1-1	1-10	Informação do tipo: “tempo” ou “quantidade”
DR45	valor	E	DR43	C	1-1	8	Valor de hora no formato “hh:mm:ss”
DR46	verProcesso	G	DR01	-	1-1	-	Frequência de verificação do <i>status</i> do processamento do CF-e

continua

continuação

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
DR45	valor	E	DR46	C	1-1	8	Valor de hora no formato “hh:mm:ss”
DR46	comandos	G	DR01	-	1-1	-	Frequência de verificação de existência de comandos
DR47	tipo	E	DR46	C	1-1	1-10	Informação do tipo: “tempo” ou “quantidade”
DR48	valor	E	DR46	C	1-1	8	Valor de hora no formato “hh:mm:ss”
DR49	ntp	G	DR01	-	1-1	-	<i>Network Time Protocol</i>
DR50	endereco	E	DR47	C	1-1	1-255	Endereço de sincronização
DR51	porta	E	DR47	C	1-1	1-6	Porta de comunicação TCP
DR52	horario_verao	G	DR47	-	1-1	-	Horário de verão
DR53	inicio	E	DR50	C	1-1	14	Data e hora do início do horário de verão Formato = AAAAMMDDHHMMSS
DR54	fim	E	DR50	C	1-1	14	Data e hora do fim do horário de verão Formato = AAAAMMDDHHMMSS
DR55	autoBloqueio	E	DR01	C	1-1	14	Período máximo de tempo que o SAT terá para enviar os arquivos de venda para a SEFAZ antes de ser bloqueado automaticamente Formato: “AAAAMMDDHHMMSS”

continua

continuação

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
DR56	nivelLog	E	DR01	N	1-1	1	Identificação do nível de registro de operações: 0 - Nível "0" 1 - Nível "1" 2 - Nível "2"
DR57	obsFisco	G	DR01	-	0-1	-	Grupo de observações do Fisco
DR56	xCampo	E	DR55	C	1-1	2-255	Campo
DR57	xTexto	E	DR55	C	1-1	2-255	Descrição da informação

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Quadro 26 – Arquivo: ParametrizacaoDeBloqueio.xml

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
ER01	parametrizacao_ativa	G	Raiz	-	1-1		Parametrização de ativação
ER02	Conexao	G	ER01	-	1-1	-	Conexões utilizadas pelo SAT
ER03	cert_sefaz	G	ER02	-	1-1	-	Certificado para validação da assinatura
ER04	cert	E	ER03	C	1-1	1-2048	Certificado
ER05	servidores	G	ER02	-	1-1	-	Servidores utilizados
ER06	enderecos	G	ER05	-	1-1	-	
ER07	endereco	E	ER06	C	1-3	1-255	Endereços dos servidores
ER08	Id	A	ER07	N	1-1	1	Atributo identificador
ER09	porta	E	ER05	C	1-1	1-6	Porta de Comunicação TCP
ER10	WebServices	G	ER05	-	1-1	-	Endereços dos <i>WebServices</i>
ER11	CFeRecepcao	E	ER10	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de recepção de lotes
ER12	CFeRetRecepcao	E	ER10	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de consulta de recibo
ER13	CFeCancelamento	E	ER10	C	1-1	1-255	<i>Webservice</i> de cancelamento

continua

continuação

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
ER14	CFeStatus	E	ER10	C	1-1	1-255	<i>Webservice de status</i>
ER15	CFeParametrizacao	E	ER10	C	1-1	1-255	<i>Webservice de parametrização</i>
ER16	CFeComandos	E	ER10	C	1-1	1-255	<i>Webservice de comandos</i>
ER17	CFeAtualizacao	E	ER10	C	1-1	1-255	<i>Webservice de atualização</i>
ER18	CFeCertificacao	E	ER10	C	1-1	1-255	<i>Webservice de certificação</i>
ER19	cert_https	G	ER01	-	1-1	-	Certificado para conexão https
ER20	cert	E	ER19	C	1-10	1-2048	Certificado
ER21	autorBloqueio	E	ER01	N	1-1	1	Identificador do autor do bloqueio: 1 - Contribuinte / 2 - SEFAZ
ER22	cessacao	E	ER01	N	1-1	1	Identificador de reativação: 0 - Não pode ser reativado 1 - Pode ser reativado

continua

continuação

#	CAMPO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	DESCRIÇÃO/OBSERVAÇÃO
ER23	nivelLog	E	ER01	N	1-1	1	Identificação do nível de registro de operações: 0 - Nível "0" 1 - Nível "1" 2 - Nível "2"
ER24	ntp	G	ER01	-	1-1	-	Network Time Protocol
ER25	endereco	E	ER24	C	1-1	1-255	Endereço de sincronização
ER26	porta	E	ER24	C	1-1	1-6	Porta de comunicação TCP
ER27	horario_verao	G	ER24	-	1-1	-	Horário de verão
ER28	inicio	E	ER27	C	1-1	14	Data e hora do início do horário de verão Formato = AAAAMMDDHHMMSS
ER29	fim	E	ER27	C	1-1	14	Data e hora do fim do horário de verão Formato = AAAAMMDDHHMMSS

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

ANEXO – Campos do cupom fiscal eletrônico de venda e de cancelamento

O Anexo expõe, em formato de quadros, o leiaute do arquivo de venda e do arquivo de cancelamento do CF-e gerado pelo Equipamento SAT no Quadro 28 e Quadro 29, respectivamente. As designações das colunas estão apresentadas no Quadro 27, acompanhado de sua descrição.

Quadro 27 – Designações das colunas dos arquivos de venda e de cancelamento do CF-e

ORIGEM	#	ID	CAMPO	DESCRIÇÃO	ELEMENTO	PAI	TIPO	OCORRÊNCIA	TAMANHO	CASAS DECIMAIS	OBSERVAÇÕES
AC	1	B05	nserieSAT	Número de série do Equipamento SAT	E	B01	N	1-1	9	2	

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Descrição das designações das colunas:

- a) origem – indicação do preenchimento do campo a partir de dados fornecidos pelo AC ou pelo próprio Equipamento SAT;
- b) coluna # – identificação da linha da tabela;
- c) coluna ID – identificação do campo. Alguns campos relacionados com tributos podem aparecer mais de uma vez no leiaute, em função da estrutura de grupos de escolha – *choice* - baseados no Código de Tributação do ICMS (CST);

d) coluna campo – identificação do nome do campo. Como a nomenclatura dos nomes dos campos é padronizada, um nome de campo é utilizado para identificar campos diferentes, como, por exemplo, o nome IE pode identificar o campo do emitente ou do destinatário. A diferenciação dos campos é realizada em função das *tags* de grupo;

e) coluna Elemento:

A – indicação de que o campo é um atributo do elemento anterior;

E – indicação de que o campo é um elemento;

CE – indicação de que o campo é um elemento que deriva de uma escolha;

G – indicação de que o campo é um elemento de grupo;

CG – indicação de que o campo é um elemento de grupo que deriva de uma escolha;

ID – indicação de que o campo é um ID da XML 1.0;

RC – indicação de que o campo é uma *key constraint* – Restrição de Chave – para garantir a unicidade e a presença do valor.

f) coluna Pai - indicação de qual é o elemento pai;

g) coluna Tipo:

N – campo numérico;

C – campo alfanumérico;

D – campo data.

- h) coluna ocorrência – x-y, onde x é a indicação da ocorrência mínima, e y, da ocorrência máxima;
- i) coluna tamanho – x-y, onde x é a indicação do tamanho mínimo, e y, do tamanho máximo. A existência de um único valor assinala que o campo tem tamanho fixo, com a necessidade de informar a quantidade de caracteres exigidos e de preencher os zeros não significativos; tamanhos separados por vírgula indicam que o campo deve ter um dos tamanhos fixos da lista;
- j) coluna dec – indicação da quantidade máxima de casas decimais do campo.

Quadro 28 – Leiaute do arquivo de venda do CF-e

Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrência	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	1	-	CFe	Tag raiz do CF-e	G	-		1-1			Tag raiz do CF-e	
A - Dados do Cupom Fiscal Eletrônico												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	2	A01	infCFe	Grupo das informações do CF-e	G	Raiz	-	1-1	-		Grupo que contém as informações do CF-e	
SAT	3	A02	versao	Versão do leiaute do CF-e	A	A01	N	1-1	1-4	2	Versão do leiaute do CF-e	
AC	4	A03	versaoDadosEnt	Versão do leiaute do arquivo de dados do AC	A	A01	N	1-1	1-4	2	Versão do leiaute do arquivo de dados enviado pelo Aplicativo Comercial	
SAT	5	A04	versaoSB	Versão do Software Básico do SAT	A	A01	N	1-1	6		Versão do Software Básico instalado no SAT	

continua

continuação

SAT	6	A05	Id	Identificador da <i>tag</i> a ser assinada	ID	A01	C	1-1	47		Informação da chave de acesso do CF-e, precedida do literal 'CFe', acrescentada a validação do formato	
B - Identificação do Cupom Fiscal Eletrônico												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	7	B01	ide	Grupo das informações de identificação do CF-e	G	A01		1-1				
SAT	8	B02	cUF	Código da UF do emitente do Documento Fiscal	E	B01	N	1-1	2		Código da UF do emitente do Documento Fiscal, conforme Tabela do IBGE de código de unidades da Federação	Para compor Chave de Acesso ao CF-e

continua

continuação

SAT	9	B03	cNF	Código numérico que compõe a Chave de Acesso	E	B01	N	1-1	6		Código numérico que compõe a Chave de Acesso. Número aleatório gerado pelo SAT para cada CF-e para evitar acessos indevidos do CF-e	Para compor Chave de Acesso ao CF-e
SAT	10	B04	mod	Código do modelo do Documento Fiscal	E	B01	C	1-1	2		Utilização do código 59 para identificação do CF-e.	Para compor Chave de Acesso ao CF-e
SAT	11	B05	nserieSAT	Número de série do Equipamento SAT	E	B01	N	1-1	9		- N° sequencial atribuído pela SEFAZ - Amarração com fabricante/modelo/etc. feita internamente pela SEFAZ	Para compor Chave de Acesso ao CF-e
SAT	12	B06	nCFe	Número do Cupom Fiscal Eletrônico	E	B01	N	1-1	1-6		Número sequencial criado pelo Equipamento SAT para cada documento fiscal. 6 caracteres numéricos iniciados em 000001	Para compor Chave de Acesso ao CF-e
SAT	13	B07	dEmi	Data de emissão do Cupom Fiscal	E	B01	D	1-1			Formato "AAAA-MM-DD"	Utilizar ano e mês (AAMM) para compor Chave de Acesso ao CF-e
SAT	14	B08	hEmi	Hora de emissão do Cupom Fiscal	E	B01	H	1-1			Formato "HH:MM:SS"	

continua

continuação

SAT	15	B09	cDV	Dígito Verificador da Chave de Acesso do CF-e	E	B01	N	1-1	1		Informação do DV da Chave de Acesso do CF-e – DV calculado com a aplicação do algoritmo módulo 11 (base 2,9) da Chave de Acesso	Para compor Chave de Acesso ao CF-e
SAT	16	B10	tpAmb	Identificação do ambiente	E	B01	N	1-1	1		1 - Produção 2 - Homologação	Atribuída a partir do arquivo de parametrizações do SAT
AC	17	B11	CNPJ	CNPJ do desenvolvedor	E	B01	C	1-1	14		Informação do CNPJ da empresa desenvolvedora do Aplicativo Comercial, com os zeros não significativos	
AC	18	B12	signAC	Assinatura do Aplicativo Comercial	E	B01	N	1-1			Assinatura – CNPJ do desenvolvedor + CNPJ do emitente – que gerou o CF-e	
C - Identificação do Emitente do Cupom Fiscal Eletrônico												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	19	C01	emit	Grupo de identificação do emitente do CF-e	G	A01		1-1				

continua

continuação

AC	20	C02	CNPJ	CNPJ do emitente	E	C01	C	1-1	14		Informação do CNPJ do emitente, com os zeros não significativos	Será usado na chave de consulta do CF-e e confrontado com os dados do SAT
SAT	21	C03	xNome	Razão Social do emitente	E	C01	C	1-1	1-60			
SAT	22	C04	xFant	Nome fantasia	E	C01	C	0-1	1-60			
SAT	23	C05	enderEmit	Grupo do endereço do emitente	G	C01		1-1				
SAT	24	C06	xLgr	Logradouro	E	C05	C	1-1	2-60			
SAT	25	C07	nro	Número	E	C05	C	1-1	1-60			
SAT	26	C08	xCpl	Complemento	E	C05	C	0-1	1-60			
SAT	27	C09	xBairro	Bairro	E	C05	C	1-1	2-60			
SAT	28	C10	xMun	Nome do município	E	C05	C	1-1	2-60			

continua

continuação

SAT	29	C11	CEP	Código do CEP	E	C05	N	1-1	8		Informação dos zeros não significativos. Preenchimento com zeros, se CEP não informado	
AC	30	C12	IE	IE	E	C01	C	1-1	12		Informação da IE apenas com algarismos, sem caracteres de formatação (ponto, barra, hífen etc.)	
AC	31	C13	IM	Inscrição Municipal	E	C01	C	0-1	1-15		Campo informado no caso de emissão de CF-e conjugada, com prestação de serviços sujeitos ao ISSQN e fornecimento de peças sujeitas ao ICMS	
SAT	32	C14	CRT	Código de Regime Tributário	E	C01	N	1-1	1		Campo obrigatoriamente preenchido com: 1 – Simples Nacional 3 – Regime Normal	

continua

continuação

AC	33	C15	cRegTribISSQN	Regime Especial de Tributação do ISSQN	E	C01	N	0-1	1		1 - Microempresa Municipal 2 - Estimativa 3 - Sociedade de Profissionais 4 - Cooperativa 5 - Microempresário Individual (MEI)	
AC	34	C16	indRatISSQN	Indicador de rateio do desconto/acrécimo sobre subtotal entre itens sujeitos à tributação pelo ISSQN	E	C01	C	1-1	1		<p>Informação se o Desconto / Acrécimo sobre subtotal deve ser rateado entre os itens sujeitos à tributação pelo ISSQN.</p> <p>'S' – Desconto / Acrécimo sobre subtotal será rateado entre os itens sujeitos ao ISSQN.</p> <p>'N' – Desconto / Acrécimo sobre subtotal não será rateado entre os itens sujeitos ao ISSQN.</p>	Os itens sujeitos à tributação pelo ICMS sempre participarão do rateio, independentemente da participação dos itens sujeitos ao ISSQN

continua

continuação

E - Identificação do Destinatário do Cupom Fiscal Eletrônico												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	35	E01	dest	Grupo de identificação do Destinatário do CF-e	G	A01		1-1				
AC	36	E02	CNPJ	CNPJ do destinatário	CE	E01	C	0-1	14		Informação do CNPJ do destinatário, com preenchimento dos zeros não significativos	
AC	37	E03	CPF	CPF do destinatário	CE	E01	C	0-1	11		Informação do CPF do destinatário, com preenchimento dos zeros não significativos	
AC	38	E04	xNome	Razão Social ou nome do destinatário	E	E01	C	0-1	2-60		Informação no caso de entrega da mercadoria em domicílio	
G - Identificação do Local de Entrega												
AC	39	G01	entrega	Grupo de identificação do local de entrega	G	A01		0-1			Informação apenas no caso de entrega da mercadoria em domicílio	

continua

continuação

AC	40	G02	xLgr	Logradouro	E	G01	C	1-1	2-60			
AC	41	G03	nro	Número	E	G01	C	1-1	1-60			
AC	42	G04	xCpl	Complemento	E	G01	C	0-1	1-60			
AC	43	G05	xBairro	Bairro	E	G01	C	1-1	1-60			
AC	44	G06	xMun	Nome do município	E	G01	C	1-1	2-60			
AC	45	G07	UF	Sigla da UF	E	G01	C	1-1	2			
H - Detalhamento de Produtos e Serviços do CF-e												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	46	H01	det	Grupo do detalhamento de Produtos e Serviços do CF-e	G	A01		1-990			Múltiplas ocorrências (máximo = 990)	
AC	47	H02	nltem	Número do item	A	H01	N	1-1	1-3		Número do item (1-990)	

continua

continuação

I - Produtos e Serviços do CF-e												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	48	I01	prod	Tag de grupo do detalhamento de Produtos e Serviços do CF-e	G	H01		1-1				
AC	49	I02	cProd	Código do produto ou serviço	E	I01	C	1-1	1-60		Código do produto ou serviço interno do contribuinte	
AC	50	I03	cEAN	Global Trade Item Number (GTIN) do produto, antigo código EAN ou código de barras	E	I01	C	0-1	0,8,12,13,14		Preenchimento com o código GTIN-8, GTIN-12, GTIN-13 ou GTIN-14 (antigos códigos EAN, UPC e DUN-14). O conteúdo da <i>tag</i> não deve ser informado se o produto não possuir um desses códigos	
AC	51	I04	xProd	Descrição do produto ou serviço	E	I01	C	1-1	1-120			

continua

continuação

AC	52	I05	NCM	Código NCM com 8 dígitos ou 2 dígitos (gênero)	E	I01	C	0-1	2, 8		Código NCM (8 posições) - informação do gênero (posição do capítulo do NCM) quando a operação não for de comércio exterior (importação / exportação) ou o produto não seja tributado pelo IPI. Informação do código 99 em caso de serviço	
AC	53	I06	CFOP	Código Fiscal de Operações e Prestações	E	I01	N	1-1	4		CFOPs válidos para operações cobertas pelo CF-e	
AC	54	I07	uCom	Unidade Comercial	E	I01	C	1-1	1-6		Informação da unidade de comercialização do produto	
AC	55	I08	qCom	Quantidade Comercial	E	I01	N	1-1	15	4	Informação da quantidade de comercialização do produto	
AC	56	I09	vUnCom	Valor Unitário de Comercialização	E	I01	N	1-1	15	3	Informação do valor unitário de comercialização do produto	Informação com 3 decimais no caso de combustíveis (Portaria DNC 30/94); para os demais casos, com 2 decimais

continua

continuação

SAT	57	I10	vProd	Valor Bruto dos Produtos ou Serviços	E	I01	N	1-1	15	2	Cálculo pelo SAT: $vProd = qCom(id:I08) * vUnCom(id:I09)$	Valor Bruto do Item, antes de desconto e acréscimo
AC	58	I11	indRegra	Regra de cálculo	E	I01	C	1-1	1		Indicador da regra de cálculo utilizada para Valor Bruto dos Produtos e Serviços: A - Arredondamento T - Truncamento	Valor deve ser arredondado, com exceção de operação com combustíveis, quando deve ser truncado (Convenio ICMS 85/01 e Portaria 30/94 do DNC)
AC	59	I12	vDesc	Valor do Desconto sobre item	E	I01	N	0-1	15	2	Valor do desconto incidente sobre o valor do item com duas casas decimais	Deve conter: - desconto concedido sobre o item, mais - rateio de desconto concedido sobre o total dos itens, quando este for informado.
AC	60	I13	vOutro	Outras despesas acessórias sobre item	E	I01	N	0-1	15	2	Valor de acréscimos sobre valor do item	Valor deve conter: - acréscimo sobre o item, mais - rateio de acréscimo sobre o total dos itens, quando informado
SAT	61	I14	vItem	Valor líquido do Item	E	I01	N	1-1	15	2	Cálculo pelo SAT: $vItem = vProd(id:I10) - vDesc(id:I12) + vOutro(id:I13) - vRatDesc(id:I15) + vRatAcr(id:I16)$	Valor líquido do Item do CF-e após desconto e outras despesas acessórias (acrécimos)

continua

continuação

SAT	62	I15	vRatDesc	Rateio do desconto sobre subtotal	E	I01	N	0-1	15	2	Valor do rateio do desconto concedido sobre o subtotal do CF-e, quando informado	<p>- Desconto sobre subtotal deve ser rateado proporcionalmente ao valor de cada item, já considerado o desconto ou acréscimo sobre item.</p> <p>- Diferença entre o valor do desconto sobre subtotal e a soma dos seus rateios deve ser alocada ao rateio de maior valor.</p> <p>- Rateio incide sobre os itens sujeitos ao ISSQN somente se o campo indRatISSQN (id:C16) = 'S'</p>
SAT	63	I16	vRatAcr	Rateio do acréscimo sobre subtotal	E	I01	N	0-1	15	2	Valor do rateio do acréscimo concedido sobre o subtotal do CF-e, quando informado	<p>- Acréscimo sobre subtotal deve ser rateado proporcionalmente ao valor de cada item, já considerado o desconto ou acréscimo sobre item.</p> <p>- Diferença entre o valor do acréscimo sobre subtotal e a soma dos seus rateios deve ser alocada ao rateio de maior valor.</p> <p>- Rateio incide sobre os itens sujeitos ao ISSQN somente se o campo indRatISSQN (id:C16) = 'S'.</p>

continua

continuação

AC	64	I17	obsFiscoDet	Grupo do campo de uso livre do Fisco	G	I01		0-10			Campo de uso livre do Fisco. Informação do nome do campo no atributo xCampo e do conteúdo do campo no xTexto	
AC	65	I18	xCampoDet	Identificação do campo	A	I15	C	1-1	1-20		Identificação do campo	
AC	66	I19	xTextoDet	Conteúdo do campo	E	I15	C	1-1	1-60		Conteúdo do campo	
M - Tributos incidentes no Produto ou Serviço												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	67	M01	imposto	Grupo de Tributos incidentes no Produto ou Serviço	G	H01		1-1			O grupo ISSQN é mutuamente exclusivo com o grupo ICMS, isto é, se ISSQN for informado, o grupo ICMS não será informado e vice-versa	
N - ICMS Normal e ST												

continua

continuação

Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	68	N01	ICMS	Grupo do ICMS da Operação própria e ST	CG	M01		1-1			Informação apenas de um dos grupos N02, N03, N04, N05, com base no conteúdo informado na <i>tag</i> Tributação do ICMS	
AC	69	N02	ICMS00	Grupo de Tributação do ICMS= 00, 20, 90	CG	N01		1-1			Tributação do ICMS: 00 – Tributada integralmente 20 - Com redução de base de cálculo 90 - Outros	
AC	70	N06	Orig	Origem da mercadoria	E	N02	N	1-1	1		Origem da mercadoria: 0 – Nacional 1 – Estrangeira – importação direta 2 – Estrangeira – adquirida no mercado interno	
AC	71	N07	CST	Tributação do ICMS = 00, 20, 90	E	N02	N	1-1	2		Tributação do ICMS: 00 – Tributada integralmente 20 - Com redução de base de cálculo 90 - Outros	
AC	72	N08	pICMS	Alíquota efetiva do imposto	E	N02	N	1-1	5	2	Alíquota efetiva	

continua

continuação

SAT	73	N09	vICMS	Valor do ICMS	E	N02	N	1-1	15	2	Cálculo pelo SAT: vICMS = vItem (id:114) * pICMS(id:N08)	
AC	74	N03	ICMS40	Grupo de Tributação do ICMS = 40, 41, 50, 60	CG	N01		1-1			Tributação do ICMS – 40 - Isenta 41 - Não tributada 50 - Suspensa 60 - ICMS cobrado anteriormente por substituição tributária	
AC	75	N06	Orig	Origem da mercadoria	E	N03	N	1-1	1		Origem da mercadoria: 0 – Nacional 1 – Estrangeira – importação direta 2 – Estrangeira – adquirida no mercado interno	
AC	76	N07	CST	Tributação do ICMS = 40, 41, 50, 60	E	N03	N	1-1	2		Tributação do ICMS – 40 - Isenta 41 - Não tributada 50 - Suspensa 60 - ICMS cobrado anteriormente por substituição tributária	

continua

continuação

AC	77	N04	ICMSSN102	Grupo CRT=1 – Simples Nacional e CSOSN=102, 300, 500	CG	N01		1-1			Tributação do ICMS: pelo Simples Nacional e CSOSN=102, 300, 500	
AC	78	N06	Orig	Origem da mercadoria	E	N04	N	1-1	1		Origem da mercadoria: 0 – Nacional 1 – Estrangeira – importação direta 2 – Estrangeira – adquirida no mercado interno	
AC	79	N10	CSOSN	Código de Situação da Operação – Simples Nacional	E	N04	N	1-1	3		102 - Tributada pelo Simples Nacional sem permissão de crédito 300 – Imune 500 – ICMS cobrado anteriormente por substituição tributária (substituído) ou por antecipação	
AC	80	N05	ICMSSN900	Tag de Grupo CRT=1 – Simples Nacional e CSOSN=900	CG	N01		1-1			Tributação do ICMS: pelo Simples Nacional e CSOSN = 900	
AC	81	N06	Orig	Origem da mercadoria	E	N05	N	1-1	1		Origem da mercadoria: 0 – Nacional 1 – Estrangeira – importação direta 2 – Estrangeira – adquirida no mercado interno	

continua

continuação

AC	82	N10	CSOSN	Código de Situação da Operação – Simples Nacional	E	N05	N	1-1	2		Tributação pelo ICMS 900 - Outros	
AC	83	N08	pICMS	Alíquota efetiva do imposto	E	N05	N	1-1	5	2	Alíquota efetiva	
SAT	84	N09	vICMS	Valor do ICMS	E	N05	N	1-1	15	2	Cálculo pelo SAT: vICMS = vItem (id:114) * pICMS(id:N08)	
Q – PIS												
AC	85	Q01	PIS	Grupo do PIS	G	M01		1-1			Informar apenas um dos grupos Q02, Q03, Q04 ou Q05 com base valor atribuído ao campo Q06 – CST do PIS	
AC	86	Q02	PISAliq	Grupo de PIS tributado pela alíquota	CG	Q01		1-1			CST = 01 e 02	
AC	87	Q07	CST	Código de Situação Tributária do PIS	E	Q02	N	1-1	2		01 – Operação Tributável (base de cálculo = valor da operação alíquota normal (cumulativo/não cumulativo)) 02 - Operação Tributável (base de cálculo = valor da operação (alíquota diferenciada))	

continua

continuação

AC	88	Q08	vBC	Valor da Base de Cálculo do PIS	E	Q02	N	1-1	15	2		
AC	89	Q09	pPIS	Alíquota do PIS (em percentual)	E	Q02	N	1-1	5	4		
SAT	90	Q10	vPIS	Valor do PIS	E	Q02	N	1-1	15	2	Cálculo pelo SAT: vPIS = vBC (id:Q08) * pPIS(id:Q09)	
AC	91	Q03	PISQtde	Grupo de PIS tributado por Quantidade	CG	Q01		1-1			CST = 03	
AC	92	Q07	CST	Código de Situação Tributária do PIS	E	Q03	N	1-1	2		03 - Operação Tributável (base de cálculo = quantidade vendida x alíquota por unidade de produto)	
AC	93	Q11	qBCProd	Quantidade Vendida	E	Q03	N	1-1	16	4		
AC	94	Q12	vAliqProd	Alíquota do PIS (em reais)	E	Q03	N	1-1	15	4		
SAT	95	Q10	vPIS	Valor do PIS	E	Q03	N	1-1	15	2	Cálculo pelo SAT: vPIS = qBCProd (id:Q11) * vAliqProd (id:Q12)	

continua

continuação

AC	96	Q04	PISNT	Grupo de PIS não tributado	CG	Q01		1-1			CST = 04, 06, 07, 08 ou 09	
AC	97	Q07	CST	Código de Situação Tributária do PIS	E	Q04	N	1-1	2		04 - Operação Tributável (tributação monofásica (alíquota zero); 06 - Operação Tributável (alíquota zero); 07 - Operação Isenta da Contribuição; 08 - Operação Sem Incidência da Contribuição; 09 - Operação com Suspensão da Contribuição	
AC	98	Q05	PISSN	Grupo de PIS para contribuinte do Simples Nacional	CG	Q01		1-1			CST = 49	
AC	99	Q07	CST	Código de Situação Tributária do PIS	E	Q05	N	1-1	2		49 - Outras Operações de saída	
AC	100	Q06	PISOutr	Grupo de PIS Outras Operações	CG	Q01		1-1			CST = 99 Informação dos campos para cálculo do PIS com alíquota em percentual (Q08 e Q09) ou campos para PIS com alíquota em valor (Q11 e Q12)	
AC	101	Q07	CST	Código de Situação Tributária do PIS	E	Q06	N	1-1	2		99 - Outras Operações	

continua

continuação

AC	102	Q08	vBC	Valor da Base de Cálculo do PIS	CE	Q06	N	1-1	15	2		
AC	103	Q09	pPIS	Alíquota do PIS (em percentual)	CE	Q06	N	1-1	5	4		
AC	104	Q11	qBCProd	Quantidade Vendida	CE	Q06	N	1-1	16	4		
AC	105	Q12	vAliqProd	Alíquota do PIS (em reais)	CE	Q06	N	1-1	15	4		
SAT	106	Q10	vPIS	Valor do PIS	E	Q06	N	1-1	15	2	Calculado pelo SAT. Se informados Q08 e Q09, vPIS = vBC (id:Q08) * pPIS(id:Q09) Se informados Q11 e Q12, vPIS = qBCProd (id:Q11) * vAliqProd (id:Q12)	
R – PIS ST												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	107	R01	PISST	Grupo de PIS Substituição Tributária	G	M01		0-1			Informação dos campos para cálculo do PIS com alíquota em percentual (R02 e R03) ou dos campos para PIS com alíquota em valor (R04 e R05)	

continua

continuação

AC	108	R02	vBC	Valor da Base de Cálculo do PIS	CE	R01	N	1-1	15	2		
AC	109	R03	pPIS	Alíquota do PIS (em percentual)	CE	R01	N	1-1	5	4		
AC	110	R04	qBCProd	Quantidade Vendida	CE	R01	N	1-1	16	4		
AC	111	R05	vAliqProd	Alíquota do PIS (em reais)	CE	R01	N	1-1	15	4		
SAT	112	R06	vPIS	Valor do PIS	E	R01	N	1-1	15	2	Cálculo pelo SAT Se informados R02 e R03, vPIS = vBC (id:R02) * pPIS(id:R03) Se informados R04 e R05, vPIS = qBCProd (id:R04) * vAliqProd (id:R05)	
S – COFINS												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	113	S01	COFINS	Grupo da COFINS	G	M01		1-1			Informação de apenas um dos grupos S02, S03, S04 ou S04, com base no valor atribuído ao campo S07 – CST da COFINS	

continua

continuação

AC	114	S02	COFINSAliq	Grupo da COFINS tributado pela alíquota	CG	S01		1-1			CST = 01 ou 02	
AC	115	S07	CST	Código de Situação Tributária da COFINS	E	S02	N	1-1	2		01 - Operação Tributável (base de cálculo = valor da operação alíquota normal (cumulativo / não cumulativo) 02 - Operação Tributável (base de cálculo = valor da operação (alíquota diferenciada)	
AC	116	S08	vBC	Valor da Base de Cálculo da COFINS	E	S02	N	1-1	15	2	Valor da Base de Cálculo da COFINS	
AC	117	S09	pCOFINS	Alíquota da COFINS (em percentual)	E	S02	N	1-1	5	4		
SAT	118	S10	vCOFINS	Valor da COFINS	E	S02	N	1-1	15	2	Cálculo pelo SAT: vCOFINS = vBC (id:S08) * pCOFINS(id:S09)	
AC	119	S03	COFINSQtde	Grupo da COFINS tributado por Quantidade	CG	S01		1-1			CST = 03	
AC	120	S07	CST	Código de Situação Tributária da COFINS	E	S03	N	1-1	2		03 - Operação Tributável (base de cálculo = quantidade vendida x alíquota por unidade de produto)	

continua

continuação

AC	121	S11	qBCProd	Quantidade Vendida	E	S03	N	1-1	16	4		
AC	122	S12	vAliqProd	Alíquota da COFINS (em reais)	E	S03	N	1-1	15	4		
SAT	123	S10	vCOFINS	Valor da COFINS	E	S03	N	1-1	15	2	Cálculo pelo SAT: vCOFINS = qBCProd (id:S11) * vAliqProd (id:S12)	
AC	124	S04	COFINSNT	Grupo da COFINS não tributado	CG	S01		1-1			CST = 04, 06, 07, 08 ou 09	
AC	125	S07	CST	Código de Situação Tributária da COFINS	E	S04	N	1-1	2		04 - Operação Tributável (tributação monofásica (alíquota zero)) 06 - Operação Tributável (alíquota zero) 07 - Operação Isenta da Contribuição 08 - Operação Sem Incidência da Contribuição 09 - Operação com Suspensão da Contribuição	
AC	126	S05	COFINSSN	Grupo de PIS para contribuinte do Simples Nacional	CG	S01		1-1			CST = 49	

continua

continuação

AC	127	S07	CST	Código de Situação Tributária da COFINS	E	S05	N	1-1	2		49 - Outras Operações de Saída	
AC	128	S06	COFINSOutr	Grupo da COFINS Outras Operações	CG	S01		1-1			CST = 99 Informação dos campos para cálculo da COFINS com alíquota em percentual (S08) ou campos para COFINS com alíquota em valor (S10 e S11)	
AC	129	S07	CST	Código de Situação Tributária da COFINS	E	S06	N	1-1	2		99 - Outras Operações	
AC	130	S08	vBC	Valor da Base de Cálculo da COFINS	CE	S06	N	1-1	15	2	Valor da Base de Cálculo da COFINS	
AC	131	S09	pCOFINS	Alíquota da COFINS (em percentual)	CE	S06	N	1-1	5	4		
AC	132	S11	qBCProd	Quantidade Vendida	CE	S06	N	1-1	16	4		
AC	133	S12	vAliqProd	Alíquota da COFINS (em reais)	CE	S06	N	1-1	15	4		

continua

continuação

SAT	134	S10	vCOFINS	Valor da COFINS	E	S06	N	1-1	15	2	Cálculo pelo SAT Se informados S08 e S09, vCOFINS = vBC (id:S08) * pCOFINS(id:S09) Se informados S11 e S12, vCOFINS = qBCProd (id:S11) * vAliqProd (id:S12)	
T - COFINS ST												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	135	T01	COFINSST	Grupo da COFINS Substituição Tributária	G	M01		0-1			Informação dos campos para cálculo da COFINS Substituição Tributária com alíquota em percentual (T02) ou campos para COFINS com alíquota em valor (T03 e T04)	
AC	136	T02	vBC	Valor da Base de Cálculo da COFINS	CE	T01	N	1-1	15	2		
AC	137	T03	pCOFINS	Alíquota da COFINS (em percentual)	CE	T01	N	1-1	5	4		
AC	138	T04	qBCProd	Quantidade Vendida	CE	T01	N	1-1	16	4		

continua

continuação

AC	139	T05	vAliqProd	Alíquota da COFINS (em reais)	CE	T01	N	1-1	15	4		
SAT	140	T06	vCOFINS	Valor da COFINS	E	T01	N	1-1	15	2	Cálculo pelo SAT Se informados T02 e T03, vCOFINS = vBC (id:T02) * pCOFINS(id:T03) Se informados T04 e T05, vCOFINS = qBCProd (id:T04) * vAliqProd (id:T05)	
U - ISSQN												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	141	U01	ISSQN	Grupo do ISSQN	CG	M01		0-1			Informação dos campos para cálculo do ISSQN O grupo de ISSQN é mutuamente exclusivo com o grupo ICMS, isto é, se ISSQN for informado, o grupo ICMS não será informado e vice-versa	Se informado o grupo ISSQN a informação da Inscrição Municipal é obrigatória.
AC	142	U02	vDeducISSQN	Valor das deduções para ISSQN	E	U01	N	0-1	15	2	Valor das deduções para Redução da Base de Cálculo em R\$	

continua

continuação

SAT	143	U03	vBC	Valor da Base de Cálculo do ISSQN	E	U01	N	1-1	15	2	Cálculo pelo SAT: $vBC = vItem(id:114) - vDeducISSQN(id:N08)$	Valor do item já é líquido de deduções e acréscimos (incondicionais)
AC	144	U04	vAliq	Alíquota do ISSQN	E	U01	N	0-1	5	2	Alíquota do ISSQN	
SAT	145	U05	vISSQN	Valor do ISSQN	E	U01	N	0-1	15	2	Cálculo pelo SAT: $vISSQN = vBC(id:U03) * vAliq(id:U04)$	
AC	146	U06	cMunFG	Código do município de ocorrência do fato gerador do ISSQN	E	U01	N	1-1	7		Informação do município de ocorrência do fato gerador do ISSQN – utilização da Tabela do IBGE; se exterior, utilização de 9999999	
AC	147	U07	cListServ	Item da Lista de Serviços	E	U01	C	0-1	5		Informação do item da lista de serviços da LC 116/03 em que se classifica o serviço	
AC	148	U08	cServTribMun	Código de tributação pelo ISSQN do município	E	U01	C	0-1	20		Código do serviço prestado próprio do município	

continua

continuação

AC	149	U09	cNatOp	Natureza da Operação de ISSQN	E	U01	N	1-1	2		1 - Tributação no município; 2 - Tributação fora do município; 3 - Isenção; 4 - Imune; 5 - Exigibilidade suspensa por decisão judicial; 6 - Exigibilidade suspensa por procedimento administrativo; 7 - Não tributável ou não incidência; 8 - Exportação de Serviço	
AC	150	U10	indIncFisc	Indicador de Incentivo Fiscal do ISSQN	E	U01	N	1-1	1		1 - Sim; 2 - Não	
V - Informações adicionais												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	151	V01	infAdProd	Informações Adicionais do Produto	E	H01	C	0-1	1-500		Norma referenciada, informações complementares etc.	
VA - Informações sobre Meios de Pagamento												

continua

continuação

Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	152	VA01	MP	Grupo de informações sobre Meios de Pagamento empregados na quitação do CF-e	G	A01		1-10				
AC	153	VA02	cMP	Código do Meio de Pagamento empregado para quitação do CF-e	E	VA01	N	1-1	2		Código do Meio de Pagamento empregado para quitação do CF-e: 1 – Dinheiro; 2 - Cheque. 3 - Cartão de Crédito. 4 - Cartão de Débito. 5 - Cartão Refeição/Alimentação. 6 - Vale Refeição/Alimentação (em papel). 7 - Outros	
AC	154	VA03	vMP	Valor do Meio de Pagamento empregado para quitação do CF-e	E	VA01	N	1-1	15	2	Valor do Meio de Pagamento empregado para quitação do CF-e	
W - Valores Totais do CF-e												
AC	155	W01	total	Grupo de Valores Totais do CF-e	G	A01		1-1				

continua

continuação

SAT	156	W02	ICMSTot	Grupo de Valores Totais referentes ao ICMS	G	W01		1-1				
SAT	157	W03	vICMS	Valor Total do ICMS	E	W02	N	1-1	15	2	Somatório do valor do ICMS dos itens (id:N09)	
SAT	158	W04	vProd	Valor Total dos produtos e serviços	E	W02	N	1-1	15	2	Somatório do valor de Produtos e Serviços dos itens (id:I10).	
SAT	159	W05	vDesc	Valor Total dos Descontos sobre Item	E	W02	N	1-1	15	2	Somatório do valor do Desconto dos itens (id:I14)	
SAT	160	W06	vPIS	Valor Total do PIS	E	W02	N	1-1	15	2	Somatório do valor do PIS dos itens (id:Q10)	
SAT	161	W07	vCOFINS	Valor Total da COFINS	E	W02	N	1-1	15	2	Somatório do valor da COFINS dos itens (id:S10)	
SAT	162	W08	vPISST	Valor Total do PIS-ST	E	W02	N	1-1	15	2	Somatório do valor do PIS dos itens (id:R06)	
SAT	163	W09	vCOFINSST	Valor Total da COFINS-ST	E	W02	N	1-1	15	2	Somatório do valor da COFINS dos itens (id:T06)	

continua

continuação

SAT	164	W10	vOutro	Valor Total de Outras Despesas Acessórias sobre Item	E	W02	N	1-1	15	2	Somatório do valor do Acréscimo dos itens (id:113)	
SAT	165	W11	vCF-e	Valor Total do CF-e	E	W02	N	1-1	15	2	Somatório do valor dos Itens (id:114)	
SAT	166	W12	ISSQntot	Grupo de Valores Totais referentes ao ISSQN	G	W01		0-1			Presente se informado ao menos um grupo U01	
SAT	167	W13	vBC	Valor Total da Base de Cálculo do ISSQN	E	W12	N	1-1	15	2	Somatório do valor da BC de ISSQN dos itens (id:U03)	
SAT	168	W14	vISS	Valor Total do ISS	E	W12	N	1-1	15	2	Somatório do valor do ISS (id:U05)	
SAT	169	W15	vPIS	Valor Total do PIS sobre serviços	E	W12	N	1-1	15	2	Somatório do valor do PIS dos itens (id:Q10) que possuam grupo U01	
SAT	170	W16	vCOFINS	Valor Total da COFINS sobre serviços	E	W12	N	1-1	15	2	Somatório do valor da COFINS dos itens (id:S10) que possuam grupo U01	

continua

continuação

SAT	171	W17	vPISST	Valor Total do PIS-ST sobre serviços	E	W12	N	1-1	15	2	Somatório do valor do PIS dos itens (id:R06) que possuam grupo U01	
SAT	172	W18	vCOFINSST	Valor Total da COFINS-ST sobre serviços	E	W12	N	1-1	15	2	Somatório do valor da COFINS dos itens (id:T06) que possuam grupo U01	
AC	173	W19	DescAcrEntr	Grupo de valores de entrada de Desconto / Acréscimo sobre total	G	W01		0-1				Informação dos valores de desconto ou acréscimo sobre total do CF-e - valores mutuamente exclusivos
AC	174	W20	vDescSubtot	Valor de Entrada de Desconto sobre total	CE	W19	N	0-1	15	2	Valor de Desconto sobre Total	Se informado, deve conter desconto concedido sobre total dos itens. Valor deve ser distribuído pelo SAT proporcionalmente ao valor de cada item, já considerado o desconto ou acréscimo do item, e somado ao desconto sobre o item. Distribuição incide sobre os itens sujeitos ao ISSQN somente se o campo indRatISSQN (id:C16) = 'S'.

continua

continuação

AC	175	W21	vAcreSubtot	Valor de Entrada de Acréscimo sobre total	CE	W19	N	0-1	15	2	Valor de Acréscimo sobre Total	Se informado, deve conter acréscimo sobre total dos itens. Valor deve ser distribuído pelo SAT proporcionalmente ao valor de cada item, já considerado o desconto ou acréscimo do item, e somado ao acréscimo sobre o item. Distribuição incide sobre os itens sujeitos ao ISSQN somente se o campo indRatISSQN (id:C16) = 'S'.
Z - Informações Adicionais do CF-e												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	176	Z01	infAdic	Grupo de Informações Adicionais	G	A01		0-1				
AC	177	Z02	infCpl	Informações Complementares de interesse do Contribuinte	E	Z01	C	0-1	1-5000			

continua

continuação

SAT	178	Z03	obsFisco	Grupo do campo de uso livre do Fisco	G	Z01		0-10			Campo de uso livre do Fisco Informação do nome do campo no atributo xCampo e do conteúdo do campo no xTexto	Havendo conteúdo, deve ser obrigatoriamente impresso no Extrato do CF-e
SAT	179	Z04	xCampo	Identificação do campo	A	Z03	C	1-1	1-20		Identificação do campo	
SAT	180	Z05	xTexto	Conteúdo do campo	E	Z03	C	1-1	1-60		Conteúdo do campo	
ZZ - Informações da Assinatura Digital												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
SAT	181	ZZ01	Signature	Assinatura XML do CF-e segundo o Padrão XML Digital Signature	G	A01		1-1				

Fonte: Produção do próprio autor (SÃO PAULO, 2014).

Quadro 29 – Leiaute do arquivo de cancelamento do CF-e

Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	182	-	CFe Canc	Tag raiz do CF-e	G	-		1-1			Tag raiz do CF-e	
A - Dados do Cupom Fiscal Eletrônico												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	183	A01	infCFe	Grupo das informações do CF-e	G	Raiz	-	1-1	-		Grupo que contém as informações do CF-e	
SAT	184	A02	versao	Versão do leiaute do CF-e cancelamento	A	A01	N	1-1	1-4	2	Versão do leiaute do CF-e cancelamento	
SAT	185	A05	Id	Identificador da tag a ser assinada	ID	A01	C	1-1	47		Informação da Chave de Acesso do CF-e, precedida do literal "CFe", acrescentada a validação do formato	

continua

continuação

SAT	186	A06	chCanc	Chave de Acesso do CF-e a ser cancelado	ID	A01	C	1-1	47		Informação da Chave de Acesso do CF-e a ser cancelado, precedida do literal 'CFe', acrescentada a validação do formato	
SAT	187	A07	dEmi	Data de emissão do CF-e a ser cancelado	E	A01	D	1-1			Informação da data de emissão do CF-e a ser cancelado – Formato “AAAA-MM-DD”	
SAT	188	A08	hEmi	Hora de emissão do CF-e a ser cancelado	E	A01	H	1-1			Informação da hora de emissão do CF-e a ser cancelado – Formato “HH:MM:SS”	
B - Identificação do Cupom Fiscal Eletrônico												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
SAT	189	B01	ide	Grupo das informações de identificação do CF-e	G	A01		1-1				

continua

continuação

SAT	190	B02	cUF	Código da UF do emitente do Documento Fiscal	E	B01	N	1-1	2		Código da UF do emitente do Documento Fiscal – utilização da Tabela do IBGE de código de unidades da federação	Para compor Chave de Acesso ao CF-e
SAT	191	B03	cNF	Código Numérico que compõe a Chave de Acesso	E	B01	N	1-1	6		Código numérico que compõe a Chave de Acesso – número aleatório gerado pelo emitente para cada CF-e para evitar acessos indevidos do CF-e.	Para compor Chave de Acesso ao CF-e
SAT	192	B04	mod	Código do Modelo do Documento Fiscal	E	B01	C	1-1	2		Utilização do código 59 para identificação do CF-e	Para compor Chave de Acesso ao CF-e
SAT	193	B05	nserieSAT	Número de Série do equipamento SAT	E	B01	N	1-1	9		- N° sequencial atribuído pela SEFAZ - Amarração com Fabricante / modelo / etc. feita internamente pela SEFAZ	Para compor Chave de Acesso ao CF-e
SAT	194	B06	nCFe	Número do Cupom Fiscal Eletrônico	E	B01	N	1-1	1-6		Número sequencial criado pelo Equipamento SAT para cada documento fiscal – 6 caracteres numéricos iniciados em 000001	Para compor Chave de Acesso ao CF-e

continua

continuação

SAT	195	B07	dEmi	Data de emissão do Cupom Fiscal	E	B01	D	1-1			Formato "AAAA-MM-DD"	Utilização de Ano e Mês (AAMM) para compor Chave de Acesso ao CF-e
SAT	196	B08	hEmi	Hora de emissão do Cupom Fiscal	E	B01	H	1-1			Formato "HH:MM:SS"	
SAT	197	B09	cDV	Dígito Verificador da Chave de Acesso do CF-e	E	B01	N	1-1	1		Informação do DV da Chave de Acesso do CF-e – o DV será calculado com a aplicação do algoritmo módulo 11 (base 2,9) da Chave de Acesso	Para compor Chave de Acesso ao CF-e

C - Identificação do Emitente do Cupom Fiscal Eletrônico

Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	198	C01	emit	Grupo de identificação do emitente do CF-e	G	A01		1-1				
AC	199	C02	CNPJ	CNPJ do emitente	E	C01	C	1-1	14		Informação do CNPJ do emitente, com os zeros não significativos	Deve ser o mesmo do CF-e a ser cancelado

continua

continuação

SAT	200	C03	xNome	Razão Social do emitente	E	C01	C	1-1	1-60			Deve ser o mesmo do CF-e a ser cancelado
SAT	201	C04	xFant	Nome fantasia	E	C01	C	0-1	1-60			Deve ser o mesmo do CF-e a ser cancelado
SAT	202	C05	enderEmit	Grupo do Endereço do emitente	G	C01		1-1				
SAT	203	C06	xLgr	Logradouro	E	C05	C	1-1	2-60			Deve ser o mesmo do CF-e a ser cancelado
SAT	204	C07	nro	Número	E	C05	C	1-1	1-60			Deve ser o mesmo do CF-e a ser cancelado
SAT	205	C08	xCpl	Complemento	E	C05	C	0-1	1-60			Deve ser o mesmo do CF-e a ser cancelado
SAT	206	C09	xBairro	Bairro	E	C05	C	1-1	2-60			Deve ser o mesmo do CF-e a ser cancelado
SAT	207	C10	xMun	Nome do município	E	C05	C	1-1	2-60			Deve ser o mesmo do CF-e a ser cancelado

continua

continuação

SAT	208	C11	CEP	Código do CEP	E	C05	N	1-1	8		Informação dos zeros não significativos. Se CEP não informado, preenchimento com zeros	Deve ser o mesmo do CF-e a ser cancelado
AC	209	C12	IE	IE	E	C01	C	1-1	12		Informação da IE apenas com algarismos, sem caracteres de formatação (ponto, barra, hífen etc.)	Deve ser o mesmo do CF-e a ser cancelado
AC	210	C13	IM	Inscrição Municipal	E	C01	C	0-1	1-15		Informação deste campo no caso de emissão de CF-e conjugada, com prestação de serviços sujeitos ao ISSQN e fornecimento de peças sujeitas ao ICMS	Deve ser o mesmo do CF-e a ser cancelado
E - Identificação do Destinatário do Cupom Fiscal Eletrônico												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
AC	211	E01	dest	Grupo de identificação do Destinatário do CF-e	G	A01		1-1				

continua

continuação

AC	212	E02	CNPJ	CNPJ do destinatário	CE	E01	C	0-1	14		Informação do CNPJ do destinatário, com preenchimento dos zeros não significativos	Deve ser o mesmo do CF-e a ser cancelado
AC	213	E03	CPF	CPF do destinatário	CE	E01	C	0-1	0, 11		Informação do CPF do destinatário, com preenchimento dos zeros não significativos	Deve ser o mesmo do CF-e a ser cancelado
W - Valores Totais do CF-e												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
SAT	214	W01	total	Grupo de Valores Totais do CF-e	G	A01		1-1				
SAT	215	W11	vCFe	Valor Total do CF-e	E	W01	N	1-1	15	2	Valor total do CF-e a ser cancelado	
Z - Informações Adicionais do CF-e												

continua

continuação

Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
SAT	216	Z01	infAdic	Grupo de Informações Adicionais	G	A01		0-1				
SAT	217	Z03	obsFisco	Grupo do campo de uso livre do Fisco	G	Z01		0-10			Campo de uso livre do Fisco Informação do nome do campo no atributo xCampo e do conteúdo do campo no xTexto	Havendo conteúdo, deve ser obrigatoriamente impresso no Extrato do CF-e de Cancelamento
SAT	218	Z04	xCampo	Identificação do campo	A	Z03	C	1-1	1-20		Identificação do campo	
SAT	219	Z05	xTexto	Conteúdo do campo	E	Z03	C	1-1	1-60		Conteúdo do campo	
ZZ - Informações da Assinatura Digital												
Origem	#	ID	Campo	Descrição	Elemento	Pai	Tipo	Ocorrênc	tamanho	Dec	Conteúdo	Observações
SAT	220	ZZ01	Signature	Assinatura XML do CF-e de cancelamento segundo o Padrão XML Digital Signature	G	A01		1-1				

Fonte: (SÃO PAULO, 2014).