



Universidade Católica de Brasília

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM INFORMÁTICA**

TECNOLOGIAS DE SUPORTE À TRIBUTAÇÃO DO COMÉRCIO ELETRÔNICO

Antônio Sérgio Seco Ferreira

antonio.seco@ieee.org

**Brasília
2001**

ANTÔNIO SÉRGIO SECO FERREIRA

**TECNOLOGIAS DE SUPORTE À
TRIBUTAÇÃO DO COMÉRCIO ELETRÔNICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Informática da Universidade Católica de Brasília como requisito para obtenção do grau de Mestre em Informática.

Orientador:

Prof. Dr. Waldomiro Pelágio Diniz de Carvalho Loyolla

BRASÍLIA
2001

F383t Ferreira, Antônio Sérgio Seco.

Tecnologias de suporte à tributação do comércio eletrônico. – Brasília, 2001.

120 p.

Orientador: Waldomiro Pelágio Diniz de Carvalho Loyolla.
Dissertação (mestrado) – Universidade Católica de Brasília, 2001.

1. Comércio eletrônico – Tributação. 2. Internet. 3. Organismos internacionais. 4. Software tributário. 5. taxXML. 6. Tecnologia da informação. 7. XML. I. Título.

CDU 004.738.52:336.221

Ficha elaborada pela Biblioteca da Pós – Graduação. SIBI – UCB.



Universidade Católica de Brasília

TERMO DE APROVAÇÃO

“Tecnologias de Suporte à Tributação do Comércio Eletrônico”

Dissertação defendida e aprovada em 22 de novembro de 2001, pela banca examinadora constituída por:

Prof. Dr. WALDOMIRO LOYOLLA - Orientador

Prof. Dr. ROGÉRIO ALVARENGA

Dr. MARCELO PIANCASTELLI DE SIQUEIRA

Dedicatória

A meus pais, Alair (*in memorian*) e Aline

A Martha

A Matheus,
Diogo,
Lucas e Luana,
Catarina,
Antonio,
e Sara

Agradecimentos

Várias pessoas colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho. Manifesto minha gratidão a todas elas, em especial aos amigos José Baião e Márcio Gomes, cujo apoio e confiança possibilitaram o desenvolvimento inicial deste tema; aos Professores Doutores com os quais tive o privilégio de estudar na UCB: Maurício Prates, Ettore Bresciani Filho, Maurício Martinez, Sérgio Moraes; ao Professor Doutor Waldomiro Loyolla, pelo estímulo constante e orientações valiosas.

Epígrafe

Quem é mestre na arte de viver distingue pouco entre o trabalho e o seu tempo livre, entre sua mente e o seu corpo, sua educação e a sua recreação, o seu amor e a sua religião.

Difícilmente sabe o que cada coisa vem a ser.

Persegue simplesmente a sua visão de excelência em qualquer coisa que faça, deixando aos outros decidir se está trabalhando ou se divertindo.

Ele pensa sempre em fazer ambas coisas juntas.

Pensamento Zen

Tecnologias de Suporte à Tributação do Comércio Eletrônico

Antonio Sérgio Seco Ferreira

RESUMO

O rápido crescimento do comércio eletrônico em nível nacional e internacional apresenta novas oportunidades e desafios para garantir o financiamento dos governos, ainda que alguns grupos defendam uma moratória tributária para este tipo de comércio. A maioria das autoridades tributárias, sob os auspícios de organismos internacionais, acordou tributar o comércio eletrônico utilizando os princípios que regem o comércio tradicional, com algumas adaptações, sem criar novos tributos específicos. Assim, propostas como a “bit tax” cedem espaço para a busca do consenso na interpretação de conceitos tributários tradicionais aplicados ao novo ambiente comercial, além de ações para melhorar, adaptar e criar mecanismos para garantir a declaração e recolhimento efetivo dos tributos aplicáveis, evitando dupla tributação e evasão de tributos. De modo a obter-se uma abordagem tecnológica, é proposto um modelo operacional do comércio eletrônico, enfatizando os pontos de intervenção da tributação. A utilização de tecnologias modernas, aliadas a ajustes em procedimentos administrativos, possibilitará enfrentar os desafios do modelo proposto, destacando-se: a utilização de ferramentas avançadas para a detecção da jurisdição e das partes envolvidas em uma transação de comércio eletrônico; maior controle no registro de nomes de domínio de empresas para assegurar a veracidade das informações; promoção da aceitação internacional de certificados digitais de identidade, acrescidos com informações de identificação tributária; utilização de padrões consagrados, como SSL e SET, para base de um sistema internacional de pagamento de tributos, e avaliando a tecnologia utilizada em meios de pagamentos emergentes, como os *SmartCards*, em seus aspectos associados ao suporte tributário; e o estudo de alternativas para acesso, recuperação e manutenção da integridade de livros contábeis digitalizados. Foi observada a aplicabilidade da tecnologia XML em quase todas as fases do modelo proposto. Adicionalmente, é essencial a promoção da inclusão de suporte tributário nos protocolos e *frameworks* de comércio eletrônico e de pagamentos. No entanto, estas tecnologias só serão eficazes se forem respaldadas por acordos internacionais, entidades privadas e organismos internacionais, além de considerarem aspectos legais e de privacidade na Internet. Outro aspecto crítico é a necessidade do intercâmbio permanente de informações entre autoridades tributárias nacionais, para a qual é proposto um sistema denominado **taxXML**, cujo vocabulário baseia-se na tecnologia XML e que tem os demais componentes utilizando tecnologias padrão na Internet.

PALAVRAS-CHAVE

Comércio eletrônico, Internet, Organismos internacionais, Software tributário, taxXML, Tecnologia da informação, Tributação, XML.

Support Technologies to Electronic Commerce Taxation

Antonio Sérgio Seco Ferreira

SUMMARY

*In view of the rapid growth of electronic commerce, both nationally and internationally, and despite the fact that some groups advocate a fiscal moratorium on this type of trade, governments are faced with new fiscal challenges and opportunities to secure government revenues. Under the auspices of the competent international organizations, most governments decided to apply taxation schemes for e-commerce based on the same tax principles applicable to non-electronic trade, without creating specific new taxes. Thus, initiatives such as the "bit tax" proposal were relegated to a secondary place, in contrast to the efforts for a common agreement on the application of traditional fiscal approaches to the new commercial environment. At the same time, efforts have been made to improve, adjust and create mechanisms to guarantee the statement and effective collection of the applicable taxes, while avoiding double taxation and tax evasion. In order to take a technological approach to the problem, an electronic commerce operational model was proposed, emphasizing the taxation intervention points. Modern technologies in conjunction with adjustments in administrative procedures will help face up to the challenges of the proposed model, such as: utilization of advanced tools to detect jurisdictions and the identities of the parties involved in electronic commerce transactions; improvement of the Internet domain name registration process to assure trustworthy information; promotion of international acceptance of digital identity certificates appending tax identification information; utilization of established technical standards, such as SSL and SET, in order to sustain an international tax payment system, and evaluation of technology used by emergent payment media, as SmartCards, in order to support taxation facilities; and to examine technological alternatives to access, to retrieve and to assure the integrity of digital accounting books. Noticeably, XML technology is applicable throughout almost all phases of the proposed model. Furthermore, it is necessary to promote the inclusion of taxation support in the electronic commerce protocols and frameworks. However, the effectiveness of those technologies will depend upon the support of international agreements, private companies and international organizations, besides considerations on Internet privacy and legal issues. Another critical issue is a requirement of permanent information exchange among national tax authorities, for which a system named **taxXML** is proposed, with a vocabulary based on XML technology and the other components utilizing Internet standard technologies.*

KEYWORDS

Electronic commerce, Internet, International organizations, Taxation software, taxXML, Information technology, Taxation, XML.

Tecnologías de Soporte a la Tributación del Comercio Electrónico

Antonio Sérgio Seco Ferreira

RESUMEN

El rápido crecimiento del comercio electrónico a nivel nacional e internacional presenta nuevas oportunidades y desafíos para garantizar los ingresos de los gobiernos, aunque algunos grupos defiendan una moratoria tributaria para este tipo de comercio. Bajo los auspicios de organismos internacionales, la mayoría de las autoridades tributarias acordó tributar el comercio electrónico utilizando los principios que rigen el comercio tradicional, con algunas adaptaciones, sin crear nuevos tributos específicos. Así, propuestas como “bit tax” se quedan en un segundo plano, frente a la búsqueda de consenso en la interpretación de conceptos tributarios tradicionales aplicados a este nuevo ambiente comercial, incluyendo acciones para mejorar, adaptar y crear mecanismos para garantizar la declaración y recaudación efectiva de los tributos aplicables, evitando doble tributación y evasión de tributos. La utilización de tecnologías modernas, asociadas con ajustes en procedimientos administrativos, posibilitará enfrentar los desafíos del modelo propuesto, destacándose: la utilización de herramientas avanzadas para la detección de la jurisdicción y de las partes involucradas en una transacción de comercio electrónico; mejorar el control del registro de nombres de dominio de empresa para garantizar la veracidad de las informaciones; promocionar la aceptación internacional de certificados digitales de identidad que contengan información adicional de identificación tributaria; utilizar estándares consagrados, tales como SSL y SET, para base de un sistema internacional de pago de tributos, y también evaluando la tecnología utilizada en medios de pagos emergentes, como los SmartCards, en sus aspectos asociados al soporte tributario; y el examen de alternativas para acceso, recuperación y mantenimiento de integridad de libros de contabilidad digitales. Fue observada la aplicabilidad de la tecnología XML en casi todas las fases del modelo propuesto. Adicionalmente, es esencial promocionar la inclusión de soporte tributario en los protocolos y frameworks de comercio electrónico y de pagos. No obstante, estas tecnologías solamente serán eficaces si se encuentran respaldadas por acuerdos internacionales, entidades privadas y organismos internacionales, además de considerar aspectos legales y de privacidad en la Internet. Otro aspecto crítico es la necesidad del intercambio permanente de informaciones entre autoridades tributarias nacionales, para el cual es propuesto un sistema nombrado taxXML, cuyo vocabulario está basado en la tecnología XML y tiene los demás componentes utilizando tecnologías estándar en la Internet.

PALABRAS-CLAVE

Comercio electrónico, Internet, Organismos internacionales, Software tributario, taxXML, Tecnología de la información, Tributación, XML.

SUMÁRIO

Tecnologias de Suporte à Tributação do Comércio Eletrônico

1. Introdução	1
1.1 Fundamentos Básicos da Tributação	1
1.2 Evolução e Tendências do Comércio Eletrônico	2
1.3 Desafios da Tributação do Comércio Eletrônico	4
1.3.1 Considerações Gerais	4
1.3.2 Relevância	4
1.4 Organização da Dissertação	5
1.4.1 Objetivos	5
1.4.2 Metodologia	5
1.4.3 Estrutura	5
2. O Papel dos Organismos Internacionais	8
2.1 Organizações Internacionais de Ação Direta	9
2.1.1 OECD	9
2.1.2 OMC	9
2.1.3 UNCITRAL	9
2.2 Organizações Internacionais de Apoio	10
2.2.1 W3C	10
2.2.2 IETF	10
2.2.3 ICANN	11
3. Princípios da Tributação do Comércio Eletrônico	12
3.1 Tributar ou Não Tributar ?	12
3.2 Bens e Serviços	13
3.3 Modelos Básicos para a Tributação	13
3.3.1 Modelo OECD	13
3.3.2 Modelo “Bit Tax”	14
3.4 Conceitos Tributários no Mundo Virtual	16
3.4.1 Tributos Diretos	16
3.4.2 Tributos sobre o Consumo	17
3.4.3 Posicionamentos de Governos em Tributos sobre o Consumo	18
3.4.4 Desafios da Tributação sobre o Consumo no Comércio Eletrônico	20
3.4.5 Fazendo Cumprir a Legislação Tributária	22
3.5 Modelos de Pagamento dos Tributos em Transações	22
3.5.1 Terceirização das Obrigações	23
3.5.2 Tributação Local com Transferência à Jurisdição Correspondente	23
3.5.3 Registro e pagamento na Jurisdição de Consumo	24
3.5.4 Pagamento Automático por Intermédio de Entidades Financeiras	24
3.5.5 Desafios Tecnológicos e Administrativos Comuns	25
4. Frameworks de Comércio Eletrônico	28
4.1 B2C	28
4.1.1 Internet Open Trading Protocol (IOTP)	28
4.1.2 Software Proprietários de Apoio Tributário	29
4.2 B2B	31

4.2.1 Open Buying on the Internet (OBI)	32
4.2.2 RosettaNet	32
4.2.3 Commerce XML (cXML)	33
4.2.4 Electronic Business XML (ebXML)	33
4.3 Tratamento Tributário	33
5. Tecnologias Fundamentais Aplicadas	34
5.1 Modelo Operacional de Referência	34
5.2 Registro do Contribuinte	35
5.3 Identificação de Empresas	35
5.3.1 Caracterização dos Nomes de Domínio	35
5.3.2 Ferramentas On-Line de Alocação Geográfica de Nomes de Domínio	36
5.3.3 Certificados Digitais de Identidade	38
5.3.4 Requerimentos da Identificação Tributária de <i>Sites</i> de Comércio	40
5.4 Identificação de Jurisdição do Consumidor	41
5.4.1 Alocação Geográfica do Endereço IP	41
5.4.2 Considerações sobre o IPv6 / IPsec	42
5.4.3 Utilização de Certificados Digitais de Identidade	42
5.5 Classificação de Produtos	42
5.6 Cálculo dos Tributos	43
5.7 Arrecadação e Remessa dos Tributos	43
5.7.1 Secure Socket Layer (SSL)	43
5.7.2 Secure Electronic Transaction (SET)	44
5.7.3 Tecnologias de Smart-Cards	44
5.7.4 Tecnologias de Objetos Distribuídos	45
5.8 Livros e Registros Contábeis Digitais	46
5.8.1 Utilização de CDs WORM	46
5.8.2 Utilização de <i>Time Stamping Authorities</i> (TSA)	47
5.8.3 Aspectos da Disponibilização de Livros Contábeis Criptografados	48
5.9 Tecnologia e Privacidade	48
5.9.1 Princípios Internacionais sobre a Privacidade	48
5.9.2 Impactos da Privacidade em Soluções Tecnológicas/Administrativas	49
5.10 XML como Tecnologia de Aplicação Geral	50
5.10.1 Validação de Documentos: Esquemas	50
5.10.2 Ferramentas de Construção / Validação	51
5.10.3 XML e a Tributação do Comércio Eletrônico	52
6. Proposta de Arquitetura de Sistema de Apoio à Assistência Tributária Internacional – <i>taxXML</i>	53
6.1 Concepção Geral do Sistema	53
6.1.1 Relevância para a Gestão Tributária do Comércio Eletrônico	53
6.1.2 Referências Nacionais e Internacionais	53
6.1.3 Objetivo Geral	56
6.1.4 Premissas	56
6.1.5 Funcionalidades Básicas	56
6.2 Modelo de Gestão	57
6.3 Modelo Operacional	57
6.4 Modelo Tecnológico	58
6.4.1 Mecanismo de Intercâmbio	59
6.4.2 Estrutura <i>n-Tier</i>	59
6.5 Modelagem do Vocabulário taxXML	60
6.5.1 Ações e Reações Implementadas	61
6.5.2 Sintaxe de Acoplamento dos Elementos	62
6.6 Descrição dos Elementos	63

6.6.1 Elemento <i>taxXML</i> (raiz)	64
6.6.2 Elemento <i>Header</i> (cabeçalho)	64
6.6.3 Elemento <i>actionFiscalVerification</i> (ação de solicitação de verificação fiscal)	65
6.6.4 Elemento <i>actionQueryFVStatus</i> (ação de solicitação de <i>status</i> de andamento de verificação fiscal)	67
6.6.5 Elemento <i>actionResultFV</i> (ação de envio de resultado de verificação fiscal)	67
6.6.6 Elemento <i>actionQueryRegistry</i> (ação de consulta ao cadastro)	68
6.6.7 Elemento <i>actionSpontaneousInformation</i> (ação de envio espontâneo de informações)	68
6.6.8 Elemento <i>actionPing</i> (ação de verificação de operacionalidade)	69
6.6.9 Elemento <i>invoice</i> (nota fiscal)	70
6.6.10 Elemento <i>docImage</i> (imagem de documento)	71
6.6.11 Elemento <i>reaction</i> (reação)	72
6.6.12 Elemento <i>status</i> (situação)	72
6.6.13 Elemento <i>reactionRegistryInfo</i> (envia informações cadastrais de um contribuinte)	74
6.7 Modelagem de taxXML com <i>XML Schema</i>	75
6.8 Intercâmbio de Informações Utilizando taxXML – Exemplos	76
6.8.1 Consulta On-line a Elementos do Cadastro de Contribuintes	76
6.8.2 Envio de Pedido de Verificação Fiscal (Anexando Notas Fiscais/Imagens)	77
6.8.3 Acompanhamento da Evolução de Pedido de Verificação Fiscal	77
6.9 Comparação com Sistemas Similares	78
6.10 Considerações sobre Segurança	79
7. Propostas Adicionais	80
7.1 Selo Digital de Identificação Tributária para <i>Sites</i> de Comércio Eletrônico	80
7.2 Certificados Digitais com Identificação Tributária	81
7.3 Aplicação de “Resumo de Mensagem” em Fechamento de Livros Contábeis Digitais	82
8. Conclusões	83
9. Recomendações para Continuidade dos Trabalhos	86
9.1 Ampliação do Escopo de taxXML	86
9.2 Certificados Digitais de Identidade Tributária	86
9.3 Identificação Tributária de <i>sites</i> de Comércio Eletrônico (selos eletrônicos)	87
9.4 Gestão Tributária de Livros Contábeis Digitais	87
Referências Bibliográficas	88
Anexos	92
Anexo I – Organizações Internacionais Envolvidas com a Tributação do Comércio Eletrônico	93
Anexo II – Taxonomia das Transações de Comércio Eletrônico	95
Anexo III – Modelagem do Vocabulário taxXML com <i>XML Schema</i> – versão “0”	98
Anexo IV – Instâncias de Documentos taxXML	103
Anexo V – Visão Gráfica Ampliada dos Elementos de taxXML	107

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Cenários de evolução do comércio eletrônico	3
Figura 2	Determinação da jurisdição – tributos sobre o consumo	20
Figura 3	Cobertura do protocolo IOTP	28
Figura 4	Estrutura do software de apoio tributário do Taxware	29
Figura 5	IBM – exemplo do processo de remessa dos tributos	30
Figura 6	Visão geral da integração do e-Tax Engine a um <i>framework</i>	31
Figura 7	Modelo de atuação de um <i>framework</i> B2B com suporte tributário	32
Figura 8	Modelo operacional de comércio eletrônico (visão tributária/tecnológica)	34
Figura 9	Obtenção de dados de um domínio em www.allwhois.com	36
Figura 10	Análise gráfica on-line do tráfego dirigido à www.journaledunet.com	37
Figura 11	O papel das UEI	57
Figura 12	Modelo “ação/reação” do taxXML	59
Figura 13	Proposta de arquitetura – serviço taxXML	59
Figura 14	Grafo orientado representando a formação de um documento taxXML ...	62
Figura 15	Representação gráfica dos principais elementos – taxXML (XMLSPY) ...	75
Figura 16	Início da especificação taxXML em <i>XML Schema</i>	76
Figura 17	Representação gráfica do intercâmbio de documentos taxXML-Exemplos	77
Figura 18	Selos digitais: empresa Verisign e proposta para a autoridade tributária brasileira	80
Figura 19	Exemplo de certificado digital de identidade com informação tributária ...	81
Figura 20	Geração, envio e armazenamento do “Resumo de Mensagem”	82

LISTA DE TABELAS

Tabela I	Organizações internacionais que tratam do comércio eletrônico	8
Tabela II	Vantagens do <i>XML Schema</i> sobre DTD	51
Tabela III	Ferramentas de apoio – <i>XML Schema</i>	51
Tabela IV	Ações e reações implementadas na versão “0”	61
Tabela V	Códigos definidos para o elemento <i>status</i>	73
Tabela VI	Comparação – VIES, SINTEGRA, taxXML	78

1. INTRODUÇÃO

1.1 Fundamentos Básicos da Tributação

Tributos são definidos como a contribuição dos cidadãos para a manutenção do Estado, a fim de que este propicie o bem-estar social.

O financiamento do Estado se dá por meio da cobrança de tributos, classificados segundo a Constituição Federal (Título VI Capítulo I) em impostos, taxas e contribuições de melhoria. Os impostos podem ser classificados em diretos e indiretos: no primeiro caso, o contribuinte paga diretamente o tributo aos cofres públicos, como por exemplo o imposto de renda; no segundo, o consumidor paga o tributo a uma segunda parte (em geral, o comerciante), que deve recolhê-lo aos cofres públicos, como por exemplo o ICMS¹. A Constituição Federal também estabelece a competência de administração dos tributos entre a União (Governo Federal), Estados e Municípios:

- a) União: Renda e proventos de qualquer natureza (IRPF e IRPJ); Importação (II); Propriedade territorial rural (ITR); Produtos industrializados (IPI); Operações de crédito, câmbio, seguro, títulos e valores mobiliários (IOF); Grandes fortunas (ainda não regulamentado).
- b) Estados: Circulação de mercadorias e prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação (ICMS); Transmissão “causa mortis” e doação de quaisquer bens ou direitos (ITCD); Propriedade de veículos automotores (IPVA).
- c) Municípios: Serviços de qualquer natureza (ISS); Propriedade predial e territorial urbana (IPTU); Transmissão “intervivos” de bens imóveis (ITBI).

Os impostos sobre a renda e produtos industrializados (federais), circulação de mercadorias (estadual) e serviços de qualquer natureza (municipal) são especialmente importantes nos estudos sobre a tributação do comércio eletrônico no Brasil, com ênfase na sua aplicação em transações internacionais. O ICMS e o ISS são tributos sobre o consumo, respectivamente de bens e de serviços. O ICMS é responsável por mais de 80% dos recursos próprios que dispõe um Estado da Federação para investir em suas responsabilidades constitucionais relacionadas a educação, segurança, saúde, etc. Do total do ICMS arrecadado, 25% são rateados entre os municípios do Estado, de acordo a percentuais estabelecidos. Como um exemplo específico na área de educação, todo o sistema de universidades públicas do Estado de São Paulo (USP, Unicamp, etc.) é financiado por meio de percentagens sobre a arrecadação do ICMS. O ISS, importante para o financiamento dos municípios, também será afetado pela prestação digital de serviços (tais como consultoria, serviços de engenharia / arquitetura, etc.).

No sistema tributário internacional, todos os países da América Latina e a maioria da Europa tributa o consumo de bens e de serviços por meio de um único imposto, o IVA (Imposto sobre o Valor Agregado). Similar ao nosso ICMS, o IVA é aplicado em todos os estágios do processo de produção. É cobrado pelo fornecedor e então creditado pelo comprador no curso da comercialização. Por cada transação deixar um rastro de notas fiscais, o sistema de gestão deste tributo depende da contabilidade de dupla entrada (ingresso/saída) realizada pelas empresas registradas no IVA, em ambos os lados das

¹ Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

transações (compra/venda). O consumidor final, não sendo registrado no IVA, é quem na realidade paga o tributo.

Outra variação importante sobre a tributação do consumo é o Imposto sobre as Vendas, utilizado principalmente nos Estados Unidos (*sales tax*) e Austrália (GST). Ao contrário do IVA, vendas entre empresas não são tributadas (etapas intermediárias da produção), cabendo o pagamento do imposto ser realizado diretamente pelo consumidor final.

De acordo a [OECD,1998], os princípios básicos que orientam as autoridades governamentais na legislação referente aos tributos aplicados ao comércio convencional devem ser também utilizados para o comércio eletrônico:

Neutralidade: não deve haver favorecimento a uma determinada modalidade de comércio (exemplo: tradicional e eletrônico);

Eficiência: os custos do cumprimento tributário (para os contribuintes) e da administração dos tributos (para os governos) devem ser minimizados;

Certeza e simplicidade: as regras tributárias devem ser claras e simples de serem entendidas e aplicadas;

Efetividade e equidade: deve ser produzida a quantidade correta de tributos, no tempo certo, e o potencial de evasão e elisão deve ser minimizado;

Flexibilidade: os sistemas de tributação devem ser dinâmicos para conviver com novos desenvolvimentos tecnológicos e comerciais.

Como veremos, a aplicação destes princípios serão críticos na formação de uma estratégia de tributação do comércio eletrônico.

1.2 Evolução e Tendências do Comércio Eletrônico

Não existe uma definição formal para “comércio eletrônico”; porém a mais difundida se refere a realização de transações comerciais utilizando um conjunto de tecnologias, infra-estruturas, processos e produtos que aproximam fornecedores e consumidores em um mercado global por meio da Internet². As tecnologias da informação que o suportam podem promover oportunidades para a melhoria global da qualidade de vida, proporcionando crescimento econômico e empregos nos países industrializados, emergentes e em desenvolvimento.

No ano 2000, a “exuberância irracional” citada por Alan Greenspan para qualificar a nova economia (empresas “pontocom”) se estabilizou, iniciando o retorno aos valores tradicionais dos negócios. Deste modo, o valor econômico de uma empresa, seja ela da “nova” ou “velha” economia, é nada mais que a diferença entre preço e custo, e sua confiabilidade é medida apenas por uma lucratividade sustentada [Porter,2001]. Observada por este ângulo, a nova economia seria a velha economia com acesso a nova tecnologia.

Dados da Agência de Censo dos Estados Unidos mostram um aumento de 67% nas vendas ao consumidor por comércio eletrônico no 4º trimestre de 2000, em relação ao

² Uma definição ampliada de comércio eletrônico considera também EDI, Extranets e outros meios eletrônicos.

mesmo período de 1999³. Em termos de tendências futuras de crescimento, as expectativas variam de acordo com a fonte, podendo ser montadas várias alternativas, como as mostradas na Figura 1 [Weaver,2000].

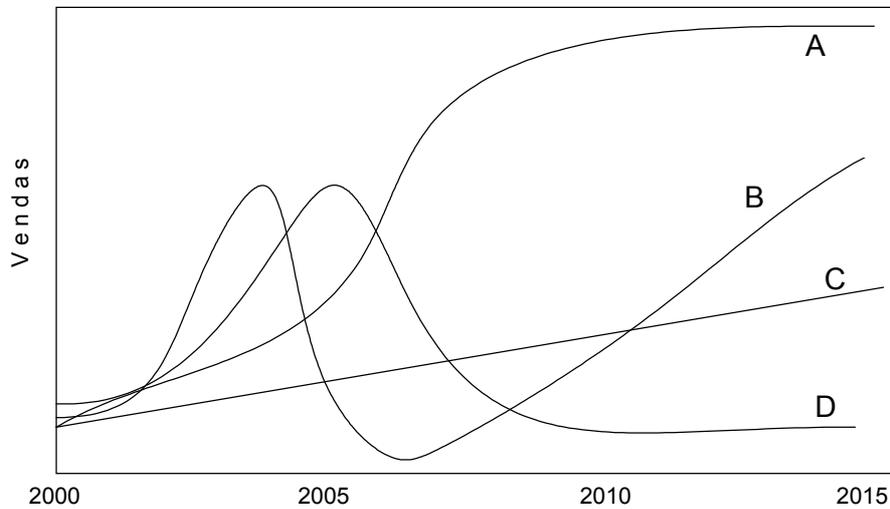


FIGURA 1 - Cenários de evolução do comércio eletrônico

Neste exemplo, as curvas “A” e “C” sugerem um crescimento sustentado, com uma possível saturação futura (curva “A”) ou um crescimento não tão expressivo, mas constante (curva “C”). A curva “B” sugere um cenário de rápida aceitação, seguida por um declínio e uma eventual recuperação, que poderia ocorrer devido a um grande problema localizado, como, por exemplo, a divulgação dos números de cartões de crédito de algum famoso fornecedor de comércio eletrônico. A curva “D” visualiza uma falha catastrófica, da qual o comércio eletrônico não se recuperaria, como por exemplo a descoberta de alguma falha fundamental nas tecnologias de criptografia.

No entanto, a maioria dos especialistas aposta na curva “A”. Pesquisa apresentada pela empresa *Forrester Research*⁴ prevê que o comércio eletrônico representaria 8,6% da venda de bens e serviços em todo o mundo em 2004. Isto significaria vendas no valor de 3,2 trilhões de dólares, dos quais 82 bilhões se referem a América Latina.

As operações de comércio eletrônico são classificadas em B2B (entre empresas) e B2C (empresa - consumidor). As operações B2B representam quase 90% em valor de todas as transações realizadas. Esta diferenciação é importante devido ao valor médio das transações realizadas (maior em B2B) e a quantidade de partes envolvidas (maior em B2C), afetando as tecnologias que provêm suporte a estas operações e os mecanismos de tributação possíveis de serem utilizados. Nas operações B2B existem maiores possibilidades de identificação das partes, seguimento e auditoria das transações, que nas operações B2C [OECD-CTSG,2000].

³ <http://www.census.gov/mrts/www/mrts.html> (consulta em 17 de fevereiro de 2001). Esta Agência adota a definição ampliada de comércio eletrônico.

⁴ <http://www.forrester.com/ER/Marketing/1,1503,212,FF.html> (consultado em 20/10/2000)

1.3 Desafios da Tributação do Comércio Eletrônico

1.3.1 Considerações Gerais

Especialistas observam que o comércio eletrônico traz novos problemas para os sistemas tributários atuais, além de exacerbar outros anteriormente existentes. Especialmente pela ubiquidade da Internet, não respeitando fronteiras e com capacidade para eludir mecanismos de registro e detecção, a tributação do comércio eletrônico pode tornar-se complexa ou, segundo alguns especialistas, inviável no marco legal atual. Esta situação aparece mais claramente no comércio de bens e serviços intangíveis (entrega ou uso na forma digital de livros, música, imagens, projetos, software, consultoria, etc.).

Apesar de alguns especialistas e países proporem uma moratória, a OECD⁵, em sua reunião ministerial de Ottawa, Canadá, em 1998 [OECD,1998], estabeleceu que os princípios que orientam os governos na tributação do comércio convencional devem ser mantidos no comércio eletrônico: neutralidade, eficiência, certeza, simplicidade, efetividade, equidade e flexibilidade. Estes princípios devem ser implementados por meio das regras tributárias atuais, ainda que com algumas adaptações. Para estas implementações, devem ser buscadas soluções administrativas e tecnológicas que respondam às perguntas básicas da tributação:

Quem comprou ?

Quem vendeu ?

Qual o local (jurisdição) de compra ou consumo ?

Qual o local (jurisdição) de venda ?

Como calcular e realizar o pagamento de tributos em transações internacionais ?

Como acessar e verificar a idoneidade de livros contábeis digitais ?

1.3.2 Relevância

A tecnologia da informação, que provocou o aparecimento deste novo modelo de comércio, também poderia contribuir para implementação de soluções de tributação que cumpram com os princípios propostos, também fornecendo as bases para o estabelecimento de mecanismos de cooperação e intercâmbio de informações entre as autoridades tributárias.

Considerando-se as previsões de expansão do comércio eletrônico citadas anteriormente, observa-se que a base tributária sob a qual está assentada o financiamento dos Estados modernos poderá sofrer erosão, com reflexos em toda a sociedade, sem um sistema tributário que possa agregar esta nova forma de comércio. Assim sendo, é altamente relevante o estudo e a busca de soluções que minimizem os riscos sociais do comércio eletrônico, sem contudo impedir o seu florescimento.

⁵ Organization for Economics Cooperation and Development

1.4 Organização da Dissertação

1.4.1 Objetivos

O trabalho desenvolvido nesta dissertação visa atingir os seguintes objetivos:

- Avaliar a problemática da tributação do comércio eletrônico com ênfase na contribuição da tecnologia da informação para sua implementação;
- Propor alternativas tecnológicas para suportar aspectos específicos deste processo tributário;
- Desenvolver arquitetura para um sistema de intercâmbio de informações entre autoridades tributárias internacionais, fator considerado crítico para suporte à tributação de uma modalidade de comércio que se distingue pela agilidade, constante transformação e pela sua natureza transnacional.

1.4.2 Metodologia

Foi realizada inicialmente pesquisa bibliográfica sobre o assunto, buscando prioritariamente *sites* de autoridades tributárias de vários países, organismos internacionais e entidades envolvidas com padronização de tecnologias. Foram de particular importância a participação em listas de discussão promovidas pelo Comitê de Assuntos Tributários da OECD (www.oecd.org/daf/fa), as referências obtidas no *site* especializado mantido por Annette Nellen na San Jose State University (www.cob.sjsu.edu/facstaff/nellen_a/) e a participação no Seminário Internacional sobre Comércio Eletrônico e Tributação, patrocinado por várias entidades internacionais em Brasília, julho de 2000. Com base no material obtido, foram desenvolvidos os capítulos relativos ao estado da arte na conceituação e na tecnologia de suporte à tributação do comércio eletrônico.

No desenvolvimento das contribuições (propostas), foi pesquisado material de apoio adicional, e os resultados parciais foram discutidos com o orientador e com técnicos da área tributária.

1.4.3 Estrutura

Esta dissertação está dividida em 9 capítulos e 5 anexos, com as seguintes características:

O presente capítulo – Capítulo 1 – Introdução – visa apresentar aspectos básicos da tributação e as tendências do comércio eletrônico, resumindo a seguir a problemática que envolve especificamente a aplicação da tributação ao comércio eletrônico,

mostrando a relevância do seu estudo para a economia das nações e a importância da tecnologia da informação para sua implementação. Também são apresentados os objetivos, metodologia e estruturação do trabalho.

No Capítulo 2 – O papel dos organismos internacionais – é ressaltada a necessidade da participação de organismos internacionais na proposição de modelos e no estabelecimento de consensos relativos a aspectos tributários e tecnológicos do comércio eletrônico, identificando os mais ativos e suas contribuições.

O Capítulo 3 – Princípios de tributação do comércio eletrônico – apresenta os princípios fundamentais que orientam a tributação do comércio eletrônico, as dificuldades relacionadas com o tratamento de bens tangíveis, bens intangíveis e serviços, as características distintas dos tributos diretos e sobre o consumo no mundo virtual, e os principais modelos desenvolvidos para tributação e pagamento dos tributos associados.

O Capítulo 4 – *Frameworks* de Comércio Eletrônico – descreve as principais iniciativas para estabelecimento de arquiteturas orientadoras do desenvolvimento de software de comércio eletrônico B2C e B2B, bem como de software proprietários para apoio à tributação, tecendo considerações sobre a integração de suporte tributário aos *frameworks*.

No Capítulo 5 – Tecnologias Fundamentais Aplicadas – são apresentadas as principais tecnologias que possuem potencial para suporte aos requerimentos da tributação do comércio eletrônico, discutidos nos capítulos anteriores. Esta apresentação está baseada em um modelo operacional de referência para o comércio eletrônico, organizado por fases do processo, no qual são identificadas as tecnologias aplicáveis a cada fase para implementar os requerimentos tributários. Para cada tecnologia proposta são analisados seus pontos fortes e suas restrições, e sugeridas alternativas de aplicabilidade.

O Capítulo 6 – Proposta de Arquitetura de Sistema de Apoio à Assistência Tributária Internacional – taxXML – contribui para sistematizar o intercâmbio de informações entre as autoridades tributárias nacionais, condição reafirmada como essencial para o êxito de quaisquer estratégias de tributação. O sistema proposto, denominado **taxXML**, tem suas funcionalidades baseadas em experiências e orientações internacionais e nacionais, com um vocabulário comum organizado sob a forma de documentos XML⁶ que são intercambiados utilizando protocolos padronizados. São definidas “ações” (requerimentos de serviço) e as respectivas “reações” (respostas a cada requerimento), detalhadas em documentos XML e transportadas em protocolo HTTP. A modelagem dos documentos XML requeridos é realizada em *XML Schema*⁷, com o apoio de técnicas descritivas e baseadas em grafos orientados. É realizada uma comparação entre **taxXML** e outros sistemas similares. Finalizando, são apresentados vários exemplos detalhados do uso de **taxXML**, implementando instâncias de documentos para algumas das funcionalidades propostas.

⁶ Extensible Markup Language

⁷ Padrão de modelagem de documentos XML do W3C - World Wide Web Consortium

No Capítulo 7 – Propostas Adicionais – são introduzidas três propostas para solução de problemas específicos detectados na revisão bibliográfica realizada: Selo digital de identificação tributária para *sites* de comércio eletrônico; Certificados digitais com identificação tributária; Aplicação de “Resumo de Mensagem” para fechamento de livros contábeis digitais.

O Capítulo 8 – Conclusões - apresenta uma síntese dos temas estudados e as conclusões resultantes.

O Capítulo 9 – Recomendações para Continuidade dos Trabalhos - extrai os principais temas que necessitam ser mais profundamente avaliados, em trabalhos subsequentes.

Em continuação, são proporcionadas as referências bibliográficas utilizadas no desenvolvimento da dissertação.

Concluindo, são apresentados os Anexos, contendo informações mais detalhadas sobre temas tratados nos capítulos anteriores: I – Organizações Internacionais Envolvidas com a Tributação do Comércio Eletrônico; II – Taxonomia das Transações de Comércio Eletrônico; III – Modelagem Completa de **taxXML** com *XML Schema*; IV – Instâncias de Documentos **taxXML**; V - Visão Gráfica Ampliada dos Elementos de **taxXML**.

2. O PAPEL DOS ORGANISMOS INTERNACIONAIS

A globalização proporcionada pela Internet torna praticamente impossível aos governos conter políticas e atividades de comércio eletrônico nos limites das fronteiras nacionais. Mesmo se encontrado um consenso nacional, as políticas resultantes serão ineficientes sem acordos multinacionais, e poderão causar conflitos com outros países [Mann,2000]. Desse modo, a necessidade de uma abordagem multilateral para tratar dos temas fundamentais do comércio eletrônico, e em especial de sua tributação, é aceita pela maioria dos países.

Os governos nacionais trabalham na busca de consensos por intermédio das organizações internacionais, sendo este ambiente apoiado e influenciado por ONGs⁸ e pelo setor privado. As diretrizes emanadas destas organizações não são mandatórias, porém provêm a base consensual desejada e são aplicadas pelos governos. Atualmente muitos organismos tratam de aspectos variados relativos ao comércio eletrônico. São temas tributários, legais, administrativos e de infra-estrutura, que requerem interações contínuas para serem bem sucedidos.

A Tabela 1, ampliada a partir de [Mann,2000], resume esta situação.

	Apoio	Comércio	Tribu- -tação	Assinatura Eletrônica	Propriedade Intelectual	Padrões	Segu- rança	Priva- cidade	Proteção do Consumidor	Conteúdo	Educa- ção
OMC		x	x								
ITU						x	x				
UNCITRAL				x							
UNCTAD											x
UNESCO							x		x		x
B M	x										x
WIPO					x						
OECD			x	x			x	x	x		x
APEC											x
FTAA				x							x
UE				x		x	x	x	x	x	x
ICANN					x	x					
W3C						x		x		x	
IETF						x					
CIAT			x								x
BID	x										
FMI	x										x

Observação: significado das siglas e informações adicionais estão definidas no ANEXO II .

TABELA 1 - Organizações internacionais que tratam do comércio eletrônico

Convém notar que, para ser tratado em toda sua amplitude, o tema “tributação do comércio eletrônico” requer uma profunda interação com outros temas, tais como “assinatura eletrônica”, “propriedade intelectual”, “padrões”, “segurança”, etc., reforçando também a necessidade de um tratamento multidisciplinar.

⁸ Organizações não governamentais

2.1 Organizações Internacionais de Ação Direta

As organizações internacionais de ação direta tratam dos aspectos ligados diretamente à tributação do comércio eletrônico, em termos de políticas, conceitos e modelos. As mais influentes nesta área são:

2.1.1 OECD

A OECD é integrada por 30 países industrializados, participando na categoria de observadores os demais países, provendo um fórum para a discussão, desenvolvimento e aperfeiçoamento de políticas econômicas e sociais. Por intermédio do seu Comitê para Assuntos Fiscais (CFA) atua fortemente em temas relacionados com a tributação do comércio eletrônico, realizando congressos e reuniões, mantendo vários grupos de apoio em áreas específicas (TAGs – Technical Advisory Groups). Em nível internacional, grande parte dos documentos disponíveis atualmente para discussão da tributação do comércio eletrônico são originários desta organização. As ações realizadas e em andamento podem ser seguidas em:

http://www.ocde.org/daf/fa/e_com/public_release.htm.

2.1.2 OMC⁹

A OMC é uma organização internacional global que trata das regras de comércio entre nações, abrangendo assim, também, o comércio eletrônico. Em 1998, um acordo entre países, conduzido pela OMC, impôs uma moratória de taxas alfandegárias sobre todos os bens e serviços entregues por meio da Internet. As regras tradicionais de comércio da OMC se aplicam a produtos comprados via Internet, mas entregues fisicamente. Porém estão sendo realizados estudos relacionados com as diferenças entre bens e serviços distribuídos por meio da Internet e as regras que devem ser aplicadas. As ações realizadas e em andamento podem ser seguidas em:

<http://www.wto.org>

2.1.3 UNCITRAL¹⁰

A UNCITRAL foi uma das primeiras organizações internacionais a tratar do comércio eletrônico, adotando em 1996 um modelo de lei sobre alternativas de intercâmbio e armazenamento de informações em meios eletrônicos. Este modelo de lei teve um grande impacto sobre leis nacionais, minimizando obstáculos legais para a adoção de legislações que considerem estes meios. Novos trabalhos estão sendo conduzidos para prover suporte legal para a utilização de assinaturas eletrônicas e aspectos de

⁹ Organização Mundial de Comércio (WTO)

¹⁰ United Nations Commission on International Trade Law

reconhecimento internacional de autoridades certificadoras. As ações realizadas e em andamento podem ser seguidas em:

<http://www.uncitral.org>

2.2 Organizações Internacionais de Apoio

Embora tenham atuação informal e não sejam formadas por governos, as organizações dedicadas ao estabelecimento de políticas e padrões tecnológicos globais na Internet exercem forte influência nos modelos de comércio eletrônico e na viabilidade tecnológica do suporte à sua tributação. As mais influentes nesta área são:

2.2.1 W3C¹¹

Formado por universidades e empresas privadas, o W3C desenvolve protocolos comuns para assegurar a interoperabilidade na Web. O consórcio provê um repositório de informações sobre a Web para desenvolvedores e usuários, implementações de codificações de referência dos padrões estabelecidos e protótipos e aplicações para demonstrar o uso das novas tecnologias. As tecnologias XML são um exemplo de novos e úteis padrões em desenvolvimento pelo W3C, e que apresentam grande potencial de utilização no suporte da tributação do comércio eletrônico. As ações realizadas e em andamento podem ser seguidas em:

<http://www.w3.org>

2.2.2 IETF¹²

O IETF é constituído por grupos dispersos formados por projetistas de rede, pesquisadores, fabricantes e operadores de telecomunicações preocupados com a evolução da arquitetura da Internet e sua operação eficaz, sendo o principal organismo envolvido no desenvolvimento de novas especificações de padrões para a rede. Os temas tratados abrangem, dentre outros, a identificação e a proposição de soluções para problemas técnicos e operacionais, recomendações de padronização de protocolos e a organização de eventos para intercâmbio de informações entre todos os interessados no êxito da Internet. O IETF também atua na proposição de modelos de suporte ao comércio eletrônico. Embora não sendo uma organização de padronização nos moldes tradicionais, muitas das especificações produzidas pelo IETF se tornam padrões de fato. As ações realizadas e em andamento podem ser seguidas em:

<http://www.ietf.org>

¹¹ World Wide Web Consortium

¹² Internet Engineering Task Force

2.2.3 ICANN¹³

Sucessor do IANA (Internet Assigned Numbers Authority), que era financiado pelo governo americano para gerenciar informalmente a Internet, a ICANN é uma instituição sem fins lucrativos criada pela coalizão de comunidades técnicas, acadêmicas e empresas privadas. Ela está encarregada de coordenar 4 funções da Internet: gerencia dos sistemas de nome de domínio (DNS); alocação do espaço de endereçamento do Internet Protocol (IP); estabelecimento de parâmetros de protocolos; gerencia do servidor do sistema raiz (*root server*). Como se observa, duas dessas funções dizem respeito a identificação de participantes em conexões na Internet, muito importantes no contexto da tributação do comércio eletrônico. As regras sobre o funcionamento e financiamento do ICANN ainda estão em discussão. As ações realizadas e em andamento podem ser seguidas em:

<http://www.icann.org>

¹³ Internet Corporation for Assigned Names and Numbers

3. PRINCÍPIOS DA TRIBUTAÇÃO DO COMÉRCIO ELETRÔNICO

As novas tecnologias da informação associadas com a Internet trouxeram enormes benefícios para:

➤ **Administrações tributárias:**

Melhorias na qualidade da informação recebida dos contribuintes; captura e entrega de informações de terceiros (exemplo: bancos); intercâmbio de informações com outras entidades; redução dos custos administrativos.

➤ **Contribuintes:**

Facilidade de acesso aos serviços tributários, sem necessidade de presença física; entrega de declarações e realização de pagamentos on-line; disponibilidade de informações abrangentes e consistentes.

Ao mesmo tempo, o ambiente virtual dificulta a luta contra a evasão fiscal e apresenta para os consumidores desafios relacionados com a confidencialidade e segurança de seus dados [Pita,2000].

Devido ao alcance mundial da Internet, os principais temas relativos à tributação do comércio eletrônico devem ser tratados com enfoque internacional, ainda que em países com estrutura federativa como o Brasil e os Estados Unidos existam questões internas específicas relacionadas com os tributos sobre o consumo.

Questões tributárias, ao lado de outras relativas a direitos de autor e monopólios, são apontadas como novos desafios típicos da economia da informação, para os quais ainda não há jurisprudência firmada [Nóbrega,2000].

3.1 Tributar ou Não Tributar ?

A não tributação do comércio eletrônico é defendida com base na sua ainda pouca relevância, na indisponibilidade de mecanismos administrativos e tecnológicos para assegurar o cumprimento dos regulamentos, bem como na premissa de que este tipo de atividade é uma indústria nascente que deve ser protegida e incentivada. Neste sentido, pesquisa realizada nos Estados Unidos [Goolsbee,2000] concluiu que, se tributado, o comércio eletrônico poderia reduzir-se em até 24%. Outras iniciativas, mais ousadas, utilizam o advento do comércio eletrônico como base para propor uma completa reforma dos sistemas tributários, eliminando distorções já existentes e com proposições que focam principalmente a cobrança de tributos sobre a renda de indivíduos, e não mais sobre as transações comerciais [Mann,2000].

No entanto, os defensores da tributação do comércio eletrônico argumentam que a não tributação ameaça rapidamente parte da receita dos governos, além de representar concorrência desleal com o comércio tradicional. Além disto, quem tem acesso à Internet são pessoas de mais alta renda, representando a não tributação um subsídio aos mais ricos em detrimento dos mais pobres que realizam suas compras no comércio tradicional.

Também a não tributação e a conseqüente perda de receita devido ao comércio eletrônico representaria uma ameaça maior para países em desenvolvimento, que contam com uma base menos ampla de contribuintes de imposto de renda.

3.2 Bens e Serviços

Os bens e serviços negociados por comércio eletrônico apresentam duas modalidades fundamentais que influem na aplicação da tributação.

Na primeira, são comercializados bens tangíveis, que apesar de negociados e pagos por meios eletrônicos constituem-se elementos materiais que devem ser entregues por meios convencionais de transporte. Esta modalidade é herdeira direta de outras formas de comércio a distância já tradicionalmente praticadas, como compras por catálogo, fax, carta ou telemarketing. O controle tributário pode ser realizado diretamente sobre os bens e serviços, em pontos de controle determinados: fábricas, depósitos, pontos de passagem (fronteiras, correios, etc.). O impacto do comércio eletrônico neste caso é o enorme aumento das transações com estas características, também em nível internacional. Esta situação demandaria maior agilização e abrangência dos controles atualmente existentes nas fronteiras (incluindo correios) para garantir o pagamento de tributos [Vermeend,2000].

Na segunda, a comercialização, pagamento e entrega são realizados na forma digital, referindo-se a bens ou serviços intangíveis. Está representado pelo *download* e entrega digital de livros, músicas, imagens, software, projetos, consultorias, etc. Embora represente em torno de 5% das vendas totais no comércio eletrônico (previsão para 2001), esta modalidade é a que possui maior potencial de crescimento a médio e longo prazo, tanto em quantidade quanto em valor dos bens ou serviços comercializados. Segundo estimativa da empresa Forrester Research, citada em [Spiegel,2000], em 2004 cerca de 25% das compras por Internet serão entregues por meios digitais. Também representa o maior desafio para as autoridades tributárias estabelecerem regras de tributação e administrarem o seu cumprimento.

3.3 Modelos Básicos para a Tributação

Examinando as estimativas de crescimento do comércio eletrônico para os próximos anos, como as citadas no capítulo anterior, pode-se ter uma idéia da importância do estabelecimento de regras claras e exequíveis para sua tributação e estimar os possíveis impactos que teriam para o financiamento de cada governo. A natureza global da Internet e a mobilidade de vendedores e compradores neste ambiente tornam o estabelecimento de regras apenas nacionais insuficientes para lidar com o problema.

3.3.1 Modelo OECD

Na Reunião Ministerial de 1998 da OECD, em Ottawa, Canadá, foi adotado um conjunto de diretrizes para orientar os governos na tributação do comércio eletrônico, chamado "*Taxation Framework Conditions for e-Commerce*" [OECD,1998]. Estas

orientações resultaram de um trabalho conjunto no qual estiveram envolvidos 42 países membros e observadores, além de organismos internacionais. No seu parágrafo introdutório, é observado que os governos devem prover um clima fiscal no qual o comércio eletrônico possa florescer, ao mesmo tempo que têm o dever de operar um sistema tributário justo e previsível que forneça os fundos requeridos para atender as expectativas legítimas dos cidadãos por serviços públicos. As principais conclusões deste documento são:

- Os princípios de tributação que orientam os governos em relação ao comércio convencional devem ser utilizados em relação ao comércio eletrônico:

Neutralidade;

Eficiência;

Certeza e simplicidade;

Efetividade e equidade;

Flexibilidade;

Estes princípios podem ser implementados para o comércio eletrônico por meio das regras tributárias atuais, ainda que com algumas adaptações.

- Não deve haver tratamento discriminatório do comércio eletrônico.
- A aplicação destes princípios deve manter a soberania fiscal dos países, assegurando um compartilhamento justo dos tributos entre países, evitando dupla tributação e a não tributação.

Observa-se, destas conclusões, a recomendação para tratamento tributário não discriminatório (positivo ou negativo) do comércio eletrônico, contrariando opiniões que defendem a não tributação, pelo menos temporária, deste tipo de comércio.

Embora alguns especialistas considerem que as regras tributárias atuais não se adaptem à tributação do comércio eletrônico, observa-se também que as autoridades tributárias nacionais (pelo menos as que participaram do trabalho da OECD) não compartilham deste ponto de vista, recomendando a aplicação dos tributos atualmente existentes e evitando a imposição de tributos específicos para a Internet.

Para sua implementação no ambiente de comércio eletrônico, vários conceitos aplicados ao comércio tradicional deverão ser adaptados ao novo ambiente digital. Destaca-se, dentre eles, os conceitos de “estabelecimento permanente”, “residência” de um contribuinte, “local de consumo” de um bem ou serviço. Estes assuntos serão tratados com mais detalhes, incluindo as implicações tecnológicas, nos próximos capítulos.

3.3.2 Modelo “Bit Tax”

A criação de um tributo específico para o conteúdo digital na Internet foi proposta inicialmente em um documento preparado em 1994 para o Clube de Roma [Cordell&Ide,1994]. Esta iniciativa se baseou na dificuldade de aplicar os modelos tradicionais na tributação do comércio de bens e serviços digitais na Internet, e o seu

princípio básico seria aplicar uma tributação ínfima a cada bit que trafega na rede mundial. Várias alternativas foram levantadas para a medição deste tráfego, como por exemplo o estabelecimento de um valor básico de acordo com a capacidade (velocidade) de canais de acesso dedicados, ou a definição de um valor médio estatístico para canais de acesso discados de uma determinada região. Posteriormente, Cordell defendeu sua proposta como uma solução para redistribuir a renda oriunda da nova economia, principalmente entre aqueles que perdem seus empregos em um mundo cada vez mais automatizado [Cordell,1995]. Os parceiros naturais para calcular, cobrar e remeter este tributo às jurisdições competentes seriam as empresas de telecomunicações e os provedores de acesso à Internet.

No entanto, a principal falha da “bit tax” é que ela não leva em conta o valor real daquilo que está sendo tributado, ou seja, o valor do conteúdo do fluxo de bits: a transmissão digital de um novo romance recém-publicado seria tributado com um valor muito mais baixo que, por exemplo, a transmissão de um vídeo digital amador ou mesmo algumas fotografias pessoais [Lukas,1999]; um garoto baixando um videogame seria tributado com um valor maior que um investidor enviando ordens de compra ou venda à Bolsa de New York [Cipparone,1997].

Esta proposta tem poucos seguidores, e o estabelecimento pela OECD de um conjunto de regras para tratamento da tributação do comércio eletrônico baseadas no sistema convencional de tributação (Modelo OECD) enfraqueceu ainda mais o conceito. No entanto, alguns especialistas sustentam que a crescente complexidade das transações comerciais sobre a Internet obrigará, num futuro próximo, as autoridades tributárias buscarem outros modelos para obterem uma tributação efetiva [Mann,2000].

Ainda assim, aproximando-se das idéias sugeridas em [Cordell,1995], o “Relatório sobre o Desenvolvimento Humano” divulgado pela ONU em 1999 [ONU,1999], propunha uma “bit tax” de um centavo de dólar para cada 100 mensagens eletrônicas transmitidas, que iria levantar supostamente 70 bilhões de dólares ao ano para financiar a ampliação da infra-estrutura de telecomunicações em países em desenvolvimento. Em tese, esta ação iria contribuir para redução das diferenças sociais, melhorando o acesso a informação por parte das camadas menos favorecidas em países em desenvolvimento. Esta proposta foi severamente criticada por governos e entidades de vários países, tendo à frente os Estados Unidos, como inexequível por existirem fatores políticos, econômicos e culturais que devem ser considerados prioritariamente para redução das desigualdades no mundo. Além do mais, seria inibidora das comunicações na Internet, motivos pelos quais, aparentemente, foi abandonada.

O modelo proposto no âmbito da OECD está sendo a base sobre a qual a maioria das autoridades tributárias está construindo seus sistemas de gestão da tributação do comércio eletrônico.

No entanto, a adoção destes modelos não é um consenso. Principalmente nos Estados Unidos, existem grupos de interesses atuando contra a adoção pelo governo americano de alternativas de tributação internacional que sobrecarreguem empresas locais e que, segundo eles, criem barreiras ao crescimento do comércio eletrônico.

3.4 Conceitos Tributários no Mundo Virtual

É essencial a discussão de alguns conceitos tributários, relacionados com a tributação direta (exemplo: renda) e a tributação do consumo, para melhor entendimento da problemática da tributação do comércio eletrônico. Esta necessidade advém da decisão tomada por governos de utilizar o sistema tributário atual como base para a tributação do comércio eletrônico. Estes conceitos, embora de aceitação internacionalmente generalizada, podem sofrer variações ou interpretações específicas por parte de alguns países, sendo que as mais importantes serão também comentadas.

3.4.1 Tributos Diretos

A tributação direta do contribuinte em um país está baseado em dois conceitos: “residência”, no qual o país de residência tributa todos os ingressos de um contribuinte, sejam eles obtidos localmente ou no exterior; “fonte”, no qual o país onde a renda foi originada exerce o direito de tributá-la, seja o recebedor desta renda residente ou não. Ambos os princípios possuem dificuldades de definição que serão ampliadas pelas revolução nas comunicações. Por exemplo, um dos testes do princípio de “residência” para uma empresa está baseado no local do seu centro de gestão, especificamente onde seus diretores realizam reuniões. Com a disponibilidade das novas tecnologias de comunicação, cada diretor pode estar em um local diferente do globo terrestre, e realizarem reuniões virtuais. Onde estaria o centro de gestão? Em cada país de residência dos diretores? Ou não existe tal “centro de gestão”? [IRD,2000].

➤ Estabelecimento Permanente

No “Model Tax Convention - MTC” [OECD-MTC,2001], utilizado pela maioria dos países para realizar tratados que evitem a dupla tributação da renda, um conceito fundamental é o de “estabelecimento permanente”, definido como um lugar fixo de negócios por meio do qual as transações comerciais de uma empresa são levadas a cabo no todo ou em parte. Para ser passível de tributação sobre a renda em um país, uma empresa deve ter suas atividades comerciais conduzidas por intermédio de um “estabelecimento permanente”, que mantenha uma presença substancial e com algum grau de permanência. Caso contrário, o imposto seria devido onde a empresa está constituída (princípio de “residência”).

Nas discussões internacionais sobre o conceito de “estabelecimento permanente” no cyberspaço, é consenso que a simples presença de um *site* Web não configura um “estabelecimento permanente”. Porém há questionamentos sobre se um equipamento servidor que complete transações de comércio eletrônico estaria classificado como “estabelecimento permanente” [OECD-CFA,2000]. Observe-se que a localização de um equipamento servidor de comércio eletrônico é irrelevante do ponto de vista tecnológico, e que uma empresa que se sinta incômoda pode facilmente migrar seus equipamentos a outro país. Assim, a caracterização de equipamentos servidores de comércio eletrônico como “estabelecimento permanente” só seria viável com acordos internacionais. Além do mais, a exploração completa de um mercado nacional apenas utilizando-se de meios eletrônicos, sem estabelecimento de uma representação de

negócios local, é questionável [ACC-B,2000]. O Comitê de Assuntos Fiscais da OECD, dentre outros, continua trabalhando para estabelecer orientações mais claras sobre o tema.

➤ Caracterização da Renda

Outro ponto importante para aplicação dos princípios do MTC é a caracterização tributária dos rendimentos obtidos por meio do comércio eletrônico. Um documento preliminar de fevereiro de 2001 [OECD-TCI,2001] identificou 28 tipos de transações de comércio eletrônico e as caracterizou no contexto da tributação da renda. Um resumo desta classificação é apresentado no ANEXO II, “Taxonomia das Transações de Comércio Eletrônico”.

Esta taxonomia, apresentada basicamente para caracterização dos rendimentos sujeitos ao imposto de renda, também pode ser utilizada na tributação do consumo, apoiando a caracterização de transações que comerciam bens tangíveis, bens intangíveis ou serviços, além de subsidiar a identificação de tecnologias potencialmente envolvidas nos processos.

➤ Preços de Transferência

Preços de transferência são os valores praticados em transações internacionais por empresas relacionadas (Ex: matriz e filiais). O correto seria que estes preços fossem os mesmos se as transações fossem realizadas entre empresas sem vínculos. Na realidade, com a advento das Intranets empresariais, o controle dos preços de transferência se tornou bastante complexo. A utilização da Internet apenas aumentou as dimensões de um problema que já existia.

O consenso geral é que as regras atualmente estabelecidas funcionam para o comércio eletrônico; porém, deve-se adotar uma posição de observação e acompanhamento para detectar possíveis desvios potenciais.

3.4.2 Tributos sobre o Consumo

A tributação sobre o consumo se dá principalmente por dois tipos de impostos:

- Imposto sobre o Valor Agregado (IVA) é utilizado em todos os países da América Latina e na maioria da Europa. O IVA é um tributo no fornecimento de bens e serviços aplicado em todos os estágios do processo de produção. É cobrado pelo fornecedor e então creditado pelo comprador no curso da comercialização. Por cada transação deixar um rastro de notas fiscais, o sistema de gestão deste tributo depende da contabilidade de dupla entrada (ingresso/saída) realizada pelas empresas registradas no IVA, em ambos os lados das transações (compra/venda). O consumidor final, não sendo registrado no IVA, é quem na realidade paga o tributo.

O ICMS, no Brasil, segue as mesmas regras do IVA.

- Imposto sobre as Vendas, utilizado principalmente nos Estados Unidos (*sales tax*) e Austrália (GST). Ao contrário do IVA, vendas entre empresas não são tributadas (etapas intermediárias da produção), cabendo o pagamento do imposto ser realizado diretamente pelo consumidor final.

3.4.3 Posicionamentos de Governos em Tributos sobre o Consumo

A Posição dos Estados Unidos

No documento “A Framework for Global Electronic Commerce” [WhiteHouse,2000], orientador da política americana em relação ao comércio eletrônico, está recomendado que a Internet deve ser livre de impostos, quando for utilizada para a entrega de bens e serviços. Esta recomendação foi consubstanciada no “Internet Tax Freedom Act” (ITFA), que recentemente estendeu até outubro de 2006 a moratória que proíbe a tributação do acesso à Internet e a cobrança do *sales tax* pelos Estados nas vendas interestaduais¹⁴ [Squitieri,2000].

Como maior provedor do comércio eletrônico mundial, de bens tangíveis e intangíveis, a posição americana de tentar exportar sua política de tributação é compreensível. Porém os demais países em geral não estão de acordo com esta posição, como pode ser observado nos esforços da União Européia e de organismos internacionais como a OECD.

A Posição da União Européia

O IVA é responsável por 40% dos ingressos da União Européia [Hardesty,2000], justificando assim o interesse por buscar mecanismos que, pelo menos, reduzam as brechas tributárias proporcionadas pelo comércio eletrônico. As iniciativas européias devem ser acompanhadas por outros países como um laboratório, onde estarão sendo testados novos mecanismos tributários.

Para o comércio internacional B2B de bens intangíveis deverá ser explorado o mecanismo contábil de débito/crédito com auto-lançamento por parte do comprador nacional (*reverse charge* ou encargo reverso).

No comércio B2C este mecanismo não é efetivo, visto que não existe crédito a ser obtido pelo comprador. Inicialmente, foi adotada a norma de definir todo comércio de bens intangíveis como “serviços”, submetidos a uma taxa única de 6%. Obviamente, esta medida rompe com o princípio de neutralidade, em relação aos mesmos bens comercializados em suas formas tangíveis (ex: livros, música), e encontra resistência de especialistas. Mesmo assim, aparentemente não se observa perspectiva de alteração da norma. Uma segunda medida, proposta em junho de 2000, obriga vendedores de produtos digitais pela Internet (B2C) a se registrarem para recolhimento do IVA em qualquer Estado membro da União Européia, desde que tenham perspectiva de venda maior que 100.000 Euro na Comunidade. Assim, estas empresas cobrariam o IVA devido no momento da venda, recolhendo-o posteriormente ao Estado membro no qual estariam registradas. É um modo de recolher pelo menos parte do IVA em transações internacionais B2C, também protegendo as empresas locais (que pagam IVA) principalmente das empresas norte-americanas. A exigência do cumprimento desta medida é difícil, pois estas empresas estariam fora da jurisdição da União Européia. No entanto, os formuladores desta política crêem que:

¹⁴ O *sales tax* só poderá ser cobrado do comprador residente em Estado no qual a empresa vendedora possui presença física. Esta política é idêntica para vendas por catálogo.

- As maiores empresas dedicadas ao comércio eletrônico tem sua versão “tijolo e cimento”, que possivelmente atuam no mercado europeu. Seus dirigentes não gostariam de ter contra si a má vontade das autoridades tributárias;
- As maiores empresas da nova economia (puramente “pontocom”) são plenamente conhecidas, além de venderem também bens tangíveis (verificáveis em pontos de controle), e possivelmente não gostariam de ver-se envolvidas em disputas com governos de um mercado tão grande.

Apesar de críticas contundentes dos Estados Unidos, e da possível sobrecarga administrativa imposta a tais empresas para cumprimento da regulação, esta opção será exercitada nos próximos anos.

A Posição do Brasil

No Brasil as discussões sobre tributação do comércio eletrônico ainda estão embrionárias. No entanto, esta modalidade de comércio afetará a tributação nos três níveis de governo (federal, estadual e municipal).

No nível federal, se está adotando a recomendação da OMC sobre a não tributação aduaneira temporária de conteúdo digital. Modelos de tributação ainda estão sendo avaliados para aplicação quando cessar a moratória, com tendência para aplicação de um modelo que utilize as entidades financeiras como terceiras partes no recolhimento dos tributos, similar a descrita em 3.5.5. Bens tangíveis adquiridos via Internet são tributados quando da entrada no país, em aduanas, correios e outros pontos de controle. Neste caso, a intensificação do comércio eletrônico requer da autoridade tributária uma reavaliação dos processos de verificação nos pontos de controle, tornando-os mais eficazes e introduzindo maior grau de automatização.

Nos níveis estadual e municipal já existem trabalhos publicados e decisões jurídicas que estabelecem um contorno para a problemática da tributação, pelo menos no que se refere ao comércio interno. Para efeitos de tributação do ICMS (estadual) só são considerados bens tangíveis, devendo ser mantida a regulamentação atual, sendo considerado irrelevante que a compra ou fechamento de contrato seja por meio de Internet [Beija,2000].

O comércio de bens intangíveis seria considerado como serviço, e tributado pelos municípios com o ISS. O Superior Tribunal de Justiça, em decisão de abril de 2000, estabeleceu que o ISS é devido onde o serviço é realizado (destino), tornando assim importante em transações de serviços ou bens intangíveis por Internet identificar o local ou jurisdição municipal de consumo. Com as tecnologias hoje disponíveis não é possível esta identificação. Assim, a cobrança deste tributo pelos municípios torna-se ainda mais difícil de ser implementada, sendo a alternativa mais adequada a curto prazo criar incentivos ou buscar a colaboração voluntária do contribuinte.

Algumas dúvidas legais persistem, no sentido de definir se certos serviços são tributáveis, e em caso positivo se pelo Estado ou Município. Exemplificando, temos a provisão de serviços de acesso à Internet e a veiculação de comerciais em *sites* Web. Também a aplicação de conceitos diferentes para tributar um mesmo produto entregue em meios distintos (exemplos: livros, músicas) é questionada por juristas [Castro,2001].

3.4.4 Desafios da Tributação sobre o Consumo no Comércio Eletrônico

Alguns especialistas, como citado em [Mann,2000], crêem que o IVA não tem futuro no novo mercado no qual as transações econômicas são criadas a partir de uma variedade de locais domésticos e internacionais, dificultando incrivelmente a aplicação do sistema débito/crédito. No entanto, as autoridades tributárias apostam na robustez do sistema ainda por um longo tempo, sendo que a União Européia estabeleceu regras aparentemente viáveis que serão testadas nos próximos anos e organismos internacionais buscam alternativas para adequação do IVA aos novos paradigmas do comércio eletrônico. As modalidades de comércio B2B e B2C apresentam diferenças marcantes relacionadas ao tratamento tributário, que deverão ser tratadas com medidas específicas.

a) Mercado B2C - Identificação do Local de Consumo

A legislação geralmente estabelece o local de consumo (“destino”) como jurisdição para cobrança do IVA. Tratando-se bens tangíveis, o local físico de entrega seria considerado para aplicação do conceito. Para bens intangíveis, seria apropriado estabelecer o local onde está no momento o comprador.

O estabelecimento desta jurisdição foi tratada em um Grupo Técnico Consultivo específico no âmbito da OECD [OECD-CONSUMPTION,2001], que recomendou como uma primeira aproximação o esquema apresentado na Figura 2.

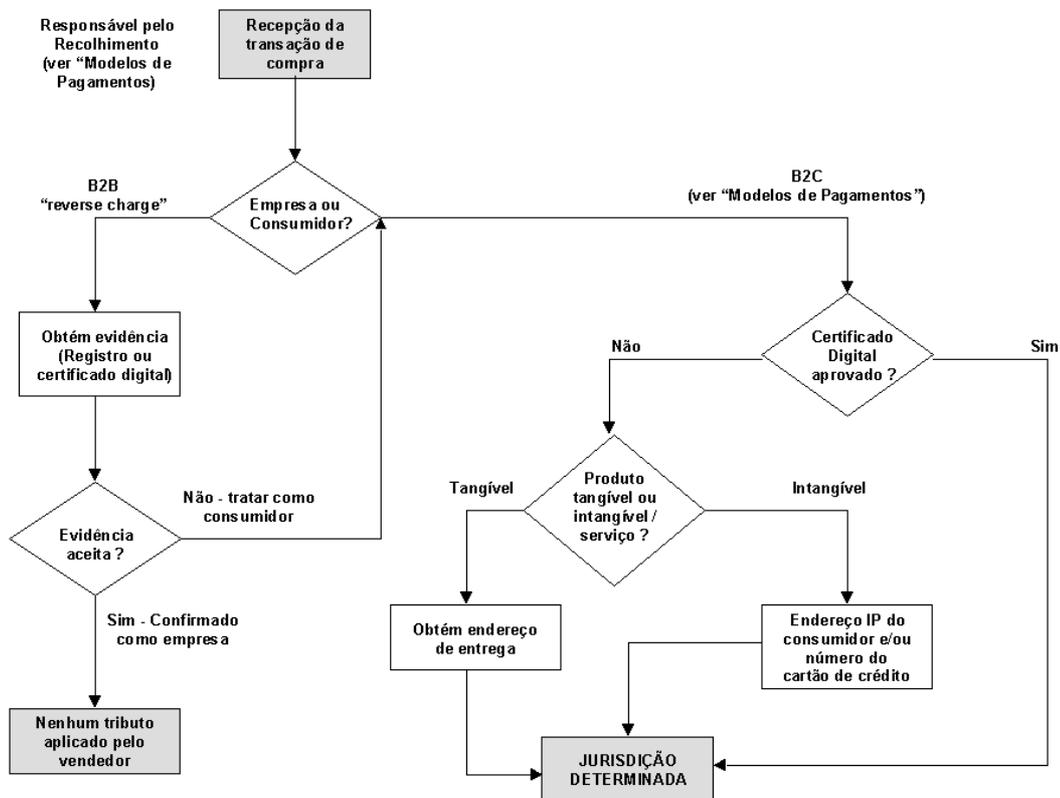


FIGURA 2 - Determinação da jurisdição – tributos sobre o consumo

Neste esquema, a determinação da jurisdição do consumidor no caso de bens intangíveis ou serviços apresenta dificuldades adicionais, referentes a dificuldades tecnológicas do uso do endereço IP (discutida no Capítulo 5.4.1) e a utilização de outros meios de pagamento distintos de cartão de crédito.

Como uma alternativa temporária, quando não for possível determinar a jurisdição com determinado grau de segurança, ou for detectado como jurisdição um país com o qual não existe convênio ou um “paraíso fiscal”, o tributo sobre o consumo deve ser cobrado na jurisdição de origem.

As alternativas atuais para obter a localização do comprador consumidor final podem ser:

- (1) Solicitar esta informação no ato da compra: o consumidor pode informar propositadamente errado ou recusar-se a informar, em nome da sua privacidade;
- (2) Detectar automaticamente pelo endereço IP: esta alternativa tecnológica não é plenamente confiável, como está descrito no Capítulo 5.4.1;
- (3) Extrair a identificação do país do número do cartão de crédito: somente serviria para compras pagas com cartão de crédito, e ainda assim não seria uma garantia de que o país de origem do emissor do cartão seja local de residência do comprador ou de consumo do produto.

Não parece existir solução administrativa ou tecnológica perfeita. No entanto, em prol do princípio de neutralidade, é melhor alocar de modo equivocado algumas transações do que não cobrar o tributo.

b) Mercado B2B

O mecanismo de encargo reverso, com auto-lançamento, adotado pela União Européia, parece funcionar adequadamente para B2B. A questão crítica neste contexto é como reconhecer que um comprador é um usuário empresarial (portanto registrado no IVA de seu país) ou um consumidor final? O tratamento tributário relacionado com o IVA a ser dado pelo vendedor a uma transação de comércio eletrônico depende desta caracterização.

É recomendado em [ACC-B,2000] que a União Européia desenvolva um sistema on-line que permita a verificação instantânea se um consumidor é registrado no IVA (portanto, usuário empresarial) ou um consumidor final. Esta idéia poderia ser ampliada em nível internacional, sendo que o principal atrativo para sua implementação por um país seria uma maior conformidade tributária nas transações B2B, que representam a maior fatia do comércio eletrônico.

A adoção do regime de “origem” para os impostos sobre o consumo facilitaria o seguimento do cumprimento da legislação tributária. Isto porque o mesmo vendedor seria o responsável pelo recolhimento do tributo na sua jurisdição tributária. No entanto, esta não é uma questão tecnológica ou administrativa. A União Européia decidiu adotar internamente o princípio de “origem”; porém vem continuamente adiando a data de

implementação devido a divergências internas, mesmo sendo adotados mecanismos compensatórios para possíveis perdas de ingressos de um Estado membro.

3.4.5 Fazendo Cumprir a Legislação Tributária

No mundo virtual, não é possível a um país impor sua legislação específica aos demais. Tentativas isoladas, como as praticadas pela União Européia ou Estados Unidos (descritas no Capítulo 3.4.3), conseguem alguns êxitos graças à força política e econômica dos envolvidos, mas ainda assim deixam espaço para muita sonegação e elisão.

O cumprimento adequado da legislação tributária referente ao comércio eletrônico só será possível com a participação na discussão de soluções da comunidade envolvida – negócios, empresas de tecnologia, organismos internacionais, associações de contribuintes e de consumidores. A maioria das alternativas em avaliação necessita para sua implementação do estabelecimento de acordos internacionais, abrangendo também o intercâmbio de informações, que podem ser incentivados e desenvolvidos no âmbito de organismos internacionais.

Ainda assim, existem estudos que avaliam alternativas que possibilitem a um país impingir a aceitação de suas regras tributárias por empresas de comércio eletrônico localizadas em outros países. Uma delas mencionada em [Lukas,2000] é a promoção do *black-out* do *site* Web de empresas que não aceitem estas regras, por meio da manipulação das tabelas dos servidores DNS¹⁵ primários do país. Dada a natureza descentralizada do controle da Internet e experiências mal sucedidas realizadas por alguns países em outros contextos (exemplo: tentativa de controle pela China do acesso a *sites* estrangeiros), esta alternativa não se mostra razoável.

3.5 Modelos de Pagamento dos Tributos em Transações

O forte crescimento do comércio eletrônico internacional exige a avaliação de novos modelos para arrecadar tributos e remetê-los à jurisdição apropriada. Além da natureza transnacional das operações, tende a reduzir-se a quantidade de intermediários que arrecadam tributos e informações em representação da autoridade tributária (exemplos: arrecadação na fonte de tributos diretos e de consumo por empresas), apresentando-se também o desafio de arrecadar pequenas quantias de um grande número de contribuintes [CIAT,2000]. Estes novos modelos não deveriam representar sobrecarga administrativa exagerada para pessoas, empresas ou autoridades tributárias.

Os tributos sobre o consumo são devidos na jurisdição do consumidor. A cobrança dos tributos pode estar localizada nos seguintes pontos [OECD-CONSUMPTION,2001]:

- Fornecedor
- Agente do fornecedor na jurisdição do consumidor
- Intermediário (Terceira Parte)
- Consumidor (*reverse charge* ou auto-lançamento)

¹⁵

Domain Name Services

Vários especialistas consideram que a cobrança de impostos de consumo diretamente do consumidor é eficaz apenas em transações B2B [ACC-B,2000]. Neste caso, o consumidor (empresa) receberá o crédito deste pagamento mais adiante no processo de comercialização, como é característico dos tributos do tipo IVA descritos no Capítulo 1.

Para o comércio B2C, algumas das principais alternativas são apresentadas a seguir.

3.5.1 Terceirização das Obrigações

Uma “terceira parte” localizada no país da empresa vendedora se encarregaria de recolher o tributo devido e remetê-lo à jurisdição apropriada [Mann,2000]. Possíveis candidatos a este papel seriam bancos, empresas de telecomunicações, provedores de sistemas de pagamentos ou entidades especialmente constituídas com esta finalidade. Esta alternativa reduziria sensivelmente a sobrecarga administrativa imposta aos consumidores ou empresas, para cumprimento de regras tributárias com os países com os quais realizam transações de comércio eletrônico, possivelmente aumentando o grau de cumprimento tributário.

Como condicionantes tecnológicas, é necessário que esteja disponível software destinado a classificar adequadamente o produto ou serviço comercializado e selecionar a alíquota a ser aplicada. Outras tecnologias requeridas para a cobrança e remessa de valores estão disponíveis e são atualmente utilizadas por empresas virtuais e entidades financeiras em operações de *home-banking* e *office-banking*.

Esta é uma alternativa promissora; porém apresenta desafios legais que envolvem a necessidade de acordos complexos com os candidatos potenciais a “terceira parte”, principalmente no que se refere a remuneração e a resolução de conflitos. Aspectos relativos à privacidade das informações que serão entregues à “terceira parte” também devem ser avaliados: sem a devida proteção, rapidamente as “terceiras partes” poderiam dispor de grandes armazéns de dados econômicos, de alto valor comercial, cuja divulgação (ou venda) poderia ser capaz de influir na competição empresarial.

Outra barreira importante a ser vencida é a quebra de paradigmas por parte das autoridades tributárias, para a maioria das quais não seria aceitável ter entidades externas (muitas estrangeiras) participando de um modo tão direto do seu sistema de arrecadação¹⁶.

3.5.2 Tributação Local com Transferência à Jurisdição Correspondente

Caberia à empresa vendedora reter o tributo aplicado à transação e o remeter à autoridade tributária local, identificando a jurisdição a que corresponde. Periodicamente cada autoridade tributária consolidaria os tributos recolhidos por jurisdição e os remeteria à jurisdição adequada [OECD-TEC,2000].

¹⁶ Embora em vários países, como o Brasil, entidades financeiras locais já tenham uma forte participação no sistema de arrecadação.

Este modelo é, aparentemente, de fácil implementação, pois seriam usados os mesmos mecanismos administrativos e tecnológicos disponíveis para a gestão tributária local. No entanto, pode representar sobrecarga para algumas partes envolvidas: para empresas, pela necessidade de tratamento de tributos estrangeiros; para autoridades tributárias, pelo tratamento administrativo de tributos que não lhe beneficiam. Para reduzir ou compensar esta sobrecarga gerada, é necessário no primeiro caso a disponibilidade de software automatizado para classificação de bens / serviços e cálculo de alíquotas; no segundo caso, seria necessário um esquema de remuneração ou participação sobre os valores arrecadados.

Seriam necessários acordos multilaterais para estabelecer regras administrativas consistentes e acordar fóros para resolução de controvérsias.

3.5.3 Registro e Pagamento na Jurisdição de Consumo

Este modelo foi proposto inicialmente pela União Européia, e na sua implementação é requerido que uma empresa de comércio eletrônico se registre no cadastro do imposto sobre o consumo de cada jurisdição para a qual realize transações. Deste modo, a empresa poderá cobrar do consumidor e recolher à autoridade tributária correspondente, através do seu agente registrado, os tributos devidos àquela jurisdição [Hardesty,2000]. Como exemplo deste modelo, uma empresa de comércio eletrônico dos Estados Unidos que realize vendas para consumidores em Portugal e Espanha deveria registrar-se no cadastro de imposto sobre o consumo (IVA) em ambos países, recolher os impostos devidos pelos consumidores destes países e remetê-los aos respectivos governos.

A exigência de cumprimento desta medida é difícil, pois as empresas atingidas estariam fora da jurisdição do país do consumidor. Para sua adoção ampla dependeria de acordos internacionais, o que se antevê muito difícil pela terminante negativa dos Estados Unidos em sobrecarregar suas empresas com custos administrativos adicionais.

Quando adotado, o procedimento de registro deveria ser simples e preferencialmente on-line, facilitando o seu cumprimento pelas empresas afetadas. Também seria necessária a apresentação de declarações periódicas de tributos sobre o consumo em cada jurisdição na qual uma empresa esteja registrada. Neste contexto, faz-se necessária a padronização internacional tanto de procedimentos de registro quanto dos modelos de declaração a serem apresentados, para reduzir o custo administrativo sobre as empresas da implementação deste modelo.

3.5.4 Pagamento Automático por Intermédio de Entidades Financeiras

Este modelo, formalizado em [Bentley&Quirk,1999], está baseado nas fortes regulamentações que são aplicadas às entidades financeiras, tornando-as para os governos uma terceira parte adequada para recolhimento e remessa de tributos, além de poder realizar o recolhimento dos tributos devidos no momento da transferência dos fundos relacionados com uma transação comercial. Neste modelo, um provedor de dinheiro eletrônico¹⁷ (PDE) é responsabilizado, por meio de regulamentação, pela instalação de programas em seus sistemas que assegurem automaticamente o

¹⁷ Banco ou entidade financeira

recolhimento dos tributos devidos em todas transações eletrônicas. Quando uma quantia for transferida por meio de um mecanismo ou sistema do PDE, o total calculado de tributos deve ser recolhido e enviado à autoridade tributária pertinente em qualquer país do mundo.

São três os cenários para aplicação deste modelo: cartões de crédito; dinheiro eletrônico cujos fundos são mantidos pelo PDE; dinheiro eletrônico cujos fundos são mantidos pela pessoa que os adquire de um PDE. Os dois primeiros cenários são conhecidos como “sistemas contabilizáveis”, pois cada transação é de conhecimento prévio do PDE. O terceiro é um “sistema não contabilizável”, pois a pessoa adquire do PDE uma determinada quantidade de fundos e a vai utilizando anonimamente para pagamentos diversos na Internet, sendo que o PDE só toma conhecimento da transação após sua realização. Nos sistemas contabilizáveis, a aplicação do modelo é direta. Nos sistemas não contabilizáveis, o modelo exige que o software de dinheiro eletrônico utilizado pelo usuário contenha um módulo que calcule e envie o tributo requerido, ou acione este módulo em equipamento servidor do PDE.

Para sua implementação, deve ser adotado um sistema de licenciamento de PDEs, pelo qual o Estado não reconhecerá pagamentos realizados por outros meios. Também seria recomendável um sistema simplificado de classificações e de taxas diferenciadas sobre as transações, já que o PDE deverá calcular o tributo aplicável a cada transação para quaisquer jurisdições tributárias participantes do sistema. Em nível internacional, serão necessários acordos para assegurar a eficácia do modelo.

3.5.5 Desafios Tecnológicos e Administrativos Comuns

Os modelos de pagamento de tributos em transações de comércio eletrônico descritos anteriormente apresentam um conjunto de desafios comuns para sua implementação:

a) Classificação em consumidor intermediário (B2B) ou consumidor final (B2C)

Esta classificação é essencial para a aplicação de um modelo de pagamento adequado, em tributos sobre o consumo do tipo IVA. Duas alternativas são mencionadas:

- A autoridade tributária de cada país deveria disponibilizar na Internet um *site* Web que permita acessar o cadastro local de empresas, para que empresas vendedoras ou terceiras partes possam verificar se um comprador em determinado país está registrado como contribuinte de tributo do tipo IVA. Se o resultado for positivo, estaria caracterizada uma transação B2B. Caso contrário, seria B2C.

Como um produto adicional, o livre acesso a este cadastro poderia ajudar empresas a verificar previamente se um cliente localizado em outro país é idôneo, pelo menos em relação a sua real existência formal, e reduzir o risco de vendas ao exterior.

Embora com propósitos distintos, existem exemplos desta disponibilização de informações básicas de cadastro tributário de empresas no Peru¹⁸ e nos Estados brasileiros¹⁹.

- Utilizar certificados digitais de identidade, no qual também deveria estar inscrito o número de identificação tributária da empresa e codificado seu registro como contribuinte do IVA ou similar. Deveriam ser estabelecidos tratados internacionais para aceitação de certificados digitais de identidade e para introdução, nestes certificados, de determinados identificadores tributários.

A utilização de certificados digitais de identidade é uma alternativa também para outros processos tributários, e está detalhada no Capítulo 5 – Tecnologias Fundamentais Aplicadas.

b) Classificação de produto / serviço e estabelecimento de alíquota

A classificação de produtos e serviços é essencial para atribuição dos tributos devidos. Países e inclusive entidades sub-nacionais (como os Estados, no Brasil) praticam codificações próprias de produtos, bem como distintas alíquotas para um mesmo produto. Para este caso, propõe-se algumas alternativas:

- Uso de padrões internacionais de codificação de produtos (exemplo: *CPCS - Central Products Classification System*, promovido pela Organização das Nações Unidas²⁰). Estas bases de dados poderiam ser implementadas por cada autoridade tributária, contendo as alíquotas praticadas para cada produto, acessíveis por Internet com disponibilidade 24x7.
- Lograr uma padronização internacional das alíquotas associadas a cada produto, possibilitando a criação de uma base de dados centralizada, mantida por um organismo internacional, acessível por Internet e com disponibilidade 24x7.
- Redução e padronização drástica das classificações e alíquotas possíveis, pelo menos para o comércio internacional. Viabilizaria tabelas mais simples de classificação e estabelecimento de alíquotas.

c) Integração a *framework* de comércio eletrônico

Várias iniciativas de *frameworks* de comércio eletrônico, em nível mundial, estão implementadas ou em desenvolvimento, por parte de organizações internacionais ou consórcios privados (Capítulo 4, *Frameworks* de Comércio Eletrônico). Para sua maior efetividade, os mecanismos de tributação e recolhimento de tributos, quaisquer que sejam, devem ser integrados a estes *frameworks*. Para isto as autoridades tributárias, individualmente e por meio de organismos internacionais, devem aproximar-se da iniciativa privada e de entidades de padronização para apresentar e defender seus requerimentos, em um processo de parceria.

18 <http://www.sunat.gob.pe>

19 <http://www.sintegra.gov.br>

20 Disponível em <http://www.un.org/depts/unsd/class/cpcprof.htm> (acessado em 09/04/2001)

d) Colaboração e auditoria

Para que seja efetivo, qualquer modelo de recolhimento de tributos exige uma forte colaboração entre autoridades tributárias, e a adoção de um conjunto básico de princípios comuns de auditoria, baseados nas melhores práticas disponíveis.

Os princípios desta colaboração podem ser desenvolvidos a partir de experiências bem sucedidas, como a promovida no âmbito da União Européia com o sistema VIES²¹. Neste sentido, as novas tecnologias da informação associadas à Internet podem servir de base para sistemas automatizados de intercâmbio de informações, apoiados por acordos normativos internacionais.

²¹ VAT Information Exchange System

4. FRAMEWORKS DE COMÉRCIO ELETRÔNICO

Os *frameworks* de comércio eletrônico são plataformas ou modelos que provêm as funções que possibilitam às partes envolvidas numa transação comercial se comunicarem de modo padronizado e eficiente por meio da Internet. Em princípio, *frameworks* para transações B2C seriam mais fáceis de serem estabelecidos, dada a relativa simplicidade da interação com o consumidor. O mesmo não acontece em transações B2B, que envolvem o projeto e a construção das interações entre empresas complexas [Shin,2000].

4.1 B2C

Existem no mercado vários *frameworks* proprietários de comércio eletrônico, como “Online Merchant” e “exMerchant”. A maioria dos produtos têm que ser customizados às características de infra-estrutura informática e de negócios do provedor.

No entanto, estão em andamento iniciativas para estabelecimento de *frameworks* B2C abertos. Para o suporte tributário, estão disponíveis produtos de software orientados basicamente ao cálculo dos tributos devidos em transações B2C, que podem ser usados isoladamente ou poderiam ser integrados a determinados *frameworks*.

4.1.1 Internet Open Trading Protocolo (IOTP)²²

Trata-se de uma iniciativa da IETF (Internet Engineering Task Force), suportada por várias empresas,. Este protocolo tem sua arquitetura otimizada, para o caso onde comprador e fornecedor não estabeleceram acordos prévios, além de promover a independência em relação aos meios de pagamento e adotar padrões tecnológicos de mercado. Estas características tipificam o suporte a um relacionamento B2C.

A Figura 3 mostra as fases de um processo de aquisição B2C, e a cobertura do protocolo IOTP.

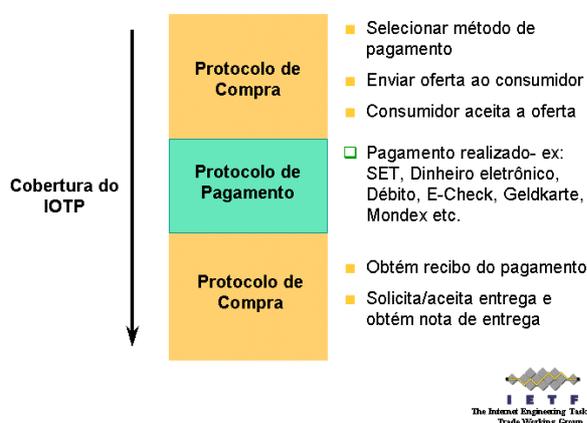


FIGURA 3 – Cobertura do protocolo IOTP

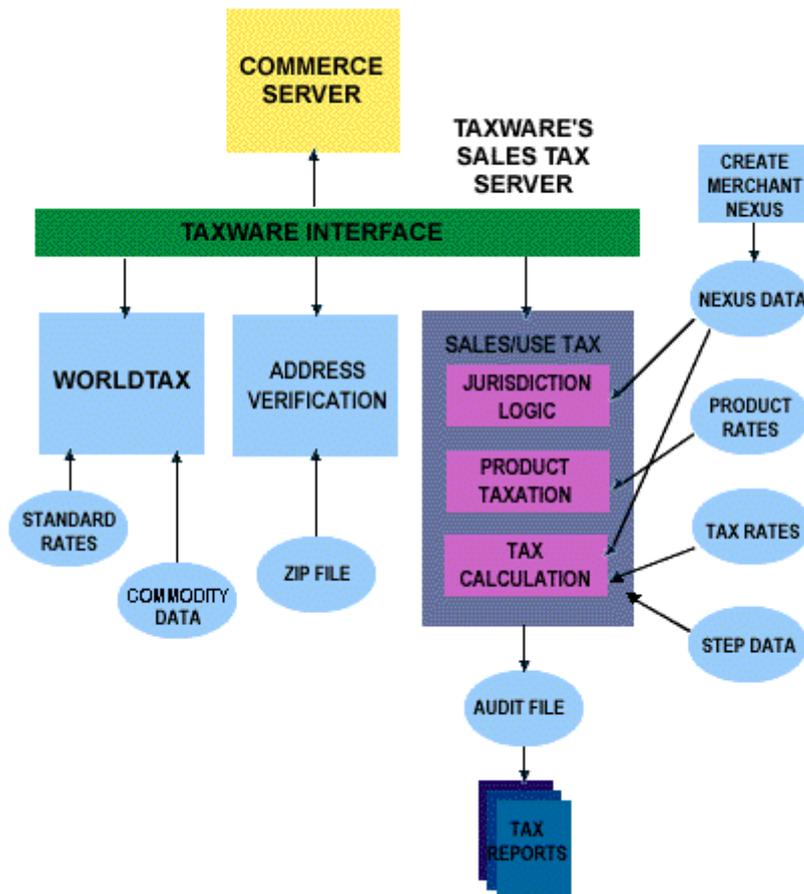
22

<http://www.ietf.org/rfc/rfc2801.txt>

4.1.2 Software Proprietários de Apoio Tributário

➤ Taxware

A empresa Taxware International²³ é pioneira na área de software tributário, e oferece uma linha de produtos adaptáveis a vários tipos de pacotes de gestão comercial. A abordagem destes software, como mostrado na Figura 4, é a convivência do sistema de tributação (servidor de tributação de vendas) com outros sistemas de gestão do comércio. Vários módulos específicos aplicam as “regras de negócio”, utilizando bases de dados tributárias periodicamente atualizadas. O foco principal está no sistema tributário dos Estados Unidos, onde se encontram seus principais usuários, porém o suporte ao comércio internacional está sendo provido no módulo “worldtax”.



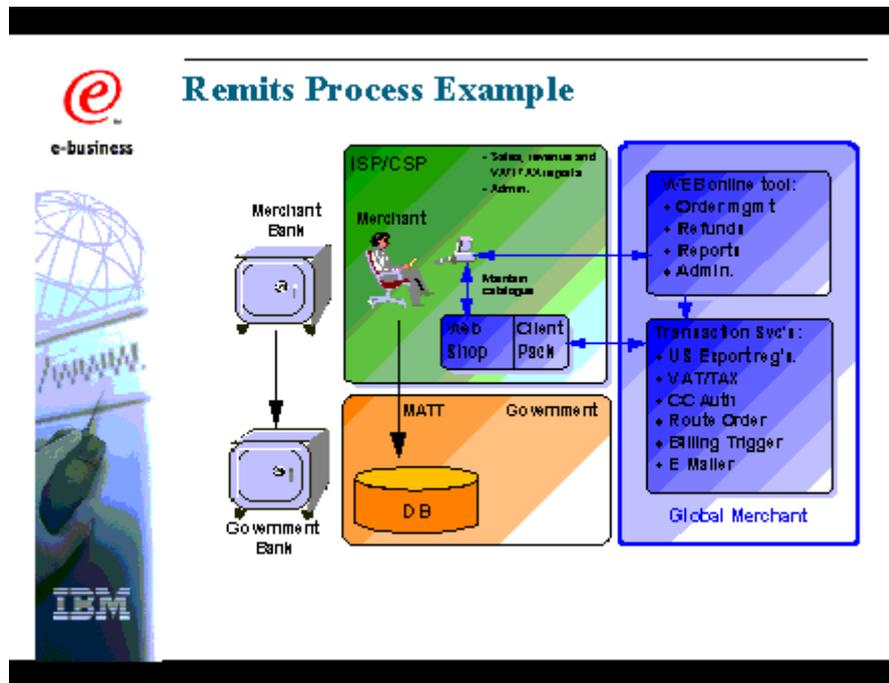
Fonte: Taxware International

FIGURA 4 - Estrutura do software de apoio tributário da Taxware

➤ IBM

A IBM anunciou em um fórum especializado [Soerensen,1999] que está desenvolvendo um sistema amplo de gestão de tributos no comércio eletrônico que prevê inclusive sua utilização como “terceira parte” para recolhimento do pagamento de tributos e remessa às jurisdições competentes (conforme discutido no Capítulo 3.5.1). A solução está acoplada ao sistema “Global Merchant Server” de gestão de comércio. Para ter a abrangência pretendida, a complexidade é alta e certamente será implementado inicialmente para os grandes mercados. Além do mais, para utilização de toda sua potencialidade, serão necessários acordos específicos com as autoridades tributárias participantes.

O sistema dispõe de vários módulos. Na Figura 5 é mostrado o esquema proposto para o módulo de remessa às jurisdições tributárias do tributo recolhido.



Fonte: IBM Global Merchant

FIGURA 5 - IBM – Exemplo de processo de remessa dos tributos

➤ e-Tax Engine²⁴

A empresa brasileira Synchro desenvolveu e comercializa o produto “e-Tax Engine”, o qual realiza o tratamento de todos os tributos brasileiros em transações de comércio eletrônico (ICMS, IPI, ISS). A lógica do negócio é dirigida por tabelas, nas quais foram acopladas toda a complexidade do atual sistema tributário brasileiro, no qual a localização física de comprador e vendedor, tipo de produto e o acesso a regimes

especiais (constantemente atualizados pelas autoridades tributárias) são fatores determinantes no cálculo dos tributos.

Na Figura 6 está esquematizada a possibilidade de integração do software e-Tax Engine a um *framework* de comércio eletrônico. Esta integração não é parte do produto, sendo um serviço oferecido separadamente.

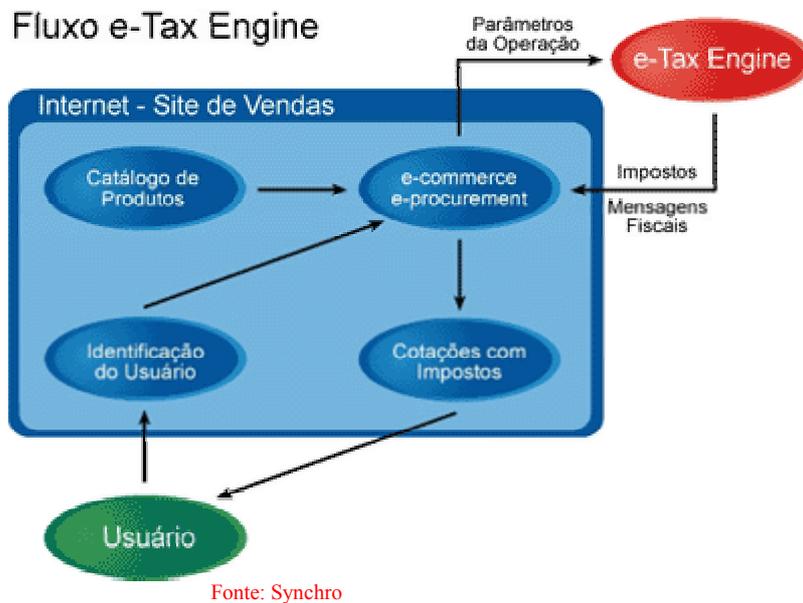


FIGURA 6 - Visão geral da integração do e-Tax Engine a um *framework*

4.2 B2B

O papel do *framework* é integrar as transações B2B, possibilitando que as empresas envolvidas interajam através dos mecanismos de interoperabilidade providos. A Figura 7, adaptada de [Shin,2000], mostra graficamente o papel de um *framework* na interação entre 3 empresas. Foram incluídos módulos de tratamento tributário nas aplicações empresariais, os quais são integrados por um motor tributário controlado pelo *framework*.

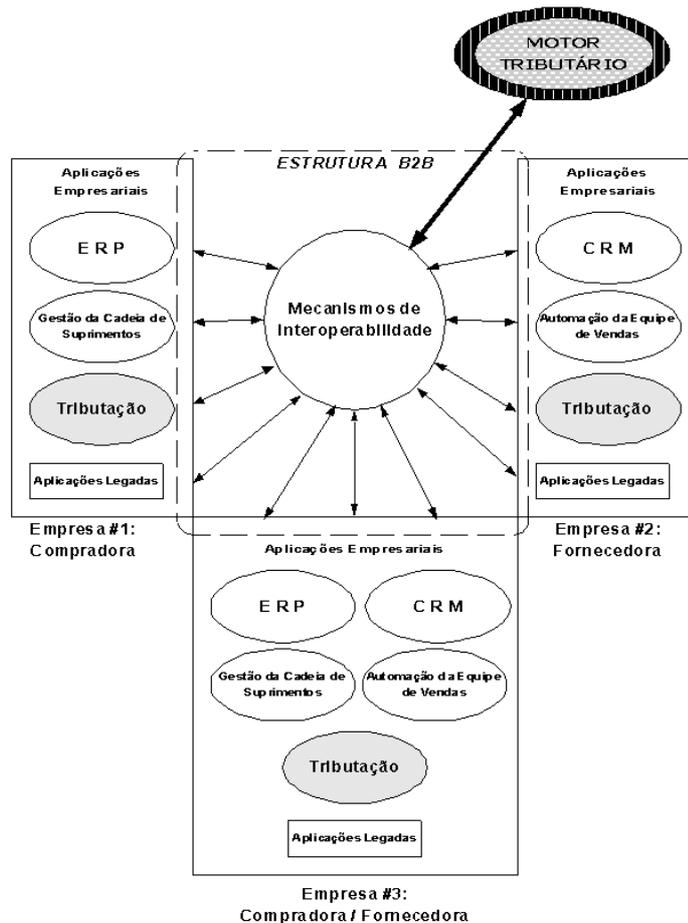


FIGURA 7 – Modelo de atuação de um *framework* B2B com suporte tributário

4.2.1 Open Buying on the Internet (OBI)²⁵

Iniciativa de várias empresas da lista Fortune 500 e seus fornecedores, está orientada para interações B2B de alto volume e baixo valor. Propõe uma rede de empresas participantes de transações B2B a qual uma nova empresa poderia facilmente juntar-se. Sua concepção está baseada no uso de certificados digitais de identidade e catálogos customizados, sendo que na versão 2.0 utiliza programas CGI nos equipamentos servidores e protocolo HTTP, propondo no futuro adotar XML.

4.2.2 RosettaNet²⁶

O consórcio RosettaNet desenvolve padrões de B2B baseados em XML para as indústrias de tecnologia da informação e de componentes eletrônicos. Do consórcio participam indústrias de alta tecnologia (IBM, Intel, Cisco, Motorola, etc.), que definem

²⁵ <http://www.openbuy.org>

²⁶ <http://www.rosettanet.org>

os processos de negócio e as especificações técnicas para intercâmbio de dados. O foco do *framework* são os PIP (Partner Interface Processes), que especificam os processos de negócio pelos quais empresas podem criar interfaces com seus parceiros. Dicionários de entidades de dados e de termos técnicos, especificados também em XML, apóiam o desenvolvimento dos interfaces.

4.2.3 Commerce XML (cXML)²⁷

Iniciativa coordenada por Ariba Inc. e com mais de 40 empresas participantes, é um conjunto de padrões abertos baseados na Internet, projetado para facilitar o intercâmbio de catálogos e informações sobre transações entre parceiros de negócios. Consiste de um conjunto simplificado de definições de tipos de documentos (DTDs) para XML, utilizado em dois modelos de protocolos de mensagens: pedido/resposta (síncrono) e unidirecional (assíncrono).

4.2.4 Electronic Business XML (ebXML)²⁸

Iniciativa conjunta das Nações Unidas (UN/CEFACT) e do consórcio OASIS, a visão proposta para ebXML é criar um mercado eletrônico global no qual empresas de distintos tamanhos, em qualquer local do planeta, possam conduzir negócios entre elas por meio do intercâmbio de mensagens XML via Internet. As empresas poderão registrar-se, definir perfis de negócios, estabelecer contratos comerciais e buscar parceiros, utilizando mecanismos informáticos padronizados e abertos.

4.3 Tratamento Tributário

O tratamento tributário implementado nos *frameworks* B2C é, quando existe, primário. Alguns software de apoio tributário oferecem interfaces que podem, através de um processo de customização, serem acoplados a *frameworks*. Porém a iniciativa mais importante – IOTP – não considera formalmente tratar ou mesmo oferecer interfaces externos para sistemas tributários.

Nas iniciativas B2B examinadas também não se identifica nas especificações tratamento ou propostas de enlces com sistemas tributários.

No entanto, considerar a problemática tributária nas especificações de um *framework* facilitaria o desenvolvimento de interfaces mais eficazes e baratas. Uma das ações esperadas das autoridades tributárias e, principalmente, de organismos internacionais, é aproximar-se dos principais consórcios e influir para que seus requerimentos sejam considerados.

²⁷ <http://www.cxml.org>

²⁸ <http://www.ebxml.org>

5. TECNOLOGIAS FUNDAMENTAIS APLICADAS

Algumas tecnologias, estabilizadas ou em maturação, poderão apoiar o estabelecimento de infra-estruturas que suportem esquemas de tributação de comércio eletrônico tratados nos capítulos anteriores. Devido a que estes esquemas não estarão limitados por fronteiras geográficas, as tecnologias a serem utilizadas deverão estar baseadas em padrões e tendências internacionais. A natureza das tecnologias envolvidas serão discutidas por áreas de aplicação no processo de tributação do consumo, por ser o que apresenta maior complexidade, podendo, porém, serem aplicadas nos tributos diretos.

5.1 Modelo Operacional de Referência

O Grupo Consultivo Técnico em Tecnologia para Tributação do Comércio Eletrônico da OECD (*Technology Technical Advisory Group*) propôs um modelo operacional de comércio eletrônico que agrupa as atividades requeridas para a tributação do consumo em módulos, sob uma perspectiva funcional tecnológica [OECD-TEC,2000]. Estes módulos estão divididos em 3 fases – pré-transação, transação e pós-transação. Neste trabalho, o modelo proposto foi ampliado para incluir requerimentos de autenticidade, confidencialidade e integridade, que devem ser tratados transversalmente em todas as fases, de acordo a Figura 8:

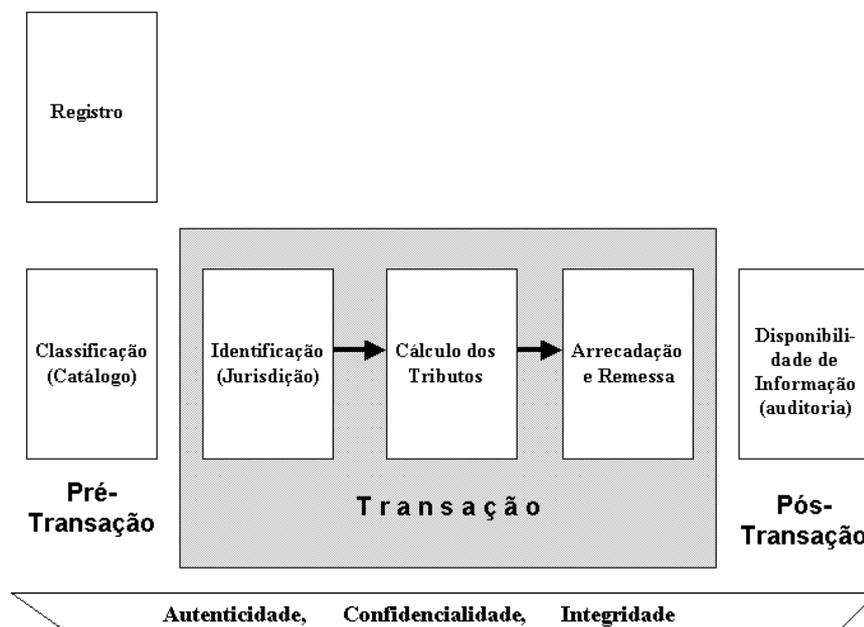


FIGURA 8 – Modelo operacional de comércio eletrônico (visão tributária/tecnológica)

Os módulos relativos a fase de pré-transação referem-se a atividades preparatórias baseadas em sistemas informatizados que deverão estar disponíveis previamente a realização, pelos contribuintes, de transações de comércio eletrônico. A fase de transação refere-se aos módulos requeridos para a tributação on-line da operação comercial. Os módulos de pós-transação suportam as atividades de fiscalização e

auditoria. Permeando todo o modelo, devem ser asseguradas a autenticidade das partes envolvidas, a confidencialidade e a integridade dos dados tratados.

Este modelo será utilizado para a identificação e discussão das alternativas tecnológicas mais apropriadas para suporte de cada módulo.

5.2 Registro do Contribuinte

Inicialmente adotado pela União Européia (vide Capítulo 3.5.3) e considerada uma alternativa viável pela OECD, este mecanismo requer que uma empresa de comércio eletrônico registre-se no cadastro do IVA de cada jurisdição para a qual realize transações de comércio eletrônico. Deste modo, poderá cobrar do consumidor e recolher à autoridade tributária os tributos devidos àquela jurisdição, cumprindo com as obrigações tributárias como se fosse uma empresa local. É consenso que, quando adotado, o procedimento associado ao registro deve ser simples e preferencialmente on-line, facilitando o seu cumprimento pelas empresas afetadas. Além do registro, as empresas afetadas deverão apresentar declarações tributárias periódicas padronizadas.

A adoção de procedimentos padronizados em nível internacional é importante para não criar custos extraordinários para as empresas e também facilitar o cumprimento do requerimento. Para sua implementação, a tecnologia XML (*Extensible Mark-up Language*) oferece as facilidades necessárias para criação de formulários on-line, padronizando-se em nível internacional os metadados requeridos para sua operacionalização, tanto do registro quanto das declarações requeridas. Por ter uma aplicabilidade transversal a todo o modelo operacional tratado, XML é discutida com maiores detalhes no Capítulo 5.10.

5.3 Identificação de Empresas

A identificação de empresas que praticam comércio eletrônico é importante do ponto de vista tributário, para que as autoridades tributárias possam fazer cumprir a legislação e para programação e realização de atividades de auditoria fiscal. A seguir serão apresentadas algumas alternativas tecnológicas para este objetivo.

5.3.1 Caracterização dos Nomes de Domínio

Os últimos 2 caracteres precedidos de um ponto em um nome de domínio na Internet identificam o país (domínio) no qual a entidade está cadastrada²⁹ (exemplo: www.fazenda.gov.BR). Em tese, poderia ser utilizado para estabelecer a jurisdição a que pertence uma determinada empresa. As informações de identificação fornecidas

²⁹ A ausência de um sufixo de domínio indica que (1) a entidade pertence ao domínio Estados Unidos ou Canadá, ou (2) a qualquer outro país !!! Empresas de qualquer país podem registrar-se diretamente no domínio raiz (domínio internacional). Como exemplo, temos as empresas brasileiras www.globo.com e www.modulo.com.

pela entidade à sua autoridade de registro de domínio podem ser encontradas em www.allwhois.com.

No entanto, a alocação de domínios, embora sempre controlada por autoridades especializadas locais, não segue uma prática padronizada no mundo.

Algumas destas instituições, como a FAPESP³⁰ (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), responsável pela gestão dos endereços IP alocados ao Brasil, exigem para o registro de nome de domínio “.com” a apresentação do registro da empresa na autoridade tributária nacional (conhecido como cartão de CGC), porém este não é um procedimento mundial. Este tipo de prática deveria ser incentivado pelas autoridades tributárias junto às autoridades registradoras de domínios Internet em cada país, reduzindo assim a margem de erro na apropriação dos nomes de domínios para fins tributários. Porém *sites* Web hospedados em provedores de serviços Internet (ISP) oferecem um novo desafio, pois não possuem registro próprio nas entidades especializadas (exemplo: www.ispl.com.br/empresa). Pode-se considerar para uma abordagem preliminar que empresas que oferecem serviços de comércio eletrônico utilizando-se de um provedor, sem utilizar nome próprio de domínio, seriam pequenas empresas, sem expressividade econômica.

5.3.2 Ferramentas On-Line de Alocação Geográfica de Nomes de Domínio

Uma ferramenta disponível no *site* www.allwhois.com permite acessar autoridades de registro de nomes de domínio em todo o mundo e obter as informações de registro de um determinado nome de domínio.

Como exemplo, usaremos o *site* de comércio eletrônico www.journaldunet.com. A respectiva consulta em allwhois fornece como resultado que o domínio mencionado está registrado na França, sendo de propriedade da empresa Benchmark Group, de Suresnes, França (Figura 9).



FIGURA 9 – Obtenção de dados de um domínio em www.allwhois.com

Existem ferramentas efetivas, como o “Visual Route”³¹, que, a partir de um nome de domínio ou endereço IP, encontram a sua localização geográfica por meio do acompanhamento do tráfego a ele dirigido

A Figura 10 mostra uma análise do tráfego dirigido ao domínio www.journaldunet.com, a partir de um equipamento servidor contendo o software “Visual Route”, localizado em Brasília. Observa-se que é mostrada toda a rota percorrida, detectando que o tráfego finaliza em um equipamento servidor localizado em Paris, França.

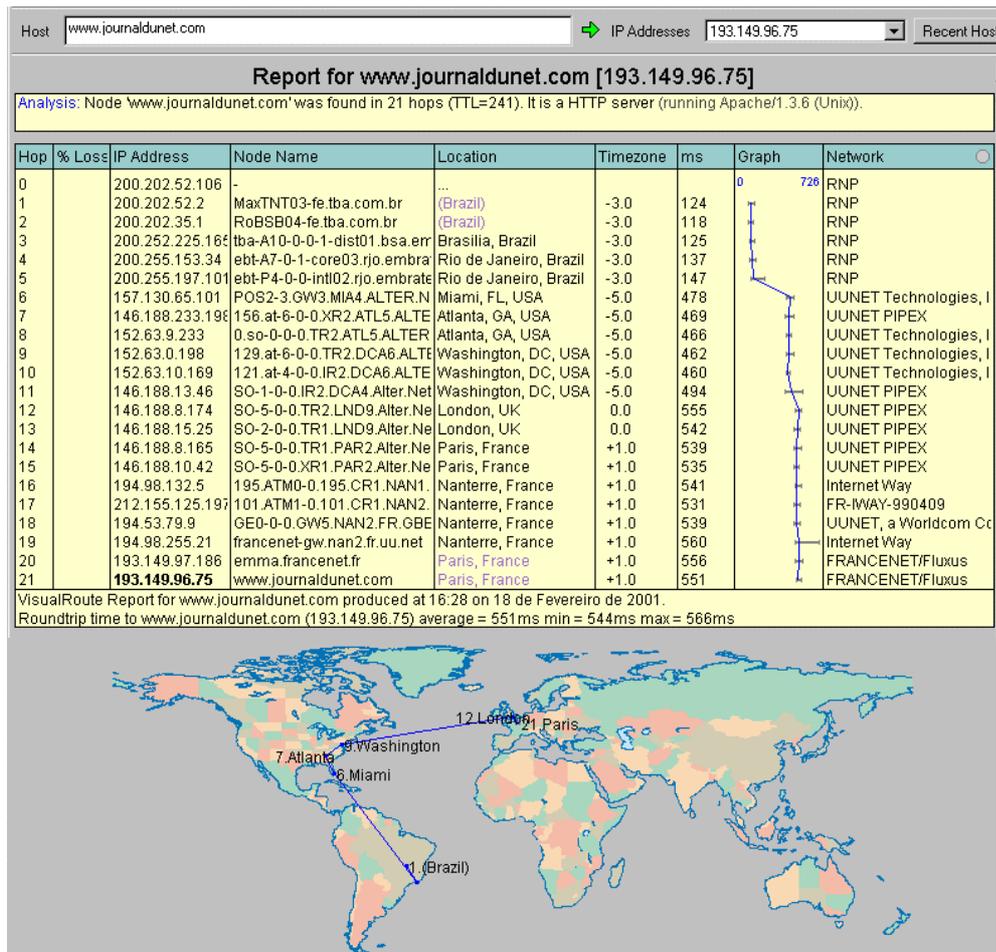


FIGURA 10 – Análise gráfica on-line do tráfego dirigido a www.journaldunet.com

Para a localização de *sites* Web empresariais, essencial em muitos procedimentos de auditoria, este tipo de ferramenta apresenta um excelente retorno. Para a localização de consumidores, devem-se considerar as exceções mencionadas no Capítulo 5.4.1.

5.3.3 Certificados Digitais de Identidade

Os certificados digitais de identidade são projetados a partir da utilização de várias tecnologias.

a) Criptografia

Os sistemas criptográficos comerciais estão baseados na utilização de duas classes de sistemas criptográficos, usados individualmente ou em conjunto [Tanenbaum,1996]:

➤ Sistemas simétricos:

São sistemas tradicionais baseados em apenas uma chave secreta, conhecida por ambas partes envolvidas no intercâmbio, com a qual é realizada a codificação e decodificação de um texto. Alguns dos sistemas mais utilizados são o DES (Data Encryption Standard) e o IDEA (International Data Encryption Algorithm). O grau de fortaleza destes sistemas está baseado na quantidade de bits utilizados para formação da chave secreta, sendo atualmente considerados fortes para transações comerciais clássicas sistemas que utilizam chaves simétricas maiores de 100 bits. O ponto fraco do sistema é a negociação da chave secreta única entre os participantes de uma interação.

➤ Sistemas assimétricos:

Está baseado em um par de chaves matematicamente associadas: uma, secreta, conhecida somente por seu proprietário; outra, pública, livremente divulgada. O conhecimento da chave pública de alguém não possibilita a dedução de sua chave secreta. Matematicamente este par de chaves é único, e um texto criptografado com a chave secreta de um usuário só pode ser decifrado (aberto) com sua chave pública. Observe-se que esta propriedade é a base para a construção dos atuais sistemas de identidade digital.

$$D_{pk}(C_{sk}(\text{Texto Original})) = \text{Texto Original}$$

Onde:

C – algoritmo para criptografar

D – algoritmo para decifrar

pk – chave pública

sk – chave secreta

Uma das implementações mais conhecidas deste algoritmo foi criada por Rivest, Shamir e Adleman (conhecido pela sigla RSA), e está baseada na dificuldade de fatoração de grandes números primos. Vários produtos de mercado utilizam esta implementação, obtendo licenciamento de seus criadores. Atualmente são considerados como fortes para transações comerciais clássicas sistemas que utilizam chaves assimétricas maiores de 1024 bits. O ponto fraco do sistema é a grande potência computacional necessária para criptografar / decifrar grandes blocos de texto.

Aplicações comerciais para proteção do tráfego em redes de comunicação em geral utilizam uma mescla dos dois sistemas. Dados protegidos por sigilo fiscal que transitam na Internet são normalmente criptografados, em geral utilizando o protocolo Secure Socket Layer (SSL), descrito no Capítulo 5.7.1.

b) Resumo de Mensagens (*message digest* ou MD)

Um algoritmo de resumo de mensagem transforma um texto longo (mensagem ou arquivo) em um conjunto fixo de bits (tipicamente entre 128 e 256 bits), que é agregado ao final do texto. Este algoritmo deve garantir principalmente que:

- (a) Fornecido um texto T, é fácil computar MD(T);
- (b) Fornecido MD(T), é efetivamente impossível obter T;
- (c) Qualquer bit alterado no documento reflete em alteração no seu “resumo”;
- (d) É altamente improvável encontrar outro documento que gere o mesmo “resumo”.

Os algoritmos mais utilizados são o *MD5* e *SHA*, cuja descrição técnica pode ser encontrada em [Tanenbaum,1996].

Os “resumos de mensagens” são utilizados para garantir a integridade de documentos eletrônicos, protegendo-os de alterações por falha técnica ou fraude.

c) Formação de Certificados Digitais de Identidade

Um certificado digital de identidade associa uma pessoa ou entidade a uma chave pública. Um esquema de certificação digital é requerido quando o emissor necessita remeter um documento eletrônico a um receptor de modo que:

- O receptor possa verificar a identidade proclamada pelo emissor;
- O emissor não possa, posteriormente, negar sua autoria do conteúdo da mensagem;
- O receptor não possa adulterar o conteúdo da mensagem recebida.

Estas garantias são tecnicamente implementadas da seguinte forma pelo emissor: (a) geração do “resumo de mensagem” do documento a ser enviado; (b) criptografar o “resumo de mensagem” gerado com sua chave privada. No lado do receptor, os passos de verificação são: (a) cálculo do “resumo de mensagem” do documento recebido; (b) decifrar, utilizando a chave pública do emissor, o “resumo de mensagem” enviado junto com a mensagem. A chave pública é obtida a partir do certificado digital de identidade do emissor; (c) comparar os resultados obtidos em (a) e (b): se forem iguais, o documento recebido está íntegro e foi gerado pelo possuidor da chave pública utilizada. É necessário, ainda assim, associar uma chave pública a uma empresa ou pessoa: este é o papel do certificado digital de identidade.

Para a gestão de um ambiente de certificados digitais de identidade é necessária a criação de uma infra-estrutura chamada “Public Key Infrastructure – PKI”. São verdadeiros cartórios eletrônicos, encarregados da identificação, geração, controle e revogação de certificados digitais de identidade. Um grupo de empresas ou pessoas pode estabelecer regras para criação de uma PKI de aceitação comum (sistema fechado). De um modo geral, para utilização generalizada na sociedade, as regras de funcionamento de PKIs são estabelecidas por leis. Para funcionarem numa economia globalizada, um conjunto de padrões técnicos e de requerimentos legais devem ser estabelecidos.

A adoção de assinaturas digitais no comércio eletrônico internacional está sendo tratada em três vertentes principais [Mann,2000]: UNCITRAL³² – aspectos legais; OECD – aspectos políticos; organizações de padronização (ISO, W3C) – aspectos técnicos.

A situação ideal é o engajamento das autoridades tributárias nos processos nacionais de adoção de assinatura digital, inclusive para introduzir características que permitam sua utilização eficaz na gestão tributária. No entanto, muitas vezes é possível à autoridade tributária adiantar-se, estabelecendo um “sistema fechado”, criado por atos normativos institucionais, formado pela autoridade tributária nacional e seus contribuintes, prioritariamente os que praticam comércio eletrônico. Esta estratégia não é novidade, visto que tradicionalmente as autoridades tributárias são precursoras da adoção de novas tecnologias e processos na área pública. Para ser bem sucedida, esta estratégia deveria ser “minimalista” (exigir o mínimo possível de informações) e considerar as tendências de padrões tecnológicos internacionais e acompanhar os esforços em desenvolvimento por entidades afins nacionais e internacionais. Deste modo, existiria uma influência “de fato” nos futuros padrões abertos nacionais, os quais, por sua vez, deverão permitir a interoperabilidade técnica e o suporte legal às operações internacionais.

Nesta linha, a autoridade tributária brasileira instituiu os certificados de identificação digital para empresas e pessoas físicas, baseados no padrão internacional ITU X.509 [ITU,2000], fundamentalmente introduzindo o número nacional de identificação tributária como parte da identificação do seu possuidor. Também foram instituídas as regras para obtenção dos certificados, a partir de autoridades certificadoras previamente autorizadas pela autoridade tributária [Receita,1999]. Adicionalmente, procedimento similar poderia ser adotado para incentivar a utilização de certificados de identificação de equipamentos servidores de comércio eletrônico contendo sua identificação tributária. No Capítulo 7.2 é proposta uma alternativa para a inclusão de identificação tributária em certificados de identificação digital X.509 versão 3.

A Organização das Nações Unidas através da UNCITRAL está propondo um modelo legal a ser incorporado no direito interno de cada país para aceitação de documentos eletrônicos [UNCITRAL,1996] e está desenvolvendo trabalhos para aceitação internacional de certificados digitais de identidade [UNCITRAL,1997].

5.3.4 Requerimentos da Identificação Tributária de *Sites* de Comércio

Assim como negócios no mundo real devem ostentar em local visível o documento obtido na autoridade tributária que autoriza seu funcionamento, contendo número de identificação tributária, nome, endereço, etc., a mesma exigência legal deveria ser transportadas para o mundo do comércio eletrônico.

O requerimento mais simples seria exigir que *sites* de comércio eletrônico contenham, em sua *home-page*, o número de identificação tributária e telefone e/ou endereço de correio eletrônico para contato.

No entanto, a tecnologia disponível permite avaliar melhores alternativas, mais seguras para o consumidor confiar na legalidade da empresa onde está comprando, e para as autoridades tributárias exercerem suas prerrogativas. O Capítulo 7.1 apresenta uma proposta neste sentido.

³² United Nations Commission on International Trade Law – propôs uma lei modelo sobre comércio eletrônico para ser incorporada ao direito interno de cada país (www.uncitral.org)

5.4 Identificação de Jurisdição do Consumidor

A identificação da jurisdição (país) onde está localizado o consumidor é essencial para alocação de tributos sobre o consumo. O caso referente ao comércio de bens tangíveis é solucionado por meio do endereço de entrega do bem. Para bens intangíveis ou serviços, os desafios são maiores, estando em discussão algumas alternativas baseadas em tecnologia.

5.4.1 Alocação Geográfica do Endereço IP³³

O organismo de gestão dos endereços IP na Internet, ICANN, aloca grupos de endereços IP a países. Estes blocos de endereços IP são gerenciados, em cada país, por uma organização local que se incumbem de estabelecer procedimentos para alocá-los, individualmente ou em pequenos blocos, a empresas ou indivíduos. No Brasil, como mencionado anteriormente, a FAPESP é responsável pela gestão local destes endereços.

Assim sendo, em tese seria possível identificar a jurisdição de um internauta (consumidor) e alocar ao seu país o tributo devido. No entanto, algumas características de uso da Internet não permitem assegurar a real jurisdição de um endereço IP:

a) Tecnologias de reforço da privacidade

Embora não sejam de uso difundido, estão disponíveis gratuitamente na Internet tecnologias que permitem a um internauta esquivar-se de uma possível identificação através do endereço IP, chamadas de *anonymisers*. Como exemplo, a empresa HiddenSurf.com (<http://hiddensurf.com>) oferece aos usuários anonimato completo navegando pela Web por US\$ 4.95 mensais.

b) Agregação de endereços IP

Grandes empresas multinacionais e alguns provedores de acesso a Internet, como AOL, agregam os endereços IP de seus funcionários ou clientes de vários países em blocos de endereços alocados a sua matriz. Por conseguinte, se verificados os endereços IP desses internautas, indicariam como origem o país sede da empresa. Esta técnica é uma tendência real no mercado.

c) *Spoofing*

Spoofing são técnicas de falsificação do endereço IP, em geral para fins ilícitos. Utilizadas por *hackers* ou similares, estas técnicas não são amplamente praticadas, porém representam modos viáveis de burlar a identificação correta da jurisdição

Uma possível utilização desta técnica seria adotar, em transações de comércio eletrônico, um endereço IP associado a um paraíso fiscal para evitar ou reduzir a cobrança de tributos. Para combater esta possibilidade, a recomendação da OECD é cobrar o tributo como se fosse uma transação local, para pelo menos evitar uma isenção fraudulenta [OECD-CONSUMPTION,2001].

33

Internet Protocol

5.4.2 Considerações sobre o IPv6 / IPsec

O esquema de endereçamento IPv6 surgiu, principalmente, como uma resposta ao esgotamento de endereços do IPv4, atualmente em uso na Internet. Este esgotamento praticamente forçou empresas a partirem para estratégias de reutilização de endereços IP, e outras inclusive usam endereços IP ilegais (ou seja, que não foram a elas alocados pela autoridade gestora local dos endereços IP). O IPv6 possui um esquema de endereçamento de 128 bits, enquanto o IPv4 lida com 32 bits [Morton,1997]. Observa-se que o esquema de alocação de endereços não variará com o IPv6, o que provavelmente continuará não oferecendo segurança na determinação de jurisdições de internautas a partir de endereços IP.

No âmbito dos estudos para criação do IPv6, surgiu o IPsec (IP seguro), que tinha por objetivo prover segurança no nível de rede. Implementado geralmente entre equipamentos roteadores, o IPsec protege o enlace contra algumas técnicas de violação, como *spoofing* ou *sniffing* (farejar senhas). Por não exercer controles fim-a-fim, o IPsec não evita IPs forjados na origem [Oppliger,1998].

Como se observa, as novas tecnologias de endereços IP não trazem esperanças de soluções mais seguras para alocação da jurisdição de consumidores.

5.4.3 Utilização de Certificados Digitais de Identidade

A obrigatoriedade de utilização por parte dos consumidores de certificados digitais de identidade em operações de comércio eletrônico não se apresenta viável no momento.

Este tipo de identificação digital ainda não está disseminado entre pessoas físicas e, assim sendo, tal obrigatoriedade, ainda que ideal para as autoridades tributárias, tolheria as atividades de comércio eletrônico, encontraria uma resistência muito grande por parte da sociedade e incentivaria fraudes e elisões.

A médio e longo prazo, com a maior proliferação de certificados digitais de identidade para utilização em outros serviços providos por governos ou pela iniciativa privada, possivelmente embutidos em cartões especiais de serviço ou em meios de pagamentos (SmartCards e similares), esta alternativa se tornará aplicável.

5.5 Classificação de Produtos

Os tributos sobre o consumo dependem dos produtos comercializados, e a classificação destes produtos é complexa e diferente para cada país (no Brasil, pode variar a nível de Estado). No Capítulo 3.5.5.b é proposta a adoção de uma tabela internacional patrocinada pelas Nações Unidas, CPCS (*Central Products Classification System*). Para este propósito, as legislações tributárias nacionais deveriam ser alteradas, o que por si só seria uma tarefa gigantesca.

Tecnicamente, a CPCS poderia ser implementada replicada no *site* de cada autoridade tributária nacional, em um banco de dados relacional, associando-se uma alíquota a cada um deles, de acordo aos regulamentos locais.

O formato de acesso deveria ser padronizado, para facilitar a confecção de rotinas de uso generalizado por empresas de mercado global. A implementação se daria por meio de uma consulta padrão possivelmente baseada em um documento XML.

Uma alternativa ao uso da CPCS é um desafio administrativo: estabelecimento de alíquota única ou uma grande redução nas classificações de produtos hoje existentes, possibilitando manutenção menos complexa da tabela e facilitando implementações locais.

5.6 Cálculo dos Tributos

O cálculo dos tributos que incidem em transações de comércio eletrônico está implementado, ainda que de modo regionalizado, em vários software de apoio tributário (vide Capítulo 4.1.2).

Para este cálculo, é essencial a aplicação das regras de negócio tributárias da jurisdição pertinente, associadas à classificação dos produtos para o estabelecimento de alíquotas. Vale ressaltar que a ênfase desta implementação deve estar dirigida ao projeto de facilidades para a manutenção das regras de negócio, diferentes em cada país.

Uma alternativa seria cada autoridade tributária prover um *site* com um sistema de cálculo de tributos para sua jurisdição. Os parâmetros de pedido e de resposta deveriam ser padronizados e simplificados, em prol da universalidade da solução, utilizando-se tecnologia XML. Desta forma, *frameworks* de comércio eletrônico poderiam mais facilmente implementar módulos de suporte tributário.

Neste ponto poderia ser inserida a verificação do status do consumidor, se é um consumidor final ou intermediário (inscrito no registro de tributos sobre o consumo). Esta verificação é essencial, e impacta diretamente no cálculo de tributo, como foi descrito no Capítulo 3.4.4.

5.7 Arrecadação e Remessa dos Tributos

No Capítulo 3.5 foram tratados os modelos de pagamento e recolhimento de tributos no comércio eletrônico internacional, na modalidade B2C. Pagamento e remessa de tributos exigem confiabilidade, privacidade, autenticidade e auditabilidade.

Para suporte a estas alternativas, as principais tecnologias a serem utilizadas são descritas a seguir.

5.7.1 Secure Socket Layer (SSL)

SSL é um protocolo criptográfico de uso geral que é utilizado para dar segurança a canais de comunicação bidirecionais. Seu uso mais difundido é como protocolo de

segurança entre o servidor Web e o cliente (navegador), sendo suportado por todos navegadores comerciais. Transações comerciais via Web que intercambiam informações confidenciais, como números de cartão de crédito, utilizam normalmente o protocolo SSL.

O requisito fundamental para sua implementação é a existência de um certificado digital de identidade no equipamento servidor Web. Ao início da sessão, o servidor envia seu certificado de identificação ao cliente, para validação da origem. Operacionalmente, é utilizada uma criptografia simétrica para as mensagens trafegadas pela rede. A chave secreta comum é gerada aleatoriamente pelo cliente no início da sessão, e enviada ao servidor Web criptografada assimetricamente com a chave pública do servidor. A integridade das mensagens é mantida utilizando-se função de geração de “resumos de mensagens” [Garfinkel,1997].

Com a liberação pelo governo norte-americano da exportação da chamada “criptografia forte”, baseada atualmente em chaves públicas (criptografia assimétrica) com tamanho a partir de 1024 bits, e chaves secretas (criptografia simétrica) com tamanho a partir de 100 bits, tornou-se possível uma maior difusão do uso de certificados digitais de identidade mais seguros para equipamentos servidores.

5.7.2 Secure Electronic Transaction (SET)

SET é um protocolo para o envio de informações de cartões de pagamentos pela Internet, desenvolvido por Mastercard, Visa e empresas de computadores. Ele não criptografa toda a mensagem, mas apenas as relacionadas com pagamentos, utilizando assinatura digital.

Estão envolvidas três partes: comprador, comerciante e banco. Comerciante e banco necessariamente devem possuir certificados digitais de identidade, para poderem acessar as mensagens específicas dirigidas a cada um, em uma transação baseada em SET. Uma grande vantagem do SET é que o comerciante não necessita conhecer dados do cartão de crédito do comprador: estes são de conhecimento apenas do banco, que autoriza a operação diretamente ao comerciante; por sua vez, o banco não tem acesso às características comerciais da transação (produtos, preços unitários, descontos, etc.), limitando-se o conhecimento das informações da transação [Le Tocq,1998].

Em sistemas internacionais de pagamentos de tributos, certamente o SET é uma forte alternativa a ser considerada.

5.7.3 Tecnologias de SmartCards

O SmartCard parece com cartão de crédito, só que armazena informação em *chips* de microprocessadores, em vez de banda magnética (novas versões com utilização simultânea de microprocessadores e banda magnética estão sendo avaliadas). As maiores vantagens relacionadas com o uso de SmartCards são: alta capacidade de armazenamento de informações; podem ser protegidos por senhas; podem executar rotinas de criptografia assimétrica (chave pública/privada). Em suma, possui um enorme

potencial para substituição dos tradicionais cartões de crédito [Garfinkel,1997]. Estima-se que um bilhão de SmartCards estão sendo usados no mundo (ano 2000).

Com propósitos similares, o JavaCard³⁴ é uma iniciativa de empresas financeiras e de tecnologia, como Citicorp, Visa, Sun e IBM. As especificações JavaCard possibilitam que a tecnologia Java seja utilizada em SmartCards e outros dispositivos de memória limitada. As principais vantagens apontadas pelos seus projetistas são:

- Independência de plataforma, possibilitando que um mesmo *applet* Java escrito para um determinado provedor possa ser utilizado em outros;
- Executar múltiplas aplicações em um único cartão;
- Atualização dinâmica de aplicativos no próprio cartão, sem necessidade de emitir um novo para atualizar ou substituir programação interna;
- Compatibilidade com os padrões existentes de SmartCards.

As autoridades tributárias devem estar atentas ao desenvolvimento de padrões de conteúdo de tais instrumentos, visando à promoção da assimilação de informações importantes à gestão tributária.

5.7.4 Tecnologias de Objetos Distribuídos

As tecnologias de objetos distribuídos permitem objetos serem dispersos em redes heterogêneas de modo cada um destes componentes interoperem como um todo unificado. Embora situados em distintos computadores, estes componentes podem ser acionados pelas aplicações como se fossem locais.

A aplicabilidade de tais tecnologias à gestão dos tributos em comércio eletrônico se situa, principalmente, nos tributos aplicáveis em transações B2C, podendo possibilitar sistemas que automaticamente realizem o cálculo dos tributos devidos, o recolham e remetam à jurisdição competente. O exemplo citado anteriormente relacionado com os JavaCards, poderia ser ampliado à utilização destes componentes tributários em navegadores, equipamentos servidores de provedores, caixas registradoras eletrônicas, etc.

Os principais modelos de objetos distribuídos são: DCOM – Distributed Component Object Model (Microsoft); CORBA – Common Object Request Broker Architecture (Object Management Group); JAVA/RMI – Java / Remote Method Invocation (SUN / Javasoft). Estas arquiteturas provêm mecanismos para a chamada e o acesso transparente de objetos remotos distribuídos, utilizando mecanismos diferentes, porém com abordagens similares [Raj,2000].

A tecnologia JINI³⁵, baseada em Java, na qual objetos (implementados por hardware e/ou software) podem buscar e utilizar na rede os serviços que necessitam, sem necessidade de registrar-se ou identificar-se previamente, pode oferecer oportunidades importantes para implementar um ambiente tributário adequado ao comércio eletrônico, devendo seu progresso ser observado pelas áreas de tecnologia das autoridades tributárias.

³⁴ <http://java.sun.com/products/javacard>

³⁵ <http://www.jini.org>

5.8 Livros e Registros Contábeis Digitais

As autoridades tributárias necessitam acesso a livros contábeis e registros de transações para obter e examinar informações. Com o advento dos sistemas de gestão automatizados, documentos e transações empresariais são mantidos em suporte eletrônico. O crescimento do comércio eletrônico ampliou esta realidade, e os procedimentos tradicionais para assegurar o acesso e a manutenção da integridade destes elementos devem ser alterados. Neste contexto, deve-se buscar tecnologias adequadas para suportar e modernizar esta sistemática. Reafirme-se que o problema analisado é anterior ao advento do comércio eletrônico, porém foi por ele exacerbado.

O conceito de “documento” geralmente aceito por juristas abrange toda informação armazenada em um meio físico que impeça modificação ou eliminação, ou que pelo menos permita a identificação de vestígios de tal modificação ou eliminação. Aplicando o conceito a “documento eletrônico”, conclui-se que existem algumas tecnologias que atendem estes pré-requisitos, outras não [Almeida,2001].

Um sistema de escrituração eletrônica deve garantir que as transações armazenadas sejam mantidas íntegras, incluindo a data a que se refere cada transação ou o conjunto de transações. Uma alternativa razoável, reduzindo-se custos e complexidade, seria em vez de garantir integridade a cada transação, garanti-la para um conjunto de transações realizado em um período, similar ao princípio de “fechamento de livros contábeis” utilizado na contabilidade tradicional. Esta abordagem requer o estabelecimento de padrões mínimos de formatos para armazenamento de informações tributárias, idealmente em nível internacional.

Algumas autoridades tributárias lidam atualmente com esta situação de modo pragmático. A Secretaria de Fazenda do Estado do Rio Grande do Sul (<http://sefaz.procergs.com.br>) autentica livros contábeis digitais de seus contribuintes através de uma transação na Web, na qual deve ser informado, além dos dados de identificação do contribuinte e do livro, os saldos tributários existentes em cada um dos meses escriturados no livro. Um recibo constando informações de controle é entregue ao contribuinte, sendo os dados também armazenados na Secretaria, e conferidos no caso deste livro ser necessário em futuras ações de auditoria. Nesta abordagem, garante-se totais, não operações individuais.

Algumas alternativas mais completas são apresentadas a seguir.

5.8.1 Utilização de CDs WORM

Uma alternativa seria as empresas gravarem periodicamente as transações realizadas em CDs WORM³⁶ e envia-lo à autoridade tributária. A tecnologia WORM impossibilita a adulteração posterior de informações, assegurando a integridade do meio.

O maior problema seria a catalogação, armazenamento e controle de recepção de tão grande quantidade de meios físicos por parte da autoridade tributária.

³⁶ Não permite reescrever ou apagar o que foi escrito.

5.8.2 Utilização de *Time Stamping Authorities (TSA)*

No Capítulo 7.3 é proposta uma alternativa para fechamento de livros contábeis digitais baseada na utilização de “Resumo de Mensagens” (*message digest*), controlado pela autoridade tributária.

Uma alternativa que não envolveria diretamente a autoridade tributária seria utilizar TSAs (Autoridades de Marcação do Tempo) [OECD-PDA,2000]. Uma TSA é uma espécie de cartório eletrônico que garante que um documento eletrônico não foi alterado desde uma determinada hora/data.

O objetivo de uma marcação digital de tempo é associar um documento digital a um determinado instante de tempo (data/hora). A tecnologia de assinatura digital é parte de um procedimento de marcação digital de tempo, para assegurar a integridade do documento referenciado e da respectiva marca de tempo. A utilização de uma autoridade externa confiável (TSA) para marcação do tempo em um documento digital, embora não seja uma exigência do modelo, é em geral utilizada para que o procedimento seja aceito pelas partes envolvidas. Um exemplo deste procedimento, provido pela empresa “e-TimeStamp” [Timestamp,2001], pode ser resumido da seguinte forma:

- (a) Um software executado no computador do usuário cria um “resumo de mensagem” do arquivo a ser marcado;
- (b) Este resumo de mensagem é enviado à TSA via Internet;
- (c) A TSA adiciona a data/hora requerida, obtida de um relógio confiável, ao resumo de mensagem. O conjunto de bits resultante é assinado digitalmente, com a chave privada da TSA;
- (d) O resultado, chamado de certificado de marcação de tempo, é enviado ao usuário, além de ser armazenado localmente na TSA.

Além de garantir a integridade do arquivo considerado, obtém-se um comprovante do dia/hora de sua autenticação.

Para aplicação ao fechamento de livros digitais de interesse tributário, no formato do arquivo de transações estaria incluído um cabeçalho contendo o período tributário a que se refere as transações registradas. Após certificado pela TSA, o regulamento estabelecido pela autoridade tributária para este procedimento determinaria se o contribuinte manteria armazenado localmente este certificado ou deveria enviá-lo à autoridade tributária. É importante nesta alternativa o estabelecimento de limites de tempo para autenticação de arquivos referentes a um período tributário (exemplo: se o período tributário é um trimestre, a autenticação deverá ser feita até os 15 dias posteriores ao fechamento de um trimestre). Quando for necessário o acesso a estes livros, seria feita previamente uma verificação de consistência, abrindo o certificado pertinente de cada livro com a chave pública da TSA, confirmando-se a oportunidade de envio (data/hora) e a integridade do arquivo.

5.8.3 Aspectos da Disponibilização de Livros Contábeis Criptografados

Pesquisas demonstram que ainda não há uso generalizado de livros contábeis criptografados [OECD-PDA,2000], porém a tendência é de crescimento.

Um dos problemas de acesso a livros criptografados é a perda (ou inacessibilidade) da chave utilizada. Neste caso, é impossível recuperar o texto original.

Existem técnicas que permitem resguardar chaves criptográficas de perda ou destruição, a partir do armazenamento de cópia junto a uma terceira parte confiável (*key escrow*). A cópia desta chave criptográfica só seria liberada sob determinadas condições, como por exemplo decisões judiciais. Este modelo, no entanto, não é amplamente aceito e para ser implementado deve ter a aquiescência das partes envolvidas.

As autoridades tributárias devem alertar os contribuintes para as conseqüências dos problemas relativos ao armazenamento dos registros tributários sob forma criptografada, e a alegação posterior de perda das chaves de decifrar, bem como sua indisponibilidade por armazenamento no estrangeiro.

Possivelmente as penalidades relativas à “inexistência de livros fiscais” devam ser aplicadas quando sucederem os casos mencionados.

5.9 Tecnologia e Privacidade

O debate sobre os direitos referentes a privacidade individual permeia toda a sociedade, sendo um fator chave a ser considerado na avaliação de soluções para promoção da tributação do comércio eletrônico. A privacidade na Internet é parte do espírito da rede. No entanto, atualmente, sem o acesso a determinadas informações do consumidor, seria impossível para empresas atuantes na Internet facilitar a sua vida, com a personalização de *sites*, ofertas especiais dirigidas, etc. Existe o compromisso, por outro lado, com a forma sob a qual estas informações foram obtidas e de como e para que é utilizada.

Assim, ações para o recolhimento de informações do contribuinte na Web, de modo explícito ou implícito visando à tributação do comércio eletrônico, devem estar baseadas em procedimentos aceitos internacionalmente e pela comunidade à qual estão dirigidas.

5.9.1 Princípios Internacionais sobre Privacidade

O princípio básico é estampar na *home-page* da instituição sua política de privacidade, estabelecendo como vão ser tratados os dados pessoais e se serão compartilhados com terceiros ou não. Se o usuário não gostar do que está escrito, não envia seus dados [Fortes,2000].

No entanto, para garantir características mínimas de políticas de privacidade e que elas são realmente cumpridas, surgiram organizações privadas que estabelecem programas de privacidade. As empresas que aderem ao programa estão sujeitas a auditorias periódicas e, se aprovadas, podem ostentar um selo de certificação. Uma dessas

organizações é a norte-americana Trust-e³⁷, cujo candidato a certificação deve aderir a um conjunto de princípios que exige alertar aos usuários do seu *site* Web quanto a:

- Quais informações pessoais são coletadas;
- A organização que coleta estas informações;
- Como as informações são utilizadas;
- Com quem as informações são compartilhadas;
- Quais alternativas estão disponíveis para o usuário quanto ao controle da captura, uso e distribuição de suas informações;
- Qual tipo de procedimento de segurança é utilizado para proteger contra a perda, utilização indevida ou alteração de informações;
- Como o usuário pode corrigir qualquer incorreção das suas informações.

No Brasil ainda não existe legislação específica aprovada, sendo que a proteção de dados pessoais é prevista em várias leis, especialmente no Código de Defesa do Consumidor.

Em outros países, já existem documentos legais específicos, como é o caso do documento de trabalho sobre privacidade na Internet adotado pela União Européia em novembro de 2000 [CE,2000], com princípios similares aos propostos por Trust-e.

5.9.2 Impactos da Privacidade em Soluções Tecnológicas/Administrativas

Questionamentos sobre privacidade de dados pessoais podem modificar ou mesmo inviabilizar tecnologias. Como exemplo, o lançamento do processador Intel Pentium III, que possui um número de série acessível por software capaz de identificar univocamente o computador que o utiliza, provocou campanhas de boicote dos consumidores [BigBrotherInside,2000], fazendo com que o fabricante colocasse esta função de identificação desligada, por *default*, e que possibilitasse com programas utilitários um controle mais seguro da função por parte do usuário no seu equipamento.

Tecnologias para obtenção e armazenamento local de informações do usuário, como os *cookies*, não são de uso proibido, mas sua utilização deve ser explicitada na política de privacidade da empresa, bem como a informação que será armazenada.

Soluções administrativas ou tecnológicas para tributação do comércio eletrônico que exijam dos contribuintes demasiadas informações pessoais devem ser evitadas, pois podem causar impactos negativos na expansão do comércio eletrônico e incentivar fraudes.

37

<http://www.truste.org>

5.10 XML como Tecnologia de Aplicação Geral

XML é uma linguagem de marcação aberta, que permite unir em um mesmo arquivo dados e sua semântica. Um arquivo XML consiste em um conjunto de TAGs³⁸ e textos, similar ao HTML, porém não existem TAGs padronizadas: elas são definidas pelo próprio usuário. Assim, se um grupo de pessoas ou instituições que usam o mesmo tipo de dados estabelecem de comum acordo um conjunto de TAGs e seu significado, podem intercambiar dados, evitando muitos problemas relacionados com intervenções manuais, conversões, interpretações dúbias. Como exemplo, empresas de eletricidade podem acordar um conjunto de TAGs para troca de informações técnicas relacionadas com sua área de atuação [W3C-XML,2001].

Documentos XML são classificados em duas grandes categorias [Bourret,2001]:

- *data-centric* (dados não persistentes), na qual os documentos XML são usados para transportar dados. Nesta categoria se incluem sistemas B2B como cXML e RosettaNet, descritos no Capítulo 4.2. A proposta de sistema de intercâmbio internacional de informações entre autoridades tributárias, apresentada no Capítulo 6, também se enquadra nesta categoria. Para armazenar e recuperar dados de documentos *data-centric*, são mais apropriadas bases de dados relacionais ou orientadas a objetos (bases de dados nativas XML também podem ser utilizadas);
- *document-centric* (dados persistentes), caracterizada por documentos de estrutura irregular e conteúdo variado, nos quais a estrutura física é importante, e o documento deve ser armazenado e recuperado com a estrutura XML. Para esta categoria de documentos, é recomendada a utilização de bases de dados nativas XML ou relacionais *XML-enabled* (com extensões que permitem o tratamento específico de documentos XML).

5.10.1 Validação de Documentos: Esquemas

A definição e interpretação das TAGs utilizadas em um determinado tipo de documento, incluindo seus atributos, estão descritas formalmente em esquemas, que podem ser referidos genericamente como metadados, ou dados a respeito de dados. Os esquemas especificam a sintaxe de um documento, isto é, seu vocabulário e estrutura [Martin,2001]. Esquemas são usados para validar instâncias de documentos XML. Os DTDs (Document Type Definitions), atualmente ainda muito utilizados, são precursores dos esquemas.

Adicionalmente, está sendo definido no âmbito do W3C o Esquema XML (*XML Schema*), que permite definir, além da sintaxe, parte da semântica de documentos XML, de modo mais completo que o DTD. O *XML Schema* utiliza o conceito de tipo de dados simples e complexo. Em maio de 2001, o W3C elevou as especificações do *XML Schema* à categoria de “recomendação”. As vantagens dos esquemas baseados em *XML Schema* sobre os DTD, adaptadas de [Castro,2001a] e [Martin,2001], são apresentados na Tabela II.

³⁸ TAGs são metadados que provêm informações sobre a estrutura, semântica e estilo de um documento.

Característica	DTD	XML Schema
Sintaxe do esquema	Extended Backus Naur Form	XML
Processamento / validação	Programas específicos	<i>Parsers</i>
Extensibilidade	Baixa	Alta
Suporte a tipos de dados	Não	Sim
Orientação à objetos (herança)	Não	Sim

TABELA II: Vantagens de *XML Schema* sobre DTD.

Um documento bem formado (*well formed*) deve seguir a sintaxe básica do XML, com suas TAGs abertas, fechadas e aninhadas corretamente, além de valores de atributos definidos entre aspas. Um documento válido (*valid*), além de bem formado, deve estar de acordo com a sintaxe definida pelo seu esquema (DTD ou *XML Schema*).

5.10.2 Ferramentas de Construção / Validação

Já estão disponíveis algumas ferramentas apropriadas para apoiar a construção dos esquemas com base na recomendação W3C e processar a validação de documentos utilizando esquemas previamente definidos. Algumas características das ferramentas examinadas estão descritas na Tabela III.

Ferramenta	Construção	Validação	Interface	Grátis?
XSV ftp://ftp.cogsci.ed.ac.uk/pub/XSV/XSV12.EXE	Não	Sim	DOS (linha)	Sim
XMLSpy (versões 3.5 e 4.0 beta) http://www.xmlspy.com	Sim	Sim	GUI	Não
Turbo XML http://www.extensibility.com	Sim	Sim	GUI	Não
MSXML 4.0 (com extensões da Microsoft) http://www.microsoft.com	Não	Sim	API	Sim

TABELA III: Ferramentas de apoio – *XML Schema*

5.10.3 XML e a Tributação do Comércio Eletrônico

No âmbito da tributação do comércio eletrônico, XML pode ser a base para o estabelecimento de padrões de intercâmbio de informações entre autoridades tributárias, entre autoridades tributárias e terceiras partes arrecadoras, assim como ser a base para a geração de formulários on-line padronizados para pagamentos internacionais, etc.

A viabilidade de utilização de XML permeia a maioria das soluções tecnológicas propostas neste Capítulo. O requerimento fundamental é existir um consenso das entidades envolvidas sobre um conjunto de TAGs específicos, suficiente para cobrir os serviços a serem suportados. Este conjunto, porém, deve ser aberto para inclusão de novas TAGs, exigidas pela introdução de novos serviços.

O fórum ideal para a discussão e busca dos padrões requeridos seria formado pelos organismos internacionais já envolvidos na busca de soluções para a tributação do comércio eletrônico.

No Capítulo 6 estão propostas especificações para um sistema de intercâmbio de informações entre autoridades tributárias internacionais, utilizando a tecnologia XML como fundamento do projeto.

6. PROPOSTA DE ARQUITETURA DE SISTEMA DE APOIO À ASSISTÊNCIA TRIBUTÁRIA INTERNACIONAL - *taxXML*

6.1 Concepção Geral do Sistema

6.1.1 Relevância para a Gestão Tributária do Comércio Eletrônico

A necessidade do estabelecimento de acordos internacionais de assistência entre autoridades tributárias é essencial para o êxito das ações de tributação do comércio eletrônico, conforme mencionado em vários pontos desta dissertação. Esta assistência se fundamentaria no intercâmbio sistemático de informações entre autoridades tributárias, evitando ou minimizando tentativas de fraudar, eludir ou sonegar tributos.

Tal visão é corroborada pela inclusão do assunto na “Conferencia Técnica del Centro Interamericano de Administraciones Tributarias³⁹”, na qual participaram autoridades tributarias de todo o mundo, além de representantes de organismos internacionais, levada a cabo de 15 a 18 de outubro de 2001 em Sevilha, Espanha. No programa da Conferencia, o tema 2.3 tem por título “Nuevas tecnologías e intercambio de información entre Administraciones” motivado, de acordo ao temário, pelos desafios do comércio eletrônico e da globalização.

Uma alternativa viável e eficaz para implementar esta proposta seria a construção de um sistema internacional de intercâmbio de informações, aberto, facilmente expansível, baseado em Internet e nas tecnologias a ela associadas.

6.1.2 Referências Nacionais e Internacionais

Na gestão tributária internacional do comércio convencional já era sentida a necessidade de mecanismos de cooperação e intercâmbio de informações entre autoridades tributárias de distintas jurisdições. Mais de 1500 acordos bilaterais e multilaterais, entre países ou grupos de países com interesses comuns, já foram assinados para promover a assistência mútua na gestão tributária [OECD-MTC,2001], embora os intercâmbios de informações sejam definidos caso a caso e poucos estejam baseados em sistemas informatizados. As formas de intercâmbio de informações são mencionadas em [Lozano,2001]:

- Intercâmbio esporádico: autoridade tributária competente formula uma pergunta específica;
- Intercâmbio automático: informações acordadas são enviadas de modo sistemático;
- Intercâmbio espontâneo: informações julgadas de interesse para outro Estado são a ele remetidas;
- Fiscalizações simultâneas: fiscalizações de empresas são organizadas com a participação de funcionários de distintos Estados.

³⁹

Programa disponível em <http://www.ciat2001.aeat.es/restemarios/home.html>

Um exemplo destes acordos é o “Modelo de Acuerdo para Intercambio de Informaciones Tributarias del CIAT⁴⁰”, proposto pelo Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT) para ser adotado entre os países membros da organização (todos os países das Américas). Neste modelo, estão definidos procedimentos para a solicitação de intercâmbio de informações e a realização de fiscalizações específicas e simultâneas. A identificação das informações a serem trocadas e os detalhes dos procedimentos de fiscalização não são parte do modelo, ficando por conta de negociações entre as partes envolvidas.

No entanto, dois acordos regionais são dignos de destaque, por estabelecerem compromissos de entrega periódica de determinadas informações plenamente identificadas, e serem formalmente baseados em sistemas informatizados e redes de comunicações.

➤ **VIES (VAT INFORMATION EXCHANGE SYSTEM)**

O sistema VIES foi adotado pelos países da União Européia, em 1993, para o intercâmbio de informações sobre o imposto sobre o consumo (Value Added Tax ou Imposto sobre o Valor Adicionado), já descrito anteriormente. Com o fim das barreiras físicas de fronteira entre os países, era necessário um sistema que continuasse provendo informações sobre compras e vendas de bens e serviços entre os países, já que o tributo sobre o consumo continuava sendo totalmente absorvido pelo país de destino ou consumo do bem ou serviço [Neves&Rodrigues,1997].

Este sistema foi baseado em uma rede de comunicações de dados X.25, construída e operada por terceiros, que conecta as administrações tributárias dos países membros da Comunidade Européia. Sobre esta rede são oferecidos 2 serviços básicos:

- Acesso on-line a alguns dados cadastrais de empresas registradas nos países membros;
- Trocas periódicas de lotes de notas fiscais de operações de comércio realizadas entre cada par de países.

A solicitação de informações ou intervenções que não constam do sistema são negociadas por outros meios (FAX, e-mail, etc.), não havendo um idioma padronizado ou mesmo recomendado.

A operação da rede e do sistema é realizada centralmente, na sede da Comunidade em Bruxelas, por empresa terceirizada que não tem acesso aos dados que trafegam na rede. A gestão administrativa do sistema é realizada por um Comitê de Gestão, formado por representantes das administrações tributárias participantes, que se reúne periodicamente em Bruxelas.

➤ **SINTEGRA (Sistema Integrado de Intercâmbio de Informações sobre o ICMS)**

O maior tributo no Brasil em volume de arrecadação, ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), é administrado pelos Estados brasileiros, e suas características exigem uma assistência mútua constante entre as administrações tributárias estaduais, para a gestão do comércio interestadual. O fórum para discussão dos temas relativos ao tributo é o CONFAZ (Conselho Nacional de Política Fazendária), formado pelo Ministro da Fazenda e Secretários de Fazenda

40

<http://www.ciat.org>

das 27 Unidades da Federação (Estados e Distrito Federal). Desde 1995 existia a disposição de que os contribuintes que realizassem operações de comércio interestadual deveriam enviar disquetes contendo determinadas informações às administrações tributárias estaduais correspondentes (Convênio ICMS 57/95⁴¹). Esta disposição era seguida por poucos contribuintes, tampouco as Secretarias de Fazenda exigiam seu cumprimento, principalmente por não terem capacidade administrativa e operacional para tratar as informações solicitadas.

Em 1997 foi decidida a criação do SINTEGRA, destinado a automatizar a assistência entre as administrações tributárias estaduais brasileiras. O SINTEGRA, conceitualmente, se moldou no VIES. Entretanto, ampliou os serviços oferecidos entre administrações tributárias, ofereceu novos serviços aos contribuintes e elevou o nível da tecnologia utilizada [Botaro,1999].

Este sistema está baseado em uma Intranet baseada em VPN⁴², montada sobre uma rede governamental de alcance nacional, mantendo a autonomia constitucional das Unidades da Federação. Em termos informáticos, esta autonomia é representada pela inexistência de uma base de dados central, mantendo cada Unidade suas bases de dados, intercambiando dados com as demais por meio da rede. Os contribuintes podem ter acesso aos serviços a eles destinado por meio da Internet. Os serviços oferecidos entre administrações tributárias, através da Intranet, são:

- Acesso on-line a dados cadastrais de empresas registradas nos Estados e Distrito Federal;
- Trocas periódicas de lotes de notas fiscais de operações de comércio realizadas entre cada par de Estados;
- Sistema padronizado para solicitação de ações fiscais, incluindo o seguimento da sua realização;
- Sistema padronizado de confrontação das informações intercambiadas, para detecção de indícios de fraudes;

Aos contribuintes são oferecidos, por meio da Internet, a possibilidade de consultarem dados cadastrais de empresas registradas em cada uma das 27 Unidades da Federação, verificar e recuperar algoritmos de geração de números cadastrais, e acesso à legislação específica. O *site* para acesso a estes serviços e obtenção de informações adicionais sobre o sistema é <http://www.sintegra.gov.br>.

A gestão do sistema é realizada por um Grupo de Trabalho formado por representantes dos Estados participantes, no âmbito do CONFAZ.

Ambos sistemas apresentados são exemplos de cooperação bem sucedida entre administrações tributárias. O advento do comércio eletrônico exacerba esta necessidade de assistência mútua, agora em nível internacional.

⁴¹ <http://www.confaz.fazenda.gov.br>

⁴² Virtual Private Network

6.1.3 Objetivo Geral

O sistema **taxXML** tem por objetivo principal possibilitar o intercâmbio de informações eficiente e ágil entre autoridades tributárias de diferentes países, servindo de suporte para a implementação de acordos multilaterais de assistência.

6.1.4 Premissas

Para alcançar seu objetivo, está baseado nas seguintes premissas:

- Utilizar a Internet como rede de comunicações;
- Utilizar padrões tecnológicos internacionais;
- Estar baseado na troca de documentos XML;
- Possibilitar expansão modular (inclusão incremental de novos documentos);

6.1.5 Funcionalidades Básicas

Analisando as referências nacionais e internacionais mencionadas em 6.1.2, foram selecionadas as seguintes funcionalidades a serem suportadas inicialmente no **taxXML**:

- Consulta on-line a elementos pré-fixados de cadastros de contribuintes nacionais;
- Envio de pedido de verificação fiscal, podendo serem anexadas notas fiscais (*invoice*) e imagens de documentos relevantes;
- Acompanhamento de evolução de pedido de verificação fiscal;
- Envio de resultado de pedido de verificação fiscal;
- Envio de informações não solicitadas (intercâmbio espontâneo), podendo serem anexadas notas fiscais (*invoice*) e imagens de documentos relevantes.

Para evitar que o funcionamento de uma autoridade tributária seja emperrada por excesso de solicitações de pedidos de verificação fiscal, nos convênios de assistência a serem celebrados com outras autoridades tributárias devem ser especificadas cotas periódicas (exemplo: um ano) de pedidos, as quais serão controladas pelo sistema informático.

Estas funcionalidades deverão ser implementadas com mecanismos que assegurem a confidencialidade e integridade dos dados e a identificação das autoridades tributárias envolvidas.

Uma visão abrangente da arquitetura proposta para o sistema **taxXML** será apresentada por meio do seu Modelo de Gestão, Modelo Operacional, Modelo Tecnológico e da modelagem do vocabulário dos documentos XML que implementarão as funcionalidades estabelecidas anteriormente.

6.2 Modelo de Gestão

O **taxXML**, sendo um sistema de intercâmbio de informações entre autoridades tributárias nacionais, requer uma estrutura de gestão abrangente, com representatividade de todos os países participantes. Tal estrutura de gestão, possivelmente representada por um Comitê Gestor, poderia ser criada no âmbito de um organismo internacional que disporia da infra-estrutura organizacional adequada, além da experiência na constituição e suporte de grupos similares. As principais responsabilidades do Comitê Gestor estariam divididas em dois grupos, possivelmente tratadas por equipes diferentes:

Gestão Operacional Internacional:

- Avaliar relatórios operacionais e de cumprimento de normas de uso;
- Viabilizar um fórum adequado ao intercâmbio de experiências quanto ao uso do sistema;
- Divulgar estatísticas e informações relevantes às autoridades tributárias participantes.

Adequação e evolução do sistema:

- Divulgar padrões adotados;
- Definir modelos de convênios para adesão ao sistema;
- Propor mecanismos de suporte financeiro a serem assumidos pelas autoridades tributárias participantes;
- Propor políticas de segurança e privacidade a serem adotados pelas autoridades tributárias participantes para proteção das informações tratadas no sistema;
- Avaliar propostas de alterações ou ampliações;
- Promover a evolução tecnológica.

6.3 Modelo Operacional

É recomendável que a gestão operacional do **taxXML** seja realizada por uma unidade operacional especial criada em cada autoridade tributária, por tratar-se de sistema cujo funcionamento necessitará ser coordenado com entidades externas internacionais.

Esta unidade operativa, denominada UNIDADE DE ENLACE INTERNACIONAL (UEI), seria responsável por:

- Manter o sistema em funcionamento, de acordo a padrões pré-especificados;
- Analisar as solicitações recebidas e encaminha-las à unidade administrativa local adequada para seu atendimento;
- Alimentar o sistema com status de andamento e respostas definitivas de cada pedido recebido;

- Recolher dados estatísticos e de performance;
- Interagir com a equipe informática local para assegurar a operação efetiva do sistema;
- Realizar os contatos necessários com as demais UEI para a garantir que o sistema funcione adequadamente.

A Figura 11 representa graficamente as funções da UEI.

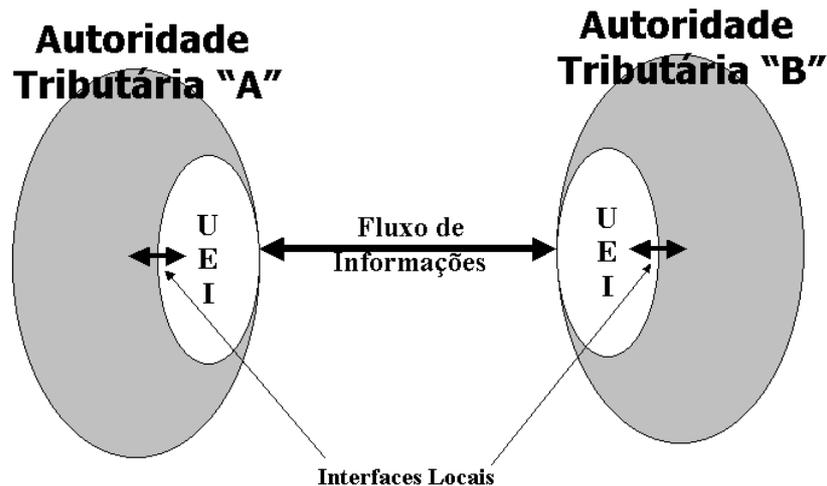


FIGURA 11 – O papel das UEI

Embora não essencial, seria desejável a integração do **taxXML** ao sistema informático tributário local, para melhor automatizar funções do sistema que requerem informações produzidas pelos sistemas internos de cada organização.

6.4 Modelo Tecnológico

A proposta **taxXML** é baseada no uso da Internet e de tecnologias padronizadas a ela associadas para viabilizar o intercâmbio de informações entre autoridades tributárias de diferentes países, sendo tipicamente um sistema G2G⁴³. As informações trocadas são documentos XML não persistentes, transportados em protocolo HTTP⁴⁴.

O presente sistema foi influenciado por modelos tecnológicos desenvolvidos para *frameworks* de comércio eletrônico B2B fundamentados em documentos XML, principalmente cXML [Ariba,2001] e RosettaNet⁴⁵.

Outros componentes importantes na concepção do modelo tecnológico são descritos a seguir.

⁴³ Governo-a-Governo

⁴⁴ Hyper-Text Transport Protocol

⁴⁵ <http://www.rosettanet.org>

6.4.1 Mecanismo de Intercâmbio

O intercâmbio será realizado por uma transação síncrona de ação/reação, no qual um documento de “ação” (*action*) enviado a um equipamento servidor **taxXML** deve ser respondido imediatamente por um documento de “reação” (*reaction*), o qual avisa o transmissor da aceitação ou não da “ação” solicitada e, se a “ação” for de resposta imediata, envia também a informação pedida.

O esquema ação/reação está baseado no protocolo HTTP. Este protocolo, amplamente utilizado na Internet, apresenta maior flexibilidade no tratamento de mensagens síncronas, conforme mostrado na Figura 12, onde A e B representam autoridades tributárias em processo de intercâmbio de informações.

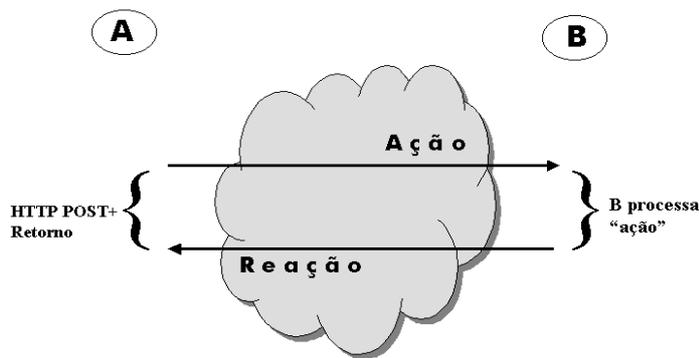


FIGURA 12: Modelo “ação/reação” do taxXML

6.4.2 Estrutura *n-Tier*

A implementação do serviço poderá ser realizada com base na arquitetura genérica para serviços na Web, proposta em [Vasudevan,2001], representada na Figura 13.

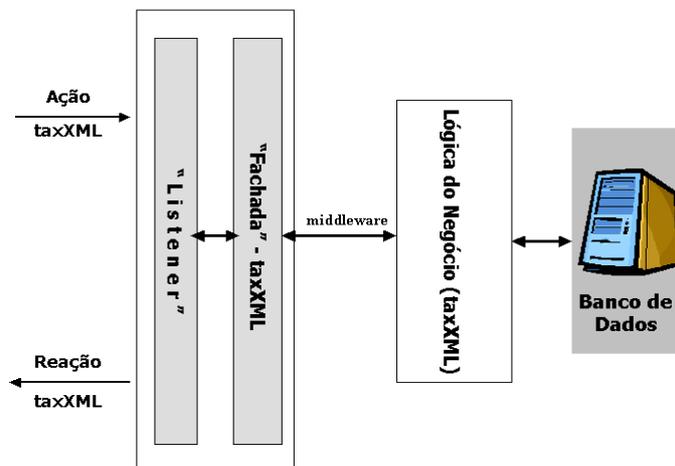


FIGURA 13: Proposta de arquitetura - Serviço **taxXML**

Nesta representação, o “listener” seria uma rotina de uso geral para recepção / envio de mensagens pela Internet; a “fachada” da lógica de negócio representa uma validação preliminar das mensagens recebidas (podendo existir ou não uma reformatação) e seu encaminhamento para tratamento pela “lógica de negócio”; a “lógica de negócio” do **taxXML** é o suporte ao mecanismo de “ação” e “reação” proposto, e sua interface com o sistema de base de dados utilizado. Sendo o **taxXML** orientado a mensagens (dados não persistentes), o armazenamento das informações poderá ser realizado em base de dados relacional ou XML nativa.

A estruturação recomendada para o desenvolvimento dos aplicativos relacionados com o **taxXML** é *n-Tier* (multicamadas funcionais).

A arquitetura proposta é independente de linguagens de programação e de sistemas de banco de dados específicos. Os equipamentos servidores a serem utilizados e a alocação de camadas em cada um deles depende do contexto local de cada autoridade tributária e da carga esperada sobre o sistema.

6.5 Modelagem do Vocabulário taxXML

A adoção de um vocabulário comum viabiliza a uniformidade semântica no intercâmbio de informações no seio de uma comunidade, formada no presente caso pelas autoridades tributárias de diferentes países. A modelagem de um vocabulário XML compreende a definição dos elementos utilizados, sua especificação em termos de atributos e tipos de dados, e a estruturação dos relacionamentos viáveis entre eles para a composição de documentos XML.

Deste modo, o vocabulário proposto para o **taxXML** está representado pelos elementos XML e seus respectivos atributos, organizados sob a forma de documentos XML. As informações intercambiadas estão contidas em um envelope **taxXML** (elemento raiz), que conduz uma solicitação de “ação” ou a respectiva “reação”. Por se tratar de um sistema de uso internacional, os elementos dos documentos (vocabulário) serão nomeados em **inglês**.

A estruturação adotada para os documentos assume uma das duas seguintes formas gerais:

Documentos do tipo Ação:

```
<taxXML>
  <header>
    <!-- Informações de cabeçalho -->
  </header>
  <action>
    <!-- Informações da ação -->
  </action>
</taxXML>
```

Documentos do tipo Reação:

```
<taxXML>
  <reaction>
```

```

<status>
  <!-- Informações status -->
</status>
<reactionRegistryInfo>
  <!-- somente como reação à solicitação de dados cadastrais -->
  <!-- .... informações cadastrais .... -->
</reactionRegistryInfo>
</reaction>
</taxXML>

```

Dada a natureza do mecanismo de transporte utilizado, o documento “reação” não necessita de cabeçalho, pois viaja na mesma conexão HTTP.

No processo de modelagem dos documentos **taxXML** foram inicialmente utilizados mecanismos de grafos orientados e tabelas descritivas. Para a modelagem formal foi utilizada a recomendação do W3C *XML Schema*, em sua versão 20010502 (2 de maio de 2001), cuja abordagem é inerente à linguagem XML e, por sua completeza descritiva e formalidade, é mais apropriada para disseminação do vocabulário e para a automatização do processo de validação.

6.5.1 Ações e Reações Implementadas

As ações implementadas nesta versão “0” do sistema foram identificadas a partir das funcionalidades básicas propostas no Capítulo 6.1.5, e estão sumarizadas na Tabela IV, que também inclui as reações esperadas. O nome do elemento XML que implementa a ação ou reação vem imediatamente abaixo, grafado em *itálico*.

Ação	Cód.	Reação	Cód.	Tipo
Solicitação de Verificação Fiscal (auditoria) <i>actionFiscalVerification</i>	FV	Resposta de aceitação ou não <i>status</i>	STAT	N/D
Solicitação de Status de Andamento de Verificação Fiscal <i>actionQueryFVStatus</i>	QFV	Resposta com situação do andamento da Verificação Fiscal <i>status</i>	STAT	N/O
Envio de Resultado de VF <i>actionResultFV</i>	RFV	Resposta de aceitação ou não <i>status</i>	STAT	N/O
Envio Espontâneo de Informações <i>actionSpontaneousInformation</i>	SI	Resposta de aceitação ou não <i>status</i>	STAT	N/O
Solicitação de Informações Cadastrais <i>actionQueryRegistry</i>	QR	Envio de Informações Cadastrais <i>status + reactionRegistryInfo</i>	RI	N/O
Solicitação de confirmação de atividade do equipamento servidor taxXML <i>actionPing</i>	PING	Resposta com código de atividade <i>status</i>	STAT	C/O

TABELA IV: Ações e reações implementadas na versão “0”

A coluna “tipo” possui o seguinte significado:

- “N” identifica ações relacionadas com o negócio, e “C” ações de controle;
- “D” identifica ações que, uma vez aceitas, serão tratadas em tempo diferido, por procedimentos técnicos e administrativos, e “O” identifica ações que deverão ser respondidas on-line, de modo definitivo.

Dois elementos adicionais são utilizados pelas ações *actionFiscalVerification* e *actionSpontaneousInformation*, com o propósito de fornecer informações que complementem ou aclarem a ação solicitada:

- *invoice*, que representa as informações contidas em uma nota fiscal;
- *DocImage*, que oferece a possibilidade da anexação de imagem digital de um documento de interesse.

6.5.2 Sintaxe de Acoplamento dos Elementos

A sintaxe para acoplamento dos elementos definidos, de modo a constituir uma documento **taxXML**, pode ser representada graficamente por meio de um “grafo orientado” (Figura 14). Neste grafo, os elementos principais constituintes de **taxXML** são representados pelos nós, e as arestas indicam os percursos permitidos. Os pontos negros no interior dos nós indicam possibilidade de finalizar o percurso.

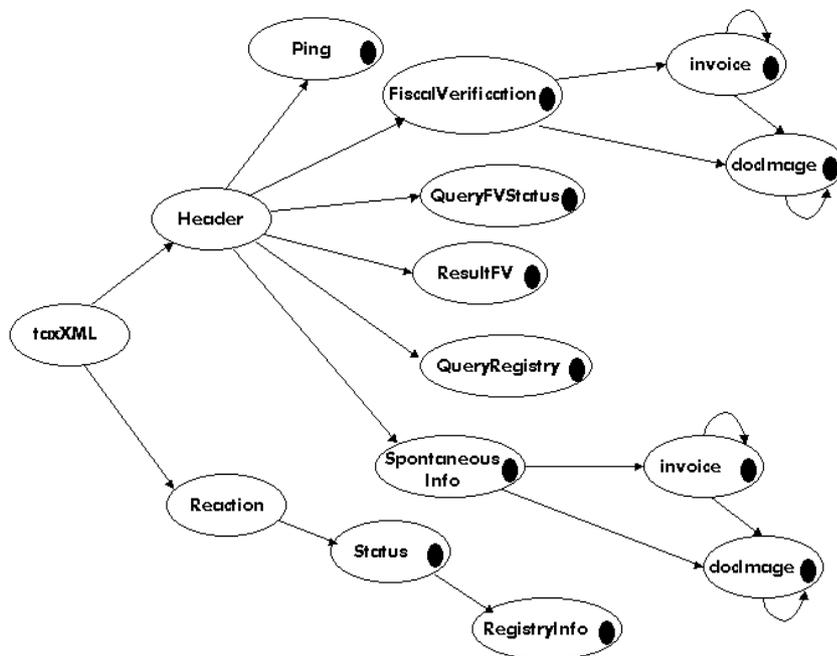


FIGURA 14: Grafo orientado representando a formação de um documento **taxXML**.

Um percurso se origina sempre no nó **taxXML** e, a cada nó visitado, o elemento representado é agregado ao documento em formação. Percursos degenerados (nós com

conexão a eles mesmos) significam que o elemento pode ser incluído no documento várias vezes.

Alguns exemplos de estruturações de elementos, originados por percursos no grafo da Figura 14:

taxXML / Header / SpontaneousInformation / invoice / invoice.

taxXML / Header / ResultFV.

taxXML / Header / FiscalVerification / invoice / docImage.

taxXML / Reaction / Status.

Esta aproximação não é suficiente para a criação de um documento válido, porém auxilia na visualização das alternativas possíveis durante o processo de concepção.

Nas próximas seções os elementos de **taxXML** serão detalhados utilizando-se uma abordagem textual descritiva, que facilita o entendimento inicial. Em seguida, será realizada uma modelagem formal dos elementos com base no *XML Schema*.

6.6 Descrição dos Elementos

Os elementos que compõe as “ações” e “reações” propostas serão aqui descritos de modo textual tabular, incluindo sua funcionalidade no sistema, os atributos associados, tamanhos aceitos e os tipos de dados de cada elemento e dos respectivos atributos. Este modo de descrição facilita a visualização das características de cada elemento para neófitos em XML, pois aproxima-se de uma descrição de tuplas em tabelas SQL. Também facilita a especificação formal do documento, em um passo posterior.

Os tipos de dados utilizados nesta especificação tomaram por base os tipos primitivos e derivados divulgados na *W3C Recommendation 02 May 2001*⁴⁶:

- **string** (s) – conjunto de tamanho finito de caracteres.
- **decimal** (d) – número decimal de precisão arbitrária, com uma parte inteira e outra fracionária.
- **integer** (i) – derivado do tipo decimal pela fixação da parte fracionária em zero.
- **date** (da) – data no calendário gregoriano no formato AAAA-MM-DD.
- **dateTime** (dt) – representa um instante específico do tempo (data e hora), no formato AAAA-MM-DDThh:mm:ss, onde T é o separador de data/hora.
- **anyURI** (uri) - Uniform Resource Identifier Reference (inclui URL).
- **language** (lg) – código de linguagem (idioma), de acordo com a RFC 1766 – compatível com a norma ISO 639-1.

Foram adotadas as seguintes normas da ISO (International Organization for Standardization):

ISO 3166 Código de País (2 caracteres)

⁴⁶

<http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-2-20010502/>

ISO 4217 Código de Moeda (3 caracteres)
 ISO 639-1 Código de idioma (2 caracteres)

ELEMENTO RAIZ:

6.6.1 Elemento *taxXML* (raiz)

Descrição:

Este elemento é o envelope que engloba o documento a ser transferido, e contém nos seus atributos os parâmetros necessários à identificação única do documento e a marcação da data/hora de envio.

Formato:

taxXML – elemento raiz

Atributos	N	Descrição	Tipo	Tamanho		R	Exemplo
				min.	máx.		
version		Versão do sistema – Obrigatório “0”	s	1	1	R	“0”
idEnvelope (*)		Identificação única do envelope	s	---	---	R	
dateTime		Data e hora do documento	dt	17	29	R	2001-07-28T18:12...
lang		Linguagem utilizada nos elementos do tipo “comments” ou “description” – RFC 1766	lg	2	2	O	en (inglês)

(*) recomendação- concatenação de: data & hora.#processo.#aleatório@nome_do_servidor
 Este atributo identifica univocamente um documento *taxXML*, inclusive para propósitos de auditoria.

Coluna **R**: elemento requerido – R; elemento opcional - O.

Exemplo:

```
<taxXML version="0" idEnvelope="20010712155009.7863.097652@server01"
dateTime="2001-07-12T15:50:09" lang="pt">
-----
</taxXML>
```

ELEMENTOS DE “AÇÃO”

6.6.2 Elemento *header* (cabeçalho)

Descrição:

O elemento *header* inicia uma solicitação de ação identificando sua origem (quem solicita a ação) e seu destino (a quem é solicitada a ação). Precede um elemento *actionxxxx*, que define o tipo de ação proposta.

Formato:*Header* (cabeçalho)

Elemento	N	Descrição	Tipo	Tamanho		R	Exemplo
				min.	máx.		
from	1						
originTaxAuthority	2	Autoridade tributária origem	s	2	---	R	Secretaria da Receita Federal
originCountry	2	País de origem (ISO 3166)	s	2	2	R	BR
originContact	2	Dados de contato do funcionário solicitante (UEI)	s	6	40	R	
to	1						
destinationTaxAuthority	2	Autoridade tributária destinatária	s	2	---	R	Administración Federal de ...
destinationCountry	2	País de destino (ISO 3166)	s	2	2	R	AR
destinationContact	2	Dados de contato do funcionário a ser avisado no destino	s	6	40	O	

Exemplo:

```

<header>
  <from>
    <originTaxAuthority>Secretaria da Receita Federal</originTaxAuthority>
    <originCountry> BR </originCountry>
    <originContact> pedrow@xx.xx.br tel.5561 222 2222 </originContact>
  </from>
  <to>
    <destinationTaxAuthority> Administración Federal de Ingresos Públicos
    </destinationTaxAuthority>
    <destinationCountry> AR </destinationCountry>
    <destinationContact> juanklt@xxxx.xx.ar </destinationContact>
  </to>
</header>

```

6.6.3 Elemento *actionFiscalVerification* (ação de solicitação de verificação fiscal – FV)

Descrição:

Solicita a verificação fiscal (ação de auditoria fiscal) de uma determinada operação comercial realizada por empresa sob jurisdição do destinatário, descrevendo o motivo do pedido e anexando (opcionalmente) informações de suporte – elementos *invoice* (notas fiscais) e/ou *docImage* (imagens de documentos). Serão enviadas informações de gestão de quotas. A identificação desta solicitação, para futuras referências, é o atributo **idEnvelope** do elemento **taxXML**.

Formato:*actionFiscalVerification*

Elemento	N	Descrição	Tipo	Tamanho		R	Exemplo
				min.	máx.		
originContact	1	Funcionário responsável pelo pedido	--	--	--	-	
name	2	Nome do funcionário	s	1	40	R	
eMail	2	Endereço eletrônico	s	5	40	O	
telephone	2	Telefone (completo)	s	8	14	O	
fvPeriod	1	Referência do período (gestão de quotas)	s	1	12	R	p05
fvShare	1	Quota acordada para o período	i	1	999	R	30
fvNumber	1	Número seqüencial da solicitação VF no período (menor ou igual que fvShare)	i	1	999	R	23
motivation (*)	1	Motivação da solicitação de verificação fiscal	i	1	9	R	"1", "9", ...
description	1	Descrição da solicitação	s	1	500	R	
invoiceSection (**)	1	Engloba os elementos invoice enviados (possui atributo)	--	--	--	O	
docImageSection (***)	1	Engloba os elementos docImage enviados (possui atributo)	--	--	--	O	

(*) 1- verificar regularidade da operação; 2 – solicitação de cópia de documento fiscal; 9 - outros.

(**) atributo: quantity="i" (quantidade de elementos *invoice* presente)

(***) atributo: quantity="i" (quantidade de elementos *docImage* presente)

Exemplo:

```

<actionFiscalVerification>
  <originContact>
    <name> Pedro Paulo Santos </name>
    <eMail> ppsantos@xxxx.gov.br </eMail>
  </originContact>
  <fvPeriod> 092000082001 </fvPeriod>
  <fvShare> 20 </fvShare>
  <fvNumber> 7 </fvNumber>
  <motivation> 1 </motivation>
  <description> Valor da operação provavelmente superior ao declarado </description>
  <invoiceSection quantity="2">
    ..... dois elementos invoice .....
  </invoiceSection>
  <docImageSection quantity="1">
    ..... um elemento docImage .....
  </docImageSection>
</actionFiscalVerification>

```

6.6.4 Elemento ***actionQueryFVStatus*** (ação de solicitação de status de andamento de verificação fiscal – QFV)

Descrição:

Solicita o status de andamento de uma verificação fiscal anteriormente enviada. A identificação da VF é o atributo **idEnvelope** do elemento **taxXML** no documento que enviou a ação VF.

Formato:

actionQueryFVStatus (elemento vazio)

Atributo	N	Descrição	Tipo	Tamanho		R	Exemplo
				min.	máx.		
FVid		Identificação da verificação fiscal	s	10	50	R	

Exemplo:

```
<actionQueryFVStatus FVid="20010712155009.7863.097652@server01" />
```

6.6.5 Elemento ***actionResultFV*** (ação de envio de resultado de verificação fiscal – RFV)

Descrição:

Envia o resultado de uma verificação fiscal anteriormente solicitada. A identificação da VF é o atributo **idEnvelope** do elemento **taxXML** no documento que enviou a ação VF.

Formato:

actionResultFV (*)

Elemento	N	Descrição	Tipo	Tamanho		R	Exemplo
				min.	máx.		
result (**)	I	Resultado codificado da ação fiscal	i	20	99	R	
description	I	Descrição do resultado da ação fiscal	s	20	500	O	

(*) Atributo FVid="identificação da verificação fiscal"

(**) result : 20 – constatada a regularidade da operação; 21 – constatadas irregularidades (ver "description"); 22 – documentação falsa (ver "description"); 23 – dados insuficientes (ver "description"); 24 – outros (ver "description")

Exemplo:

```
<actionResultFV FVid="20010712155009.7863.097652@server01">
```

```
<result> 20 </result>
```

```
<description> não foi detectada irregularidade fiscal na operação </description>
```

```
</actionResultFV>
```

6.6.6 Elemento *actionQueryRegistry* (ação de consulta ao cadastro - QR)

Descrição:

Solicita informações cadastrais de uma empresa, identificada por seu número de registro tributário. Esta é a única ação nesta versão “0” do sistema que requer uma resposta (**reaction**) completa on-line, significando que deve ser realizado acesso ao cadastro de contribuintes.

Formato:

actionQueryRegistry (elemento vazio)

Atributos	N	Descrição	Tipo	Tamanho		R	Exemplo
				min.	máx.		
taxId		Número de identificação tributária	s	1	25	R	ES908764328

Exemplo:

```
<actionQueryRegistry taxId="091524673443" />
```

6.6.7 Elemento *actionSpontaneousInformation* (ação de envio espontâneo de informação – SI)

Descrição:

Envia informação julgada de interesse para o destinatário. Podem constar adicionalmente elementos *invoice* (notas fiscais) e/ou *docImage* (imagens de documentos).

Formato:

actionSpontaneousInformation (envio espontâneo de informações)

Elemento	N	Descrição	Tipo	Tamanho		R	Exemplo
				min.	máx.		
originContact	1	Funcionário responsável pelo envio	--	--	--	-	
name	2	Nome do funcionário	s	1	40	R	
eMail	2	Endereço eletrônico	s	5	40	O	
telephone	2	Telefone (completo)	s	8	14	O	
motivation (*)	1	Motivação que causou o envio das informações	i	11	19	R	“1”, “9”, ...
description	1	Descrição dos indícios de irregularidade percebidos	s	1	500	R	
invoiceSection (**)	1	Engloba os elementos invoice enviados (possui atributo)	--	--	--	O	
elemento(s) “invoice”	2	Descrito separadamente					
docImageSection (***)	1	Engloba os elementos docImage enviados (possui atributo)	--	--	--	O	
elemento(s) “docImage”	2	Descrito separadamente					

(*) 11- operação irregular; 12 – contribuinte inidôneo; 13- documentação falsa; 19 – outros.

(**) atributo: quantity=”1” (quantidade de elementos *invoice* presentes)

(***) atributo: quantity=”1” (quantidade de elementos *docImage* presentes)

Exemplo:

```

<actionSpontaneousInformation>
  <originContact>
    <name> Juan Pedro Caballero </name>
    <eMail> juan.caballero@xxxx.gov.ar </eMail>
  </originContact>
  <motivation> 19 </motivation>
  <description> Documentos relacionados con operaciones de venta de grandes proyectos de
    arquitectura para empresas ubicadas en ese país </description>
  <invoiceSection quantity="1">
    ..... um elemento invoice .....
  </invoiceSection>
  <docImageSection quantity="2">
    ..... dois elementos docImage .....
  </docImageSection>
</actionSpontaneousInformation>

```

6.6.8 Elemento actionPing (ação de verificação de operacionalidade - PING)**Descrição:**

Solicita a um servidor **taxXML** mensagem de confirmação de operação normal.

Formato:

actionPing (elemento vazio)

Atributos	N	Descrição	Tipo	Tamanho		R	Exemplo
				min.	máx.		
option	-	Reservado para futura implementação	i	1	9	-	

Exemplo:

```
<actionPing />
```

ELEMENTOS COMPARTILHADOS:

São elementos compartilhados pelas ações **actionFiscalVerification** e **actionSpontaneousInformation**.

6.6.9 Elemento *invoice* (nota fiscal)**Descrição:**

Descreve as informações que compõe uma nota fiscal. Está baseado no modelo de nota fiscal proposto em [OECD-PDA,2000].

Formato:

invoice (*)

Elemento	N	Descrição	Tipo	Tamanho		R	Exemplo
				min.	máx.		
invoiceNumber	1	Número/série da nota fiscal	s	1	---	R	09874Y/001
invoiceDate	1	Data de emissão	da	10	10	R	2000-12-27
supplierName	1	Nome da empresa emissora	s	1	---	R	Livraria Tempo S/A
supplierAddress1	1	Endereço completo do emissor	s	1	---	R	
supplierAddress2	1	Endereço adicional do emissor	s	1	---	O	
supplierCountry	1	País do emissor (ISO 3166)	s	2	2	R	BR (Brasil)
supplierTaxId	1	Número de identificação tributária (no Brasil, CNPJ)	s	2	20	R	012345678901
customerName	1	Nome do comprador	s	1	---	R	
customerAddress	1	Endereço completo do comprador	s	1	---	R	
customerCountry	1	País do comprador (ISO 3166)	s	2	2	R	PT (Portugal)
customerTaxId	1	Número de identificação tributária (se contribuinte for empresa)	s	2	20	O	
currencyUse	1	Moeda utilizada (ISO 4217)	s	3	3	R	BRL (real)
totalValue	1	Valor total da operação	d	3	14	R	123.50 ou 645
taxValue	1	Valor do imposto recolhido	d	3	14	R	87.20 ou 67
invoiceDetail (**)	1	Detalhamento dos itens (#itens)	-	-	-	-	
detail (***)	2	---	-	-	-		
detailDescription	3	Descrição do item	s	1	---	R	
detailProductClassification	3	Código classificação CPCS (ONU)	s	15	15	O	15 dígitos
detailQuantity	3	Quantidade do item	i	1	9999	R	
detailUnitCost	3	Valor unitário	d	3	14	R	
detailTaxRate	3	Alíquota do tributo	d	1	3	R	17 (17%)
detailDeliveryNoteNumber	3	Número da nota de entrega	s	1	20	O	

(*) atributo: id="i" (número de seqüência da nota fiscal)

(**) atributo: qty="i" (quantidade de itens da nota fiscal)

(***) atributo: seq="i" (número de seqüência do item)

Exemplo:

```
<invoice id="1">
  <invoiceNumber> 6785432 </invoiceNumber>
  <invoiceDate> 2000-07-19 </invoiceDate>
  <supplierName> Serviços Informáticos S/A </supplierName>
```

```

<supplierAddress1> Rua Duque de Caxias 350 – Centro – São Paulo – SP </supplierAddress1>
<supplierCountry> BR </supplierCountry>
<supplierTaxId> 76535764032509 </supplierTaxId>
<customerName> Elaborados Madera </customerName>
<customerAddress> Calle Doce 65 – Buenos Aires </customerAddress>
<customerCountry> AR </customerCountry>
<customerTaxId> 987123760 </customerTaxId>
<currencyUse> BRL </currencyUse>
<totalValue> 13560.00 </totalValue>
<taxValue> 135.60 </taxValue>
<invoiceDetail qty="1">
  <detail seq="1">
    <detailDescription> Serviço de consultoria - desenho de sistema </detailDescription>
    <detailProductClassification> 83142000000000 </detailProductClassification>
    <detailQuantity> 1 </detailQuantity>
    <detailUnitCost> 13560.00 </detailUnitCost>
    <detailTaxRate> 10 </detailTaxRate>
    <detailDeliveryNoteNumber> 876598 </detailDeliveryNoteNumber>
  </detail>
</invoiceDetail>
</invoice>

```

6.6.10 Elemento *docImage* (imagem de documento)

Descrição:

Informa imagem digitalizada de documento de interesse. Na versão “0”, uma imagem de documento mencionada neste elemento deve ser previamente disponibilizada para acesso via Internet em um URL. Por questões de segurança, o acesso ao URL especificado pode opcionalmente necessitar de login e senha.

Formato:

docImage (*)

Elemento	N	Descrição	Tipo	Tamanho		R	Exemplo
				min.	máx.		
imageName	1	Nome da imagem	s	1	40	O	NF suspeita
url	1	URL completa da localização	uri	--	--	R	http://...../nf1.gif
validity	1	Número de dias durante os quais a imagem estará disponível (a partir da data de envio deste documento)	i	1	120	O	90
login	1	Nome válido para acesso	s	1	12	O	remoteuser
password	1	Senha para o login	s	4	12	O	pass5632

(*) atributo: id="i" - número de seqüência da imagem

Exemplo:

```

<docImage id="1">
  <imageName> memo recebido da divisão de fiscalização </imageName>
  <url> http://www.tasite01.gov.br/interchange/ar/memo09.gif </url>
  <validity> 30 </validity>
  <login> espuser1 </login>
  <password> 09543276 </password>
</docImage>

```

ELEMENTOS DE “REAÇÃO”**6.6.11 Elemento reaction (reação)****Descrição:**

Este elemento é enviado em resposta a uma solicitação de ação (**action**) e engloba o elemento **status** e, no caso de resposta a uma ação **actionQueryRegistry**, um elemento adicional de informações.

Formato:***reaction***

Atributos	N	Descrição	Tipo	Tamanho		R	Exemplo
				min.	máx.		
Não existem atributos							

Exemplo:

```

<reaction>
  .... elementos ....
</reaction>

```

6.6.12 Elemento status (situação)**Descrição:**

Este elemento compõe sempre um elemento **reaction**, e contém informações sobre a aceitação e/ou o processamento da ação que o precedeu.

Formato:**status**

Atributos	N	Descrição	Tipo	Tamanho		R	Exemplo
				min.	máx.		
code	-	Código de retorno da ação	n	200	999	R	200
description	-	Descrição do código de retorno	s	1	50	O	OK

Nota: um conteúdo com texto pode ser usado para esclarecer melhor algum código de retorno.

Exemplo:

```
<status code="200" description="OK" /> ou
```

```
<status code="501" description="ação não implementada"> implementação prevista para janeiro de 2002 </status>
```

Descrição dos códigos de resposta válidos:

Foi utilizada uma estruturação dos códigos de resposta (“code”) similar às classes definidas no protocolo HTTP 1.1 [Krishnamurthy&Rexford,2001]. Foram adotadas e adaptadas para o **taxXML** as classes de resposta:

2xx (*success class*)

4xx (*client error class*)

5xx (*server error class*)

A classe 5 trata de erros permanentes, não sendo eficazes tentativas de recuperação. Na Tabela V são mostrados os códigos suportados e sua aplicação.

Código	Descrição	Emitido em resposta à ...
200	Solicitação aceita.	VF, RVF
210	VF aguardando alocação de responsável (status inicial)	SVF
211	VF em processamento	SVF
212	VF em diligência externa	SVF
213	VF encerrada e reportada	SVF
220	Informação cadastral disponível (segue elemento RegistryInfo)	SIC
230	Informação espontânea aceita	E EI
240	Sistema operante	PING
400	Ação inválida (sintaxe incorreta)	todas
401	Ação não autorizada	todas
410	FVid inexistente	SVF
411	Resultado de VF não pode ser aceito (problemas locais)	RVF
420	Não encontrado	SIC
430	Informação espontânea recusada	E EI
500	Erro interno do servidor	todas
501	Ação não implementada	todas
503	Ação indisponível momentaneamente	todas
520	Cadastro indisponível momentaneamente	SIC

TABELA V: Códigos definidos para o elemento *status*

6.6.13 Elemento reactionRegistryInfo (envia informações cadastrais de um contribuinte – RI)

Descrição:

Envia as informações cadastrais solicitadas por uma ação **actionQueryRegistry**. As informações são obtidas por acesso on-line ao cadastro de contribuintes.

Formato:

reactionRegistryInfo

Elemento	N	Descrição	Tipo	Tamanho		R	Exemplo
				min.	máx.		
taxId	1	Identificador tributário da empresa (no Brasil, CNPJ)	s	2	20	R	012345678901
name	1	Nome da empresa	s	2	50	R	
address1	1	Endereço completo da empresa	s	1	---	R	
address2	1	Endereço adicional da empresa	s	1	---	O	
city	1	Cidade de localização da empresa	s	1	30	R	
state	1	Estado ou Província	s	1	30	O	
country	1	País (ISO 3166)	s	2	2	R	
eMail	1	e-mail corporativo	s	6	40	O	
status	1	Situação cadastral (*)	i	1	1	R	1, 2 ou 3
statusDate	1	Data de entrada na situação cad.	da	10	10	O	1999-11-19
activityDescription	1	Descrição da atividade econômica	s	1	50	O	
comments	1	Comentários adicionais	s	1	100	O	

(*) 1 – ativa; 2 – inativa; 3 – fechada.

Exemplo:

```
<reactionRegistryInfo>
  <taxId> 098712345765 </taxId>
  <name> Destilaria Bedoya S/A </name>
  <address1> Rua da Lapa, 65 – Centro </address1>
  <city> Rio de Janeiro </city>
  <state> RJ </state>
  <country> BR </country>
  <status> 2 </status>
  <statusDate> 1997-06-29 </statusDate>
  <activityDescription> destilaria de licores </activityDescription>
</reactionRegistryInfo>
```

6.7 Modelagem de taxXML com XML Schema

A especificação do **taxXML** está baseada na versão *XML Schema* liberada pelo W3C em 2 de maio de 2001, descrita nos seguintes documentos:

http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-0-20010502/	Primer
http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-1-20010502/	Structures
http://www.w3.org/TR/2001/REC-xmlschema-2-20010502/	Datatypes

Para apoiar a especificação do **taxXML** por meio de *XML Schema* e a validação de alguns documentos de teste, foram utilizadas as seguintes ferramentas, mencionadas no Capítulo 5.10:

XSV versão 7/7/2001 (freeware)

XMLSPY versão 4 beta 2 – 26 July 2001 (versão *free* para testes)

O esquema e os documentos de teste foram construídos utilizando o processador de texto NOTEPAD, do Windows, e o editor do XMLSPY. Também foi utilizada a funcionalidade gráfica da ferramenta XMLSPY para gerar uma representação do esquema de **taxXML**, posteriormente a sua codificação em *XML Schema*, com os principais elementos presentes, mostrada na Figura 15. Naquela Figura, o símbolo “+” na extremidade de uma caixa representa um elemento complexo (elemento composto por elementos adicionais).

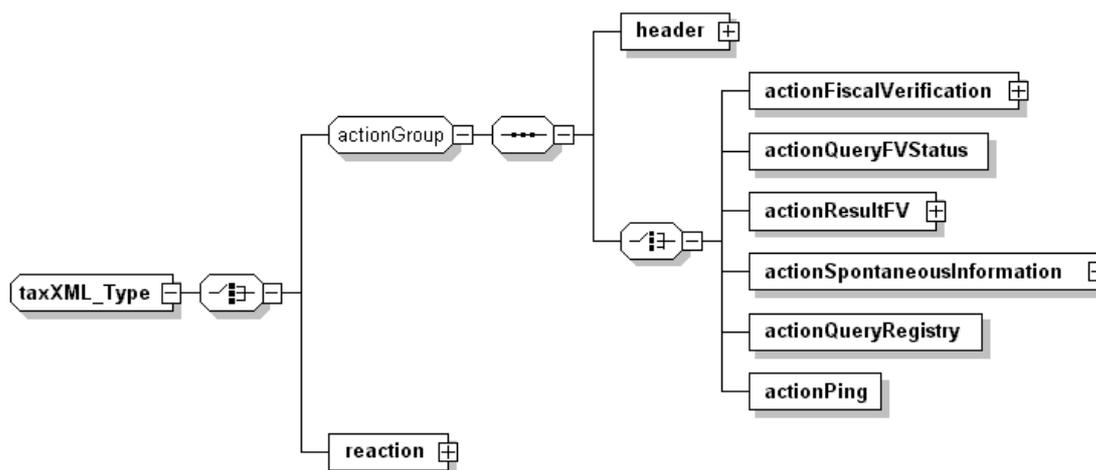


FIGURA 15: Representação gráfica dos principais elementos – **taxXML** (XMLSPY)

Esta representação, obtida após a construção e validação do esquema, corrobora o diagrama desenvolvido no processo inicial de definição da estrutura dos documentos **taxXML**, baseado em grafos orientados e apresentado na Figura 14.

Por tratar-se de uma especificação extensa, na Figura 16 são mostradas para efeito de demonstração as linhas iniciais da modelagem do vocabulário de **taxXML** em *XML Schema*. A versão completa desta modelagem está incluída no Anexo III.

No Anexo IV estão incluídos exemplos de documentos **taxXML** validados pela ferramenta XMLSPY, e no Anexo V está uma representação gráfica ampliada, também gerada pela ferramenta XMLSPY.

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <!-- elemento raiz & seleção de: grupo de ação(tipo de ação) ou
  reação -->
  <xsd:element name="taxXML" type="taxXML_Type"/>
  <xsd:complexType name="taxXML_Type">
    <xsd:choice>
      <xsd:group ref="actionGroup"/>
      <xsd:element name="reaction" type="reaction_Type"/>
    </xsd:choice>
    <xsd:attribute name="version" type="xsd:string" use="required"
    value="0"/>
    <xsd:attribute name="idEnvelope" type="xsd:string"
    use="required"/>
    <xsd:attribute name="dateTime" type="xsd:dateTime"
    use="required"/>
  </xsd:complexType>
</xsd:schema>
```

FIGURA 16: Início da especificação **taxXML** em *XML Schema*

6.8 Intercâmbio de Informações Utilizando **taxXML** – Exemplos

As funcionalidades requeridas para apoiar a assistência entre autoridades tributárias internacionais, propostas para o sistema **taxXML** no Capítulo 6.1.5, foram modeladas em documentos XML, conforme descrito nas seções anteriores deste Capítulo. A seguir são apresentados três exemplos de implementação destas funcionalidades, com o detalhamento de instâncias específicas de documentos **taxXML**. A Figura 17 mostra graficamente estas interações, onde **A** é a autoridade tributária solicitante (geradora da “ação”) e **B** a autoridade tributária solicitada (geradora da “reação”).

6.8.1 Consulta On-line a Elementos do Cadastro de Contribuintes

Esta funcionalidade permite que a autoridade tributária de um país consulte alguns dados do cadastro tributário de outro país. É a única funcionalidade que exige resposta on-line, sendo implementada por meio da ação *actionQueryRegistry* e da reação *reactionRegistryInfo*, representadas na Figura 17.a.

No Anexo IV, exemplos 1 e 2, estão detalhadas instâncias destes documentos que foram validadas com a ferramenta XMLSPY 4, utilizando como esquema a codificação resultante da modelagem de **taxXML** em *XML Schema*

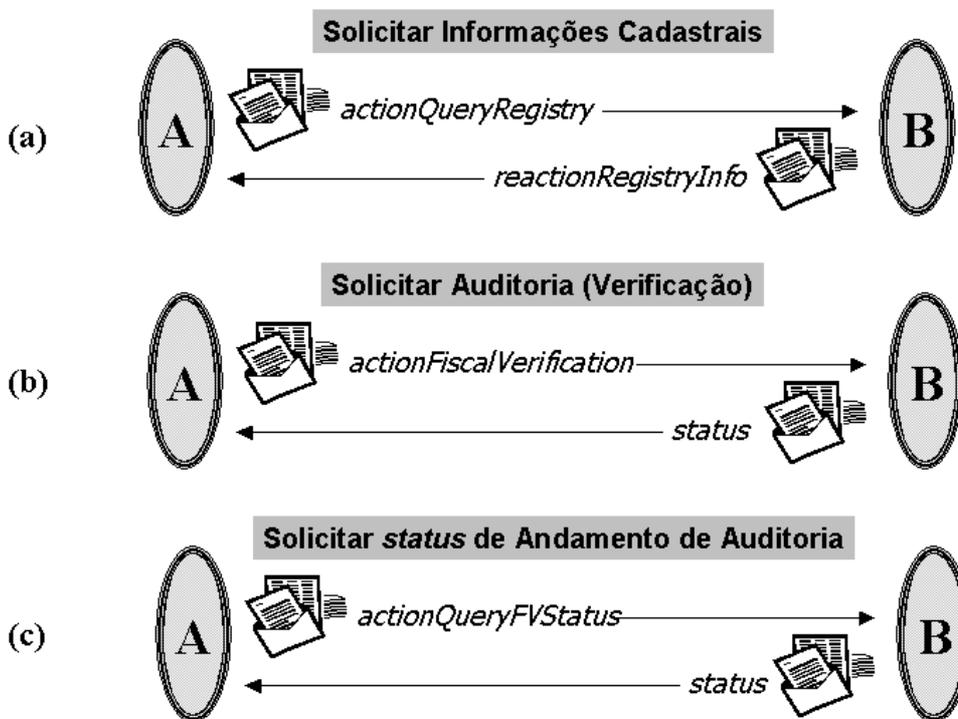


FIGURA 17: Representação gráfica do intercâmbio de documentos **taxXML** – Exemplos

6.8.2 Envio de Pedido de Verificação Fiscal (Anexando Notas Fiscais / Imagens)

Esta funcionalidade permite que a autoridade tributária de um país solicite uma verificação fiscal a autoridade tributária de outro país, podendo anexar para sustentar o pedido notas fiscais e/ou imagens de documentos de interesse. É implementada por meio da ação *actionFiscalVerification* e da reação *status*, representadas na Figura 17.b. Observe-se que a reação apenas indica se a solicitação foi aceita ou não, retornando um código de resposta previamente definido na Tabela V (Capítulo 6.6.12).

No Anexo IV, exemplos 3 e 4, estão detalhadas instâncias destes documentos que foram validadas com a ferramenta XMLSPY 4, utilizando como esquema a codificação resultante da modelagem de **taxXML** em *XML Schema*.

6.8.3 Acompanhamento da Evolução de Pedido de Verificação Fiscal

Esta funcionalidade permite que uma autoridade tributária acompanhe o andamento de uma solicitação de verificação fiscal solicitada à autoridade tributária de outro país. É

implementada por meio da ação *actionQueryFVStatus* e da reação *status*, representadas na Figura 17.c.

No Anexo IV, exemplo 5, está detalhada uma instância do documento *actionQueryFVStatus*, que foi validada com a ferramenta XMLSPY 4, utilizando como esquema a codificação resultante da modelagem de **taxXML** em *XML Schema*. A instância *status* é similar à implementada no exemplo anterior, com os códigos de resposta pré-definidos na Tabela V (Capítulo 6.6.12).

6.9 Comparação com Sistemas Similares

Dois sistemas de intercâmbio de informações entre autoridades tributárias foram examinados no desenvolvimento deste trabalho, VIES e SINTEGRA, sendo descritos no Capítulo 6.1.2. A comparação entre estes sistemas e o **taxXML**, em termos de arquitetura e de suporte a requerimentos para o novo ambiente de comércio eletrônico internacional, é relevante para um melhor entendimento das distintas abordagens e das potencialidades de cada um.

	VIES	SINTEGRA	taxXML
<i>Formato de intercâmbio</i>	Proprietário	Proprietário	XML
<i>Adaptabilidade do vocabulário</i>	Baixa	Baixa	Alta
<i>Tecnologia de suporte</i>	Proprietária	Aberta	Aberta
<i>Cobertura tributária</i>	IVA - Tributo sobre o consumo	ICMS - Tributo sobre o consumo	Tributos em geral
<i>Comunidade alvo</i>	União Européia	Estados brasileiros	Internacional
<i>Gestor</i>	Comitê da União Européia	COTEPE ⁴⁷	Organismo internacional (proposta)
<i>Integração com sistemas locais</i>	Responsabilidade de cada autoridade tributária	Integração parcial	Responsabilidade de cada autoridade tributária
<i>Estágio de desenvolvimento</i>	Implantado (1993)	Em implantação piloto (final previsto: 2002)	Proposta

TABELA VI - Comparação – VIES, SINTEGRA, **taxXML**

Observa-se que a flexibilidade da abordagem tributária e tecnológica utilizada no **taxXML** oferece vantagens competitivas no novo ambiente de comércio eletrônico, onde a tônica é a constante mudança de regras e atitudes por parte dos atores (empresários, consumidores, governo). No entanto as arquiteturas dos sistemas VIES e,

⁴⁷

Comissão Técnica Permanente do ICMS / Estados brasileiros

em menor escala, SINTEGRA já tiveram sua operabilidade comprovada pela prática, enquanto **taxXML** está em nível de proposta.

Dada a abrangência internacional pretendida para o sistema **taxXML**, um acordo bem sucedido sobre a especificação final do sistema e de sua utilização exigirão esforços consideráveis de coordenação entre autoridades tributárias e organismos internacionais.

6.10 Considerações sobre Segurança

A segurança no intercâmbio de informações tributárias exige autenticidade das partes envolvidas, confidencialidade, integridade, e não repúdio das informações enviadas. No âmbito do W3C, os estudos para possibilitar a incorporação diretamente no XML de funções de criptografia e assinatura digital, com granularidade em nível de elementos de um documento, ainda estão embrionárias. Um resumo da situação atual destes trabalhos pode ser encontrado em [Reagle,2001].

No entanto, no plano tecnológico, estes requisitos podem ser implementados com a utilização de certificados digitais de identidade para as autoridades tributárias e do protocolo SSL no canal de comunicação (descritos no Capítulo 5). Nesta alternativa, todas as mensagens trocadas durante uma sessão são completamente criptografadas, sem distinção de elementos ou campos. Futuramente, com os trabalhos do W3C, poder-se-á dispor de maior granularidade.

Adicionalmente, sistemas de *firewall* são essenciais para proteção contra acessos indevidos. Neste aspecto, o uso do protocolo HTTP pelo sistema facilita a gestão da segurança, pois a alocação de portas de acesso padronizadas não requer aberturas especiais no *firewall*.

Localmente, há necessidade de mecanismos de controle lógico de acesso aos sistemas e banco de dados, geralmente baseados em sistemas de usuário / senha que autorizam o acesso a determinados módulos do sistemas.

No plano administrativo, é essencial o controle do acesso físico aos locais críticos (salas de equipamentos servidores, operação de rede, etc.) e a existência de procedimentos de segurança amplamente divulgados e praticados.

A disponibilidade do sistema, outro quesito crítico, dependerá dos equipamentos e software de base contratados, além da qualidade dos aplicativos desenvolvidos e dos procedimentos operacionais implementados.

Vale ressaltar que todo o esquema de segurança deve estar baseado em uma política geral de segurança para as informações (uso, armazenamento e tráfego). As autoridades tributárias, por estarem acostumadas a lidar com informações críticas e confidenciais, possuem experiências administrativas e tecnológicas que facilitarão sua adaptação ao **taxXML**.

7. PROPOSTAS ADICIONAIS

Além da proposta principal, **taxXML**, foram identificadas outras oportunidades de contribuições, que serão tratadas a seguir.

7.1 Selo Digital de Identificação Tributária para *Sites* de Comércio Eletrônico

Ao se inscrever na administração tributária local como empresa praticante de comércio eletrônico, a empresa receberia um selo tributário eletrônico, a ser incluído em sua *home-page*. Na página da empresa, ao ser clicado, este selo obtém através da Web informações diretamente nas bases de dados da autoridade tributária e as exibe para o consumidor, tais como: nomes da empresa, endereço, identificação tributária, etc.

Este procedimento seria similar ao atualmente praticado por autoridades emissoras de certificados de identificação digital para equipamentos servidores, como a Verisign⁴⁸. Ao obter seu certificado digital naquela autoridade, uma empresa pode opcionalmente requerer um selo digital e incluí-lo na sua *home-page*, que ao ser clicado exibe informações sobre o certificado daquela empresa obtidos diretamente das bases de dados da autoridade certificadora.

Na Figura 18 é mostrado o selo digital oferecido pela empresa Verisign e uma proposta para o selo digital da autoridade tributária federal brasileira.



FIGURA 18 – Selos digitais: empresa Verisign e proposta para a autoridade tributária brasileira

Para assegurar ao consumidor a veracidade dos dados exibidos, a autoridade tributária deverá divulgar a URL sob o qual estará sendo divulgada a informação do selo digital. Caberá ao consumidor verificar, no ato de clicar o selo digital, se a informação é proveniente da URL divulgada.

48

<http://www.verisign.com>

Por meio de legislação local e acordos internacionais, tal selo se tornaria obrigatório para empresas de comércio eletrônico. Também as autoridades tributárias teriam um instrumento adicional para projetar mecanismos de busca na Web para detectar estas empresas.

7.2 Certificados Digitais com Identificação Tributária

As informações contidas nos certificados digitais de identidade X.509.3 não são suficientes para uma gestão tributária eficiente. Seria necessário pelo menos uma informação adicional: número nacional de identificação tributária (no Brasil, o CNPJ). Esta informação é crítica para as autoridades tributárias.

A versão 3 do padrão X.509, disponível desde 1996, possibilita a criação de pares arbitrários de nome/valor a serem incluídos nos certificados [Garfinkel,1997].

Baseado em acordos internacionais, poderia ser utilizada esta alternativa para incluir a informação necessária para as autoridades tributárias. Um exemplo de formato simplificado do certificado, utilizando pares adicionais nome/valor, é mostrado na Figura 19.

Versão
Número de série
Identificador do Algoritmo:
- Algoritmo
- Parâmetros
Emissor (AC)
Período de Validade
Possuidor do Certificado ("subject") – Ex:
CN=www2.banco01.com.Br
OU=Depto.Tecnologia
O=Banco Zero Um S/A
L=Brasília
S=Distrito Federal
C=BR

TI=9876543219876
Chave Pública do Possuidor
- Algoritmo
- Parâmetros
- Chave Pública
Assinatura Digital do Emissor

FIGURA 19 – Exemplo de certificado digital de identidade com informações tributárias

Neste exemplo, são padrões nos certificados X.509.3 os pares de nomes “CN” (*common name*), “OU” (*Organizational Unit*), “O” (*Organization*), “L” (*Locality*), “S” (*State*) e “C” (*country*). O par **TI** (*tax identification*) é um acréscimo proposto para a gestão tributária.

No mesmo padrão X.509.3 um nome/valor determinado, como por exemplo **TI**, pode ser especificado como de existência obrigatória em um certificado digital de identidade.

7.3 Aplicação de “Resumo de Mensagem” em Fechamento de Livros Contábeis Digitais

Uma alternativa adicional seria garantir eletronicamente a integridade de um conjunto de transações e a sua pertinência a um determinado período de tempo.

A autoridade tributária selecionaria um algoritmo de resumo de mensagens (vide Capítulo 5.3.3.b), gerando um programa que seria disponibilizado aos contribuintes (empresas). Ao contribuinte caberia aplicar este programa a um arquivo de transações referente a um determinado período (definido pela autoridade tributária). O resumo obtido seria enviado à autoridade tributária pela Web ou outro meio alternativo, indicando a que período tributário se refere. A autoridade tributária o manteria armazenado, classificado por contribuinte / período (Figura 20).

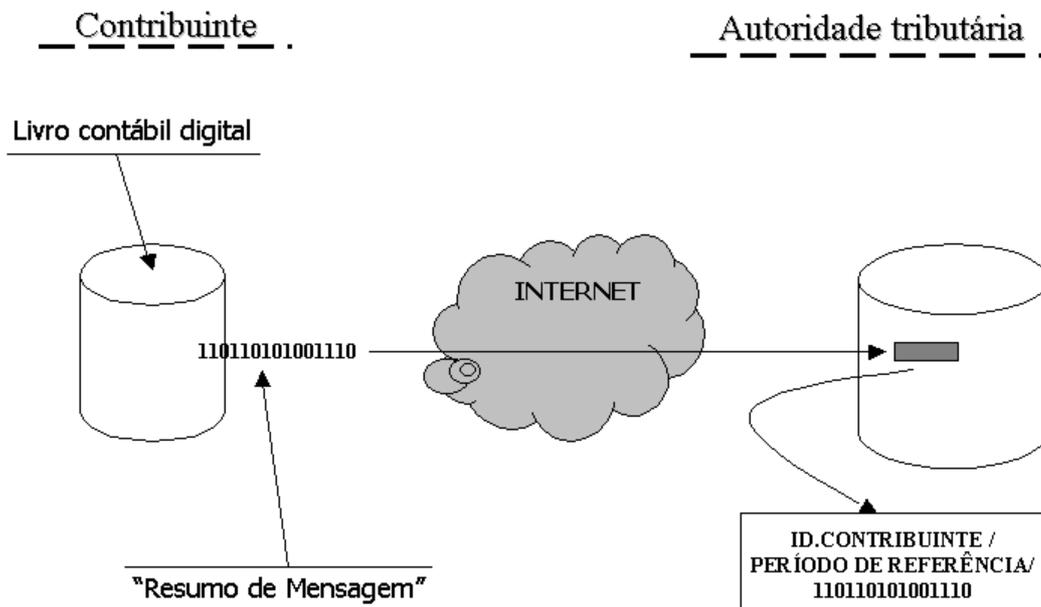


FIGURA 20: Geração, envio e armazenamento do “Resumo de Mensagem”

Quando necessitar da informação relativa a um determinado período, basta a autoridade tributária solicitá-la ao contribuinte, aplicar o algoritmo padrão de obtenção de resumo de mensagens e verificar na sua base de dados de resumos de mensagens se os dados não foram adulterados. Observe-se que não é necessária aplicar assinatura digital ao resumo de mensagem, o que possibilita que a autenticação digital seja realizada pelo próprio contribuinte com um programa padrão fornecido pela autoridade tributária.

Para garantir a integridade da informação recebida, seria recomendável manter as informações de resumos de mensagens armazenadas digitalmente assinadas, com a chave privada da autoridade tributária.

8. CONCLUSÕES

A necessidade de tributação do comércio eletrônico é aceita pela maioria dos governos, baseados principalmente na possibilidade de erosão das rendas do Estado e na concorrência desleal com o comércio convencional. Das alternativas discutidas, a que vem tendo maior aceitação é a proposta pela OECD, de aplicar sobre esta modalidade de comércio os mesmos princípios que regem a tributação do comércio convencional, ainda que com algumas adaptações. Para que esta alternativa possa ser implementada com êxito, vários conceitos correntemente utilizados na tributação do comércio tradicional devem ser adaptados ao mundo digital, detectando-se também a necessidade de tratamentos diferenciados entre comércio de bens tangíveis e intangíveis, bem como entre transações B2B e B2C.

Pela natureza transnacional do comércio eletrônico, a sustentação desta iniciativa tributária deve estar baseada na utilização de tecnologias da informação em conformidade com padrões internacionais. Alguns padrões tecnológicos deverão ser adaptados ou estendidos para se tornarem eficazes neste novo ambiente, devendo as autoridades tributárias aproximarem-se dos organismos internacionais de padronização para influenciarem na adoção de facilidades que cooperem para uma melhor gestão dos tributos.

Uma tributação efetiva resultará da junção da aplicação de tecnologias e de ações administrativas pelas autoridades tributárias, de modo a responder às seguintes questões básicas:

- Quem comprou?
- Quem vendeu?
- Qual o local (jurisdição) de compra ou consumo?
- Qual o local (jurisdição) de venda?
- Como calcular e realizar o pagamento de tributos em transações internacionais?
- Como acessar e verificar a idoneidade de livros contábeis digitais?

Por meio de um modelo operacional de referência para o comércio eletrônico, no qual foram destacadas as etapas nas quais seriam requeridas ações tributárias, foram identificadas e estudadas várias tecnologias pertinentes, considerando-se sempre a problemática internacional das transações.

Observou-se que as vantagens da tecnologia XML permeiam todo o modelo, sendo aplicáveis ao processo de registro de contribuintes, declaração, pagamentos de tributos e intercâmbio de informações entre os participantes do processo tributário.

Para o estabelecimento da jurisdição e a identificação de empresas que praticam comércio eletrônico, as informações do nome de domínio e outras constantes dos cadastros das autoridades nacionais de registro não são plenamente confiáveis, devido à falta de procedimentos em nível mundial que garantam a veracidade dos dados fornecidos no ato de registro do nome. A FAPESP, no Brasil, é uma das poucas que exige inclusive a identificação tributária das empresas (CNPJ) para registro de nome de domínio. Ferramentas de detecção dinâmica de jurisdição, como o “Visual Route”, se mostraram mais eficazes. Outra alternativa avaliada foram os Certificados Digitais de Identidade, para os quais foi proposto a inclusão de um campo de identidade tributária

aproveitando as facilidades da versão 3 do padrão X.509. Também foi proposta a exigência de um selo eletrônico tributário nos *sites* que pratiquem comércio eletrônico, similar (funcionalmente) à exposição pública do certificado de registro requerido das empresas no comércio tradicional.

Para detecção da jurisdição do consumidor em transações B2C, a alocação geográfica de endereço IP revelou-se pouco satisfatória, devido a técnicas lícitas e ilícitas utilizadas por provedores e usuários, tais como agregação de endereços IP, *spoofing*, *anonymisers*. Neste caso, a chegada do IPv6 não traz esperanças de solução a esta questão, bem como a obrigatoriedade da utilização de Certificados Digitais de Identidade por consumidores pessoas físicas seria irreal. Ainda assim, podem ser buscadas soluções complementares, baseadas em informações providas de modo espontâneo pelo consumidor e/ou obtidas em cartões de crédito ou outras formas de pagamento.

Para cálculo *on-line* dos tributos devidos, a análise dos mais importantes *frameworks* de comércio eletrônico detectou a inexistência de suporte integrado à tributação das transações comerciais, embora existam pacotes de software isolados que se propõem a atuar apenas no processo tributário. A integração destas duas vertentes deve ser incentivada pelas autoridades tributárias. De modo complementar, as autoridades tributárias deveriam prover serviços de cálculo de tributos em seus *sites* institucionais, além de promover uma harmonização da classificação de produtos, seja através de uma forte simplificação ou adotando padrões internacionais, como o CPSS patrocinado pela ONU.

Dos modelos de pagamento de tributos em transações eletrônicas B2C avaliados, observou-se a conveniência do uso de padrões tecnológicos consagrados, como o suporte do protocolo SSL para assegurar a segurança do sistema e o SET como mecanismo de pagamento confiável ente contribuinte, entidade financeira e administração tributária. A futura proliferação de sistemas de pagamentos baseados em *SmartCards* e suas variantes requer atenção das autoridades tributárias para promover a introdução, nos padrões de software em desenvolvimento, de mecanismos que facilitem a gestão tributária.

Existem problemas potenciais de acesso, para fins de auditoria, a livros contábeis e registros de transações comerciais dos contribuintes, que crescentemente vem sendo mantidos em meios digitais, quase sempre criptografados e muitas vezes localizados em equipamentos fora da jurisdição da autoridade tributária interessada. A possibilidade de acesso às informações contidas nestes registros deverá ser garantida por meio de regulamentos tributários explícitos e do estabelecimento de acordos internacionais. Para assegurar sua integridade, uma alternativa viável é a utilização de *Time Stamping Authorities*, implementadas diretamente pela autoridade tributária ou por terceiras partes.

Para garantir o êxito da aplicação de tecnologia da informação na sustentação deste modelo de tributação, dois outros aspectos são essenciais.

O primeiro trata de questões relativas aos direitos de privacidade do contribuinte, cada vez mais exigidos pela sociedade. Soluções tecnológicas ou procedimentos arbitrários que firam estes direitos certamente serão rechaçados pelos contribuintes e induzirão a fraudes e manipulações.

O segundo permeia todas as etapas do modelo proposto: a necessidade do intercâmbio de informações entre autoridades tributárias para garantir o êxito de sua aplicação. Para suprir esta necessidade, foi proposto o sistema **taxXML**, para o qual foram identificados

os principais requerimentos de informações a serem trocadas e cuja arquitetura está baseada na troca de documentos XML não persistentes, utilizando um mecanismo síncrono de mensagens de ação / reação transportadas na Internet sobre um protocolo HTTP, sendo aberta para a introdução de novos requisitos. A descrição textual dos elementos XML do sistema e sua modelagem formal através do padrão W3C *XML Schema* (versão maio de 2001) garantem a consistência sintática e semântica das mensagens propostas. Várias instâncias de documentos **taxXML** foram produzidas e validadas contra o *XML Schema* definido, utilizando ferramentas comerciais específicas - XMLSPY e CSV. O modelo de gestão proposto para o sistema, baseado na constituição de Unidades de Enlace Internacionais (UEI) nas autoridades tributárias participantes, visa garantir a evolução e operação fluida do **taxXML**.

Como conclusão geral, observou-se que o modelo de tributação do comércio eletrônico proposto pela OECD pode ser sustentado por tecnologias da informação, padronizadas e disponíveis, sendo a maioria delas suficientemente maduras para serem aplicadas. Algumas adaptações necessárias para um melhor suporte do processo tributário devem ser discutidas com os organismos internacionais de padronização. No entanto, a aplicação de tecnologia não é suficiente para garantir o êxito do modelo. Deverão ser mantidos e ampliados foros internacionais para discussão de estratégias, harmonização de conceitos, modelos de tratados, aspectos legais, aplicações tecnológicas e outros temas de interesse para a tributação do comércio eletrônico.

9. RECOMENDAÇÕES PARA CONTINUIDADE DOS TRABALHOS

9.1 Ampliação do Escopo de taxXML

- A versão “0” do **taxXML** apresentada nesta dissertação considerou os aspectos básicos do intercâmbio de informações entre autoridades tributárias internacionais. No entanto, seria necessária a participação de um fórum mais amplo, possivelmente de cunho internacional, para avaliar o conjunto de serviços proposto (“ações”) e, se necessário, propor outros para melhor sustentar os objetivos declarados do sistema.
- Adicionalmente foi observada, por meio de estudo da literatura e das experiências mencionadas no Capítulo 6, a tendência ao estabelecimento de acordos para o intercâmbio massivo de documentos tributários. Para suportar esta facilidade, devem ser investigados outros mecanismos de transporte mais eficientes na Internet, além do HTTP desta versão “0”, e a aderência à estes mecanismos da estrutura de documentos proposta para o **taxXML**.
- O vocabulário XML definido nesta dissertação para o **taxXML** necessitará ser transformado em outros formatos, para ampliar sua utilização e aplicação práticas. Os principais requerimentos de transformação identificados são:
 - Apresentação dos documentos, principalmente em navegadores;
 - Exportação dos documentos para sistemas legados (formato texto e outros específicos).

A principal ferramenta a ser avaliada para suportar estas transformações é o XSLT (*Extensible Stylesheet Language for Transformation*)⁴⁹, uma linguagem não procedural para transformar um documento fonte em um ou mais documentos de saída.

- A modelagem de aplicações XML com a utilização de UML⁵⁰ está começando a ser empregada, como forma de obter maior rigor nas especificações bem como integrar aplicações XML em um ambiente unificado de modelagem. Alguns trabalhos, como [Carlson,2001], propõe alternativas e orientações preliminares para viabilizar esta modelagem. Um trabalho interessante nesta linha seria especificar o vocabulário **taxXML** utilizando conceitos e diagramas da UML, mapeando a partir daí o respectivo *XML Schema* e verificando sua compatibilidade e possíveis melhorias com relação ao esquema proposto nesta dissertação. Observe-se que atualmente este mapeamento deveria ser feito de modo manual, pois ainda não existem ferramentas de automatização disponíveis.

9.2 Certificados Digitais de Identidade Tributária

Os certificados digitais de identidade são elementos fundamentais no esquema de suporte tecnológico das autoridades tributárias; porém algumas informações adicionais

⁴⁹ <http://www.w3.org/TR/xslt>

⁵⁰ Unified Modeling Language

são requeridas para sua utilização eficaz, conforme descrito nos Capítulos 5.3.3 e 7.2. Neste contexto, deve ser avaliado pelas autoridades tributárias um conjunto mínimo de informações a ser incluído em certificados digitais de identidade, possivelmente utilizando-se de facilidades introduzidas na versão 3 do padrão X.509. Também importante é definir uma estratégia de aproximação às entidades normativas internacionais (UNCTAD, OMC, ISO, W3C, etc.) para que as necessidades das autoridades tributárias sejam consideradas nas discussões deste e de outros padrões tecnológicos internacionais de interesse para a gestão tributária.

9.3 Identificação Tributária de *sites* de Comércio Eletrônico (selos eletrônicos)

O Capítulo 7.1 propõe a utilização de “selos eletrônicos” para a identificação de *sites* que pratiquem comércio eletrônico. Esta alternativa aparenta solidez dos pontos de vista tributário e tecnológico, devendo ser aprofundada a avaliação da tecnologia requerida e estudada a possibilidade do estabelecimento de padrões internacionais, entre autoridades tributárias, para fortalecer e dar consistência à sua utilização.

9.4 Gestão Tributária de Livros Contábeis Digitais

A ampliação do comércio eletrônico e a disponibilidade / barateamento de tecnologias, antes limitadas a grandes empresas, está intensificando a utilização de livros contábeis digitais. Esta situação traz novos problemas relacionados com a auditoria tributária, além dos eminentemente contábeis, pois tornam-se mais comum casos nos quais empresas mantêm sua contabilidade em equipamentos situados no exterior, e/ou usam criptografia para assegurar-se de sua confidencialidade. Os Capítulos 5.8 e 7.3 tratam este tema, incluindo algumas sugestões pontuais. No entanto, é necessário um estudo mais aprofundado, contando com a participação de especialistas em auditoria tributária, para a avaliação dos cenários institucional, legal e tecnológico atual e o futuro desejável. Também devem ser identificados e analisados procedimentos de auditoria, tecnologias e marcos legais que sustentarão uma proposta de solução a este problema, considerando a sua natureza transnacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ACC-B,2000] American Chamber of Commerce in Belgium – EU Committee. Position Paper on the Taxation of Electronic Commerce. February, 2000. Disponível em: <www.eucommittee.be/pop/pop2000/Fisc/fisc7.htm>. Acesso em: 04/01/2001.
- [Almeida,2001] Almeida, Gilberto. Assinaturas Eletrônicas. 11/01/2001. Disponível em: <www.modulo.com.br>. Acesso em: 15/01/2001.
- [Ariba,2001] Ariba, Inc. cXML User's Guide. Version 1.2. February, 2001.
- [Beija,2000] Beija, Osvaldo. Tópicos Específicos do ICMS Referentes ao Comércio Eletrônico. Anais do I Seminário Internacional Comércio Eletrônico e Tributação. ESAF, Brasília, junho de 2000.
- [Bentley&Quirk,1998] Bentley, Duncan & Quirk, Patrick. A Proposal for Electronic Transaction Tax Collection in the Context of Tax-Driven Reform of Banking Laws. Journal of Banking and Finance Law and Practice, no. 10, 1999.
- [BigBrotherInside,2000] Junkbusters. The Intel Processor Serial Number Letters. Disponível em: <www.junkbusters.com/ht/en/intel.html> e <www.bigbrotherinside.org>. Acesso em: 19/01/2001.
- [Botaro,1999] Botaro, Renato. Modernização da Área Fazendária dos Governos Estaduais. Anais do 27º. SECOP. João Pessoa, Paraíba. Novembro de 1999.
- [Bourret,2001] Bourret, Ronald. XML Database Products. Julho, 2001. Disponível em: <www.rpbourret.com/xml/XMLDatabaseProds.htm>. Acesso em: 20/07/2001.
- [Carlson,2001] Carlson, David. Modeling XML Applications with UML. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2001.
- [Castro,2001] Castro, Aldemario. Os Meios Eletrônicos e a Tributação. Tema, ano XXV, no. 153, jan-fev 2001, pp. 45-47.
- [Castro,2001a] Castro, Elizabeth. XML para a World Wide Web. Rio de Janeiro, RJ: Editora Campus, 2001.
- [CE,2000] Comunidad Europea. Privacidad en Internet: Enfoque Comunitario Integrado de la Protección de Datos en Línea. Documento de Trabajo, noviembre 2000. Disponível em: <www.europa.eu.int>. Acesso em: 28/02/2001.
- [CIAT,2000] Centro Interamericano de Administraciones Tributarias et al. E-Commerce and Taxation. Background paper (draft) for the Tax Administrations in an Electronic World Conference. A ser realizada em Junho de 2001 em Montreal, Canadá.
- [Cipparone,1997] Cipparone, Mauro. A Focus on Internet Commerce Taxation. Journal of Internet Banking and Commerce, vol. 2, no. 3, July 1997.
- [Cordell,1995] Cordell, Arthur. New Taxes for a New Economy. Anais do World Leadership Conference, sessão Scenarios for the Future: Work and Education. University of Toronto, Canada, September 1995.
- [Cordell&Ide,1994] Cordell, Arthur & Ran Ide, Thomas. The New Wealth of Nations. Documento preparado para o Clube de Roma, novembro-dezembro de 1994.

- [Fortes,2000] Fortes, Débora. A Morte da Privacidade?. Info Exame, Junho 2000, pp. 30-41.
- [Garfinkel,1997] Garfinkel, Simson & Spafford, Gene. Web Security & Commerce. Pp. 233-243. Cambridge, MA: O'Reilly & Associates, 1997.
- [Goolsbee,2000] Goolsbee, Austan. In a World without Borders: The Impact of Taxes on Internet Commerce. Quaterly Journal of Economics, Vol. 115, No. 2, May 2000, pp. 215-228.
- [Hardesty,2000] Hardesty, David. EU Continues Efforts to Tax Digital Products. E-Commerce Tax News. October 22, 2000. Disponível em: <ecommercetax.com/doc/102200.htm>. Acesso em: 18/01/2001.
- [IRD,2000] New Zealand Inland Revenue Department. Taxation and the Electronic Medium. Disponível em: <www.ird.govt.nz/resource/taxaint/taxaint.htm>. Acesso em: 05/12/2000.
- [ITU,2000] International Telecommunication Union. The Directory: Public Key and Attribute Certificate Frameworks. Recommendation X.509. March, 2000.
- [Krishnamurthy&Rexford,2001] Krishnamurthy, Balachander & Rexford, Jennifer. Web Protocols and Practice. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2001.
- [Le Tocq,1998] Le Tocq, Chris & Young, Steve. SET Comparative Performance Analysis. Gartner Group White Paper. November 2, 1998.
- [Lozano,2001] Lozano, Francisco. La Cooperación Administrativa Internacional para Combatir la Evasión Tributaria y el Contrabando. Anais da 35a. Assembléa General del CIAT. Santiago, Chile. Abril de 2001.
- [Lukas,1999] Lukas, Aaron. Tax Bytes – A Primer on the Taxation of Electronic Commerce. Cato Institute, December 19, 1999. Disponível em: <www.free-trade.org>. Acesso em: 27/11/2000.
- [Mann,2000] Mann, Catherine et al. Global Electronic Commerce. Washington, DC: Institute for International Economics, 2000.
- [Martin,2001] Martin, Didier et al. Professional XML. Rio de Janeiro, RJ: Editora Ciência Moderna, 2001.
- [Morton,1997] Morton, David. Understanding IPv6. PC Network Advisor, No. 83, May 1997, pp. 17-22.
- [Neves&Rodrigues,1997] Neves, Antonio & Rodrigues, Ema. Sistema VIES. Anais do Seminário Internacional Gestão da Tributação sobre o Consumo nos Estados Brasileiros e na União Européia. Palmas, Tocantins. Maio de 1997.
- [Nóbrega,2000] Nobrega, Clemente. Para Refletir com Calma (comentários sobre artigo de Peter Drucker). Revista Exame, Ano 34, No. 23, 15 de novembro de 2000, pp. 130-131.
- [OECD,1998] OECD – Committee on Fiscal Affairs. Electronic Commerce - Taxation Framework Conditions. Disponível em:<www.oecd.org/daf/fa/E_COM/frameworkke.pdf>. Acesso em: 19/12/2000.
- [OECD-CFA,2000] OECD – Committee on Fiscal Affairs. Implementing the Ottawa Taxation Framework Conditions. June 2000. Disponível em: <www.oecd.org/daf/fa/e_com/ecom_english.PDF>. Acesso em: 18/10/2000.

- [OECD-CONSUMPTION,2001] OECD – Committee on Fiscal Affairs. Consumption Tax Aspects of Electronic Commerce. February 2001. Disponível em: <<http://www.oecd.org/daf/fa>> link “Public Release of OECD Reports”. Acesso em: 30/04/2001.
- [OECD-CTSG,2000] OECD - Technical Advisory Group (TAG). Consumption Tax Electronic Commerce Sub-Group Mandate. Disponível em: <www.oecd.org/daf/fa/e_com/tag.htm>. Acesso em: 30/nov/2000.
- [OECD-MTC,2001] OECD. Model Tax Convention. Sumário. Disponível em: <www.oecd.org/daf/fa/treaties/treaty.htm>. Acesso em: 15/11/2000.
- [OECD-PDA,2000] OECD – Technical Advisory Group. Professional Data Assessment Report. December, 2000. Disponível em: <http://www.oecd.org/daf/fa/e_com/public_release.htm>. Acesso em: 23/03/2001.
- [OECD-TCI,2001] OECD – Technical Advisory Group. Treaty Characterization Issues Arising from e-Commerce. February, 2001. Disponível em: <http://www.oecd.org/daf/fa/e_com/public_release.htm>. Acesso em: 23/03/2001.
- [OECD-TEC,2000] OECD- Technical Advisory Group. Technology Report. December, 2000. Disponível em: <http://www.oecd.org/daf/fa/e_com/public_release.htm> Acesso em: 18/03/2001.
- [ONU,1999] Organização das Nações Unidas. Human Development Report 1999. Press Release. Disponível em: <www.undp.org/hdro/kit.html>. Acesso em: 02/01/2001.
- [Opplinger,1998] Opplinger, R. Security at the Internet Layer. IEEE Computer, v.31, n.9, September 1998, pp. 43-47
- [Pita,2000] Pita, Claudino. Los Desafíos del Comercio Electrónico para la Administración Tributaria. Anais do I Seminário Internacional Comércio Eletrônico e Tributação. ESAF, Brasília, junho de 2000.
- [Porter,2001] Porter, Michael. Strategy and the Internet. Harvard Business Review, March 2001, pp. 63-78.
- [Raj,2000] Raj, Gopalan S. A Detailed Comparison of CORBA, DCOM and Java/RMI. 2000. Disponível em: <www.execpc.com/~gopalan/misc/compare.html>. Acesso em: 01/06/2001.
- [Reagle,2001] Reagle Jr., Joseph. The Status and Design of XML Signatures and Encryption. Anais do XML Europe 2001. Berlim, Alemanha. Maio de 2001.
- [Receita,1999] Secretaria da Receita Federal – Brasil. Instrução Normativa SRF 156/99. 22/12/1999. Disponível em: <www.receita.fazenda.gov.br>. Acesso em: 10/12/2000.
- [Shin,2000] Shin, Simon et al. Business-to-Business E-Commerce Frameworks. IEEE Computer, vol. 33 no. 10, October 2000, pp. 40-47.
- [Soerensen,1999] Soerensen, Lauge. Tax Compliance Model. Apresentação da IBM para a OECD, Junho de 1999. Palo Alto, USA. Disponível na Lista de Discussão “Taxation-E-Com”, OECD-TAG (acesso restrito). Acesso em: 20/12/2000.

- [Spiegel,2000] Spiegel, Rob. Forrester Projects Increase in Digital Downloads. E-commerce Times, January 24, 2000. Disponível em: <www.ecommercetimes.com/news/articles2000/000124-1.shtml>. Acesso em: 10/01/2001.
- [Squitieri,2000] Squitieri, Tom. Net Tax Ban Survives for Another Five Years. USA Today, Page A1, May 11, 2000.
- [Tanenbaum,1996] Tanenbaum, Andrew. Computer Networks. 3rd Edition, pp. 577-620. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall PTR, 1995.
- [Timestamp,2001] e-TimeStamp.com. Help Protect Your Rights and Property. Disponível em: <www.e-timestamp.com/overview.htm>. Acesso em: 05/02/2001.
- [UNCITRAL,1996] United Nations Commission on International Trade Law. Lei Modelo sobre Comercio Electrónico. Com alterações realizadas em 1998. Disponível em: <www.uncitral.org/spanish/texts/electcom/ml-ec.htm>. Acesso em: 28/12/2000.
- [UNCITRAL,1997] United Nations Commission on International Trade Law. Planning of Future Work on Electronic Commerce: Digital Signatures, Certification Authorities and Related Legal Issues. February 1997. Disponível em: www.uncitral.org. Acesso em: 15/01/2001.
- [Vasudevan,2001] Vasudevan, Venu. A Web Service Primer. XML.com, abril de 2001. Disponível em: <www.xml.com/pub/a/2001/04/04/webservices/index.html>. Acesso em: 20/07/2001.
- [Vermeend,2000] Vermeend, Willem. Taxes in a World without Distance. Ministério de Finanças da Holanda. Disponível em: <www.minfin.nl/uk/taxation/internetnota/distmain.htm>. Acesso em: 04/01/2001.
- [W3C-XML,2001] Consórcio W3C. Documentos da Arquitetura XML. Disponível em: <www.w3.org/XML>. Acesso em: 31/01/2001.
- [Weaver,2000] Weaver, Alfred et al. The Future of E-Commerce. IEEE Computer, vol. 33, no. 10, October 2000, pp. 30-31.
- [WhiteHouse,2000] Governo dos Estados Unidos da América. A Framework for Global Electronic Commerce – Executive Summary. August, 2000. Disponível em: <www.whitehouse.gov/WH/New/Commerce/summary.html>. Acesso em: 04/12/2000.

ANEXOS

ANEXO I

ORGANIZAÇÕES INTERNACIONAIS ENVOLVIDAS COM A TRIBUTAÇÃO DO COMÉRCIO ELETRÔNICO

(1)	OMC	Organização Mundial de Comércio (WTO)	www.wto.org
(1)	ITU	International Telecommunications Union	www.itu.org
(1)	UNCITRAL	United Nations Commission on International Trade Law	www.uncitral.org
(2)	UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development	www.unctad.org
(1)	UNESCO	United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization	www.unesco.org
(1)	B M	Banco Mundial (World Bank)	www.worldbank.org
(1)	WIPO	World Intellectual Property Organization	www.wipo.org
(2)	OECD	Organization for Economic Cooperation and Development	www.oecd.org
(2)	APEC	Asia Pacific Economic Cooperation	www.apec.org
(2)	FTAA	Free Trade Area of the Americas	www.ftaa-alca.org
--	UE	União Européia	europa.eu.int
(3)	ICANN	Internet Corporation for Assigned Names and Numbers	www.icann.org
(3)	W3C	World Wide Web Consortium	www.w3c.org
(3)	IETF	Internet Engineering Task Force	www.ietf.org
(2)	CIAT	Centro Interamericano de Administrações Tributárias	www.ciat.org
(2)	BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento	www.iadb.org
(1)	FMI	Fundo Monetário Internacional	www.imf.org

- (1) Organizações internacionais e instituições funcionais
- (2) Organizações regionais e instituições internacionais de coordenação
- (3) Organizações de apoio tecnológico

ANEXO II

TAXONOMIA DAS TRANSAÇÕES DE COMÉRCIO ELETRÔNICO

#	Transação	Descrição Resumida	Caracterização do Ingresso(*)
1	Compra eletrônica de produtos tangíveis	A seleção e a compra do produto tangível é realizada on-line, mas a entrega é feita por meios de transporte convencionais.	Lucros comerciais
2	Compra eletrônica e <i>downloading</i> de produtos digitais	A seleção e a compra do produto digital é realizada on-line, e a entrega é feita através de <i>download</i> no computador do cliente.	Lucros comerciais (royalty por direito de cópia)
3	Compra eletrônica e <i>downloading</i> de produtos digitais destinados a exploração de <i>copyright</i>	A seleção e a compra do produto digital é realizada on-line, e a entrega é feita através de <i>download</i> no computador do cliente. O cliente adquire o direito de explorar comercialmente o <i>copyright</i> do produto.	Royalty
4	Atualizações e <i>Add-ons</i> de produtos digitais	O provedor do produto digital concorda em prover atualizações e <i>add-ons</i> ao produto, não específicos para um determinado cliente.	Lucros comerciais
5	Licenças de uso com duração limitada de software ou produtos digitais	O cliente recebe o direito de uso do produto digital (entregue por <i>download</i> ou por um meio tangível como um CD) por um período de tempo limitado, ao final do qual todas as cópias serão apagadas ou se tornarão inúteis.	Lucros comerciais
6	Software ou produto digital para um só usuário	O cliente recebe o direito de uso do produto digital (entregue por <i>download</i> ou usado remotamente – ex: a partir de um servidor remoto). O cliente não pode fazer cópias que não sejam para seu próprio uso.	Lucros comerciais
7	Hospedagem de aplicações – licenças separadas	O cliente contrata uma empresa para hospedar um software de sua propriedade. O cliente pode acessar, executar e operar o software remotamente ou trazê-lo (<i>download</i>) para correr no seu computador.	Lucros comerciais
8	Hospedagem de aplicações – pacote	O cliente contrata a utilização de aplicações hospedadas em um provedor, que é proprietário das aplicações e do servidor. O cliente pode acessar, executar e operar o software remotamente ou trazê-lo (<i>download</i>) para correr no seu computador.	Lucros comerciais
9	ASP (<i>application service provider</i>)	O cliente contrata a utilização de aplicações hospedadas em um provedor, que possui licenças dos software envolvidos para este uso específico. O cliente pode acessar, executar e operar o software remotamente.	Lucros comerciais

#	Transação	Descrição Resumida	Caracterização do Ingresso(*)
10	ASP – pagamento de provedor de software	O ASP paga aos proprietários dos software utilizados, em geral uma percentagem do valor recebido dos seus clientes.	Mesmo que (2)
11	Hospedagem de <i>site</i> Web	O provedor facilidades em seus servidores para hospedar <i>sites</i> Web. O conteúdo do <i>site</i> é de propriedade do cliente, que pode remotamente manipular seu conteúdo.	Lucros comerciais
12	Manutenção de software	Pagamento por contrato de atualização de software, em geral associado a suporte técnico.	Contratos mistos
13	Armazenamento de dados	O cliente armazena seus dados em servidores de propriedade e operados pelo provedor. O cliente pode acessar e manipular os dados remotamente. Não há nenhum pagamento de licença de software.	Lucros comerciais
14	Suporte ao cliente por meio de uma rede de computadores	O provedor fornece suporte técnico on-line ao cliente. O suporte pode ter a forma de documentação técnica on-line, uma base de dados de resolução de problemas e comunicação (ex: por e-mail) com técnicos humanos.	Lucros comerciais
15	Busca e extração de dados	O provedor monta um repositório de informações disponível para clientes pesquisar e extrair.	Lucros comerciais
16	Entrega de dados exclusivos ou de alto valor agregado	Como no caso anterior, o provedor monta um repositório de informações disponível para clientes pesquisar e extrair. Mas o provedor agregou bastante valor (ex: análises dos dados brutos), não especificamente para um cliente, e este não tem obrigação de manter o dado confidencial.	Lucros comerciais
17	Propaganda	Anunciantes pagam para ter sua propaganda disseminada aos usuários de um <i>site</i> Web.	Lucros comerciais
18	Acesso eletrônico a consultoria profissional	Um consultor (advogado, médico, etc.) provê assessoria a clientes por meio de correio eletrônico, vídeo conferência, ou outros meios remotos de comunicação.	Lucros comerciais
19	Informação técnica	O consumidor recebe informações técnicas não publicadas sobre um produto ou processo.	Royalty
20	Entrega de informação	O provedor periodicamente entrega informações a um subscritor, de acordo a suas preferências pessoais.	Lucros comerciais
21	Acesso a <i>sites</i> Web interativos – subscrição	O provedor disponibiliza para subscritores um <i>site</i> Web com conteúdo digital, incluindo música, informações, vídeos, jogos, etc. (sejam elas desenvolvidas ou de propriedade do provedor).	Pagamento por serviços
22	Portais de compras on-line	Um operador de <i>site</i> Web hospeda catálogos eletrônicos de múltiplos comerciantes. Usuários do <i>site</i> podem selecionar produtos e colocar pedidos on-line. O operador do <i>site</i> não tem nenhuma relação contratual com os compradores.	Lucros comerciais
23	Leilões on-line	O provedor exhibe alguns itens para venda em leilão. O usuário compra os itens diretamente dos proprietários. Os vendedores remuneram o provedor com uma porcentagem da venda ou uma tarifa fixa.	Lucros comerciais
24	Programas de apoio à vendas	Um provedor on-line paga uma comissão de vendas ao operador de um <i>site</i> Web que expõe produtos vendidos pelo provedor. Se um usuário clica em um destes produtos no <i>site</i> do operador, é conduzido ao <i>site</i> do provedor, onde pode realizar a compra (origem do link clicado é reconhecida).	Lucros comerciais

#	Transação	Descrição Resumida	Caracterização do Ingresso(*)
25	Transações de aquisição de conteúdo	Um operador de <i>site</i> Web paga a vários provedores de conteúdo por novas histórias, informações e outros conteúdos on-line, para atrair usuários ao seu site.	Royalty ou Lucros comerciais
26	Difusão (áudio/vídeo) em tempo real pela Web	O usuário acessa uma base de dados contendo áudio ou material visual proprietário. O difusor recebe ingressos por subscrição ou por anúncios.	Lucros comerciais
27	Pagamentos por exibição de conteúdo	Um provedor de conteúdo paga a um <i>site</i> Web ou operador de rede para ter seu conteúdo exibido.	Lucros comerciais
28	Assinatura de um <i>site</i> Web que permite <i>download</i> de produtos digitais	O provedor disponibiliza aos assinantes conteúdo digital, os quais pagam periodicamente uma quantia para acessar o <i>site</i> . Diferentemente da categoria 21, o provedor disponibiliza produtos digitais.	Lucros comerciais (royalty por direito de cópia)

(*) Sugestão

ANEXO III

MODELAGEM DO VOCABULÁRIO taxXML COM XML SCHEMA (versão “0”)



```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <!-- elemento raiz & seleção de: grupo de ação(tipo de ação) ou reação -->
  <xsd:element name="taxXML" type="taxXML_Type"/>
  <xsd:complexType name="taxXML_Type">
    <xsd:choice>
      <xsd:group ref="actionGroup"/>
      <xsd:element name="reaction" type="reaction_Type"/>
    </xsd:choice>
    <xsd:attribute name="version" type="xsd:string" use="required"
fixed="0"/>
    <xsd:attribute name="idEnvelope" type="xsd:string" use="required"/>
    <xsd:attribute name="dateTime" type="xsd:dateTime" use="required"/>
    <xsd:attribute name="lang" type="xsd:language"/>
  </xsd:complexType>
  <!-- grupo de ação: header + seleção de tipo de ação -->
  <xsd:group name="actionGroup">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="header" type="HDR_Type"/>
      <xsd:choice>
        <xsd:element name="actionFiscalVerification" type="FV_Type"/>
        <xsd:element name="actionQueryFVStatus" type="QFV_Type"/>
        <xsd:element name="actionResultFV" type="RFV_Type"/>
        <xsd:element name="actionSpontaneousInformation" type="SI_Type"/>
        <xsd:element name="actionQueryRegistry" type="QR_Type"/>
        <xsd:element name="actionPing">
          <xsd:complexType>
            <xsd:attribute name="option" type="xsd:integer"
use="required"/>
          </xsd:complexType>
        </xsd:choice>
      </xsd:sequence>
    </xsd:group>
    <!-- descrição do elemento reação -->
    <xsd:complexType name="reaction_Type">
      <xsd:sequence>
        <xsd:element name="status">
          <xsd:complexType>
            <xsd:simpleContent>
              <xsd:extension base="xsd:string">
                <xsd:attribute name="code" type="CODE_Type"
use="required"/>
                <xsd:attribute name="description" type="xsd:string"
use="required"/>
              </xsd:extension>
            </xsd:simpleContent>
          </xsd:complexType>
        <!-- elemento com atributo e valor simples -->
        </xsd:element>
      </xsd:sequence>
    </xsd:complexType>
  </xsd:group>

```

```

        <xsd:element name="reactionRegistryInfo" type="RI_Type"
minOccurs="0"/>
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
<xsd:simpleType name="CODE_Type">
    <xsd:restriction base="xsd:positiveInteger">
        <xsd:minInclusive value="200"/>
        <xsd:maxInclusive value="599"/>
    </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
<!-- descrição do elemento header -->
<xsd:complexType name="HDR_Type">
    <xsd:sequence>
        <xsd:element name="from">
            <xsd:complexType>
                <xsd:sequence>
                    <xsd:element name="originTaxAuthority" type="xsd:string"/>
                    <xsd:element name="originCountry">
                        <xsd:simpleType>
                            <xsd:restriction base="xsd:string">
                                <xsd:length value="2"/>
                            </xsd:restriction>
                        </xsd:simpleType>
                    </xsd:element>
                    <xsd:element name="originContact" type="xsd:string"/>
                </xsd:sequence>
            </xsd:complexType>
        </xsd:element>
        <xsd:element name="to">
            <xsd:complexType>
                <xsd:sequence>
                    <xsd:element name="destinationTaxAuthority"
type="xsd:string"/>
                    <xsd:element name="destinationCountry">
                        <xsd:simpleType>
                            <xsd:restriction base="xsd:string">
                                <xsd:length value="2"/>
                            </xsd:restriction>
                        </xsd:simpleType>
                    </xsd:element>
                    <xsd:element name="destinationContact" type="xsd:string"/>
                </xsd:sequence>
            </xsd:complexType>
        </xsd:element>
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
<!-- descrição do elemento solicitação do status de andamento de
verificação fiscal (QFV) -->
<xsd:complexType name="QFV_Type">
    <xsd:attribute name="FVid" type="xsd:string" use="required"/>
</xsd:complexType>
<!-- descrição do elemento resposta de verificação fiscal (RFV) -->
<xsd:complexType name="RFV_Type">
    <xsd:sequence>
        <xsd:element name="result">
            <xsd:simpleType>
                <xsd:restriction base="xsd:integer">
                    <xsd:minInclusive value="20"/>
                    <xsd:maxInclusive value="29"/>
                </xsd:restriction>
            </xsd:simpleType>
        </xsd:element>
        <xsd:element name="description" type="xsd:string"/>
    </xsd:sequence>
    <xsd:attribute name="FVid" type="xsd:string" use="required"/>
</xsd:complexType>
<!-- descrição do elemento informação espontânea(SI) -->
<xsd:complexType name="SI_Type">
    <xsd:sequence>
        <xsd:element name="originContact">
            <xsd:complexType>
                <xsd:sequence>
                    <xsd:element name="name" type="xsd:string"/>
                    <xsd:element name="eMail" type="eMail_Type"/>
                    <xsd:element name="telephone" type="xsd:string"/>
                </xsd:sequence>
            </xsd:complexType>
        </xsd:element>
    </xsd:sequence>
</xsd:complexType>

```

```

        </xsd:sequence>
      </xsd:complexType>
    </xsd:element>
    <xsd:element name="motivation">
      <xsd:simpleType>
        <xsd:restriction base="xsd:integer">
          <xsd:minInclusive value="10"/>
          <xsd:maxInclusive value="19"/>
        </xsd:restriction>
      </xsd:simpleType>
    </xsd:element>
    <xsd:element name="description" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="invoiceSection" minOccurs="0">
      <xsd:complexType>
        <xsd:sequence>
          <xsd:element ref="invoice" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
        </xsd:sequence>
        <xsd:attribute name="quantity" type="xsd:integer"/>
      </xsd:complexType>
    </xsd:element>
    <xsd:element name="docImageSection" minOccurs="0">
      <xsd:complexType>
        <xsd:sequence>
          <xsd:element ref="docImage" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
        </xsd:sequence>
        <xsd:attribute name="quantity" type="xsd:integer"/>
      </xsd:complexType>
    </xsd:element>
  </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
<!-- descrição do elemento pedido de verificação fiscal (FV) -->
<xsd:complexType name="FV_Type">
  <xsd:sequence>
    <xsd:element name="originContact">
      <xsd:complexType>
        <xsd:sequence>
          <xsd:element name="name" type="xsd:string"/>
          <xsd:element name="eMail" type="eMail_Type"/>
          <xsd:element name="telephone" type="xsd:string"/>
        </xsd:sequence>
      </xsd:complexType>
    </xsd:element>
    <xsd:element name="fvPeriod" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="fvShare" type="xsd:integer"/>
    <xsd:element name="fvNumber" type="xsd:integer"/>
    <xsd:element name="motivation">
      <xsd:simpleType>
        <xsd:restriction base="xsd:integer">
          <xsd:minInclusive value="1"/>
          <xsd:maxInclusive value="9"/>
        </xsd:restriction>
      </xsd:simpleType>
    </xsd:element>
    <xsd:element name="description" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="invoiceSection" minOccurs="0">
      <xsd:complexType>
        <xsd:sequence>
          <xsd:element ref="invoice" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
        </xsd:sequence>
        <xsd:attribute name="quantity" type="xsd:integer"/>
      </xsd:complexType>
    </xsd:element>
    <xsd:element name="docImageSection" minOccurs="0">
      <xsd:complexType>
        <xsd:sequence>
          <xsd:element ref="docImage" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
        </xsd:sequence>
        <xsd:attribute name="quantity" type="xsd:integer"/>
      </xsd:complexType>
    </xsd:element>
  </xsd:sequence>

```

```

</xsd:complexType>
<!-- descrição do elemento pedido dados cadastrais (QR) -->
<xsd:complexType name="QR_Type">
  <xsd:attribute name="taxId" type="xsd:string" use="required"/>
</xsd:complexType>
<!-- descrição do elemento envio de dados cadastrais (RI) -->
<xsd:complexType name="RI_Type">
  <xsd:sequence>
    <xsd:element name="taxId" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="name" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="address1" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="address2" type="xsd:string" minOccurs="0"/>
    <xsd:element name="city" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="state" type="xsd:string" minOccurs="0"/>
    <xsd:element name="country" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="eMail" type="eMail_Type" minOccurs="0"/>
    <xsd:element name="status" type="status_restriction_Type"/>
    <xsd:element name="statusDate" type="xsd:date"/>
    <xsd:element name="activityDescription" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="comments" type="xsd:string" minOccurs="0"/>
  </xsd:sequence>
</xsd:complexType>
<!-- descrição de elemento comum: invoice (nota fiscal) -->
<xsd:element name="invoice" type="INV_Type"/>
<xsd:complexType name="INV_Type">
  <xsd:sequence>
    <xsd:element name="invoiceNumber" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="invoiceDate" type="xsd:date"/>
    <xsd:element name="supplierName" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="supplierAddress1" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="supplierAddress2" type="xsd:string"
minOccurs="0"/>
    <xsd:element name="supplierCountry" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="supplierTaxId" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="customerName" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="customerAddress" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="customerCountry" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="customerTaxId" type="xsd:string" minOccurs="0"/>
    <xsd:element name="currencyUse" type="xsd:string"/>
    <xsd:element name="totalValue" type="xsd:decimal"/>
    <xsd:element name="taxValue" type="xsd:decimal"/>
    <xsd:element name="invoiceDetail" type="Detail_Type"/>
  </xsd:sequence>
  <xsd:attribute name="id" type="xsd:integer"/>
</xsd:complexType>
<xsd:complexType name="Detail_Type">
  <xsd:sequence>
    <xsd:element name="detail" maxOccurs="unbounded">
      <xsd:complexType>
        <xsd:sequence>
          <xsd:element name="detailDescription" type="xsd:string"/>
          <xsd:element name="detailProductClassification">
            <xsd:simpleType>
              <xsd:restriction base="xsd:string">
                <xsd:pattern value="\d{15}"/>
              </xsd:restriction>
            </xsd:simpleType>
          </xsd:element>
          <xsd:element name="detailQuantity" type="xsd:integer"/>
          <xsd:element name="detailUnitCost" type="xsd:decimal"/>
          <xsd:element name="detailTaxRate" type="xsd:decimal"/>
          <xsd:element name="detailDeliveryNoteNumber"
type="xsd:string" minOccurs="0"/>
        </xsd:sequence>
        <xsd:attribute name="seq" type="xsd:integer"/>
      </xsd:complexType>
    </xsd:element>
  </xsd:sequence>
  <xsd:attribute name="qty" type="xsd:integer"/>
</xsd:complexType>
<!-- descrição de elemento comum: imagem de documento -->
<xsd:element name="docImage" type="IMG_Type"/>
<xsd:complexType name="IMG_Type">
  <xsd:sequence>
    <xsd:element name="imageName" type="xsd:string"/>
  </xsd:sequence>

```

```
<xsd:element name="url" type="xsd:anyURI"/>
<xsd:element name="validity" type="xsd:date" minOccurs="0"/>
<xsd:element name="login" type="xsd:string" minOccurs="0"/>
<xsd:element name="password" type="xsd:string" minOccurs="0"/>
</xsd:sequence>
<xsd:attribute name="id" type="xsd:integer"/>
</xsd:complexType>
<!-- descrição de tipos de uso comun -->
<xsd:simpleType name="eMail_Type">
  <xsd:restriction base="xsd:string">
    <xsd:pattern
value="[\p{L}_]+(\.[\p{L}_]+)*@[\p{L}_]+(\.[\p{L}_]+)"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
<xsd:simpleType name="status_restriction_Type">
  <xsd:restriction base="xsd:integer">
    <xsd:enumeration value="1"/>
    <xsd:enumeration value="2"/>
    <xsd:enumeration value="3"/>
  </xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
</xsd:schema>
```

ANEXO IV

INSTÂNCIAS DE DOCUMENTOS taxXML

Validadas com a ferramenta XMLSPY 4 (beta)

(1) EXEMPLO DE DOCUMENTO (SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÕES CADASTRAIS) actionQueryRegistry

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!-- edited with XML Spy v4.0 beta 2 build Jul 26 2001 (http://www.xmlspy.com)
by Ferreira (mf01) -->
<!-- -->
<!-- EXEMPLO DE DOCUMENTO (SOLICITAÇÃO DE INFORMAÇÕES CADASTRAIS)
actionQueryRegistry -->
<!-- unica ação que requer resultado on-line -->
<!-- -->
<taxXML version="0" idEnvelope="1234455@TUCUNARE" dateTime="2001-09-
12T13:20:00.000" lang="pt"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="C:\#Mestrado\schemas\#schema-taxXML-v0.xsd">
  <header>
    <from>
      <originTaxAuthority>Brasil</originTaxAuthority>
      <originCountry>BR</originCountry>
      <originContact> João da Silva - tel. 55 51 4122000 </originContact>
    </from>
    <to>
      <destinationTaxAuthority> Argentina </destinationTaxAuthority>
      <destinationCountry>AR</destinationCountry>
    </to>
  </header>
  <actionQueryRegistry taxId="6478916798700"/>
</taxXML>
```

(2) EXEMPLO DE DOCUMENTO (RESPOSTAS A UM A SOLICITAÇÃO DE DADOS CADASTRAIS) reactionRegistryInfo

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!-- edited with XML Spy v4.0 beta 2 build Jul 26 2001 (http://www.xmlspy.com)
by Ferreira (mf01) -->
<!-- -->
<!-- EXEMPLO DE DOCUMENTO (RESPOSTA A UMA AÇÃO "actionQueryRegistry") reaction
-->
<!-- -->
<taxXML version="0" idEnvelope="9276500631@SANMARTIN1" dateTime="2001-09-
12T13:20:35" lang="es"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="C:\#Mestrado\schemas\#schema-taxXML-v0.xsd">
  <reaction>
    <status code="200" description="OK"> texto opcional </status>
    <reactionRegistryInfo>
      <taxId>6478916728700</taxId>
      <name> Vinicola Santa Julia </name>
      <address1> Haciendas Santa Julia </address1>
      <city> Mendoza </city>
      <state> Mendoza </state>
      <country>AR</country>
      <status>1</status>
      <statusDate>1999-11-30</statusDate>
      <activityDescription> producción de vinos finos
    </activityDescription>
    </reactionRegistryInfo>
  </reaction>
</taxXML>
```

(3) EXEMPLO DE DOCUMENTO (SOLICITAÇÃO DE VERIFICAÇÃO FISCAL) actionFiscalVerification

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!-- edited with XML Spy v4.0 beta 2 build Jul 26 2001 (http://www.xmlspy.com)
by Ferreira (mf01) -->
<!-- -->
<!-- EXEMPLO DE DOCUMENTO (SOLICITAÇÃO DE VERIFICAÇÃO FISCAL)
actionFiscalVerification -->
<!-- -->
<taxXML version="0" idEnvelope="1234455@TUCUNARE" dateTime="2001-09-
09T13:20:00.000-03:00" lang="pt"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="C:\#Mestrado\schemas\#schema-taxXML-v0.xsd">
  <header>
    <from>
      <originTaxAuthority>Brasil</originTaxAuthority>
      <originCountry>BR</originCountry>
      <originContact> João da Silva - tel. 55 61 4122000
    </originContact>
    </from>
    <to>
      <destinationTaxAuthority> Argentina </destinationTaxAuthority>
      <destinationCountry>AR</destinationCountry>
      <destinationContact> Juan Alvarado - tel. 54 1 2345678
    </destinationContact>
    </to>
  </header>
  <actionFiscalVerification>
    <originContact>
      <name> Jorge Souza </name>
      <eMail>jsouza@fazenda.gov.br</eMail>
      <telephone>55 61 412 2222</telephone>
    </originContact>
    <fvPeriod> x12 </fvPeriod>
    <fvShare>30</fvShare>
    <fvNumber>23</fvNumber>
    <motivation>1</motivation>
    <description> indicios de valores superiores de operação
  </description>
    <invoiceSection quantity="1">
      <invoice id="1">
        <invoiceNumber> 6785432 </invoiceNumber>
        <invoiceDate>2000-07-19</invoiceDate>
        <supplierName> Serviços Informáticos S/A </supplierName>
        <supplierAddress1> Rua Duque de Caxias 350 - Centro - São
Paulo - SP </supplierAddress1>
        <supplierCountry> BR </supplierCountry>
        <supplierTaxId> 76535764032509 </supplierTaxId>
        <customerName> Elaborados Madera </customerName>
        <customerAddress> Calle Doce 65 - Buenos Aires
      </customerAddress>
        <customerCountry> AR </customerCountry>
        <customerTaxId> 987123760 </customerTaxId>
        <currencyUse> BRL </currencyUse>
        <totalValue>13560.00</totalValue>
        <taxValue>135.60</taxValue>
        <invoiceDetail qty="1">
          <detail seq="1">
            <detailDescription> Serviço de consultoria - desenho
de sistema </detailDescription>
            <detailProductClassification>83142000000000</detailProductClassification
>
            <detailQuantity>1</detailQuantity>
            <detailUnitCost>13560.00</detailUnitCost>
            <detailTaxRate>10</detailTaxRate>
            <detailDeliveryNoteNumber> 876598
          </detail>
        </invoiceDetail>
      </invoice>
    </invoiceSection>
  </actionFiscalVerification>
</taxXML>

```

```

    <docImageSection quantity="1">
      <docImage id="1">
        <imageName> documento contábil da empresa vendedora
      </imageName>
        <url>http://www.ooo.br/image.gif</url>
        <login> xx0987 </login>
        <password> 765e3206 </password>
      </docImage>
    </docImageSection>
  </actionFiscalVerification>
</taxXML>

```

(4) EXEMPLO DE DOCUMENTO (RESPOSTA A UMA AÇÃO) reaction / status

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!-- edited with XML Spy v4.0 beta 2 build Jul 26 2001 (http://www.xmlspy.com)
by Ferreira (mf01) -->
<!-- -->
<!-- EXEMPLO DE DOCUMENTO (RESPOSTA A UMA AÇÃO) reaction -->
<!-- - quando responde a uma "QR", pode ter elemento adicional -->
<!-- -->
<taxXML version="0" idEnvelope="1238455@TUCUNARE" dateTime="2001-09-
09T13:20:50" lang="es"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="C:\#Mestrado\schemas\#schema-taxXML-v0.xsd">
  <reaction>
    <status code="200" description="OK"> texto opcional </status>
  </reaction>
</taxXML>

```

(5) EXEMPLO DE DOCUMENTO (SOLICITA SITUAÇÃO DE PEDIDO DE VERIFICAÇÃO FISCAL) actionQueryFVStatus

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!-- edited with XML Spy v4.0 beta 2 build Jul 26 2001 (http://www.xmlspy.com)
by Ferreira (mf01) -->
<!-- -->
<!-- EXEMPLO DE DOCUMENTO (SOLICITA SITUAÇÃO DE PEDIDO DE VERIFICAÇÃO FISCAL)
actionQueryFVStatus -->
<!-- -->
<taxXML version="0" idEnvelope="0023698535@TUCUNARE" dateTime="2001-10-
01T13:20:50.000-03:00" lang="pt"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="C:\#Mestrado\schemas\#schema-taxXML-v0.xsd">
  <header>
    <from>
      <originTaxAuthority>Brasil</originTaxAuthority>
      <originCountry>BR</originCountry>
      <originContact> Paulo Sorrento </originContact>
    </from>
    <to>
      <destinationTaxAuthority> Argentina </destinationTaxAuthority>
      <destinationCountry>AR</destinationCountry>
      <destinationContact> Pedro Navaja - División CCEX </destinationContact>
    </to>
  </header>
  <actionQueryFVStatus FVid="1234455@TUCUNARE"/>
</taxXML>

```

(6) EXEMPLO DE DOCUMENTO (ENVIO DE RESULTADO DE VERIFICAÇÃO FISCAL)**actionResultFV**

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<!-- edited with XML Spy v4.0 beta 2 build Jul 26 2001 (http://www.xmlspy.com)
by Ferreira (mf01) -->
<!-- -->
<!-- EXEMPLO DE DOCUMENTO (ENVIO DE RESULTADO DE VERIFICAÇÃO FISCAL)
actionResultFV -->
<!-- -->
<taxXML version="0" idEnvelope="0512760043@SANMARTIN1" dateTime="2001-10-
28T15:20:00" lang="es"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="C:\#Mestrado\schemas\#schema-taxXML-v0.xsd">
<header>
<from>
  <originTaxAuthority>Argentina</originTaxAuthority>
  <originCountry>AR</originCountry>
  <originContact> Juan Pablo </originContact>
</from>
<to>
  <destinationTaxAuthority> Brasil </destinationTaxAuthority>
  <destinationCountry>BR</destinationCountry>
  <destinationContact> 23456UYT </destinationContact>
</to>
</header>
  <actionResultFV FVid="1234455@TUCUNARE" >
    <result>23</result>
    <description> necesitamos de informaciones adicionales para auditar
operación </description>
  </actionResultFV>
</taxXML>
```

ANEXO V

VISÃO GRÁFICA AMPLIADA DOS ELEMENTOS DE taxXML

