



Espacios Públicos

ISSN: 1665-8140

revista.espacios.publicos@gmail.com

Universidad Autónoma del Estado de

México

México

dos Reis Lehnhart, Eliete; Rampelotto, Alexandre; Mendes Vieira, Kelmara; Leodir Löbler,  
Mauri

Construção e Validação de Modelo de Análise de Usabilidade de Site e-Gov

Espacios Públicos, vol. 18, núm. 44, septiembre-diciembre, 2015, pp. 23-44

Universidad Autónoma del Estado de México

Toluca, México

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67644589002>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# **Construção e Validação de Modelo de Análise de Usabilidade de Site e-Gov**

## **Construction and Validation of the Usability Analysis Model of the e-Gov Site**

Fecha de recepción: 13 de marzo de 2015

Fecha de aprobación: 6 de julio de 2015

*Eliete dos Reis Lehnhart \**

*Alexandre Rampelotto \*\**

*Kelmara Mendes Vieira\**

*Mauri Leodir Löbler\**

### **RESUMO**

O objetivo desse estudo foi propor um modelo para avaliar a usabilidade de sítios e-Gov, a partir da percepção do usuário sobre a usabilidade do site da Receita Federal do Brasil. Para tanto, adotou-se uma pesquisa multimétodo, com caráter exploratório e descritivo, sendo realizada através da análise documental, entrevistas, validações com especialistas e validações estatísticas. Para a validação do modelo, aplicou-se a Modelagem de Equações Estruturais (MEE) aos dados obtidos a partir de 1.113 observações junto aos pesquisados. Em relação à validação fatorial, observou-se a adequação da Análise Fatorial Exploratória (AFE), sendo excluídas algumas variáveis, ficando o questionário final composto por 25 questões que obtiveram combinação adequada, comprovada pelo coeficiente *Alpha* de Cronbach, dentro de cinco fatores (Facilidade de uso, Maturidade, Confiabilidade, Disponibilidade e Acessibilidade/Transparência). Posterior à AFE foram realizados ajustes no modelo. Os resultados demonstraram a validade dos construtos Facilidade de uso, Maturidade, Confiabilidade, Disponibilidade e Acessibilidade/Transparência.

**PALAVRAS-CHAVE:** usabilidade, validação de modelo, site e-gov, governo eletrônico, avaliação de sítios.

### **ABSTRACT**

This study aims to propose a model to evaluate the usability of e-Gov sites, from the user's perception of the usability of the site of Federal Revenue of Brazil. We adopted a multi-method research with exploratory and descriptive characteristics sustained by interviews, analysis of various documents, validation from several experts and statistical data. To validate this model, Structural Equation Modeling was applied to obtain data from 1,113 observations that were collected through surveys. In regard to the factorial validity, there was an adaptation of the Exploratory Factor Analysis (EFA) that excluded some variables to forge the final questionnaire which consisted of 25 questions that was proven by the Cronbach's *alpha* coefficient of five factors (Ease of Use, Maturity, Reliability, Availability and Accessibility/Transparency). After the EFA was applied, there were adjustments made to the model. The results of the measurement model demonstrated the validity of the five constructs: Ease of Use, Maturity, Reliability, Availability and Accessibility/Transparency.

**KEY WORDS:** usability, model validation, site e-gov, e-government, evaluation sites.

\*Universidade Federal de Santa Maria, Brasil. Correo-e de contacto: elitedosreis@gmail.com

\*\*Receita Federal do Brasil, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Com o rápido desenvolvimento da internet e da tecnologia *web*, os governos, em nível mundial, têm sido atingidos por essa revolução e, com base nisso, demonstrado esforços significativos para desenvolver um governo eletrônico (e-Gov) no setor público (Huang, 2010). Segundo Muir e Oppenheim (2002), governo eletrônico pode ser definido como a utilização da internet, especialmente, a tecnologia *web* como uma ferramenta para fornecer informações e serviços do governo aos usuários.

No contexto brasileiro, a utilização da *web*, para a disponibilização de informações e serviços aos cidadãos, por parte de órgãos governamentais, tem sido cada vez mais expressiva. Ao disponibilizar informações online, por meio da atual tecnologia da web, os governos partilham com o público uma grande variedade de informações em quantidade ilimitada, de acordo com a procura. Dessa forma, os recursos do e-Gov permitem que cidadãos acessem informações e serviços do governo de acordo com sua conveniência. Assim, a materialização do e-Gov, no Brasil, como instrumento de interação entre os órgãos públicos e a sociedade, tem ocorrido através dos projetos desenvolvidos no âmbito do Programa de Governo Eletrônico Brasileiro.

No entanto, para Pinho (2008), embora a Internet seja utilizada como um facilitador da participação da sociedade, no governo, e do exercício do controle social, ainda, algumas das suas possibilidades não têm sido cumpridas, mesmo em países desenvolvidos, uma vez que a maioria dos projetos dos sites do governo é determinada por possibilidades tecnológicas, ao

invés das necessidades do usuário (Tariq, 2008). Para essa autora, esse fato contrasta fortemente a afirmação de que os governos usam a Internet para melhorar a prestação de serviços de acordo com as necessidades dos cidadãos (Gareis, 2004). De acordo com Baker (2009), o *Council for Excellence in Government* (2003), afirma que muitos cidadãos não interagem com o e-Gov, devido à dificuldade em encontrar no site as informações que desejam. Assim, apesar da sua rápida evolução, o e-Gov não conseguirá atingir o seu pleno potencial, a menos que a barreira de usabilidade do site esteja reconhecida e superada (Baker, 2009).

Neste sentido, a usabilidade torna-se parte integrante no desenvolvimento de *sites web* como uma plataforma fundamental para o governo eletrônico. De acordo com Bevan (1995), a usabilidade geralmente refere-se à facilidade de uso e utilidade. É tipicamente usada para determinar quão fácil e eficiente é para o usuário executar tarefas usando um sistema (Huang, 2010). No entender de Nielsen (2012), usabilidade é um atributo qualitativo que avalia a facilidade de uso da interface a partir da perspectiva do usuário.

Em diversos estudos sobre governo eletrônico, a usabilidade tem sido vista como estímulo subjacente para a adoção de e-Gov (Barnes e Vidgen, 2004; Kumar *et al.*, 2007). Assim, um e-Gov, com maior usabilidade, pode proporcionar um melhor desempenho nos serviços, um aumento na satisfação dos usuários e um engajamento com os serviços do governo eletrônico (Huang, 2010). Diante destas considerações, a problemática de investigação desse trabalho consiste em: “*Como avaliar a usabilidade de sítios e-Gov a partir da percepção do usuário?*”

Neste sentido, este trabalho tem como objetivo propor um modelo para avaliar a usabilidade de sítios e-Gov, a partir da percepção do usuário sobre a usabilidade do sítio da Receita Federal do Brasil. Para tanto, utilizou-se como base para a elaboração do modelo os padrões definidos pelo Programa de Governo Eletrônico do Governo Federal, apresentados em uma cartilha de usabilidade, tendo como diretrizes as heurísticas de usabilidade propostas por Nielsen (1993). Acredita-se que a usabilidade é um fator importante na determinação do sucesso de um e-Gov, que precisa ser refletida aos usuários através de *sites* do governo eletrônico. Ao fazer isso, o governo eletrônico pode ser aceito e utilizado por uma ampla gama de usuários (Huang, 2010).

## REFERENCIAL TEÓRICO

### *Aspectos do governo eletrônico*

A revolução da *world wide web*, ao longo dos anos, tem se estendido ao setor privado, bem como, em grande parte ao setor público. Governos federais, estaduais e locais têm investido consideravelmente nos serviços prestados na *web*, cuja promessa é transformar o relacionamento entre cidadãos e governo, fornecendo serviços convenientes e eficazes que facilitam a comunicação entre os mesmos (Tariq, 2008). No entanto, esta promessa continua a ser cumprida como potencial tecnológico, uma vez que o foco tem sido no *design* dos serviços e não nas necessidades reais do usuário.

De acordo com Gouscos, Mentzas e Georgiadis (2001), em uma definição mais ampla, governo eletrônico pode ser considerado como um sistema integrado de políticas, objetivos,

procedimentos organizacionais, conteúdo de informação, tecnologia da informação, operando dentro da administração pública, de modo a contribuir para o cumprimento da missão do ente público. Assim, o governo eletrônico não é uma mera infraestrutura tecnológica ou estratégia, mas sim um novo estilo integrado de organização da administração pública e operações, que se apresenta sobre a forma de administração eletrônica interna, colaboração eletrônica com empresas parceiras, serviços eletrônicos para cidadãos e empresas (Gouscos, Mentzas e Georgiadis, 2001).

Santos (2002), baseado no Gartner Group (2000), argumenta que a definição de Governo Eletrônico está relacionada à sucessiva otimização de oferta de serviço, participação do conjunto de eleitores e governança, mediante transformação de relacionamentos internos e externos com uso da tecnologia, da Internet e da nova mídia. Segundo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) e Departamento de Governo Eletrônico (DGE) (2009), Governo Eletrônico são formas melhores dos governos manterem contato com seus eleitores e cidadãos pela *web*, pois, ao colocarem informações do governo, online, e fazerem com que essas informações sejam fáceis de encontrar, disponíveis, acessíveis, compreensíveis e utilizáveis, desenvolvem uma maneira de interação entre cidadãos e governo.

Ainda, os recursos do governo eletrônico permitem que cidadãos acessem informações e serviços do governo de acordo com sua conveniência. Segundo entendimento do governo, partilhar dados e informações governamentais com o público oferece abertura e transparência aos cidadãos, permitindo

melhorar as operações internas e entre governos (MPOG, SLTI e DGE, 2009).

Assim, no que tange ao papel do governo eletrônico e considerando-se somente os casos em que existe um ente governamental participando, segundo Joia e Cavalcante (2004), são consideradas as seguintes formas de relações eletrônicas: *business-to-government; government-to-business; citizen-to-government; government-to-citizen; government-to-investor; investor-to-government; government-to-government*. Dentro dessas formas bastante abrangentes, a categoria *government-to-citizen* é o foco deste trabalho. *Government-to-citizen* é a modalidade de serviço eletrônico na qual o agente, que disponibiliza o serviço ou produto, é o ente governamental, o que ocorre concomitante ao fato de que o cidadão adquire esse produto ou serviço (Joia e Cavalcante, 2004). De acordo com Pinho (2008), essa definição restringe-se ao que é oferecido pelos governos no sistema online em termos de produtos e serviços.

Neste sentido, *sites e-Gov* já se tornaram uma prioridade para os governos ao desenvolverem seus sistemas de governo eletrônico e criarem relacionamentos eletrônicos entre governo e cidadãos (Barnes e Vidgen, 2004). No que se refere ao contexto brasileiro, de acordo com Chahin *et al.*, (2004), desde 1993, de alguma forma, os órgãos do governo já estavam inseridos na Internet. No entanto, para esse mesmo autor, o ponto de partida para a elaboração de uma política sistemática de e-governo foi a implantação do chamado Programa Sociedade da Informação no Brasil, através do Decreto nº 3.294, de 15 de dezembro de 1999, cujo objetivo é viabilizar a nova geração da Internet e suas aplicações em benefício da sociedade brasileira.

O fato é que “o e-Gov é um fenômeno recente e que a compreensão sobre o desenvolvimento da política de governo eletrônico no Brasil ainda é bastante limitada, em função dos poucos estudos mais aprofundados na área”, diz Capella (2010: 12). O autor destaca ainda que a simplificação no acesso do cidadão às informações e serviços, muitas vezes, é incompatível com a complexidade das estruturas organizacionais.

De acordo com Rampelotto, Löbler e Visentini (2012), no processo de construção do e-Gov no Brasil, a Receita Federal se insere de forma inovadora e, em alguns aspectos, inédita, para instituições dessa natureza, por ser eficiente nos seus processos, em especial, a interação com os cidadãos. A variedade de serviços disponíveis, através do portal da Receita Federal, inclui a entrega de declarações através da Internet, o controle da arrecadação, os processos eletrônicos e o Sistema PÚBLICO de Escrituração Digital desenvolvido em parceria com as Administrações Tributárias Estaduais e Municipais, projeto que deverá nortear o cumprimento das obrigações fiscais nos próximos anos.

Para esses autores, a Receita Federal constantemente busca novas facilidades de uso ao sítio, bem como busca oferecer serviços cada vez mais interativos, sendo considerada referência em termos de e-Gov no Brasil. A consolidação da proposta de e-Gov da Receita Federal pode ser comprovada por meio do número de acessos ao sítio, sendo isso constatado no número *Hits* do Sítio que passou de 9.828.699.512 em 2005 para 75.996.304.827 em 2010. Ainda, em dezembro de 2010, foram registrados 155,6 milhões de *page views*, sendo 7,6 milhões de visitantes únicos ao sítio da Receita Federal.

Assim, o sítio da Receita Federal, especificamente, além de criar facilidades de atendimento aos cidadãos, tem incentivado a inclusão digital e promovido redução de custos de toda ordem, tanto para o Estado, como para o cidadão (Receita Federal, 2013).

### **Dimensões de usabilidade**

Durante os últimos anos, vários pesquisadores desenvolveram, usaram e sustentaram técnicas e métodos para avaliar *sites* de diferentes domínios. Estas técnicas e métodos, que são utilizados para determinar o êxito do *site*, são baseados em diversos fatores e aplicados a diferentes aspectos de *sites*, como o *design*, conteúdo, estética, acessibilidade e facilidade de uso, que se relacionam à usabilidade do *site* (Al-Radaideh *et al.*, 2011).

No entender de Al-Radaideh *et al.* (2011); Nielsen e Loranger (2007), usabilidade é um atributo qualitativo que é utilizado para avaliar a facilidade de uso de algo do ponto de vista dos usuários. Ao se referir à usabilidade de um *website*, Nielsen (1993) menciona que esta pode ser vista como a facilidade de aprendizado do *site*, memorização das funções do *site*, eficiência do *design* do *site*, grau de proteção de erros e a satisfação geral dos usuários.

Neste contexto, Nielsen (1993) desenvolveu um conjunto de diretrizes, cobrindo uma gama de recursos de usabilidade específicos em relação ao *design* do *site*. Estes incluem a visibilidade do status do sistema; correspondência entre o sistema e o mundo real; controle do usuário e liberdade; consistência e normas; prevenção de erros; reconhecimento ao invés de lembrança; flexibilidade e eficiência de uso; *design* estético e minimalista; recuperação de erros e funções de ajuda.

Assim para Huang (2010), parece claro que a usabilidade é um fator importante na construção da concepção de um sistema. Como indicado por Lee e Koubek (2010), um *site* bem sucedido e preferível geralmente se refere a um com alta usabilidade. Isso também é apoiado por Park e Lim (1999), os quais afirmaram que a usabilidade tornou-se um fator primordial na determinação da aceitabilidade e consequente sucesso de programas de computador.

Em essência, a usabilidade pode influenciar diretamente a preferência, opinião e atitude dos usuários. Por exemplo, Lee e Koubek (2010), realizaram um estudo para investigar os efeitos dos atributos de usabilidade e *web design* na preferência do usuário. O resultado foi que um alto nível de usabilidade estava associado a um alto nível de preferência do usuário em usar o *site*.

Quanto à avaliação de usabilidade de um *site*, de acordo com Al-Radaideh *et al.* (2011), esta pode ser através de métodos de avaliação de usabilidade e técnicas comuns. Esses dois métodos são respectivamente: os métodos baseados em inspeção (sem a participação dos usuários finais) e os métodos baseados em teste com usuário (com a participação dos usuários finais). Os métodos de inspeção de usabilidade (muitas vezes realizados com peritos avaliadores) são usados para identificar a usabilidade, problemas e melhorar a usabilidade do design de interface; estes métodos podem incluir a avaliação heurística, orientações cognitivas e análise da ação. Por outro lado, o método baseado em testes fornece informações diretas sobre como as pessoas usam determinado *site* e seus problemas exatos com uma interface específica. Existem várias maneiras desse tipo de teste, sendo mais comuns os testes: *think aloud* (pensar em voz alta), observações e questionários.

Em termos de governo eletrônico, a usabilidade tem se mostrado importante na qualidade dos serviços, *design* e desenvolvimento de estrutura de *website* e-Gov (Huang, 2010). Em relação à qualidade de serviço, Gant e Gant (2002) constataram que a prestação de serviço em e-Govs depende da funcionalidade *web* extensiva aos tipos de serviços oferecidos pelo governo, através de *sites* de e-Govs. Um alto nível de funcionalidade do *site* pode assegurar o valor da prestação de serviços para os usuários. Esse valor pode ser alcançado dando atenção à usabilidade, personalização, abertura e transparência (Huang, 2010). Em particular, características, tais como sistemas intuitivos, menus, mapas do *site*, novos indicadores de informação, ferramentas de busca, logotipo comum do governo e ajuda uniforme são importantes para a construção de usabilidade, a fim de apoiar a prestação de serviço de qualidade (Huang, 2010).

No que se refere ao governo brasileiro, através do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), foi desenvolvida uma cartilha de usabilidade, resultado do Projeto Padrões *web* em Governo Eletrônico, que fornece recomendações de boas práticas na área digital, com o objetivo de aprimorar a comunicação, o fornecimento de informações e serviços prestados por meios eletrônicos pelos órgãos do Governo Federal. Ainda, o objetivo da aplicação da usabilidade, na avaliação de *sites* de órgãos governamentais, é propiciar que os cidadãos encontrem, de maneira simples, o que estão buscando e se sintam estimulados a utilizar essa forma de interação sempre que quiserem ou necessitarem (MPOG, SLTI e DGE, 2010). Nesse aspecto, o foco do desenvolvimento de ferramentas de e-Gov deve ser sempre o cidadão. Para tanto, deve-se procurar conhecer, entender e trabalhar com os

potenciais usuários, avaliar seu perfil, contexto de utilização e as razões que os levam a utilizar um *site* governamental para que possam se beneficiar das facilidades disponibilizadas pelo mesmo (MPOG, SLTI e DGE, 2010).

Na Cartilha de Usabilidade, são propostas sete diretrizes baseadas na observação concreta de problemas comuns nas páginas de instituições públicas no Brasil: contexto e navegação, carga de informação, autonomia, erros, desenho, redação, bem como consistência e familiaridade. Essas diretrizes são referências importantes a serem utilizadas como ponto de partida para o desenvolvimento e avaliação de sítios na Internet. Neste sentido, foi desenvolvido o projeto “Indicadores e Métricas para Avaliação de e-Serviços”. Coordenado pelo Departamento de Governo Eletrônico (DGE), o mesmo busca “avaliar a qualidade dos serviços públicos prestados por meios eletrônicos de acordo com a conveniência para o cidadão” (MPOG, SLTI e DGE, 2007: 8).

Para o MPOG, SLTI e DGE (2007), o aspecto da Maturidade traduz em que medida o serviço é prestado de maneira desmaterializada e completa. Indica o estágio em que se encontra o *site*, ou seja, informação, interação, ou transação; Comunicabilidade diz respeito aos meios de contato direto com o usuário e aos canais de ajuda; com a Multiplicidade de acesso, busca-se verificar se há canais eletrônicos de atendimento além da Internet, como exemplo, disponibilização de SMS; Disponibilidade avalia se o *site* é capaz de ser acessado pelo cidadão na hora em que este lhe desejar, sem tempos ociosos de espera de carregamento; Acessibilidade diz respeito ao acesso de pessoas com necessidades especiais; Facilidade de uso se refere à clareza,

desenho, linguagem e naveabilidade do site; Confiabilidade trata da segurança da informação e de políticas de privacidade; e Transparência se refere à responsabilidade pela eficiente gerência de recursos públicos (*accountability*), permitindo o maior controle da sociedade ao andamento do serviço solicitado. Esses construtos, bem como os indicadores pertencentes a cada um, integram a base conceitual do modelo proposto neste estudo, para avaliação de usabilidade do e-Gov na prestação de informações e serviços aos cidadãos, sob a perspectiva dos próprios usuários.

baseia-se no método de pesquisa *survey*, guiado por questionário estruturado, elaborado a partir da etapa exploratória, fundamentando-se na pesquisa quantitativa. Para o desenvolvimento de um modelo para avaliação de usabilidade de sites e-Govs, tomaram-se como base os parâmetros para mensuração e validação de construtos proposto por Churchill (1979), por meio de sete etapas: Domínio do construto; Amostra de itens; Coleta de dados na fase exploratória; Purificação de medidas; Coleta de dados com o instrumento gerado na fase exploratória; Avaliação da confiabilidade; e Avaliação da validade.

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

A fim de atingir o objetivo de propor um modelo para avaliação de usabilidade de sites e-Gov, este estudo caracteriza-se como de natureza exploratória e descritiva. A primeira perspectiva abrange um levantamento bibliográfico e entrevistas em profundidade, tendo como princípio a pesquisa qualitativa. Já a segunda

### *Domínio específico do construto*

De acordo com Churchill (1979), o primeiro passo é especificar o domínio do construto. Neste contexto, para fins de especificação do construto, foram adotados os padrões definidos pelo Programa de Governo Eletrônico do Governo Federal e pelos Indicadores e Métricas para Avaliação de e-Serviços, apresentados na figura 1.

*Figura 1*  
DEFINIÇÃO DOS CONSTRUTOS DE USABILIDADE

<i>Construto</i>	<i>Definição</i>
Maturidade	Estágio em que se encontra o sítio: informação, interação, ou transação.
Comunicabilidade	Meios de contato direto com o cidadão e canais de ajuda.
Multiplicidade de acesso	Canais eletrônicos de atendimento além da Internet.
Acessibilidade	Acesso de pessoas com necessidades especiais.
Disponibilidade	Prontidão e velocidade de acesso.
Facilidade de uso	Clareza, desenho, linguagem, naveabilidade, caminhos e alternativas de acesso.
Confiabilidade	Segurança da informação e políticas de privacidade.
Transparência	Controle social ( <i>accountability</i> ).

Fonte: Adaptado de MPOG, SLTI e DGE (2010).

## **Amostra de itens**

O segundo passo, no processo de desenvolvimento de medidas, é gerar os itens que captam o domínio do construto conforme especificado (Churchill, 1979). Neste estudo, foram realizadas entrevistas semiestruturadas que utilizaram a adaptação do modelo de referência (figura 1), através de um questionário com questões abertas, validado por especialistas, que abordaram cada um dos oito construtos apresentados em MPOG, SLTI e DGE (2007).

Foram entrevistados, no primeiro semestre de 2012, dois servidores da Receita Federal: um gestor da área de atendimento de uma Delegacia da Receita Federal e um gerente de projetos da área de tecnologia, vinculado à Coordenação de Tecnologia da Receita Federal. Paralelamente, foram entrevistados dois profissionais da contabilidade: um Contador e um Técnico em Contabilidade. Cabe salientar que a escolha desses entrevistados se justifica por entender que os mesmos tinham conhecimentos em profundidade sobre o objeto de análise. Conhecimentos técnicos e a experiência direta com a gerência do atendimento foram os critérios utilizados para a definição dos servidores selecionados para a entrevista; já o critério para a escolha dos profissionais da área contábil foi o acesso diário ao site da Receita Federal, estando tais profissionais quer na condição de representante de pessoa física ou pessoa jurídica.

Os resultados permitiram avaliar a percepção dos entrevistados acerca dos construtos investigados e a compreensão dos indicadores, nos seus respectivos conceitos, que integram o modelo de referência. Como resultado final dessa fase, obteve-se a primeira

versão do instrumento de pesquisa, o qual foi submetido à apreciação de especialistas. A primeira versão do instrumento contemplou 50 questões, sendo 10 relacionadas ao perfil do respondente, 39 aos construtos do modelo (no formato de afirmações) e uma questão aberta.

De acordo com Hoppen, Lapointe e Moreau (1996: 7), quando se utilizam instrumentos de coleta de dados não validados, os mesmos devem ser submetidos a pré-testes e a um conjunto de validações. Nesse aspecto, o autor entende que “um grupo de especialistas pode dar assistência ao pesquisador no desenvolvimento dos enunciados”. Para operacionalizar essa fase de validação, foram contatados quatro especialistas com atuação na área de sistemas de informação, tecnologia da informação e governo eletrônico. Os pareceres recebidos indicaram a necessidade de ajustes terminológicos, supressão e/ou inclusão de questões e alterações de redação para facilitar a compreensão pelo público-alvo. A partir desta etapa, o instrumento passou a contar com 34 questões relacionadas aos construtos avaliados.

## **Coleta de dados**

Após a avaliação dos especialistas, o questionário foi submetido a um pré-teste junto a dez indivíduos da população-alvo, ou seja, profissionais com atuação na área contábil e que utilizam de forma intensiva o sítio da Receita Federal. Os questionários foram apresentados para serem respondidos sem a intervenção do pesquisador. Ao final, foi registrado o tempo de resposta e avaliada a percepção dos respondentes quanto: à clareza e precisão dos termos, forma e ordem das questões, necessidade

de desmembramento, texto de introdução do questionário e compreensão dos objetivos da pesquisa (Gil, 2010). Concluída esta etapa, chegou-se à redação final do instrumento a ser submetido à validação estatística.

### **Purificação de medidas-análise factorial exploratória**

Após o pré-teste, aplicou-se a primeira versão do instrumento de pesquisa. O objetivo da aplicação dessa versão foi o refinamento da escala, bem como a verificação da validade do instrumento para aplicação na amostra final. Segundo as etapas propostas por Churchill (1979), essa foi a quarta etapa, a qual envolveu a avaliação da consistência interna pelo coeficiente alfa de Cronbach e a aplicação da AFE, segundo os procedimentos indicados por Hair *et al.*, (2009).

O questionário foi reproduzido na ferramenta de formulários do Google Docs. Um *link* de acesso foi encaminhado via e-mail para os dirigentes das unidades da Receita Federal no território nacional, solicitando que o mesmo fosse repassado aos respectivos servidores subordinados administrativamente, juntamente com um breve relato dos objetivos da pesquisa, bem como o convite para respondê-lo.

O critério de definição do tamanho da amostra baseou-se na recomendação de Hair *et al.* (2009), a qual situa um limite mínimo de 5 respondentes por parâmetro estimado. O questionário deste estudo apresenta 34 variáveis, de modo que pelo menos 170 observações seriam necessárias para utilização da AFE. Um total de 950 servidores da Receita Federal respondeu ao instrumento, atingindo uma

proporção respondentes/variáveis de 27,94, número muito superior às referências mais conservadoras apresentadas na literatura (Hair *et al.*, 2009).

As questões, que envolviam os construtos, foram mensuradas através de escala intervalar de classificação métrica tipo Likert, de sete pontos, variando de 1 “discordo totalmente” a 7 “concordo totalmente”.

A fim de atender aos pressupostos da técnica de AFE, um dos procedimentos é verificar as correlações entre as variáveis, utilizando-se os resultados do teste de esfericidade de Bartlett, que deve possuir significância <0,050, bem como da medida de adequação da amostra Kaiser-Meyer-Olkin (kmo), que varia de 0 a 1, sendo 1 quando cada variável é perfeitamente prevista sem erro pelas outras variáveis. Os dados coletados apresentaram um teste de Bartlett de 0,000, e um kmo de 0,947, últimos resultados, considerados excelentes para a utilização da AFE, após a exclusão de nove variáveis. Salienta-se que das nove variáveis, sete (9, 10, 23, 24, 26, 32, 7) foram excluídas por baixa comunalidade.

Considerando-se que se trata de uma AFE, foi utilizado o método de análise de componentes principais, com rotação ortogonal Varimax. Para a determinação do número de fatores, deve-se observar a variância total explicada, a qual deve atingir, no mínimo, 60% da variância acumulada e autovalores maiores do que 1 (Malhotra, 2006). Após as rodadas de testes, foram obtidos cinco fatores com 61,392% de variância explicada. Salienta-se que, ainda, neste estudo, todas as variáveis apresentaram cargas fatoriais acima de 0,40.

Por fim, deve-se identificar a confiabilidade interna de cada fator, através do Coeficiente *Alpha* de Cronbach, que, segundo Hair *et al.* (2009), deve

ter um valor superior a 0,70 para ser considerado aceitável. Neste estudo, a consistência interna apresentou coeficientes que demonstram alta coerência no instrumento. Entretanto, as variáveis

8 e 31 foram excluídas da análise devido ao coeficiente *Alpha* de Cronbach ser mais adequado após a exclusão das mesmas, aumentando assim a sua consistência interna (tabela 1).

*Tabela 1*  
CONSISTÊNCIA INTERNA: ALFA DE CRONBACH

Usabilidade	Variáveis	Alpha Cronbach
Fator 1: Facilidade de uso	20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29	0, 919
Fator 2: Maturidade	11, 12, 13, 14, 15, 16	0, 837
Fator 3: Disponibilidade	17, 18, 19	0, 714
Fator 4: Confiabilidade	30, 31, 32	0, 822
Fator 5:Acessibilidade/ Transparência	33, 34, 35	0, 786

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados apresentados nesta etapa da validação do questionário conduziram a um agrupamento de quatro dos construtos propostos na matriz teórica (MPOG, SLTI e DGE, 2007).

Os construtos “Maturidade” e “Comunicabilidade” consolidaram-se no segundo fator apresentado na tabela 1, que passou a ser identificado apenas como “Maturidade”, já que as variáveis que integram a comunicabilidade adequam-se aos referenciais teóricos que tratam desse tema. Já os construtos Acessibilidade e Transparência agruparam-se no quinto fator, que teve sua nomenclatura combinada pelas duas definições. Os construtos “Disponibilidade”, “Facilidade de uso” e “Confiabilidade” mantiveram sua estrutura, enquanto o construto “Multiplicidade de acesso” foi excluído, tendo em vista ser composto por duas variáveis e uma apresentar baixa communalidade.

### ***Coleta de dados com o instrumento gerado na fase exploratória***

Essa fase da pesquisa consistiu em uma pesquisa do tipo survey, correspondente à etapa 5 do modelo de Churchill (1979). Para o cálculo da amostra, foi observada a recomendação de Hair *et al.* (2009), que indicam um mínimo de cinco respondentes por parâmetro estimado. Dessa forma, participaram da pesquisa 1 113 respondentes, usuários do site da Receita Federal do Brasil. Objetivando qualificar as respostas obtidas, optou-se por direcionar os questionários para um grupo específico dentro do universo dos usuários do sítio da Receita Federal: os profissionais da área da contabilidade, cuja natureza e características do trabalho fazem com que sejam usuários intensivos dessa forma de interação com o

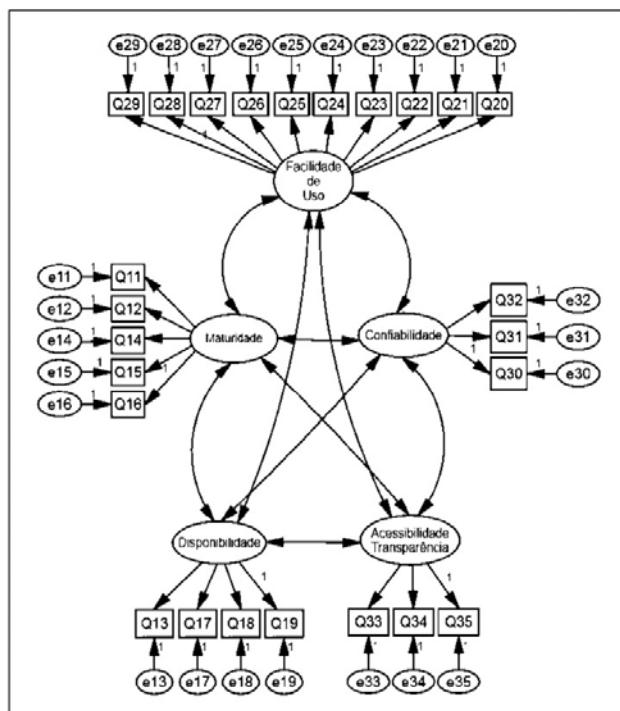
governo. Os dados relativos à pesquisa survey receberam tratamento estatístico por meio dos softwares SPSS 21.0, Excel e AMOS™.

### **Modelo teórico-avaliação da confiabilidade e avaliação da validade**

A fim de propor um modelo para avaliar a usabilidade de sítios e-Gov, aplicou-se a MEE que, conforme Hair *et al.* (2009), possibilita a verificação simultânea de uma série de relações de dependência ao combinar aspectos da regressão múltipla e da análise fatorial. A figura 2 apresenta o modelo conceitual testado nesse estudo.

Segundo Anderson e Gerbing (1988), na MEE, o modelo integrado deve ser avaliado em dois momentos: primeiro construção de um modelo de mensuração aceitável através de uma Análise Fatorial Confirmatória (AFC) e, segundo, avaliação das relações entre os construtos, determinadas pelo conjunto de regressões que compõem o modelo estrutural. Neste estudo, de acordo com as orientações dos autores supracitados, primeiramente, utilizou-se a AFC para validar os construtos e, posteriormente, validou-se o modelo integrado através dos índices de ajuste do modelo global e da significância e magnitude dos coeficientes das regressões estimadas.

*Figura 2*  
MODELO TEÓRICO



Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com Kline (2011), AFC é um modelo de mensuração das relações entre os indicadores (variáveis observadas) e os construtos (fatores). As variáveis que descrevem cada construto são especificadas pelo pesquisador, o que é usado para avaliar a confiabilidade e a validade do construto (Hair *et al.*, 2009). Segundo esses mesmos autores, confiabilidade é o grau em que uma variável ou conjunto de variáveis é consistente com o que se quer medir e a validade refere-se à extensão na qual as medidas definem um determinado construto (Churchill, 1979). Neste estudo, a avaliação da confiabilidade do construto foi realizada através do cálculo da Confiabilidade, da Variância Extraída e do *Alpha* de Cronbach. Conforme Hair *et al.* (2009), o construto é considerado fidedigno se a confiabilidade atingir valor igual ou superior a 0,7, a variância extraída apresentar valor igual ou superior a 0,5 e o *Alpha* de Cronbach for superior a 0,7.

A apreciação da validade do construto foi realizada através da validade convergente e da confiabilidade. De acordo com Malhotra (2006), a validade convergente mede a extensão em que a escala se correlaciona positivamente com outras medidas do mesmo construto. De modo geral, segundo Ladeira (2010), a validade refere-se ao grau pelo qual o instrumento consegue medir verdadeiramente as construções que estão destinadas a medir.

A validade convergente foi avaliada a partir do exame das cargas fatoriais, das medidas absoluta de ajuste e das medidas comparativas de ajuste. Neste estudo, avaliou-se a validade convergente dos construtos através das medidas absolutas: Estatística qui-quadrado ( $\chi^2$ ); *Root Mean Squares*

*Residual* (RMSR); *Root Mean Square Error of Aproximation* (RMESA); *Goodness-of-Fit Index* (GFI); e das medidas comparativas de ajustes: *Comparative Fit Index* (CFI); *Normed Fit Index* (NFI); *Tucker-Lewis Index* (TLI).

A estatística qui-quadrado permite avaliar a significância das diferenças entre a matriz observada e a matriz estimada, sendo o objetivo encontrar um qui-quadrado não significativo, indicando que os dados se ajustam ao modelo (Schumacker e Lomax, 1996). O RMSR está relacionado à distância entre os elementos preditos por meio da estimação dos parâmetros do modelo e os dados observados na matriz de covariâncias, sendo aceitáveis valores inferiores a 0,1 (Kline, 2011). O RMESA considera os graus de liberdade, bem como as discrepâncias entre a matriz estimada e a matriz observada, sendo aceitáveis valores inferiores a 0,08 (Hair *et al.*, 2009). O GFI considera a quantidade de variância e covariância da matriz observada que é reproduzida pela matriz estimada (Schumacker e Lomax, 1996); os valores podem variar de 0 (ajuste ruim) a 1 (ajuste perfeito), sendo aceitáveis valores acima de 0,9. Para CFI, NFI e TLI, recomendam-se valores superiores a 0,9 (Kline, 2011).

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos resultados contempla a descrição de aspectos relativos à amostra pesquisada, a análise dos fatores referentes ao construto de usabilidade e a AFC para a construção do modelo de mensuração, apresentando-se a validação dos construtos bem como uma discussão sobre o modelo estrutural integrado.

## Análise descritiva da amostra e dos fatores de usabilidade

A amostra pesquisada foi composta por 1 113 respondentes, sendo a maioria (34,14%) pertencente à 9ª Região Fiscal formada pelos Estados do Paraná e Santa Catarina (Sede: Curitiba-PR). Do total de pesquisados, 53% possuem mais de 53 anos e apenas 0,4% até 18 anos de idade. Com relação ao grau de instrução dos mesmos, a maioria (44,6%) possui curso superior completo, seguidos dos que possuem Pós-Graduação (35,4%).

Em relação à função que exercem na contabilidade, 64% são contadores, seguidos de

22,5% de técnicos em contabilidade. No que diz respeito à frequência de acesso à Internet, 98,9% dos pesquisados afirmam acessar a Internet todos os dias, sendo a residência o local de maior acesso (98,5%). Destaca-se o conhecimento do sítio da Receita Federal na Internet, já que 96,23% dos respondentes informaram que acessam o sítio da Receita Federal frequentemente (pelo menos uma vez por semana) ou muito frequentemente (diariamente).

No que tange aos fatores relativos à usabilidade, a perspectiva de mensuração dos entrevistados pode ser visualizada na tabela 2, através das médias e desvio padrão de seus fatores.

Tabela 2  
MÉDIA, E DESVIO PADRÃO DOS FATORES DE USABILIDADE

Usabilidade	Variáveis	Média	Desvio	Alpha Cronbach
Fator 1: Facilidade de uso	20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29	4,735	1,311	0,943
Fator 2: Maturidade	11, 12, 14, 15, 16	3,786	1,346	0,849
Fator 3: Confiabilidade	30, 31, 32	5,498	1,350	0,879
Fator 4: Disponibilidade	13, 17, 18, 19	4,764	1,426	0,843
Fator 5: Acessibilidade/Trans- parência	33, 34, 35	3,708	1,441	0,773

Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando os fatores relativos à usabilidade, percebe-se que as maiores médias foram atribuídas à confiabilidade (5,498) e à disponibilidade (4,764). O fator confiabilidade era composto por questões relativas à atualização e segurança das informações disponibilizadas na *web*, bem como segurança na execução de serviços através do *site* na Internet. O fator disponibilidade abarcou

questões sobre a disponibilidade para acesso de informações e serviços a qualquer hora do dia e em qualquer dia da semana, facilidade de *download* de programas, velocidade de carregamento das páginas e localização de informações e serviços em qualquer horário e dia da semana.

De acordo com MPOG, SLTI e DGE (2007), disponibilidade diz respeito à possibilidade de o

cidadão poder usufruir de uma forma eletrônica de interação com um órgão governamental para consultar uma informação ou realizar um serviço, no momento em que lhe for mais conveniente, de forma rápida e sem interrupções ou restrições. Confiabilidade traduz a qualidade do sistema que permite ao usuário/cidadão confiar, justificadamente, no serviço prestado, relacionando-se à presença de informações sobre segurança, política de privacidade e atualização de conteúdo (MPOG, SLTI e DGE, 2007).

Estes resultados evidenciam que os usuários estão muito interessados na usabilidade do *site*, no que se refere ao mesmo estar disponível em qualquer horário para consulta de informações e execução de serviços, bem como se as informações

disponibilizadas e os serviços oferecidos estão protegidos e guardam sigilo.

### ***Validação individual dos construtos de usabilidade***

A fim de validar individualmente os construtos de usabilidade: facilidade de uso, maturidade, confiabilidade, disponibilidade e acessibilidade/transparência, foi realizada a AFC. Os relacionamentos entre as variáveis observadas e os seus construtos foram estimados, utilizando o método da máxima verossimilhança. Os resultados iniciais podem ser visualizados na tabela 3.

**Tabela 3**  
**ÍNDICES DE AJUSTE DOS CONSTRUTOS DE USABILIDADE-INICIAL**

<i>Índices de Ajuste</i>	<i>Facilidade de uso</i>	<i>Maturidade</i>	<i>Confiabilidade</i>	<i>Disponibilidade</i>	<i>Acessib./Transp.</i>
Qui-quadrado	324,963 p=0,000	179,963 p=0,000	1,041 p=0,308	179,607 p= 0,000	2,466 p= 0,116
Graus de Liberdade	35	5	1	2	1
<i>GFI Goodness-of-fit</i>	0,941	0,940	0,999	0,919	0,999
<i>CFI Comparative Fit Index</i>	0,964	0,926	1,000	0,907	0,998
<i>NFI Normed Fit Index</i>	0,960	0,924	0,999	0,907	0,997
<i>TLI – Tucker-Lewis Index</i>	0,954	0,852	1,000	0,722	0,995
<i>RMSR- Root Mean Square Residual</i>	0,069	0,156	0,046	0,167	0,027
	0,086		0,006		0,036
<i>RMSEA- R.M.S Error of Approximation</i>		0,177		0,283	
Variância extraída	0,62	0,533	0,67	0,574	0,55
Confiabilidade composta	0,94	0,849	0,89	0,843	0,83
<i>Alpha de Cronbach</i>	0,943	0,849	0,879	0,843	0,773

Fonte: Dados da pesquisa.

A composição dos fatores partiu do modelo originalmente proposto e, com base neste, calcularam-se os índices de ajustes iniciais e o nível de confiabilidade através do *Alpha* de Cronbach. Salienta-se que, nos casos em que os resultados não se apresentaram satisfatórios, foram retiradas as variáveis com coeficientes padronizados com os valores mais baixos e acrescentadas as correlações entre os erros das variáveis pertencentes a um mesmo construto.

O primeiro construto analisado, Facilidade de uso, composto por dez variáveis, apresentou o teste de qui-quadrado significativo ( $p=0,000$ ) e algumas medidas de ajuste com valores inferiores aos limites aceitáveis: NFI inferior a 0,9, RMSR superior a 0,05 e RMSEA superior a 0,08. Neste caso, optou-se por incluir a relação entre os erros das variáveis 20 e 21, 28 e 29 e, 23 e 21, uma vez que não foi possível a exclusão de nenhuma variável, pois todas apresentavam coeficientes padronizados acima de 0,7. Dessa forma, o modelo final apresentou todos índices de ajustes dentro dos limites aceitáveis, com exceção do qui-quadrado que se manteve significativo. Salienta-se que este construto está associado à clareza, desenho, linguagem e naveabilidade do site (MPOG, SLTI e DGE, 2007).

O segundo construto Maturidade, que indica o estágio em que se encontra o site, ou seja, informação, interação, ou transação (MPOG, SLTI e DGE, 2007), foi constituído por cinco variáveis, apresentando teste qui-quadrado significativo ( $p= 0,000$ ), com todos os índices absolutos de ajuste inferior ao desejado e todos os índices comparativos de ajuste superior ao desejado. Diante desse contexto, optou-se por excluir a variável 11, o que levou à melhora de todos os índices de ajustes. O *Alpha* de Cronbach também apresentou um valor satisfatório (0,838).

O terceiro construto Confiabilidade, formado por três variáveis, apresentou um nível satisfatório para o teste de qui-quadrado ( $p= 0,308$ ) e para todos os índices de ajuste, tanto absolutos, quanto comparativos. O *Alpha* de Cronbach do construto, por sua vez, apresentou um valor satisfatório (0,879). Cabe acrescentar que esse construto, de acordo com MPOG, SLTI e DGE (2007), trata da segurança da informação e de políticas de privacidade.

O quarto construto Disponibilidade, composto por quatro variáveis, apresentou um teste de qui-quadrado significativo ( $p= 0,000$ ) e todos os índices de ajuste, absoluto e comparativo, fora dos limites aceitáveis. Neste caso, foi realizada uma relação entre os erros das variáveis 18 e 19, o que melhorou o ajuste do modelo, ou seja, o teste qui-quadrado passou a ser não significativo (0,739). Os demais índices de ajuste absolutos e comparativos apresentaram valores adequados, bem como o *Alpha* de Cronbach (0,843). Esse construto avalia se o site é capaz de ser acessado pelo cidadão na hora em que este lhe desejar, sem tempos ociosos de espera de carregamento (MPOG, SLTI e DGE, 2007).

O quinto e último construto Acessibilidade/Transparência, constituído por três variáveis, apresentou um nível satisfatório para o teste de qui-quadrado ( $p= 0,116$ ) e para todos os índices de ajuste. Acrescenta-se que esse construto abarcou questões relacionadas ao acesso de pessoas com necessidades especiais, bem como responsabilidade pela eficiente gerência de recursos públicos (*accountability*), permitindo o maior controle da sociedade ao andamento do serviço solicitado (MPOG, SLTI e DGE, 2007).

A tabela 4 apresenta os valores finais obtidos em relação aos índices de ajuste do modelo e confiabilidade.

*Tabela 4*  
ÍNDICES DE AJUSTE DOS CONSTRUTOS DE USABILIDADE-FINAL

<i>Índices de Ajuste</i>	<i>Facilidade de uso</i>	<i>Maturidade</i>	<i>Confiabilidade</i>	<i>Disponibilidade</i>	<i>Acessib./Transp.</i>
Qui-quadrado	126,539 p= 0,000	0,119 p= 0,942	1,041 p= 0308	0,111 p= 0,739	2,466 p= 0,116
Graus de Liberdade	32	2	1	1	1
<i>GFI Goodness-of-fit</i>	0,978	1,000	0,999	1,000	0,999
<i>CFI Comparative Fit Index</i>	0,988	1,000	1,000	1,000	0,998
<i>NFI Normed Fit Index</i>	0,984	1,000	0,999	1,000	0,997
<i>TLI – Tucker-Lewis Index</i>	0,984	1,003	1,000	1,003	0,995
<i>RMSR- Root Mean Square Residual</i>	0,049	0,004	0,046	0,003	0,027
<i>RMSEA- R..M.S Error of Aproximation</i>	0,052	0,000	0,006	0,000	0,036
Variância extraída	0,620	0,574	0,670	0,543	0,550
Confiabilidade composta	0,940	0,842	0,890	0,823	0,830
<i>Alpha de Cronbach</i>	0,943	0,838	0,879	0,843	0,773

Fonte: Dados da pesquisa.

### ***Validação do modelo proposto de usabilidade***

Após a validação individual dos construtos e, visando validar um modelo de avaliação de usabilidade de sítios e-Gov, buscou-se, da mesma forma que na AFC, o aprimoramento do modelo, com base nas sugestões do software AMOS™. Os critérios utilizados para a realização dos ajustes foram, em primeiro lugar, a retirada dos coeficientes de regressão e correlação não significativos. Em seguida, procurou-se estabelecer correlações entre os erros das variáveis pertencentes a um mesmo construto e demais relações sugeridas, desde que justificáveis pela teoria.

Primeiramente foram excluídas as variáveis 19 e 12, por apresentarem coeficientes padronizados com valores mais baixos. Essas variáveis faziam parte do construto Disponibilidade e Maturidade, respectivamente.

A variável 19 se referia à facilidade de realizar *downloads* no sítio, e a 12 fazia referência à divulgação de uma carta de serviços da Receita Federal. Posteriormente à exclusão das variáveis, foram incluídas as correlações entre os erros de um mesmo construto sugeridas pelo *software*. No construto Facilidade de uso, foram incluídas cinco correlações entre os erros: 20 e 21; 21 e 22; 22 e 25; 27 e 29 e; 28 e 29. No construto Maturidade, as correlações foram duas, entre os erros 14 e 15 e; 15 e 16. No construto Confiabilidade, foi incluída apenas uma correlação entre os erros 31 e 32. O construto Disponibilidade teve apenas uma correlação entre os erros 13 e 17. Para o construto Acessibilidade/Transparéncia, não foi sugerida nenhuma correlação entre os erros das suas variáveis.

Realizadas as correlações entre os erros de um mesmo construto, foram incluídas quatro

correlações entre os erros de diferentes construtos. Sendo assim, foram inseridas correlações entre os erros 26 e 14 dos construtos Facilidade de uso e Maturidade; 14 e 13 dos construtos Maturidade e Disponibilidade; 15 e 33 dos construtos Maturidade e Acessibilidade/Transparéncia; 32 e 33 dos construtos Confiabilidade e Acessibilidade/Transparéncia, todas respectivamente.

Ainda, foram incluídas relações entre os construtos Facilidade de uso, Maturidade, Confiabilidade, Disponibilidade e o erro da variável 33, que se refere ao grau de acessibilidade para cidadãos com necessidades especiais. De acordo

com MPOG, SLTI e DGE (2007), a acessibilidade diz respeito à participação das pessoas portadoras de deficiência no uso de produtos, serviços e informações de forma irrestrita. Neste sentido, entende-se que a percepção sobre os construtos de usabilidade está associada à acessibilidade do usuário ter o acesso às informações e aos serviços disponibilizados no sítio. Ainda foram incluídas relações entre os erros das variáveis 15 e 32 com a variável 33. Cabe salientar que todas as correlações foram significativas a 1% e positivas. O modelo final aprimorado apresentou, conforme se pode visualizar na tabela 5, os seguintes índices de ajuste.

*Tabela 5*  
ÍNDICES DE AJUSTE DO MODELO FINAL

Índice	Inicial	Final
Qui-quadrado	1328,650 (p=0,000)	551,195 (p=0,000)
Graus de Liberdade	239	183
GFI - Goodness of Fit	0,907	0,956
CFI - Comparative Fit Index	0,942	0,978
NFI - Normed Fit Index	0,930	0,968
TLI – Tucker-Lewis Index	0,933	0,973
RMSR - Root Mean Square Residual	0,162	0,077
RMSEA - Root Mean Squared Error of Approximation	0,064	0,043

Fonte: Dados da pesquisa.

O modelo final ajustado apresentou um teste de qui-quadrado significativo ( $p= 0,000$ ), contudo a relação  $\chi^2/\text{graus de liberdade}$  apresentou razão próxima à aceitável (3,01), índice considerado por alguns autores, uma vez que a estatística qui-quadrado tende a ser significativa quando o tamanho amostral é grande, o que acontece neste estudo, composto por mais de 1000 casos. De acordo com Garver e Mentzer (1999); Hair *et al.* (2009), um dos problemas apresentados pela estatística qui-quadrado refere-se a sua sensibilidade ao

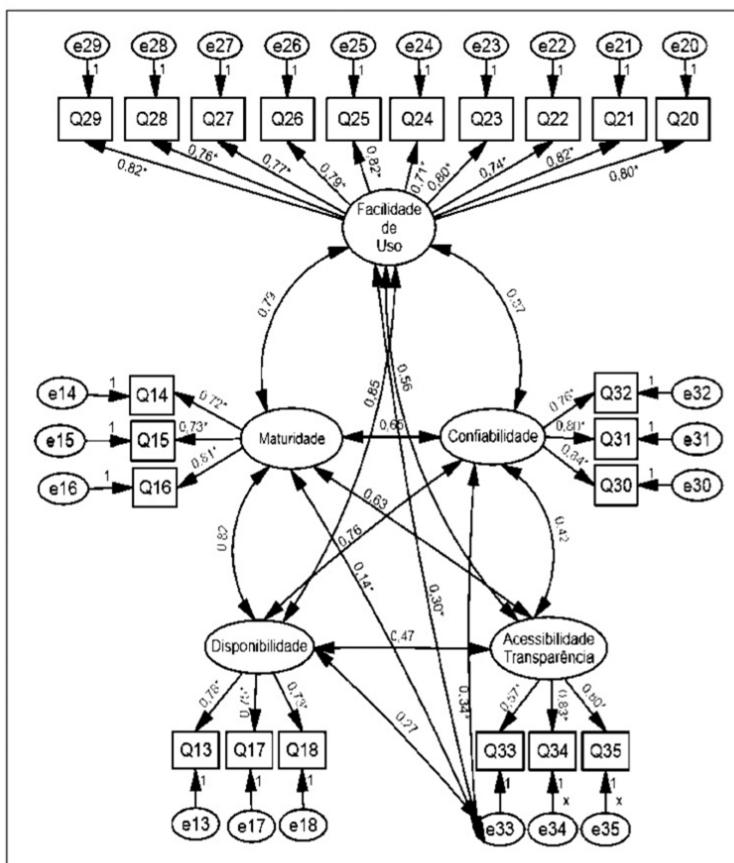
tamanho amostral. Nesses casos, à medida que o tamanho da amostra aumenta, o teste tende a apresentar resultados significativos (Byrne, 2010; Kline, 2011). O índice de ajuste comparativo rmsr apresentou valor de 0,077 superior ao desejado. Com relação aos demais índices GFI (0,956), CFI (0,978), NFI (0,968), TLI (0,973) e RMSEA (0,043), todos apresentaram índices satisfatórios.

Com relação ao modelo final ajustado (figura 3), considerando os pesos das correlações, pode-se constatar que os maiores

pesos tiveram valores semelhantes e foram entre as correlações dos construtos Facilidade de uso e Confiabilidade (0,87) e Facilidade de uso e Disponibilidade (0,85). Isso pode estar associado ao fato de que ao avaliar a usabilidade de um sítio, o fator facilidade de uso talvez seja o mais relevante na percepção do usuário, tendo

em vista que o mesmo trata da qualidade de interação e navegação da interface para acesso ao serviço. A interface é um dos fatores críticos para o sucesso de um sistema. A interface deve ser, portanto, fácil de usar. Ela deve oferecer um ambiente amigável que permita uma navegação intuitiva e rápida (MPOG, SLTI e DGE, 2007).

*Figura 3*  
COEFICIENTES PADRONIZADOS DO MODELO FINAL



Legenda: \* p < 0,001.

Fonte: Dados da pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A usabilidade pode influenciar diretamente a preferência, a opinião e a atitude dos usuários com relação ao uso de um sítio. Em particular, a preferência do usuário em grande parte é dependente de atributos da *web* em termos de organização de conteúdo, função de navegação, organização visual, tipografia e uso de cores (Huang, 2010). Nesse sentido, este estudo teve como objetivo propor um modelo para avaliar a usabilidade de sítios, a partir da percepção do usuário sobre a usabilidade do sítio da Receita Federal do Brasil.

Para tanto, tendo-se como base os parâmetros para mensuração e validação de construtos, proposto por Churchill (1979), foi validado um instrumento a fim de avaliar a usabilidade de sítios e-Gov, considerando o contexto da Receita Federal do Brasil. Desse modo, foi efetivada uma série procedimentos metodológicos. Inicialmente, a partir dos Indicadores e Métricas disponibilizados por MPOG, SLTI e DGE (2007), ocorreram entrevistas exploratórias que subsidiaram a elaboração da versão inicial do instrumento. Na sequência, procedeu-se à avaliação por especialistas e um pré-teste do instrumento junto a pessoas que pertencem à população-alvo do estudo. Por fim, realizou-se a validação estatística através da técnica multivariada da AFE, a partir da aplicação do instrumento final a 950 servidores da Receita Federal, profundos conhecedores das ferramentas de e-Gov do órgão.

Relativo à validação fatorial, após a análise estatística realizada na primeira fase de purificação de medidas, observou-se a adequação da AFE, sendo excluídas algumas variáveis, conforme indicação dos resultados.

Assim, o questionário final foi composto por 25 questões que obtiveram combinação adequada, comprovada pelo coeficiente *Alpha* de Cronbach, dentro de cinco fatores (Facilidade uso, Maturidade, Confiabilidade, Disponibilidade e Acessibilidade/Transparéncia), conferindo valor estatístico ao instrumento de coleta de dados.

Depois da etapa da validação da AFE, procedeu-se à AFC, a fim de validar cada construto individualmente. Nessa fase, foi excluída uma variável e incluídas relações entre os erros das variáveis, sendo os valores dos índices de ajuste absoluto e comparativos de todos os fatores adequados, com exceção do teste de qui-quadrado para o fator Facilidade de uso que se manteve significativo.

Posteriormente, a realização da AFC para a validação dos construtos, a avaliação da confiabilidade e os índices de ajuste evidenciaram a necessidade de aprimoramento do modelo, realizado através da inclusão de covariâncias entre os erros, entre os construtos e o erro da variável 33, bem como a exclusão de algumas variáveis. Após estas etapas, o modelo final apresentou índices de ajuste satisfatórios, mantendo-se os cinco construtos validados na etapa de mensuração do modelo.

Estes resultados demonstram a validade do modelo para avaliação de sítios e-Gov, que teve como pressuposto os Indicadores e Métricas para Avaliação de e-Serviços (MPOG, SLTI e DGE, 2007). Sendo assim, confirmaram-se os construtos Facilidade de uso, Maturidade, Confiabilidade, Disponibilidade e Acessibilidade/Transparéncia válidos para avaliar a usabilidade de sítios e-Gov.

O desenvolvimento deste modelo torna-se relevante, tendo em vista que o papel do gestor público é identificar as oportunidades que

as TICS possibilitam para a adoção de novos modelos de gestão, inovando e racionalizando processos por meio da disponibilização crescente de informações e serviços para os cidadãos através da Internet. Ao mesmo tempo em que a administração se abre para a participação e controle social, estimulando o exercício pleno da cidadania.

Neste sentido, a construção e validação do modelo poderá ser utilizado para a reprodução dos estudos junto a outros órgãos públicos que empregam ferramentas de e-Gov para interação com os cidadãos. Sugere-se, ainda, outros métodos de avaliação de usabilidade, um exemplo seria a realização de experimentos que permitiriam avaliar o impacto de mudanças no sítio a partir dos resultados colhidos até o momento.

Quanto às limitações da pesquisa, deve-se ter presente que o estudo compreendeu análise documental e de percepções de usuários on-line, técnicos do órgão investigado, não avançando para questões inerentes à ciência da computação, tais como linguagens de programação, arquitetura de dados, redes e recursos tecnológicos. É importante lembrar, também, que o desenvolvimento e validação do instrumento apresenta características de um contexto específico, Receita Federal do Brasil, cujas peculiaridades não favorecem generalizações.

## REFERÊNCIAS

1. Al-Radaideh, Qasem A., Abu-Shanab, Emad, Hamam, Shaima, Abu-Salem, Hani (2011), “Usability Evaluation of On line News Websites: A User Perspective Approach”, *International Journal of Human and Social Sciences* (6)2.
2. Anderson, James C., Gerbing, David W. (1988), “Structural equation modeling in practice: a review and recommended two-step approach”, *Psychological Bulletin* (103) 3, pp. 411-423.
3. Baker, David L. (2009), “Advancing E-Government performance in the United States through enhancedusability benchmarks”, *Government Information Quarterly* (26), pp. 82-88.
4. Barnes, Stuart J., Vidgen, Richard (2004), “Interactive e-government: evaluating the web site of the uk Inland Revenue”, *Journal of Electronic Commerce in Organizations* (2), pp. 42-63.
5. Bevan, Nigel (1995), “Measuring usability as quality of use”, *Software Quality Journal* (4), pp.115-130.
6. Byrne, Barbara M. (2010), *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*. 2<sup>a</sup> ed., New York, Routledge.
7. Capella, Ana, C. N. (2010), A política brasileira de governo eletrônico: um estudo sobre o “Portal Brasil”, artigo apresentado no XXXIV Encontro de Administração Pública e Governança da Anpad, setembro, 2010, Rio de Janeiro, em [http://www.anpad.org.br/~anpad/eventos.php?cod\\_evento=6&cod\\_edicao\\_subsecao=641&cod\\_evento\\_edicao=54&cod\\_edicao\\_trabalho=12646](http://www.anpad.org.br/~anpad/eventos.php?cod_evento=6&cod_edicao_subsecao=641&cod_evento_edicao=54&cod_edicao_trabalho=12646), acesso em 20 outubro de 2013.
8. Chahin, Ali, Cunha, Maria A., Knight, Peter, T., Pinto, Solon, L.(eds.) (2004), *E-gov. br: a próxima revolução brasileira: eficiência, qualidade de democracia: o governo eletrônico no Brasil e no mundo*, São Paulo, Prentice Hall.
9. Churchill Jr., Gilbert A. (1979), “A paradigm

- for developing better measures of marketing constructs”, *Journal of Marketing Research* (16)1, pp. 63-73.
10. Gant, Jon P., Gant, Diana B. (2002), “Web portal functionality and state government eservices”, *Proceedings of the 35th Hawaii International Conference on System Science*, pp.1627-1636.
11. Gareis, Karsten (2004), Towards User-centred eGovernment-Understanding Potential Demand for Online Public Services’. Paper presented at the *TeleCities conference* “Urban Impacts of the Information Society: Facts, Fiction and Policies”.
12. Garver, Michael S., Mentzer, John T. (1999), “Logistics research methods: employing structural equation modeling to test for construct validity”, *Journal of Business Logistics* (20)1, pp. 33-57.
13. Gil, Antonio C. (2010), *Métodos e técnicas de pesquisa social*, 6<sup>a</sup> ed., São Paulo, Atlas.
14. Gouscos, Dimitris, Mentzas, Gregory, Georgiadis, Panagiotis (2001), Planning and Implementing e-Government Service Delivery-Achievements and Learnings from On-line Taxation in Greece, *Workshop sobre e-Government 8th Panhellenic Conference on Informatics*. icosia, Chipre. 8 a 10 de nov.
15. Hair Junior, Joseph F., Babin, Barry, Money, Arthur, Samouel Phillip (2009), *Análise multivariada de dados*, 6<sup>a</sup> ed., Porto Alegre, Bookman.
16. Hoppen, Norberto, Lapointe, Liette, Moreau, Eliane (1996), “Um guia para a avaliação de artigos de pesquisa em sistema de informação”, *Revista Eletrônica de Administração*, Porto Alegre, 3<sup>a</sup> ed., (2)2.
17. Huang, Zhao (2010), *Usability and credibility evaluation of electronic governments: users' perspective*, 2010. Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy, School of Information System, Computing and Mathematics Brunel University.
18. Joia, Luiz A., Cavalcante Neto, Aristides A. (2004), Fatores críticos de sucesso na construção de processos *government-to-government*, Salvador, *Organizações & Sociedade* (11) 29.
19. Kline, Rex B. (2011), *Principles and practice of structural equation modeling*, 3<sup>a</sup> ed., New York, The Guilford Press.
20. Kumar, Vinod, Mukerji, Bhasker, Butt, Irfan, Persaud, Ajax (2007), “Factors for successful e-government adoption: a conceptual framework”, *Electronic Journal of E-government* (5), pp. 63-76.
21. Ladeira, Wagner Junior (2010), “Três décadas do modelo de Churchill: utilização da análise fatorial e do alfa de Cronbach na validação de instrumentos de coleta de dados no marketing”, *PMKT Ciência* (5), pp. 40-48.
22. Lee, Sangwon, Koubek, Richard J. (2010), *The effects of usability and web design attributes on user preference for e-commerce web sites*, Computers in Industry, In Press.
23. Malhotra, Naresh K. (2006), *Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada*, 3<sup>a</sup> ed., Porto Alegre.
24. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI), Departamento de Governo Eletrônico (DGE) (2007), *Indicadores e Métricas para avaliação de e-Serviços*, Brasília, Autores.
25. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), Secretaria de Logística e

- Tecnologia da Informação (SLTI), Departamento de Governo Eletrônico (DGE) (2009), *Padrões Brasil e-Gov: guia de administração*, Brasília, Autores.
26. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI), Departamento de Governo Eletrônico (DGE) (2010), *Padrões Brasil e-Gov: cartilha de usabilidade*, Brasília, Autores.
27. Muir, Adrienne, Oppenheim, Charles (2002), “National Information policy developments worldwide in electronic government”, *Journal of Information Science* (28), pp. 173-186.
28. Nielsen, Jakob (1993), *Usability Engineering*, Boston, Academic Press.
29. Nielsen, Jakob, Loranger, Hoa (2007), *Usabilidade na Web: projetando websites com qualidade*. Traduzido por Edson Furmarkiewicz e Carlos Schanfranki, 4<sup>a</sup> ed., Rio de Janeiro: Elsevier. Traduzido de Prioritizing web usability.
30. Nielsen, Jakob (2012), *Usability 101: Introduction to Usability*, 2012, em <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>, acesso em: 16 setembro de 2013.
31. Park, Kyung S., Lim, Chee H. (1999), “A structured methodology for comparative evaluation of user interface designs using usability criteria and measures”, *International Journal of Industrial Ergonomics* (23), pp. 379-389.
32. Pinho, José Antônio G. de (2008), “Investigando portais de governo eletrônico de Estados no Brasil: muita tecnologia, pouca democracia”, *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro (42) 3, pp. 471-493.
33. Rampelotto, Alexandre, Lobler, Mauri L., Visentini, Monize S. (2012), “Construção e validação e um instrumento para avaliar a efetividade do e-Gov na prestação de informações e serviços aos cidadãos”, Encontro de Administração Pública e Governança da AnPAD, 5, 2012, Salvador. Anais. Rio de Janeiro: AnPAD.
34. Receita Federal (2013), 10 anos na Internet, em <<http://www.receita.fazenda.gov.br/10anos/evolucao/default.htm>>, acesso em 20 outubro de 2013.
35. Santos, Roberval J. L. (2002), *Governo Eletrônico: o que se deve fazer e o que não se deve fazer. XVI Concurso de Ensayos e Monografías del CLAD sobre a Reforma del Estado y Modernización de la Administración Pública*. Caracas, em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/5694-5686-1-PB.pdf>>, acesso em 20 de outubro de 2013.
36. Schumacker, Randall E., Lomax, Richard G. (1996), *A beginner's guide to structural equation modeling*, New Jersey, Lawrence Erlbaum.
37. Tariq, Amina (2008), “User Centred Design for Engineering E-Government Web Usability”, *CSREA EEE*, pp. 41-47, CSREA Press.