



**Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira**

**VISÃO GERAL DO SISTEMA DE CARIMBOS  
DO TEMPO NA ICP-BRASIL**

**DOC-ICP-11**

**versão 1.2**

**31 de março de 2010**



# Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira

## Sumário

CONTROLE DE ALTERAÇÕES.....	2
LISTA DE SIGLAS e ACRÔNIMOS.....	3
1. INTRODUÇÃO.....	4
2. DESCRIÇÃO DO MODELO.....	5
3. ASPECTOS DE SEGURANÇA.....	9
4. DOCUMENTOS DA ICP-BRASIL.....	11
5. REFERÊNCIAS.....	12



## Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira

### CONTROLE DE ALTERAÇÕES

<b>Ato Que Aprovou A Alteração</b>	<b>Item Alterado</b>	<b>Descrição Da Alteração</b>
Resolução Nº 78, de 31.03.2010	2.2.7: a, b, c, d, e.	Aprova A Versão 1.2 do Documento Visão Geral do Sistema de Carimbos do Tempo na ICP-Brasil.
Resolução Nº 69, de 13.10.2009	acrescenta-se a alínea “i”	Aprova a Versão 1.1 dos Documentos Que Regulamentam a Geração e Uso De Carimbo do Tempo no Âmbito da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira ICP-Brasil.
Resolução Nº 58, de 28.11.2008		Aprova a versão 1.0 do documento Visão Geral do Sistema de Carimbos do Tempo na ICP-Brasil.



## Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira

### LISTA DE SIGLAS e ACRÔNIMOS

SIGLA	DESCRIÇÃO
AC	Autoridade Certificadora
AC-RAIZ	Autoridade Certificadora Raiz da ICP-Brasil
ACT	Autoridade de Carimbo do Tempo
AS	Sistemas Autônomos
CT	Carimbo do Tempo
DPCT	Declarações de Práticas de Carimbo do tempo
EAT	Entidade de Auditoria do Tempo
ETSI	<i>European Telecommunication Standard Institute</i>
FCT	Fonte Confiável de Tempo
HSM	<i>Hardware Security Module</i>
ICP-Brasil	Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira
IETF	<i>Internet Engineering Task Force</i>
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
LCR	Lista de Certificados Revogados
PSS	Prestadores de Serviço de Suporte
RFC	<i>Request For Comments</i>
SAS	Sistemas de Auditoria e Sincronismo
SCT	Sistema de Carimbo de Tempo
SINMETRO	Sistema Nacional de Metrologia
ON	Observatório Nacional
PCT	Política de Carimbo do Tempo
UTC	<i>Universal Time Coordinated</i>



# Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira

## 1. INTRODUÇÃO

1.1. Este documento faz parte de um conjunto de normativos criados para regulamentar a geração e uso de carimbos do tempo no âmbito da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil). Tal conjunto se compõe dos seguintes documentos:

- a) VISÃO GERAL DO SISTEMA DE CARIMBO DO TEMPO NA ICP-BRASIL - este documento;
- b) REQUISITOS MÍNIMOS PARA AS DECLARAÇÕES DE PRÁTICAS DAS AUTORIDADES DE CARIMBO DO TEMPO DA ICP- BRASIL [1];
- c) REQUISITOS MÍNIMOS PARA AS POLÍTICAS DE CARIMBO DO TEMPO NA ICP-BRASIL [2];
- d) PROCEDIMENTOS PARA AUDITORIA DO TEMPO NA ICP-BRASIL [3].

1.2. A criação desses documentos foi necessária porque as normas da ICP-Brasil até aqui existentes definiam regras para a criação e utilização de certificados digitais para permitir, entre outras aplicações, a assinatura digital de documentos eletrônicos, mas não regulamentavam o uso de mecanismos que permitissem determinar que uma informação digital existia num determinado instante do tempo no passado ou se uma assinatura digital foi aplicada antes da revogação ou expiração do certificado digital correspondente.

1.3. Um carimbo do tempo aplicado a uma assinatura digital ou a um documento prova que ele já existia na data incluída no carimbo do tempo. Os carimbos de tempo são emitidos por terceiras partes confiáveis, as Autoridades de Carimbo do Tempo (ACTs), cujas operações devem ser devidamente documentadas e periodicamente auditadas pela própria AC-Raiz da ICP-Brasil. Os relógios dos SCTs devem ser auditados e sincronizados por Sistemas de Auditoria e Sincronismo (SASs).

1.4. A utilização de carimbos do tempo no âmbito da ICP-Brasil é facultativa. Documentos eletrônicos assinados digitalmente com chave privada correspondente a certificados ICP-Brasil são válidos com ou sem o carimbo do tempo.

1.5. Este documento foi elaborado com base nas normas da ICP-Brasil, nas RFC 3628 e 3161 do IETF e no documento TS 101861 do ETSI.

1.6. Este documento define, exemplifica e explica o modelo adotado para a estrutura de carimbo do tempo da ICP-Brasil, estabelecendo quais são seus componentes e funções, bem como o motivo da adoção de cada um desses componentes.

1.7. Aplicam-se ainda às entidades que compõem a estrutura de carimbo do tempo na ICP-Brasil, no que couberem, os regulamentos dispostos nos demais documentos da ICP-Brasil, entre os quais destacam-se:

- a) **POLÍTICA DE SEGURANÇA DA ICP-BRASIL [4];**

- b) CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS PARA CREDENCIAMENTO DAS ENTIDADES INTEGRANTES DA ICP-BRASIL [5];
- c) CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS PARA REALIZAÇÃO DE AUDITORIAS NAS ENTIDADES INTEGRANTES DA ICP-BRASIL [6];
- d) CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS PARA FISCALIZAÇÃO DAS ENTIDADES INTEGRANTES DA ICP-BRASIL [7];
- e) POLÍTICA TARIFÁRIA DA AUTORIDADE CERTIFICADORA RAIZ DA ICP-BRASIL [8];
- f) REGULAMENTO PARA HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMAS E EQUIPAMENTOS DE CERTIFICAÇÃO DIGITAL NO ÂMBITO DA ICP-BRASIL [9].

1.8. Toda e qualquer organização que desejar filiar-se à ICP-Brasil como uma ACT deve implementar os ambientes, sistemas e procedimentos descritos nos documentos supracitados.

## 2. DESCRIÇÃO DO MODELO

### 2.1 Visão Esquemática do Modelo

O modelo geral de funcionamento está representado na Figura 1.

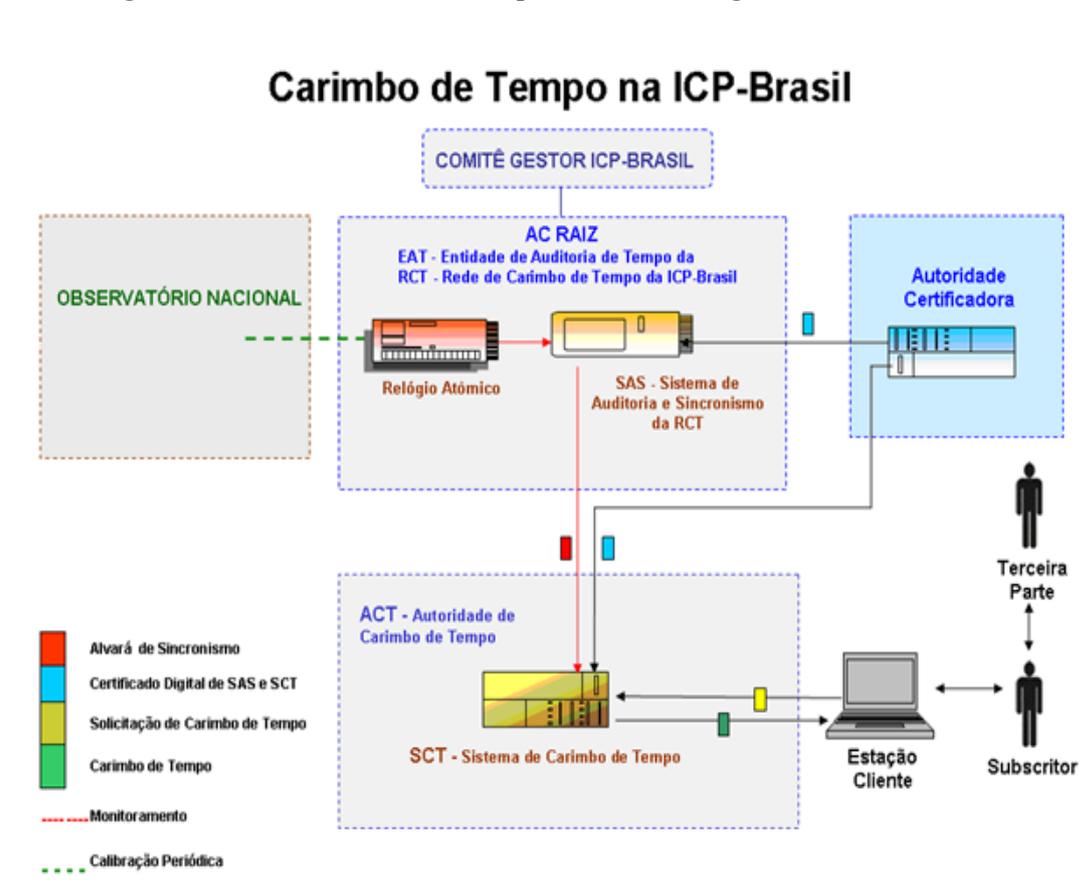


Figura 1 – Modelo de Funcionamento do Carimbo do Tempo da ICP-Brasil.



## Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira

### 2.2. Entidades Integrantes e seu papel na estrutura

2.2.1. Comitê Gestor da ICP-Brasil – Entidade responsável pela implantação da ICP-Brasil. Estabelece políticas, critérios e normas de funcionamento que devem ser seguidas pelas entidades integrantes da ICP-Brasil. Audita e fiscaliza a AC-Raiz.

2.2.2. AC-Raiz da ICP-Brasil (AC-Raiz) – Credencia, audita e fiscaliza entidades da ICP-Brasil. Assina seu próprio certificado e os certificados das ACs imediatamente subordinadas. Atua também como EAT na Rede de Carimbo do Tempo ICP-Brasil.

2.2.3. Entidade de Auditoria do Tempo (EAT) - É a AC-Raiz da ICP-Brasil, que utiliza Sistemas de Auditoria e Sincronismo (SASs), ligados a um relógio atômico e a partir deles realiza as atividades de auditoria e sincronismo dos Servidores de Carimbo do tempo (SCTs), instalados nas ACTs.

2.2.4. Autoridade Certificadora (AC) - Emite, renova ou revoga certificados digitais de outras ACs ou de titulares finais. Emite e publica LCR. Na estrutura de carimbo do tempo da ICP-Brasil, emite os certificados digitais usados nos equipamentos das ACTs e da EAT e emite ainda os demais certificados utilizados nos processos relacionados aos carimbos do tempo.

2.2.5. Observatório Nacional (ON) – Unidade de pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), integrante do Sistema Nacional de Metrologia (SINMETRO). O ON é o responsável legal pela geração, conservação e disseminação da Hora Legal do Brasil.

2.2.6. Prestador de Serviços de Suporte (PSS) - Entidade contratada pela ACT para realizar todas ou parte das atividades previstas na sua Declaração de Práticas de Carimbo do tempo. A ACT, mesmo utilizando-se de um PSS para executar suas atividades, é responsável pelos serviços por ele executados. Os PSSs classificam-se em três categorias, conforme o tipo de atividade prestada:

- a) fornecedor de infraestrutura física e lógica;
- b) fornecedor de recursos humanos especializados; ou
- c) fornecedor de infraestrutura física, lógica e de recursos humanos especializados.

2.2.7. Autoridade de Carimbo do Tempo (ACT) - Entidade na qual os usuários de serviços de carimbo do tempo (isto é, os subscritores e as terceiras partes) confiam para emitir carimbos do tempo. A ACT tem a responsabilidade geral pelo fornecimento do carimbo do tempo. Além disso, a ACT deve:

- a) operar um ou mais Servidores de Carimbo do tempo (SCTs), conectados à Rede de Carimbo do tempo da ICP-Brasil, que geram carimbos em nome da ACT;
- b) manter disponível um serviço de páginas web onde é publicado, entre outras informações, sua Declaração de Práticas de Carimbo do Tempo (DPCT) e suas Políticas de Carimbo do Tempo (PCTs);



## Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira

- c) operar diversos SCTs, sendo que cada um deles deve utilizar um ou mais pares de chaves criptográficas específicas para essa finalidade;
- d) trabalhar com SCTs específicos, com características diferenciadas. Essas diferenças podem estar ligadas, por exemplo, aos algoritmos criptográficos utilizados, ao tamanho das chaves ou aos níveis de precisão de seu relógio. Um exemplo são as Autoridades de Carimbo do Tempo para Telecomunicações, que requerem um alto nível de precisão;
- e) empregar PSS para fornecer partes dos serviços de carimbo do tempo. A ACT, no entanto, é a responsável e assegura que os requisitos identificados em sua PCT e DPCT sejam cumpridos. A chave ou as chaves privadas usadas para gerar o carimbo do tempo são identificadas como pertencendo à ACT responsável. Por exemplo, uma ACT pode subcontratar todos os componentes dos serviços, inclusive os serviços que geram o carimbo do tempo.

2.2.8. Subscritor ou Cliente - Pessoa física ou jurídica que solicita os serviços de uma Autoridade de Carimbo do Tempo implícita ou explicitamente concordando com os termos mediante os quais o serviço é oferecido.

2.2.9. Terceira Parte (Relying Part) - Aquele que confia no teor, validade e aplicabilidade do carimbo do tempo produzido pela ACT.

### 2.3. Credenciamento e manutenção de credenciamento das entidades na estrutura

2.3.1. A AC-Raiz da ICP-Brasil é a responsável pelo credenciamento das ACTs que desejam integrar a estrutura de carimbo do tempo da ICP-Brasil, com base em critérios estabelecidos nos documentos que regulamentam o assunto.

2.3.2. Uma vez credenciados, as ACTs podem solicitar às Autoridades Certificadoras da ICP-Brasil os certificados digitais para seus equipamentos.

2.3.3. Como forma de manter a segurança da estrutura, todas as entidades credenciadas devem obedecer à Política de Segurança da ICP-Brasil [4]. As ACTs e os PSSs são auditados previamente ao seu credenciamento e também anualmente, para verificar se os procedimentos operacionais e requisitos de segurança estabelecidos para essas entidades estão sendo cumpridos.

2.3.4. AC Raiz da ICP-Brasil pode, a qualquer momento, fiscalizar qualquer das entidades credenciadas.

### 2.4. Sincronização do tempo

2.4.1. A disseminação da hora UTC para as entidades que compõem a estrutura de carimbo do tempo da ICP-Brasil é realizada pela AC-Raiz, que utiliza mecanismos para garantir o sincronismo dos relógios dos equipamentos e a rastreabilidade do tempo informado até a fonte confiável do tempo.

2.4.2. Os recursos usados para manter o sincronismo dos relógios dos equipamentos que compõem a Rede de Carimbo do tempo da ICP-Brasil são os seguintes:



## Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira

- a) o Relógio Atômico, ou Fonte Confiável do Tempo (FCT), fornece a hora UTC para o relógio atômico da AC-Raiz;
- b) o relógio atômico da AC-Raiz fornece a hora UTC para o equipamento chamado de Sistema de Auditoria e Sincronismo (SAS) da AC-Raiz;
- c) o SAS da AC-Raiz, por sua vez, dissemina a hora para os equipamentos instalados na ACT e autoriza seu funcionamento por período de tempo pré-estipulado, emitindo-lhe um alvará, cujo período de validade é aquele em que irá ocorrer a próxima verificação de sincronismo e os principais atributos são: ano, mês, dia, hora, minuto, segundo, compensação e retardo.

2.4.3. A garantia de que todos os equipamentos estejam sincronizados à hora UTC está baseada no fato de que os equipamentos que compõem a Rede de Carimbo do tempo da ICP-Brasil somente receberão os respectivos alvarás se estiverem adequadamente sincronizados.

2.4.4. Os SASs e SCTs utilizam, para assinatura dos alvarás e carimbos do tempo e autenticação, chaves privadas vinculadas a certificados digitais ICP-Brasil, o que garante a autoria desses documentos.

### 2.5. Obtenção de um Carimbo do Tempo

2.5.1. Há duas formas de solicitar um carimbo do tempo na ICP-Brasil: solicitação presencial e solicitação remota. Caberá à ACT definir qual(is) dessas formas estará(ão) disponível(is) aos assinantes.

2.5.1.1. A solicitação presencial ocorre quando um assinante dirige-se a uma ACT e entrega uma mídia contendo o arquivo ou o documento que deseja carimbar ao responsável pelo atendimento. Esse utiliza uma estação de trabalho, formata o pedido e o envia ao SCT. Recebe de volta o carimbo emitido, que é repassado ao assinante.

2.5.1.2. A solicitação remota é feita a partir de um equipamento utilizando uma rede de comunicação de dados privada ou a Internet. O assinante acessa a ACT, que dispõe de servidores atuando como interface de acesso ao SCT.

2.5.2. A ACT é responsável pela implementação, segurança e suporte desses servidores e pelo fornecimento e atualização dos aplicativos que sejam necessários para utilização do serviço.

2.5.3. O formato das solicitações e respostas de carimbo do tempo e os protocolos utilizados para o seu transporte devem atender ao disposto na RFC 3161.

2.5.4. Os procedimentos detalhados para solicitação e recebimento de carimbos do tempo devem constar nas Declarações de Práticas de Carimbo do Tempo da ACT.

### 2.6. Verificação de um carimbo do tempo



## Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira

2.6.1. Tanto o subscritor que solicitou o carimbo do tempo, como a terceira parte, que irá receber o documento com esse carimbo, devem executar determinadas ações, antes de acreditar ou não na validade do carimbo. Como regras gerais devem ser verificadas: a identidade da ACT e do respectivo SCT; a validade dos certificados digitais; e o respeito à política sob a qual o carimbo foi emitido.

2.6.2. Os procedimentos detalhados para verificação de carimbos do tempo constam das Declarações de Práticas de Carimbo do Tempo e das Políticas de Carimbo do tempo (PCT), devem ser publicadas nos sítios de cada ACT.

### 2.7. Carimbos do tempo aceitos na ICP-Brasil

2.7.1. Cada ACT pode emitir carimbos do tempo para uso próprio ou por solicitação de terceiros, com base em diferentes Políticas de Carimbo do tempo que especificam o uso desses carimbos e a comunidade a que se aplicam.

2.7.2. Somente são aceitos na ICP-Brasil carimbos do tempo emitidos por SCT com alvarás de sincronismo fornecidos por Sistemas de Auditoria e Sincronismo.

## 3. ASPECTOS DE SEGURANÇA

### 3.1. Segurança da Autoridade de Carimbo do Tempo

3.1.1. Os requisitos de segurança e os procedimentos implementados nos ambientes das ACTs estão relacionados nos documentos citados na Seção 1 deste documento.

3.1.2. As características de segurança dos equipamentos que compõem a Rede de Carimbo do tempo da ICP-Brasil permitem o estabelecimento, para as ACTs, de ambientes físicos com requisitos menos rigorosos que os de uma Autoridade Certificadora da ICP-Brasil, dado que os SCTs:

- a) somente podem operar sincronizados com a hora UTC;
- b) utilizam HSM para geração de chaves criptográficas e assinatura de carimbos do tempo;
- c) utilizam certificados digitais da ICP-Brasil com características específicas, o que traz a garantia de que o equipamento realmente pertence a uma ACT credenciada.

3.1.3. A ACT pode ainda utilizar mecanismos de segurança para determinar qual o último carimbo válido, caso ocorra comprometimento da chave privada do SCT. Entre esses mecanismos estão o encadeamento dos carimbos do tempo, o uso de trilhas de auditoria de todos os carimbos gerados pelo SCT ou ainda a emissão de carimbos do tempo por dois SCTs diferentes, para o mesmo documento.

### 3.2. Segurança da Entidade de Auditoria do Tempo



## Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira

### 3.2.1. Aspectos Gerais

A AC-Raiz da ICP-Brasil, como Entidade de Auditoria do Tempo, obriga-se a:

- a) adotar medidas de segurança física, lógica e de pessoal compatíveis, no mínimo, com as estabelecidas para as Autoridades de Carimbo do Tempo da ICP-BRASIL;
- b) utilizar, para as operações de auditoria e sincronismo da Rede de Carimbo do Tempo da ICP-Brasil, SASs que possuam HSM com relógio para sincronização e capacidade de processamento criptográfico, para geração de chaves e realização de assinaturas digitais;
- c) manter os relógios internos dos HSM de seus SASs sincronizados com a fonte confiável de tempo (FCT);
- d) garantir que a emissão dos alvarás seja feita em conformidade com o tempo constante do relógio interno do HSM e que a assinatura digital do alvará seja realizada dentro do HSM;
- e) manter seus SASs com disponibilidade mínima de 99% do tempo;
- f) analisar e emitir relatórios dos registros de auditoria e sincronismo de relógio dos SASs;
- g) utilizar, em seus SAS, somente certificados digitais ICP-Brasil específicos para equipamentos de carimbo do tempo;
- h) identificar e registrar as ações que executar, conforme as normas, práticas e regras estabelecidas pelo Comitê Gestor da ICP-Brasil;
- i) dispor no mínimo de duas linhas de comunicação com a Internet, providas por diferentes sistemas autônomos (AS).

### 3.2.2. Proteção da Rede de Carimbo do tempo da ICP-Brasil

3.2.2.1. A AC-Raiz implementa controles relativos à segurança de sua rede, observado o disposto na **POLÍTICA DE SEGURANÇA DA ICP-BRASIL [4]**.

3.2.2.2. Em especial, a AC-Raiz deve manter o segmento de rede que abriga os SASs protegidos contra acessos indevidos, de forma que apenas os serviços realmente necessários estejam disponíveis, entre os quais:

- a) operações de sincronismo e auditoria dos SCTs;
- b) administração dos SASs a partir de equipamento conectado por rede interna.

3.2.2.3. Todos os servidores e elementos de infraestrutura e proteção do segmento de rede que abriga os SASs, tais como roteadores, hubs, switches e firewalls devem:

- a) operar em ambiente com segurança equivalente, no mínimo, ao nível 3 citado no documento **REQUISITOS MÍNIMOS PARA AS DECLARAÇÕES DE PRÁTICAS DAS AUTORIDADES DE CARIMBO DO TEMPO DA ICP-BRASIL [1]**



## Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira

- b) possuir acesso lógico restrito por meio de sistema de autenticação e autorização de acesso.

### 3.2.3. Proteção do Sistema de Auditoria e Sincronismo

3.2.3.1. A instalação e ativação dos HSM dos SASs devem ser feitas somente pelo pessoal formalmente designado, envolvendo mais de uma pessoa simultaneamente, em ambiente seguro.

3.2.3.2 Os relógios dos SASs devem ser sincronizados com a hora UTC e, particularmente, deve-se garantir que:

- a) os valores de tempo utilizados pelo SASs na emissão de alvarás sejam rastreáveis até a hora UTC;
- b) o ajuste dos relógios dos SASs seja realizado de tal forma que não se afaste da precisão necessária para prover os parâmetros acordados com as ACTs;
- c) os relógios dos SASs sejam protegidos contra ataques, incluindo violações e imprecisões causadas por sinais elétricos ou sinais de rádio, evitando que sejam descalibrados e permitindo que qualquer modificação possa ser detectada;
- d) a ocorrência de perda de sincronização seja detectada pelos controles do sistema;
- e) o SAS deixe de emitir alvarás, caso seja constatado que seu relógio está fora da precisão estabelecida;
- f) a sincronização dos relógios dos SASs seja realizada mesmo quando ocorrer a inserção de um segundo de transição (leap second).

## 4. DOCUMENTOS DA ICP-BRASIL

4.1. Os documentos abaixo são aprovados por Resoluções do Comitê-Gestor da ICP-Brasil, podendo ser alterados, quando necessário, pelo mesmo tipo de dispositivo legal. O sítio <http://www.iti.gov.br> publica a versão mais atualizada desses documentos e as Resoluções que os aprovaram.

<i>Ref</i>	<i>Nome do documento</i>	<i>Código</i>
[1]	REQUISITOS MÍNIMOS PARA AS DECLARAÇÕES DE PRÁTICAS DAS AUTORIDADES DE CARIMBO DO TEMPO DA ICP-BRASIL	DOC-ICP-12
[2]	REQUISITOS MÍNIMOS PARA AS POLÍTICAS DE CARIMBO DO TEMPO NA ICP-BRASIL	DOC-ICP-13
[3]	PROCEDIMENTOS PARA AUDITORIA DO TEMPO NA ICP-BRASIL	DOC-ICP-14
[4]	POLÍTICA DE SEGURANÇA DA ICP-BRASIL	DOC-ICP-02
[5]	CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS PARA CREDENCIAMENTO DAS ENTIDADES INTEGRANTES DA ICP-BRASIL	DOC-ICP-03



## Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira

[6]	<b>CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS PARA REALIZAÇÃO DE AUDITORIAS NAS ENTIDADES INTEGRANTES DA ICP-BRASIL</b>	DOC-ICP-08
[7]	<b>CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS PARA FISCALIZAÇÃO DAS ENTIDADES INTEGRANTES DA ICP-BRASIL</b>	DOC-ICP-09
[8]	<b>POLÍTICA TARIFÁRIA DA AUTORIDADE CERTIFICADORA RAIZ DA ICP-BRASIL</b>	DOC-ICP-06
[9]	<b>REGULAMENTO PARA HOMOLOGAÇÃO DE SISTEMAS E EQUIPAMENTOS DE CERTIFICAÇÃO DIGITAL NO ÂMBITO DA ICP-BRASIL</b>	DOC-ICP-10

### 5. REFERÊNCIAS

BRASIL, Lei nº 2.784, de 18 de junho de 1913 – determina a Hora Legal no Brasil.

BRASIL, Decreto nº 10.546, de 05 de novembro de 1918 - aprova o Regulamento da Lei nº 2.784.

BRASIL, Decreto nº 4.264, de 10 de junho de 2002 - Restabelece e Modifica o Regulamento anterior.

BRASIL, Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999 - Dispõe sobre o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO) e sobre o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO).

RFC 1305, IETF - Network Time Protocol version 3.0.

RFC 2030, IETF - Simple Network Time Protocol (SNTP) version 4.0.

RFC 2527, IETF - Internet X-509 Public Key Infrastructure Certificate Policy and Certifications Practices Frame work, março de 1999.

RFC 3161, IETF - Public Key Infrastructure Time Stamp Protocol (TSP), agosto de 2001.

RFC 3628, IETF - Policy Requirements for Time Stamping Authorities, November 2003.

ETSI TS 101.861 - v 1.2.1 Technical Specification / Time Stamping Profile, março de 2002.

ETSI TS 102.023 - v 1.1.1 Technical Specification / Policy Requirements for Time Stamping Authorities, abril de 2002.