

Fernando Lauro Pereira

**PERSPECTIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO E  
IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE EMISSÃO DE  
DIPLOMAS BASEADO EM CERTIFICAÇÃO DIGITAL NA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC.**

Dissertação submetido ao Programa de  
Pós-Graduação em Administração  
Universitária da Universidade Federal  
de Santa Catarina para a obtenção do  
Grau de Mestre em Administração  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Alessandra de  
Linhares Jacobsen. Coorientador: Prof.  
Dr. Jean Everson Martina

Florianópolis  
2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária  
da UFSC.

Lauro Pereira, Fernando  
PERSPECTIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE UM  
SISTEMA DE EMISSÃO DE DIPLOMAS BASEADO EM CERTIFICAÇÃO  
DIGITAL NA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC /  
Fernando Lauro Pereira ; orientadora, Alessandra de  
Linhares Jacobsen ; coorientadora, Jean Everson Martina. -  
Florianópolis, SC, 2015.  
134 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade  
Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico. Programa  
de Pós-Graduação em Administração Universitária.

Inclui referências

1. Administração Universitária. 2. Processo de emissão  
de diplomas. 3. Certificação digital. 4. Administração  
universitária. I. de Linhares Jacobsen, Alessandra. II.  
Everson Martina, Jean. III. Universidade Federal de Santa  
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Administração  
Universitária. IV. Título.

Fernando Lauro Pereira

**PERSPECTIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO E  
IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE EMISSÃO DE  
DIPLOMAS BASEADO EM CERTIFICAÇÃO DIGITAL NA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC.**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre em Administração”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Administração Universitária

Florianópolis, 23 de junho de 2015.

---

Prof. Pedro Antônio de Melo, Dr.  
Coordenador do Curso PPGAU

**Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Alessandra de Linhares Jacobsen, Dr.<sup>a</sup>  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Jean Everson Martina, Dr.  
Coorientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Irineu Manoel de Souza, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Mário de Souza Almeida, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Gerson Rizzatti Júnior, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina



## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ser presença viva sempre em minha vida, pela fé.

A minha esposa, Joice, pela paciência, apoio, companheirismo e motivação. Por ter vivido comigo cada fase deste mestrado, na alegria e na tristeza. Amo-te.

Aos meus pais, Lauro e Maria, por terem me dado o dom da vida e sempre acreditado em todas as loucuras em que me meti. Pelo amor, torcida e apoio que sempre me deram nos estudos para concluir este mestrado.

A minha cunhada e amiga Juliana, que sempre me apoiou, me ajudando técnica e emocionalmente nas horas difíceis.

A toda família e amigos que tiveram que suportar minhas ausências nos diversos eventos sociais.

A professora Alessandra, que sempre me acompanhou, orientou e apoiou desde a graduação em Administração/UFSC até aqui.

Aos colegas de trabalho da CCD-UFSC, que seguraram as pontas muitas vezes para que eu pudesse dar conta das tarefas e rotinas de estudos.

Aos colegas da turma 2013 do PPGAU, que foram frutos preciosos colhidos neste mestrado.

A todos os funcionários e professores do PPGAU, pelo trabalho e dedicação para manterem este programa de mestrado.



“Todo progresso acontece fora da zona de  
conforto”  
(Michael John Bobak)



## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo analisar perspectivas para o desenvolvimento e implantação de um sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital na UFSC. Para tanto, fez-se uso da pesquisa qualitativa, da pesquisa de campo, da pesquisa documental, da pesquisa bibliográfica e do estudo de caso. Os dados primários foram coletados por meio de um questionário online, enviado aos diretores dos Centros de Ensino, funcionários do Departamento de Administração Escolar (DAE) e a atual Reitora da UFSC, sujeitos da pesquisa, selecionados por manterem contato direto com o desenvolvimento do processo de emissão de diplomas da UFSC. Como resultados, foi possível perceber que o sistema atual conta com profissionais experientes para atuar nas movimentações processuais necessárias, porém, a maior parte do processo ocorre de forma manual. Além de ser notória a visão restrita do processo por parte dos envolvidos nos Centros de Ensino. Quanto aos processos atuais, podem ser simplificados. No que diz respeito à tecnologia utilizada, o processo de emissão de diplomas atual demonstra limitações ligadas à forma como as documentações e assinaturas são tratadas, física e presencialmente. Identificaram-se os requisitos mínimos para contemplar um sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital, tanto em seu processo quanto em seu resultado final, cuja premissa é transcorrer digitalmente do início ao fim do processo de emissão, até sua assinatura digital pelos responsáveis do curso e da universidade. No tocante, à capacitação das pessoas para uso da tecnologia, o mapeamento e adaptação das tarefas do processo, o reconhecimento dos certificados digitais gerados pela UFSC pela ICP-Edu, a compatibilização do atual sistema administrativo para reconhecer estes certificados digitais são requisitos mínimos para contemplar um sistema de emissão de diplomas com certificação digital. Para isso, sugerem-se ações que fomentem novas pesquisas, projetos e utilizações para a certificação digital na perspectiva sociotécnica dentro e fora das universidades, oportunizando a experiência do uso da tecnologia para a inovação na gestão aos alunos, futuros profissionais, por acreditar na contribuição desta à cultura digital e reconhecimento às pesquisas e projetos em certificação digital realizadas e mantidas pela Universidade Federal de Santa Catarina e a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa.

**Palavras-chave:** Processo de emissão de diplomas da UFSC. Certificação digital. Administração universitária.



## ABSTRACT

This study aims to analyze prospects for the development and implementation of a system for issuing diplomas based on digital certification in UFSC, resorting qualitative research, field research, desk research, the literature review and case study. Primary data was collected through an online questionnaire sent to directors of education centers, employees of the School Administration Department (DAE) and the current Rector of UFSC, research subjects, selected by maintaining direct contact with process development emission of UFSC diplomas. As a result, it was revealed that the current system has experienced professionals to work in the necessary procedural moves, however, most of the process takes place manually. In addition, there is a narrow view of the process by those involved in the Learning Centres. As for the current processes can be simplified. With regard to the technology used, the current issue process degrees shows limits related to how documentation and signatures are treated physically and in person. Were identified the minimum requirements to contemplate one diplomas issuing system based on digital certification, both in its process and in its final result, whose premise is digitally elapse from start to finish of the process of issuance until the digital signature by the course and university responsables. As regards, the empowerment of people to use the technology, mapping and adjustment of process tasks, recognition of digital certificates generated by UFSC by ICP-Edu, the compatibility of the current administrative system to recognize these digital certificates are minimum requirements to behold issuance of a system of diplomas with digital certification. Aiming it, actions that might encourage new research are suggested, as well as projects and uses for digital certification in socio-technical perspective within and outside the universities, providing opportunities to experience the use of technology for management innovation to the students, future professionals, believing in contributing to digital culture and digital certification in recognition of research and projects carried out and maintained by Federal University of Santa Catarina and the National Network of Education and Research.

**Keywords:** Emission process bachelor's Diploma UFSC. Digital certification. University administration.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O espaço da inovação.....	45
Figura 2 - Representação simplificada do processo de inovação.....	50
Figura 3 - Paralelo entre o mundo analógico e digital.....	57
Figura 4 - Componentes e processos da ICP.....	60
Figura 5 - Representação da hierarquia da ICP-Brasil.....	61
Figura 6 - Primeira etapa do processo de certificado digital tipo A.....	67
Figura 7 - Segunda etapa do processo de certificado digital tipo A.....	68
Figura 8 - Primeira etapa do processo de certificado digital tipo S.....	69
Figura 9 - Segunda etapa do processo de certificado digital tipo S.....	70
Figura 10 - Classificação dos certificados digitais ICP-Brasil.....	71
Figura 11 - Linha do tempo de um certificado digital.....	71
Figura 12 - Perspectiva sociotécnica de uma organização.....	81
Figura 13 - Fluxograma do processo de emissão de diplomas UFSC..	96
Figura 14 - Diagrama sociotécnico da emissão de diplomas UFSC....	98
Figura 15 - Diagrama do processo de emissão de diplomas com certificação digital na UFSC (persp. Sociotécnica).....	100
Figura 16 - Certificado Digital SSL/TLS emitido pela AR-UFSC / AC-UFSC por meio da AC Corporativa RNP.....	106
Figura 17 - Fluxograma da perspectiva do processo de emissão de diplomas na UFSC com certificado digital.....	109



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Coleta de dados e objetivos específicos.....	86
Quadro 2 – Resumo dos requisitos mínimos para implementação da tecnologia de Certificação Digital no processo de emissão de diplomas na UFSC, na perspectiva sociotécnica.....	103



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Autoridade Certificadora
AC Raiz	Autoridade Certificadora Raiz da ICP (Brasil ou Edu)
ACT	Autoridade Certificadora do Tempo
APM	Associação Paulista de Medicina
AR	Autoridade de Registro
ARISP	Associação dos Registradores de São Paulo
B2B	Business to Business
B2C	Business to Consumer
CAGED	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CEF	Caixa Econômica Federal
CETESB/SP	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de SP
CGICP-Brasil	Comitê Gestor da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNES	Cadastro Nacional de Entidades Sindicais
CRSEC	Central Registral de Serviços Compartilhados
DETRAN/MG	Departamento Estadual de Trânsito de Minas Gerais
DOC	Extensão para documentos de processamento de textos
DPC	Declaração de Práticas de Certificação
e-CRM	Certificado Digital do Conselho Regional de Medicina
EFD	Escrituração Fiscal Digital
GT	Grupo de Trabalho
HSM	Módulo de Segurança Criptográfico
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
ICP	Infraestrutura de Chaves Públicas
ICP Brasil	Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira
ICP Edu	Infraestrutura de Chaves Públicas para Pesquisa e Ensino
IES	Instituição de Ensino Superior
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Intelectual
INSS	Instituto Nacional de Saúde Suplementar
IRIB	Instituto de Registro Imobiliário do Brasil
ITI	Instituto Nacional de Tecnologia da Informação
LTDA	Sociedade Limitada
MEC	Ministério da Educação
NF-e	Nota Fiscal Eletrônica
ODT	Open Document Format for Office Applications
PC	Política de Certificação
PDF	Portable Document Format
PEP	Prontuário Eletrônico do Paciente
PROUNI	Programa Universidade para Todos
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RES	Registro Eletrônico de Saúde
RFB	Receita Federal do Brasil

RFC	Request For Comments
RNP	Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
SGCI	Sistema Gerenciador de Certificados Digitais
S/A	Sociedade Anônima
SIDOF	Serviço de Documentos Oficiais
SIMEI	Simple Nacional
SIPREV	Sistema Integrado de Informações Previdenciárias
SISCOMEX	Sistema Integrado de Comércio Exterior
SISCOSERV	Sistema Integrado de Comércio Exterior de Serviços
SP	São Paulo
SPB	Sistema de Pagamentos Brasileiros
SPED	Livro Fiscal Eletrônico
SSL/TLS	Secure Sockets Layer (SSL)/Transport Layer Security (TLS)
TICS	Tecnologia de Informação e Comunicação de Saúde
TISS	Troca de Informações de Saúde Suplementar
TXT	Formato de um arquivo de texto
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNE	União Nacional dos Estudantes
UPs	Unidades de Pesquisa
URL	Uniform Resource Locato



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>25</b>
1.1. OBJETIVOS.....	26
1.1.1. Objetivos específicos.....	26
1.2. JUSTIFICATIVA.....	27
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>30</b>
2.1. GESTÃO UNIVERSITÁRIA .....	30
2.1.1. O burocratismo na gestão universitária .....	31
2.1.2. Cultura organizacional na gestão universitária .....	34
2.1.3. Eficiência na gestão universitária.....	35
2.2. GESTÃO DE PROCESSOS.....	38
2.2.1. Análise de processos .....	39
2.2.2. Mapeamento de processos.....	40
2.2.3. Simplificação de processos .....	41
2.3. IMPLANTAÇÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NAS ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS.....	42
2.4. CERTIFICAÇÃO DIGITAL .....	55
2.4.1. Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira – ICP-Brasil .....	59
2.4.2. Infraestrutura de Chaves Públicas de Ensino e Pesquisa - ICP-Edu .....	63
2.4.3. Legislação sobre Certificação Digital .....	65
2.4.4. Aplicações, softwares e hardwares para Certificação Digital .....	67
2.5. SISTEMA DE EMISSÃO DE DIPLOMAS NAS UNIVERSIDADES .....	75
2.5.1. Emissão de diplomas em Instituições de Ensino Superior .....	75
2.5.2. Diploma com certificação digital .....	79
2.6. REQUISITOS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO: VIABILIDADE NA PERSPECTIVA SOCIOTÉCNICA .....	80
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>84</b>
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	84
3.2. ABORDAGEM DE PESQUISA .....	84
3.3. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA .....	85
3.4. COLETA E ANÁLISE DE DADOS .....	85
<b>4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>89</b>
4.1. A UFSC .....	89
4.2. SISTEMA ATUAL DE EMISSÃO DE DIPLOMAS NA UFSC .....	91
4.3. REQUISITOS MÍNIMOS DE UM SISTEMA DE EMISSÃO DE DIPLOMAS BASEADO EM CERTIFICAÇÃO DIGITAL .....	99
4.3.1. Requisitos .....	100
4.3.2. Estudo de viabilidade .....	104
4.4. DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DO NOVO SISTEMA .....	107

4.4.1. Sugestões .....	108
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>112</b>
5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	114
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>115</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>129</b>
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....	129
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO.....	130



## 1. INTRODUÇÃO

Entende-se que as universidades assumem importantes papéis na sociedade, na formação dos alunos, no desenvolvimento de novas tecnologias, modelos, conceitos, teorias, sistemas e processos que refletem, direta e indiretamente, no presente e no futuro destes e suas organizações.

Nestes termos, é latente a necessidade deste tipo de organização garantir a qualidade daquilo que realiza, com vistas a garantir o alcance da sua missão e responsabilidades perante a comunidade à qual pertencem. No tocante, há uma real necessidade de se realizar a gestão de seus processos, de modo que possam ser continuamente inovados. De outro modo, avaliar as perspectivas para o desenvolvimento e implantação de inovações na organização é igualmente fundamental, com destaque a aspectos relativos a pessoas, tecnologias e processos, os quais compõem a visão sociotécnica da organização. Para Stoeckicht e Soares (2010, p.243), é essencial que a organização “avalie, criteriosamente, qual a estratégia de inovação que irá utilizar, em conformidade com o ambiente externo no qual está inserida, e os recursos financeiros, humanos e tecnológicos de que dispõe”. Ainda, especificamente no contexto dos serviços, seguindo esse ponto de vista, é importante introduzir a opinião de Gadrey (2001), para quem a prestação de serviços reflete uma interação sociotécnica entre seus componentes.

Entre os serviços oferecidos pelas instituições de ensino superior, tem-se a emissão de diplomas, documentos de particular significado no processo afirmativo de tais organizações na sociedade, uma vez que agregam os valores destas aos portadores destes documentos.

Dá a relevância e zelo em seu processo de emissão por parte das universidades brasileiras. No entanto, nos dias atuais, apesar de haver instituições que já informatizaram todo ou parte do processo de emissão de diplomas, a exemplo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, apenas a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade de Belas Artes de São Paulo preocuparam-se em permitir que seus diplomas fossem certificados digitalmente, agregando segurança contra fraudes e, ainda, agilidade em seus processos de emissão. Existe, com isso, um enorme potencial reprimido, dentro das instituições de ensino superior, quanto à utilização deste recurso tecnológico à gestão dos processos.

A UFSC, em especial, está em uma condição favorável a esta inovação, por ser referência nacional em pesquisas em Certificação Digital, possuir uma Coordenadoria de Certificação Digital (CCD) em sua estrutura organizacional, um sistema de processos internos que suporta a tecnologia, e também por contar com os melhores profissionais e estudantes da área no Brasil, em seu corpo docente e discente.

No entanto, os diplomas emitidos pela UFSC ainda não possuem certificação digital. A cultura do papel e do carimbo com assinaturas manuscritas, presentes no processo de emissão de diplomas, cria fragilidades na segurança contra fraudes e falsificações. Além disso, nunca se realizou um estudo que verificasse os requisitos necessário, na perspectiva sociotécnica, para analisar a real possibilidade de desenvolvimento e implantação da tecnologia de certificação digital no processo de emissão de diplomas pela UFSC.

Diante do exposto, a pesquisa visa responder a seguinte pergunta:

**- Quais são as perspectivas para o desenvolvimento e implantação de um sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital na UFSC?**

## 1.1. OBJETIVOS

Com base na pergunta de pesquisa, apresentada anteriormente, tem-se que o objetivo geral para este trabalho é: Analisar perspectivas para o desenvolvimento e implantação de um sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital na UFSC.

### 1.1.1. Objetivos específicos

Já, os objetivos específicos entendidos como necessários para o alcance do objetivo geral são os que seguem:

- a) Desenvolver o sistema atual, quanto aos aspectos pessoais, tecnologias e processos;
- b) Identificar os requisitos para contemplar o sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital;
- c) Propor as diretrizes gerais para o desenvolvimento e implantação de um sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital na UFSC.

## 1.2. JUSTIFICATIVA

A metodologia de Roesch (1999, p. 99), diz ser possível "justificar um projeto através de sua importância, oportunidade e viabilidade". A autora complementa a afirmação defendendo que muitas vezes essas dimensões estão interligadas.

O trabalho possui importância teórica para a administração universitária como um todo, tanto para servir como fonte de pesquisa a outros departamentos quanto para instigar o uso da certificação digital como possibilidade de solução tecnológica para possíveis problemas em processos internos, obrigações legais ou simplesmente como ferramenta de inovação à administração.

Para o Programa de Pós-Graduação em Administração Universitária – PPGAU, o trabalho tem grande relevância, pois agrega valor aos temas da administração ao aplicar a teoria à prática, na abordagem de um tema interdisciplinar, em situações tangíveis no meio acadêmico.

Para o pesquisador, trata-se de uma oportunidade profissional, tendo em vista seu cargo como servidor desta Universidade, atuando na área de informática, junto à Coordenadoria de Certificação Digital – CCD da UFSC, ao mesmo tempo em que faz parte do corpo discente do Programa de Pós-Graduação em Administração Universitária – PPGAU/UFSC. Por ser técnico administrativo e trabalhar na CCD-UFSC, o pesquisador possui acesso aos dados, pessoas e tecnologia necessários para o bom andamento deste trabalho de pesquisa. Vale lembrar que o mesmo possui liberação de sua chefia imediata para a aplicação desta.

O mapeamento proposto por esta pesquisa poderá auxiliar na definição dos limites entre os campos teóricos e práticos, para oportunizar a aplicação dos resultados da pesquisa na Universidade.

A Universidade Federal de Santa Catarina emite mais de cinco mil diplomas a cada semestre, segundo estimativa do DAE – Departamento de Administração Escolar, além de outros serviços inerentes à vida acadêmica dos alunos, como atestados, certidões, guia de transferência, identidade estudantil e outros. Todos os processos de emissão destes documentos poderão ser beneficiados por esta pesquisa, contemplando a verificação de requisitos à utilização da certificação digital, como inovação na administração universitária.

A pesquisa trará informações que serão de grande relevância no processo decisório da gestão universitária, pois permitirá verificar os requisitos mínimos quanto a tecnologia, processos e pessoas para a

implantação de um sistema de emissão de diplomas com certificação digital.

Com a conclusão da pesquisa, no que tange o uso da certificação digital no processo de emissão de diplomas da UFSC, a Universidade será beneficiada quanto à agilidade, confiabilidade, segurança, controle e eficiência que agregarão valor ao processo de emissão de diplomas e, conseqüentemente, ao serviço prestado pela universidade perante a comunidade acadêmica e a sociedade.

A proposta de valor desta pesquisa contempla o estudo dos requisitos mínimos, no que tangem tecnologia, pessoas e processos, para auxiliarem a administração universitária na tomada de decisão quanto à implantação da certificação digital no processo de emissão de diplomas na UFSC.

A busca pela qualidade no diploma está contemplada na proposta de valor supracitada, com melhoria na eficiência do processo, na inovação da gestão pela difusão da tecnologia, e oportunizará agregar confiabilidade, agilidade e segurança aos diplomas emitidos pela UFSC.

O diploma com certificação digital, como estratégia para divulgação e difusão do uso da certificação digital na comunidade universitária, é outro ponto relevante na proposta de valor desta pesquisa.

Por fim, acredita-se nos efeitos positivos que a implantação da emissão informatizada e com certificação digital pode trazer à imagem da Universidade através da inovação na gestão dos serviços prestados à comunidade universitária, que contribuirão para o aumento da credibilidade e a visibilidade positiva da UFSC junto à sociedade.



## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nas seções a seguir, explora-se a teoria que dá sustentação ao desenvolvimento da pesquisa, que tem como foco a Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

### 2.1. GESTÃO UNIVERSITÁRIA

Catani e colaboradores (2001), tratam a organização e a gestão universitária quanto a necessidade de modernização-modelação institucional requerida pelos gestores, no sentido de formular sistemas de informação, associados a políticas que tornem mais ágeis e eficientes o trabalho. Os autores ressaltam que

de algum modo, os compromissos dos diferentes segmentos acadêmicos organizados com a gestão democrática nas universidades públicas parecem ter se vinculado à formulação de um modo de produzir que fosse mais eficiente socialmente, mas que não eximia essas instituições de uma reorganização interna do trabalho acadêmico.

Para Souza (2010), o caráter interdisciplinar da gestão universitária faz com que esta interaja com um maior número de segmentos da Sociedade do que qualquer outra organização isoladamente. Porém, os desafios que a permeiam são de gestão e construção da qualidade, dentro de cenários altamente dinâmicos. O autor defende que uma teoria de gestão universitária expõe a estrutura existente nas instituições de ensino e identifica diversos aspectos que enfraquecem ou fortalecem uma gestão, no intuito de atingir os objetivos que lhe são impostos.

A gestão de uma Universidade Federal precisa seguir uma série de leis federais e diretrizes do Ministério da Educação, no entanto, a autonomia que lhe foi concedida pela Constituição Federal Brasileira de 1988 – CF/88 (BRASIL, 1988), em seu artigo 207, oferece liberdade à maneira como pode ser administrada.

A autonomia universitária, conforme Art. 207 da CF/88, trata da autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial (BRASIL, 1988). Não se trata de soberania, pois gera o poder discricionário dentro da vinculação com alguma lei. No tocante, pode-se realizar compras obedecendo a lei 8.666/93, conhecida como a

lei das licitações, conforme interesse público e a conveniência (BRASIL, 1993).

Para Hall (1984, p. 163), “as leis são restrições importantes para as organizações, sendo portanto necessária a análise do seu impacto sobre elas”.

Segundo a Constituição Federal, de 1988, em seu artigo 37, as leis visam atender os fins sociais e o bem comum. Neste âmbito, é preciso destacar que a administração pública possui cinco princípios que devem ser seguidos pelos administradores públicos, legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência.

Vale ressaltar, ainda que, a Constituição Federal, se prevalece sobre todas as leis no Brasil, seguida pelas leis complementares, leis regulares e decretos regulamentados por lei. Dentro de instituição pública, como as Universidades, existem ainda seus estatutos.

É justamente por intermédio de estatuto e regimento próprios que as universidades gestam e cumprem a burocracia presente em sua cultura organizacional, na busca pela eficiência operacional que os princípios da administração pública preconizam. O modelo burocrático construiu-se, portanto, no principal modelo de gestão adotado pelas organizações públicas brasileiras, a exemplo das universidades públicas – grupo de instituições onde se encontra aquela que é objeto de estudo do presente trabalho, a UFSC -, fato que justifica à uma análise mais detalhada sobre o assunto, na próxima seção.

Para Batista (2000), avaliar a gestão de uma organização pública significa verificar o grau de adesão dos seus aspectos gerenciais mais importantes em relação a um referencial de gestão denominado, pelo Programa da Qualidade e Participação na Administração Pública.

### **2.1.1. O burocratismo na gestão universitária**

Chiavenato (1987) reforça os pensamentos de Max Weber ao afirmar que a burocracia se caracteriza pelo conjunto de cargos, delimitados por normas, na qual cada indivíduo ocupa um cargo bem definido, cada um com nome específico e regido por normas escritas que estabelecem direitos e deveres para os ocupantes dos cargos.

Na burocracia, o que está escrito vale mais do que a expressão verbal e tudo deve ser, sempre que possível, documentado, estando as ações provadas e embasadas em documentos (CHIAVENATO, 1987).

Segundo Weber (1982, p. 229), “a burocracia moderna funciona sob formas específicas e está sob a regência de áreas de jurisdição fixas e oficiais, ordenadas por leis e normas administrativas”.

Alguns pontos positivos descritos por Weber (1982, p. 269) “em relação à burocracia são que ela potencializa o conhecimento e as intenções”. Tende a ser uma estrutura organizada de pequenas sessões na administração burocrática, na medida em que oculta conhecimentos e ações. Dessa forma, o poder do funcionário especializado é valorizado e a qualificação como forma de especialização crescente resulta em benefício na qualidade do serviço prestado.

Em uma visão menos teórica, Semler (2002) acredita que, com raras exceções, as normas, procedimentos, manuais, controles e burocracia da organização servem somente para:

- a) desviar a atenção do objetivo principal;
- b) dar sensação de segurança aos executivos;
- c) dar razão a programas de desburocratização;
- d) abrir vagas que possam ser preenchidas por funcionários públicos;
- e) ensinar o homem a apedrejar dinossauros e fazer fogo com dois pedaços de madeira.

Semler (2002) menciona os efeitos da burocracia usando como exemplo o caso específico de uma empresa familiar, mas é possível traçar um paralelo com o serviço público, onde o controle atrelado à burocratização pode implicar no incremento de processos que tendem a deixá-los mais demorados. Concomitantemente, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de agilizar os processos nas organizações públicas. Para suprir esta necessidade, o autor sugere a desburocratização. Na desburocratização, conforme afirma Etzione (1973, p.165), “as características específicas da burocracia, tanto em termos da sua autonomia como de suas regras e objetivos específicos, se reduzem ao mínimo, até mesmo a ponto em que suas funções e atividades são adotadas por outros grupos ou organizações”.

Sendo assim, o governo federal brasileiro, por meio da Secretaria de Gestão do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, tem a iniciativa desenvolvendo e mantendo o Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização – GesPública (GESPÚBLICA, 2009). O GesPública foi criado em 23 de fevereiro de 2005, por meio da publicação do Decreto nº 5.378, resultado da fusão do Programa da Qualidade no Serviço Público e do Programa Nacional de Desburocratização, tendo como finalidade contribuir para a melhoria da qualidade dos serviços públicos prestados aos cidadãos e para o aumento da competitividade do país mediante a melhoria contínua da gestão (GESPÚBLICA, 2009).

Segundo GesPública (2009), desburocratização é a remoção dos entraves burocráticos (leis, decretos, portarias, atos normativos) que interferem de maneira exagerada nas relações de direito e obrigações entre Estado e Cidadão.

Para Semler (2002, p.255), os programas de desburocratização nas organizações são festejados pelos executivos, conforme comprovado por meio do exemplo dado, a seguir: "A empresa economizou 15 toneladas de papel por mês e 300 mil dólares em burocracia desnecessária". Semler (2002, p.255) ainda complementa dizendo que "o irônico é que, na maioria das vezes, quem está anunciando a vitória sobre o desperdício participou da implantação daquelas idiotices. Ainda bem que o ser humano não tem memória boa". Partindo daí, o autor conclui, fazendo a seguinte crítica: "Tratando as pessoas como adultos e confiando no bom senso delas, elimina-se a necessidade desse mar de regulamentos que só faz cair a produtividade, gerar monotonia e inibir a criatividade" (SEMLER, 2002, p.255).

É certo que o serviço público está engessado no cumprimento das leis, já que, enquanto na iniciativa privada, realidade que Ricardo Semler (2002) explora, pode-se fazer tudo que a lei não proíbe, no serviço público, contudo, é permitido fazer apenas o que a lei permite.

Consideram-se os pensamentos dos autores supracitados, aplicados no contexto da Universidade, para resgatar Meyer Jr. (2007) quando afirma que a instituição de ensino superior é um ambiente complexo, onde se pode ter o melhor das duas realidades tratadas anteriormente, isto é, o padrão e o controle beneficiados pela burocracia descrita por Weber (1982), com a eficiência e a liberdade da não burocracia proposta por Semler (2002). Por sua vez, Ramos (1983, p. 237) defende a ideia de que "a burocracia não é nem positiva, nem negativa. Suas características refletem o meio social geral. Não emanam de uma essência metafísica. Mudam historicamente".

Mesmo diante de críticas, não se pode deixar de reconhecer a presença do modelo burocrático quando da gestão das organizações contemporâneas, com destaque àquelas caracteristicamente públicas. Neste contexto, a própria legislação apresenta, na sua estrutura, princípios burocráticos.

Desde a sua entrada no serviço público, o servidor público das esferas federal, estadual ou municipal é cobrado por leis, que o regem. Cada atividade, postura, tratamento às informações, situações ou decisões emitidas por este são entendidas como sendo a do respectivo governo, o qual representa, pela fé pública que a este foi concedida na posse do cargo que lhe foi confiado.

A depender do cargo exercido pelo servidor, caberão algumas leis específicas a serem seguidas para cada atividade realizada. Assim, a cultura organizacional nos ambientes públicos é fortemente influenciada pela legalidade que o serviço exige, fato esse que justifica o desenvolvimento do tópico a seguir.

### **2.1.2. Cultura organizacional na gestão universitária**

Segundo Schein (2009), a cultura refere-se aos elementos de um grupo ou organização que são mais estáveis e menos maleáveis. O autor defende que uma das características da cultura é que, uma vez desenvolvida, cobre todo o funcionamento de um grupo. De outro modo, Morgan (1996, p.115-116) diz que cultura “refere-se tipicamente ao padrão de desenvolvimento refletido nos sistemas sociais de conhecimento, ideologia, valores, leis e rituais cotidianos. A palavra é também habitualmente usada para fazer referência ao grau de refinamento evidente em tais sistemas de crenças e práticas”.

Logo, entende-se a cultura como algo universal e que tem capacidade para influenciar todos os aspectos como uma organização lida com sua tarefa principal, seus vários ambientes e suas operações internas.

No entanto, Schein (2009) afirma que a difusão da cultura envolve tudo que um grupo deve se preocupar e lidar. Além dessas preocupações externas e internas, o autor reforça que as suposições culturais refletem questões mais profundas sobre a natureza da verdade, do tempo, do espaço, da natureza humana e dos relacionamentos humanos.

Hall (1984) afirma que a cultura possui três características: ela não é inata, e sim aprendida; suas distintas facetas estão inter-relacionadas; ela é compartilhada e de fato determina os limites dos distintos grupos. A cultura é o meio de comunicação do homem.

Para Schein (2009), existem três tipos de organizações. As coercitivas, em que o indivíduo é essencialmente cativado por razões físicas ou econômicas a obedecer as regras que forem impostas pelas autoridades; as organizações utilitárias, em que o indivíduo trabalha por uma remuneração justa e, por isso, tolera as regras impostas; e, por fim, as normativas, em que o indivíduo assume o compromisso em razão das metas da organização serem basicamente iguais às dele.

Esta tipologia possibilita diferenciar as organizações que tendem a ser utilitárias a partir de instituições coercitivas, e de organizações normativas, como universidades, que não visam o lucro.

Mas, independentemente dos propósitos de uma organização, todas têm uma tarefa a ser desempenhada e o conjunto de pessoas que executa o trabalho, pode ser imaginada como o grupo operacional que, tipicamente, formará uma cultura operacional. Assim, pode-se afirmar que a cultura da organização é definida pelas tarefas executadas por seus grupos, de modo que cada grupo poderá possuir subculturas influenciadas pela cultura da organização.

Morgam (1996, p.116) lembra que “diferentes grupos de pessoas têm diferentes estilos de vida”. O autor comenta que, “ao se falar sobre cultura, na verdade, está sendo feita uma referência ao processo de construção da realidade que permite às pessoas ver e compreender eventos, ações, objetos, expressões e situações particulares de maneiras distintas”.

Traçando um paralelo à realidade das IES, no que se refere ao processo de emissão de diplomas, observa-se a presença de grupos responsáveis por esta tarefa. Logo, há uma cultura influenciada por regras institucionais, leis, tecnologias disponíveis e métodos de trabalho definidos implicitamente pelos próprios grupos. Com isso, torna-se fundamental identificar a realidade social desta cultura aceita pelo grupo, verificar a compatibilidade desta com a implantação de inovações, a exemplo da certificação digital no processo de emissão de diplomas, e constatar sua viabilidade. No âmbito da inovação, Tidd, Bessant e Pavitt (2008) defendem a ideia de que o problema das rotinas é que elas precisam ser aprendidas e aprender é difícil. Além disso, fazer novas tentativas requer tempo e dinheiro, afeta e perturba o trabalhador rotineiro da organização, pode comprometer planos empresariais e exigir esforços no sentido de adquirir e utilizar novas habilidades.

Conclui-se que, na cultura organizacional, a resistência à mudança pode impedir a inovação na gestão se esta exigir o aprendizado de uma nova tecnologia. Por outro lado, segundo Horta e Renato (2008), uma vez que toda organização possua sua cultura, para inovar, é essencial que seus integrantes compartilhem valores e pressupostos relativos a inovação.

### **2.1.3. Eficiência na gestão universitária**

A administração pública está pautada sobre os princípios da legalidade, moralidade, impessoalidade, publicidade e eficiência. Sendo assim, todas as tarefas realizadas pelos servidores públicos devem obedecer estes princípios.

Segundo Rodrigues (2003), eficiência é a “qualidade ou característica de quem ou do que, num nível operacional, cumpre as suas obrigações e funções quanto a normas e padrões”. Portanto, nas Instituições Federais de Ensino Superior - IFES, as tarefas são distribuídas pela organização de modo a propiciar a máxima eficiência. O melhoramento das tarefas, com o uso de tecnologias e inovação na gestão podem contribuir para a eficiência do serviço público.

Neste contexto, como destacam Costa (2002), considerando-se que o setor educacional é bastante diferenciado, torna-se necessário ter atenção na construção de indicadores de desempenho para a mensuração da eficiência de Instituições de Ensino Superior - IES, no que tange, basicamente, duas questões, que são:

- a) as IES operam suas diferentes condições e em diferentes ambientes, os quais muitas vezes não são explicados por razões simples;
- b) o setor de produção educacional é detentor de muitos insumos e produtos. Ademais, não se pode esquecer, segundo os autores, que o conceito de eficiência está relacionado com a utilização e destinação de recursos.

Seguindo esta mesma linha de pensamento, Scharmach (2009, p.19) pronuncia-se a respeito do tema da seguinte maneira:

O contexto atual do cenário da educação superior mostra a rápida expansão e a alta concorrência. Mostra também a busca de serviços de qualidade por um público mais exigente e qualificado. Esses fatos mostram as IES para a busca de padrões de gestão eficientes que harmonizem através de um propósito bem definido estratégias para seu desenvolvimento.

Diante desta perspectiva, faz-se primordial a busca contínua pela melhora deste tipo de organização – IES – e a conseqüente evolução e aperfeiçoamento dos processos na administração pública, no caso das IES.

A evolução da administração pública sinaliza, através do programa nacional de desburocratização, que o momento é crucial para investir cada vez mais na excelência em gestão. Um dos grandes desafios é a proposição de iniciativas inovadoras que orientem a ação do Estado para resultados, tendo como foco as ações finalísticas direcionadas ao cidadão. Corroborando este pensamento, Meyer Jr.

(2009) entende que as IES não têm tirado a devida vantagem das tecnologias disponíveis, o que revela a existência de dificuldades em se adaptar às demandas colocadas pelos novos tempos, relativas à definição de níveis cada vez maiores de qualidade e agilidade dos serviços que prestam à sociedade. Sobre esta prerrogativa, Moreira e Nunes (2009, p. 149) afirmam que, concomitantemente, “surge a necessidade de se administrar o fluxo de informações internas, voltadas principalmente, para os registros acadêmicos dos alunos, pois são essas que permitem a emissão dos diplomas e certificados obtidos após a conclusão dos cursos”, foco deste trabalho.

No que tange às atividades que envolvem documentos no âmbito das IES, cabe apontar a existência do Decreto nº 83.936 (BRASIL, 1979), de 6 de setembro de 1979, voltado a simplificar exigências de documentos. O citado Decreto indica que tudo seja exigido de uma só vez, no que se refere aos documentos necessários à abertura de processos, ao menos que um fato novo ocorra durante o decorrer do processo.

A certificação digital vai ao encontro desta diretriz, por apresentar um grande potencial no que tange a simplificação dos serviços ao cidadão. Universidade é um local propício para a inovação na gestão através do uso desta tecnologia, pois sua missão é inerente aos interesses da sociedade.

Simplificar a vida do cidadão tem sido um tema de discussão forte na busca da melhoria da máquina pública, porém, ainda requer a superação de alguns desafios. Segundo o relatório oficial da GESPÚBLICA (BRASIL, 2009), é possível destacar:

- a) elevar o padrão dos serviços prestados aos cidadãos, aumentar a capacidade das organizações públicas para fornecerem os serviços desejados pelos cidadãos;
- b) estimular a participação dos cidadãos no processo de melhoria do atendimento prestado pelas organizações por meio da indução ao controle social, tornar os cidadãos mais exigentes em relação aos serviços públicos a que têm direito.

O centro da questão, naturalmente, refere-se à maneira como se realiza a gestão dos processos, o que deve ser feito, nas universidades públicas, por exemplo, considerando-se, *a priori*, a administração pública no que diz respeito a legalidade, moralidade, impessoalidade, publicidade e eficiência de seus gestores e servidores públicos.

## 2.2. GESTÃO DE PROCESSOS

Conforme já comentado, o processo no qual esta pesquisa está focada é o de emissão de diplomas pela UFSC, não como objetivo isolado, mas se entende que a emissão de diplomas se encontra no contexto funcional e estratégico. A melhoria deste processo desencadeará uma série de melhorias por meio da inovação da gestão pelo uso da tecnologia de certificação digital.

O estudo de processos é uma demanda recorrente das organizações. No início do século XX, o foco estava na melhoria das operações com as lógicas da Administração Científica de Taylor, um dos precursores da Engenharia de Produção. No fim da década de 1980 e início da de 1990, houve uma intensificação no uso do conceito de processos sobre a proposta de Reengenharia (PAIM et al., 2009).

Segundo Cardoso (2010), uma técnica chamada BPM auxilia na organização, controle, mapeamento e disponibilização dos processos. As organizações produtivas estão aderindo a esta técnica para atender a crescente necessidade de integração entre as áreas, e pela busca por melhoria e padronização de processos.

Segundo Davenport (1994), um processo é uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo e no espaço, com um começo, um fim, *inputs* (entradas) e *outputs* (saídas) claramente identificados. Para o autor, processo é uma estrutura para a ação pela qual uma organização faz o necessário para produzir valor para os seus clientes. Ao se pensar a produção destes valores em uma organização de ensino superior, pode-se considerar que os clientes beneficiados são os alunos, a comunidade universitária e a sociedade.

Já, Cruz (2010) afirma que processo é a forma pela qual um conjunto de atividades cria, trabalha ou transforma insumos (entradas), agregando-lhes valor, com a finalidade de produzir bens ou serviços, com qualidade, para serem entregues a clientes (saídas), sejam eles internos ou externos. Com isso, Biazzini (2007, p.28) menciona que, ao se adotar “uma visão por processo, tem-se um enfoque do trabalho como um todo, e não apenas das partes que ocorrem em cada departamento, visão esta que se insere na perspectiva da teoria dos sistemas.

Campos (1998) defende que em geral numa organização, a grande maioria das pessoas consome a maior parte do seu tempo trabalhando em funções operacionais e que para se ter maior produtividade é necessário que as pessoas que atuam em funções operacionais sejam as melhores do mundo naquilo que fazem. Mas, salienta a importância do gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-

dia, pois este está centrado: na perfeita definição de autoridade e da responsabilidade de cada pessoa; na padronização dos processos e do trabalho; na monitoração dos resultados destes processos e sua comparação com as metas; na ação corretiva o processo a partir dos desvios encontrados nos resultados quando comparados com as metas; num bom ambiente de trabalho e na máxima utilização do potencial mental das pessoas; e, na busca contínua da perfeição.

O estudo tradicional da Ciência Administrativa, no que tange à área de Organizações e Métodos, abriu-se à análise, mapeamento e simplificação de processos. Segundo Cruz (2010), trata-se do estudo de processos, organizações e métodos necessários e presentes em uma organização. O autor valoriza os processos e defende a ideia de que este deve sofrer análise, mapeamento e simplificação, foco de atenção da próxima seção.

### **2.2.1. Análise de processos**

O processo, para Johansson (1995), refere-se ao conjunto de atividades ligadas que tornam insumo (input) e o transformam para criar um resultado (output), estabelecendo relação com o próprio conceito de sistema. Assim, partindo do conceito de processo, o autor menciona sobre a existência de uma hierarquia de objetos destinada a caracterizar um sistema, como segue:

- a) macroprocesso: trata-se do processo que envolve mais de uma função na estrutura organizacional, sendo que sua existência provoca impactos no modo como a organização funciona;
- b) processo: É o conjunto de tarefas interligadas logicamente, que usam recursos da organização para alcançar determinados objetivos;
- c) subprocesso: parte de um processo que, interligado a outros subprocessos, permitem o alcance dos seus objetivos;
- d) atividades: representam ações, geralmente desempenhadas por uma unidade ou indivíduo, que acontecem dentro do processo ou subprocesso, para gerar um resultado particular;
- e) tarefa: É uma parte específica da atividade.

Cruz (2010) ressalta que o principal objetivo de um analista de processos é a criação, implantação e melhoria do processo que vai suportar o negócio. No entanto, o autor afirma que a análise da cadeia de valores, com vistas a determinar a real necessidade de cada etapa do processo, é também uma importante função na análise de processos. Este tipo de análise permite que o administrador tenha uma visão

ampliada dos problemas e oportunidades. Para Cruz (2010), a análise de processo auxilia o administrador a definir o que deve ser feito, tanto na primeira análise quanto após o mapeamento dos processos.

### **2.2.2. Mapeamento de processos**

Mapear processos implica em levantar e documentar os dados para entender todas as variáveis envolvidas no problema. Segundo Villela (2000, p.1), “o mapeamento de processos seria uma ferramenta gerencial analítica e de comunicação que tem a intenção de ajudar a melhorar os processos existentes ou de implantar uma nova estrutura voltada para processos”. Apesar das vantagens evidentes, Cruz (2010) alerta, porém, que não se deve confundir métodos de produção com processos, pois, enquanto método de produção define a técnica pela qual se produz algo, processo define a forma pela qual essa técnica é empregada.

O mapeamento auxiliará o administrador a definir como fazer, ou seja, como os processos devem ser feitos. Com o mapeamento, torna-se possível conhecer as atividades que compõem os principais processos da organização, bem como os processos auxiliares, no que diz respeito às suas finalidades, pontos de início, saídas e influências (VILLELA, 2000). Trata-se, portanto, de um passo fundamental para a obtenção da melhora e inovação dos processos.

Quanto às ferramentas disponíveis para efetivar o mapeamento de processos, tem-se o ciclo PDCA, sigla em inglês cuja tradução corresponde a planejar, executar, analisar e corrigir, bem como o fluxograma. Malone et al (1993) explicam que um fluxograma é usado para representar um processo como uma série de setas entre eles que indicam a ordem na qual os passos podem ser executados. Desse modo, como alguns passos implicam em situações de decisão, dependendo das circunstâncias, diferentes conjuntos de passos deverão ser executados.

Apesar da existência de outros recursos para representar o mapa de um processo, o fluxograma é tido como um dos mais importantes, conforme constatado na pesquisa de Leal, Pinho e Corrêa (2005), que teve como objetivo realizar uma análise comparativa entre técnicas diferentes de mapeamento. Os dados do citado estudo permitiram concluir que “as pessoas têm uma tendência maior a entender o processo quando mapeado pelo fluxograma” (LEAL; PINHO; CORRÊA, 2005, p.10).

Além disso, uma das principais técnicas de levantamento de dados para o mapeamento de processo é a entrevista, posto que, com ela,

o administrador tomará conhecimento dos meandros da organização, conforme Cruz (2010). No entanto, para que se possa visualizar o resultado da entrevista, usam-se recursos como o fluxograma do processo, que apresenta o mapa dos processos.

### **2.2.3. Simplificação de processos**

A simplificação pode ser o objetivo principal da análise e mapeamento de processos. À medida que se esteja buscando aumentar a eficiência e a produtividade através do corte ou modificação de atividades existentes, ou criar novas atividades. Pois auxilia em como automatizar os processos (CRUZ, 2010).

A tecnologia é um forte aliado na simplificação de processos. A informatização de alguns processos e a implantação de novas tecnologias, como a certificação digital, podem simplificar o trabalho e agregar agilidade, eficiência e segurança aos antigos processos. Tecnologia e organização devem ser ajustadas entre si, até que se obtenha uma harmonização perfeita entre os dois domínios (LAUDON; LAUDON, 2004). Trata-se do uso da perspectiva sociotécnica. O paradigma sociotécnico também é preconizado por Davenport (1998), definido como a administração informacional centrada no ser humano, considerando que a informação e conhecimento são criações humanas e que sua adequada administração requer entender que as pessoas têm um papel fundamental neste cenário.

A simplificação tem como objetivo criar e fortalecer uma cultura organizacional orientada para uma visão sistêmica, de efetiva gestão por processos. O planejamento da simplificação consiste em mapear os processos, analisar a melhoria dos processos e implementar as simplificações. A perspectiva sociotécnica permite analisar o comportamento dos trabalhadores com a introdução de novas tecnologias. Gonçalves, et al (2004) consideram que a tecnologia não apenas dependente do contexto social onde é inserida, mas que também influencia esse contexto. Os autores acreditam que uma mesma tecnologia é capaz de operar em diferentes contextos organizacionais com diferentes resultados. Acredita-se que o caso do uso da tecnologia de certificação digital na UFSC alcance esta realidade, mas, nesta pesquisa, o foco é no processo de emissão de diplomas.

No caso da UFSC, um mapeamento e análise do processo de emissão de diplomas, poderá auxiliar na tomada de decisão quanto à simplificação deste pela implementação ou não da tecnologia de certificação digital. No tocante, à perspectiva sociotécnica, esta auxilia

na avaliação da gestão universitária quanto à sinergia do processo em si. (VALE 2010)

### 2.3. IMPLANTAÇÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NAS ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS

A administração pública pode ser definida, segundo Alexandre Moraes (2003, p. 310), como "a atividade concreta e imediata que o Estado desenvolve para assegurar interesses coletivos". Entende-se o desenvolvimento por meio da tecnologia como uma forma de inovação nas organizações públicas.

Para Schaff (1993), a tecnologia mostra seu poder e passa a influenciar fortemente as operações nas organizações privadas e públicas, iniciando pelas indústrias a partir da Revolução Industrial. Muitas foram as invenções que revolucionaram os estilos de vida dos trabalhadores. A exemplo, cita-se, o telefone, a máquina de escrever, automóvel, o navio e vários outros produtos tecnológicos. O fato é que todos impulsionaram o desenvolvimento das organizações e permitiram à globalização consolidar-se.

Contudo, o computador, na segunda metade do século XX, foi a invenção que permitiu às organizações apresentarem as atuais características de automatização de suas atividades, oportunizaram que estas pudessem tratar um grande volume de números e com grandes e diferentes negócios simultaneamente (CUNHA, 2009). O autor reforça que o computador representa o primeiro esforço científico integrado no sentido de reunir diferentes áreas e especialidades da ciência (como a matemática, engenharia, medicina e eletrônica) para a construção de uma máquina complexa que teria o funcionamento parecido com o cérebro humano: o cérebro eletrônico (CUNHA, 2009).

Já Gonçalves (2004), defende que a informática se uniu às telecomunicações e à automação de escritórios para dar lugar à Tecnologia da Informação (TI). Enquanto Rodrigues (2003) comenta que tecnologia de informação ou informática são termos comumente atribuídos às atividades que envolvam processamento de informação e comunicação integrada através de equipamento eletrônico. Apesar da similaridade entre termos e funções, vale ressaltar que a Tecnologia da Informação se refere ao conjunto de tecnologias que permitiram que os processos fossem totalmente remodelados, gerando novas formas de organização e gestão, conhecido na literatura como reengenharia de processos (DAVENPORT, 1994; O'BRIEN, 2001).

No que tange à inovação e à modernização, resgata-se no âmago, a palavra inovação que, segundo Rodrigues (2003), é originária do latim *innovare*, que significa “fazer algo novo”. O substantivo “modernização” e o adjetivo “moderno” denotam algo que faz parte do presente, ou seja, que é atual e muitas vezes considerado mais avançado e melhor.

Para Schumpeter (1961), a inovação aponta a introdução de um novo bem ou de uma nova qualidade de um bem, a introdução de um novo método de produção, a abertura de um novo mercado, a conquista de uma nova fonte de suprimentos ou a implantação de uma nova forma de organização.

A inovação que permite que uma organização se ajuste ao contexto, ao aproveitar as inovações tecnológicas disponíveis, segundo Tigre (2006), é conhecida como inovação gerencial. No tocante, Pettigrew (2003 *apud* LOPES; BARBOSA, 2010) reforça que “culturas de aprendizagem mais flexíveis são necessárias à medida que organizações procuram se tornar mais inovadoras nas suas formas e processos”. Pode-se, com isso, afirmar que a inovação abrange mudanças nos processos, nas estruturas e nos limites da organização.

Venkatraman (1994) sugere que o processo de informatização possa ser o fio indutor do processo de rearranjo organizacional em uma proposta comparável à reengenharia. Em paralelo a isto, na percepção da prática, ocorre nas organizações a modernização pela informatização das rotinas administrativas, que cria a estrutura adequada para a implantação de novas tecnologias, como por exemplo a certificação digital, que propõe a inovação da forma como tais rotinas são realizadas, agregando novos benefícios à realidade profissional e cultural das organizações. Um maior detalhamento desta inovação tecnológica poderá ser analisada mais adiante.

Chris Freeman (2008) defende que a inovação industrial inclui técnica, design, fabricação, gerenciamento e atividades comerciais pertinentes ao marketing de um produto novo (ou incrementado) ou do primeiro uso comercial de um processo (ou equipamento novo ou incrementado).

Para Rothwell e Gardiner (1985), de outro modo, a inovação não implica, necessariamente, apenas a comercialização de grandes avanços tecnológicos (inovação radical), mas também inclui a utilização de mudanças de know-how tecnológico em pequena escala (melhoria ou inovação por incremento).

Já, segundo Drucker (2002), a inovação é a ferramenta específica de empreendedores, por meio da qual exploram a mudança como uma

oportunidade para diferentes negócios ou serviços. É passível, portanto, de ser apresentada como uma disciplina, passível de ser aprendida e passível de ser praticada.

Defende-se, desse quadro conceitual, que "a inovação é movida pela habilidade de estabelecer relações, detectar oportunidades e tirar proveito destas" (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008).

A Universidade, pela perspectiva externa, é vista como berço de pesquisas que desenvolvem, melhoram e criam conceitos, produtos e tecnologias. No entanto, talvez esta perspectiva não reflita a realidade interna desta organização. Já que teorizar, criar, melhorar e produzir difere-se de efetivamente inovar. Percebe-se, no entanto, que empreender em uma organização complexa pode transformar-se em uma vantagem competitiva na busca pelo princípio da eficiência em organizações públicas.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) afirmam que o cenário está gradativamente mudando em favor daquelas organizações que conseguem mobilizar conhecimento e avanços tecnológicos e conceber a criação de novidades em suas ofertas (produtos/serviços) e nas formas como criam e lançam essas ofertas. Assim, aceita-se a observação de que as Universidades Públicas poderão ter vantagem competitiva se emplacarem avanços tecnológicos na oferta dos serviços aos alunos e à comunidade universitária. No entanto, a inovação poderá implicar na destruição de uma cultura organizacional, uma vez que, segundo comenta Schumpeter (1982), ocorre a destruição criativa quando há uma constante busca pela criação de algo novo que simultaneamente destrói velhas regras e estabelece novas.

Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), A Universidade, como uma organização complexa, pode tratar a vantagem competitiva, não pela busca da lucratividade, mas pela oferta de algo que as outras Instituições de Ensino Superior têm dificuldade em dominar. Neste contexto, observa-se que há espaço tanto para a melhoria pela reconfiguração de partes do processo, ao se recriar a forma na qual as partes do sistema interagem, quanto para a inovação tecnológica frente a quebra de paradigmas sob a luz de uma cultura organizacional emergente.

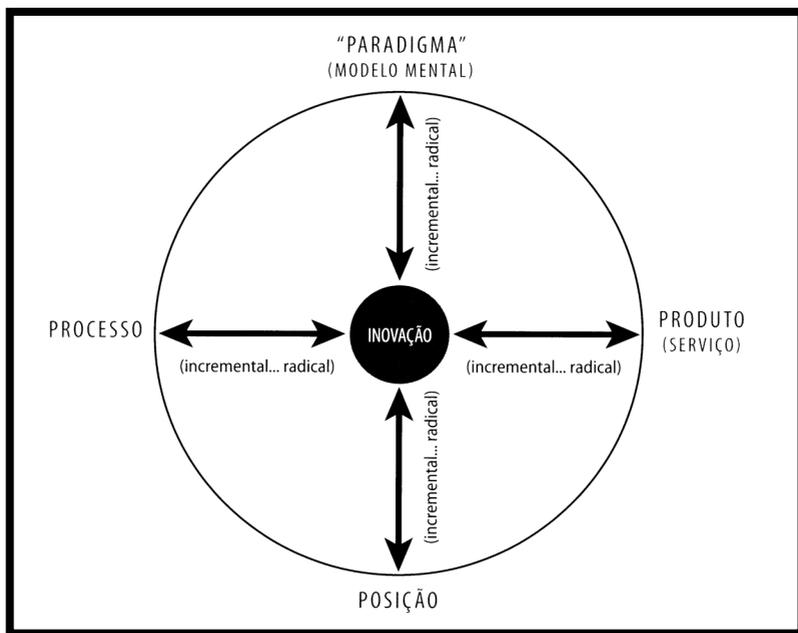
A inovação, de acordo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), possui três dimensões: A incremental, a radical e a que está entre as duas.

A inovação incremental diz respeito a inovar no *core business* da organização, ou seja, naquilo que a organização faz de melhor, seu principal produto ou serviço. Enquanto que a inovação radical trata de algo que é novo para todos, interna e externamente à organização. Seja

um produto ou serviço inovador. Por conseguinte, há ainda uma dimensão intermediária que contempla inovações incrementais externamente, mas radicais para a organização.

Ao se mapear o espaço da inovação, cada um dos 4P's pode ocorrer ao longo de um eixo, desde a mudança incremental até a mudança radical; sendo a área indicada pelo círculo sugerido na figura 1, por Tidd, Bessant e Pavitt (2008), é o espaço potencial para a inovação, dentro do qual cada organização pública ou privada pode operar.

Figura 1 – O espaço da inovação



Fonte: Tidd, Bessant e Pavitt (2008)

"A inovação é uma questão de conhecimento - criar novas possibilidades por meio de combinações de diferentes conjuntos de conhecimentos" (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008). Os autores avaliaram cuidadosamente os tipos de conhecimentos envolvidos em diferentes tipos de inovações, afirmam que a inovação dificilmente está associada a apenas uma tecnologia ou mercado, e sim na organização de um apanhado de conhecimentos.

Para Damanpour, Szabat e Evan (1989 *apud* MENNA; SAUER, 2011), as inovações podem ser de natureza administrativa ou técnica. Segundo os autores, inovações administrativas são aquelas que ocorrem no componente administrativo e afetam o sistema social de uma organização. Enquanto afirmam que inovações técnicas são aquelas que ocorrem no componente operacional e afetam o sistema técnico de uma organização, sendo que o sistema técnico consiste dos equipamentos e métodos de operação utilizados para transformar matéria-prima ou informações em produtos ou serviços. Podem-se relacionar as inovações gerenciais e organizacionais com os outros tipos de inovações, tais como inovação em produtos, em serviços e em processos, com a possibilidade de gerarem novos métodos de *marketing*, produtos, serviços, processos, mudanças significativas em gestão e em formatos organizacionais.

Quanto à inovação gerencial, pode-se afirmar, segundo Lopes (2010), que se trata da criação e difusão de filosofias e princípios de gestão, políticas e práticas, processos e formas de organização do trabalho, estruturas organizacionais e de conhecimentos, métodos e técnicas de gestão, em um contexto evolutivo de mudanças aceleradas em relações conflituosas entre empregados e empregadores.

O Manual de Oslo (OCDE, 2005, p. 57) considera “inovação em produto, um bem ou serviço novo ou melhorado”, considerando suas características ou usos previstos, desde que os melhoramentos sejam significativos em especificações técnicas, componentes e materiais, softwares incorporados, facilidade de uso ou outras características funcionais.

Diante desse quadro, vale lembrar que, a exemplo do que conferem Tidd, Bessant e Pavitt (2008), qualquer inovação consiste, basicamente, em mudança, tratando do assunto a partir dos 4P's da inovação, criando a seguinte categorização dos tipos de inovação:

- a) inovação de produto: que consiste em mudanças nos produtos ou serviços que uma organização oferece;
- b) inovação de processo: diz respeito a mudanças na forma em que os produtos ou serviços são criados e entregues;
- c) inovação de posição: contemplam mudanças no contexto em que produtos ou serviços são introduzidos;
- d) inovação de paradigma: são mudanças nos modelos mentais subjacentes que orientam o que a organização faz.

Segundo Tironi (2008), no que se refere especificamente ao grau de novidades advindo da inovação implementada na organização, classificam-se as inovações como sendo radicais ou incrementais. Afinal, mudanças nos sistemas tecnológicos também apontam o grau de

novidade das inovações, incrementais e radicais, em modelos de negócios, a ponto de influenciarem o surgimento de novas indústrias e na prestação de novos tipos de serviços. Esse tipo de mudança é capaz de influenciar o comportamento da economia de forma irreversível.

Não obstante haver formas diferentes de classificar a inovação, independentemente do tipo, a inovação é considerada como um processo, ou, como uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo e no espaço, com *inputs* (entradas) e *outputs* (saídas) claramente identificados, enfim, uma estrutura para ação (DAVENPORT, 1994).

No cenário da inovação, tem-se o desenvolvimento e a implantação de sistemas de informação como aqueles que mais frequentemente ocorre nas organizações (NASCIMENTO *et al*, 2011), sendo que o uso dos sistemas de informação baseados em computador cumpre duas finalidades específicas: uma voltada à automação dos processos e a outra à informatização (JACOBSEN, 2010), restringindo-se a primeira opção à apenas substituição do homem por uma tecnologia que faça a mesma coisa que ele, porém dentro de limites inferiores de tempo e de custo e com mais qualidade, enquanto informatizar um processo inclui a automação e a obtenção de informações sobre ele, com vistas à melhora da qualidade de decisão. Amaral (2011) lembra ainda que o planejamento dos sistemas de informação resulta inevitavelmente em mudanças na organização, manifestadas nos recursos técnicos, humanos e gerencias, na busca por acompanhar a evolução e a inovação organizacional e criando um espírito de mudança na busca pela qualidade na organização.

O papel que a informatização dos processos administrativos desempenha para as organizações, públicas ou privadas, suscita uma reflexão a respeito da transformação sofrida pelo conceito de homem ao longo da evolução das escolas do pensamento administrativo. Neste âmbito, Chiavenato (2011) recorda a existência do *homo digitalis*, cujas transações com seu meio ambiente são efetuadas, predominantemente, por intermédio de computadores, enquanto que a Administração Científica trata do *homo economicus*, a Escola das Relações Humanas, o homem social, o Estruturalismo apontou o homem organizacional e a Teoria Comportamental conduziu ao homem administrativo.

Em relação ao *homo digitalis*, pode-se afirmar que a globalização e o avanço tecnológico contribuíram para inúmeras conquistas às organizações públicas e privadas. Para Ribeiro Neto (1999), passa-se a exigir das organizações, inseridas em um ambiente altamente competitivo e turbulento, que se transforma a todo instante com uma

velocidade alucinante, a utilização de sistemas de informações ágeis com capacidade de acompanhar o ritmo das transformações. Como alternativa, busca-se, de forma crescente, obter redução de custos e de ganhos de produtividade, e, conseqüentemente, o desenvolvimento e a implantação de inovações tecnológicas.

Laudon e Laudon (2004) diz que as organizações passam a utilizar, nos dias atuais, sistemas de informação, redes e tecnologias da internet como meio para alcançar novos patamares de eficiência e competitividade, sendo que são justamente os negócios que geram tais patamares de eficiência e competitividade os que obtêm um diferencial frente aos seus clientes.

Em verdade, na Administração, o foco em sistemas de informação não vem de hoje, constituindo-se em decorrência da própria evolução sofrida pelas organizações ao longo dos tempos. As organizações, na década de 70, eram descritas principalmente pelos seus aspectos físicos. Mas, como analisa Vieira (1990), tem-se dado cada vez mais importância aos seus recursos físicos, humanos, tecnológicos e informacionais. No tocante, Marchand (2000) alega que necessidade de um novo modelo de gestão das organizações, baseado muito mais nos recursos tecnológicos e informacionais do que em outros recursos, é muito mais referente às transformações pelas quais o mercado passou. O autor considera, nestes termos, a necessidade de uma adequada compreensão do ambiente da informação e o esclarecimento de uma confusão existente entre gestão com informações e gestão da informação. A inovação na gestão é apresentada, neste caso, como um de seus mais valiosos recursos.

Depreende-se que o uso de sistemas de informação é capaz de criar novas funcionalidades a ferramentas já utilizadas, melhorar a prestação de serviços e inovar pelo uso de tecnologias emergentes. Com isso, representa uma das mais importantes ferramentas de estratégia competitiva, impactando diretamente nos processos organizacionais. Uma concepção similar pode ser levada ao contexto das organizações públicas e daquelas sem fins lucrativos, sobretudo quando se considera a necessidade destas lutarem para permanecer no ambiente em que atuam e, também, para crescerem, sem perder sua capacidade de atendimento das demandas da sociedade.

Nestas condições, o planejamento dos sistemas de informação deve suceder a definição do negócio da organização pública ou privada além da identificação dos seus fatores críticos de sucesso (FURLAN, 1991 *apud* SANTOS; CONTADOR, 2002). Com isso, afirma-se que uma pesquisa de viabilidade, baseada na perspectiva sociotécnica, pode

oferecer uma chance de identificar problemas e oportunidades do ambiente informacional relativos tanto ao processo que está sendo analisado, como às pessoas e tecnologias envolvidas com ele, auxiliando na tomada de decisão, antes da implantação de uma inovação tecnológica.

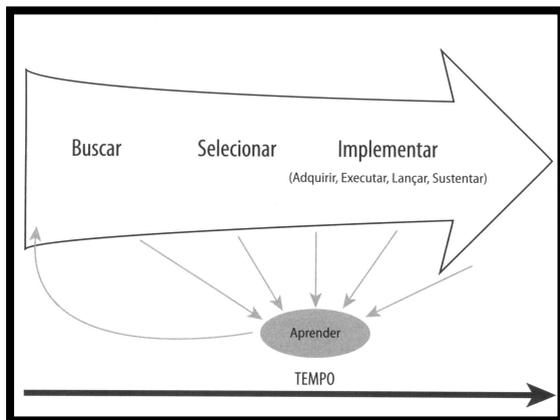
A gestão da inovação tecnológica envolve, portanto, fatores que afetam a implantação de uma inovação tecnológica. Ribeiro Neto (1999), quanto aos impactos da tecnologia na estrutura e processos organizacionais, ressalta os que seguem:

- a) alteração no processo de trabalho: quando os tipos de tarefas reduzem ou são eliminadas com a criação de outras;
- b) alteração na estrutura organizacional: quando os níveis de supervisão são eliminados e novos postos de nível de gerência são criados;
- c) mudança no perfil da mão-de-obra: quando há exigência de novas especialidades, qualificação ou habilidades;
- d) burocratização da organização: quando cresce o número de relatórios, procedimentos e rotinas proveniente do aumento da quantidade de informação;
- e) favorecimento da centralização das decisões na direção: quando ocorre a diminuição da influência da gerência média, proveniente da integração do sistema entre os departamentos. Já que o sistema entrega as informações diretamente a direção sem intermediação das gerências;
- f) diminuição dos níveis de supervisão, quando o sistema estabelece o ritmo de trabalho e controla os subordinados registrando produção, bem como os erros e as horas paradas.

Outrossim, a tecnologia pode prejudicar a vida da sociedade quando sugere o gasto de recursos, a perda da liberdade e dignidade pessoal; a desigualdade e o consumismo; o trabalho desqualificado e o desemprego, a centralização na organização; ou pode ser benéfica, quando sugere uma maior liberdade pessoal; a democracia participativa; mais tempo para a recreação; maior conhecimento e melhoria na qualidade de vida (JACOBSEN, 2000). A autora ressalta, porém, que cabe ao administrador levar em conta o ambiente em mudança em que atua. As alterações no conteúdo e natureza das tarefas, quando deixam de utilizar métodos manuais, e passam a eletrônicos ou utilização de escritórios virtuais, geram reações comportamentais como resistências e medos. Por conseguinte, todos os trabalhadores sofrerão os impactos da tecnologia, em maior ou menor grau, e dependendo das habilidades de cada um.

Ao assumir que ocorrem impactos em decorrência da introdução de novas tecnologias na organização, concebe-se como sendo fundamental que a inovação seja tratada como um processo. Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2008), a inovação como um processo central para a organização implica em procurar, selecionar e implementar, conforme representado na figura2.

**Figura 2:** Representação simplificada do processo de inovação



**Fonte:** Tidd, Bessant e Pavitt (2008)

Os autores entendem que procurar consiste em analisar o cenário (interno e externo) à procura de ameaças e oportunidades para mudança, enquanto defendem que selecionar diz respeito a decidir levando em consideração uma visão estratégica de como uma organização pode se desenvolver melhor. Por fim, acreditam que implementar diz respeito a traduzir o potencial da ideia inicial em algo novo e a lançar em um mercado interno ou externo, compreendendo, contudo, que promover a implementação não se constitui em um evento isolado, mas exige especial atenção aos seguintes requisitos (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008):

- a) aquisição de conhecimentos para possibilitar a inovação (como criar algo novo através de pesquisas, adquirindo conhecimento de outras fontes através de transferência tecnológica, como em alianças estratégicas;
- b) execução de projeto sob condições de imprevisibilidade que exigem grande capacidade de resolução de problemas;

- c) lançamento da inovação no mercado e gerenciamento de seu processo inicial de adoção;
- d) sustentabilidade de adoção e uso da inovação a longo prazo, ou revisitando a ideia original e modificando-a, re-inovação;
- e) aprendizagem - as organizações têm a oportunidade de aprender com a progressão através desse ciclo, de maneira que possam construir sua base de conhecimento e melhorar as formas que o processo é gerido.

Segundo Freeman e Soete (2008), Thomas Alva Edison foi um dos inovadores mais bem-sucedidos dos Estados Unidos da América. Durante sua vida, ele registrou mais de mil patentes, destas, sua empresa foi responsável pelo desenvolvimento de produtos que incluem a lâmpada elétrica, o filme de 35mm para gravação cinematográfica e até mesmo a cadeira elétrica. Edison compreendeu melhor do que a maioria dos inventores que o verdadeiro desafio da inovação não era a invenção - ou o levantamento de novas ideias - mas fazê-la funcionar técnica e comercialmente, conforme relatam os autores Tidd, Bessant e Pavitt (2008).

A inovação é compreendida como um processo que se desenvolve ao longo do tempo, consistindo de uma série de ações e decisões. De acordo com Gonçalves (2000), o conceito de processo é proveniente dos princípios da engenharia, e representa um conjunto de atividades que trabalham os *inputs* da organização de forma a lhes adicionar valor para que se transformem em *outputs* a clientes específicos. Ainda, Abdala *et al* (2006) acreditam que processos constituem ações de específicas áreas que são inter-relacionadas e cujo resultado final é o produto ou serviço prestado ao cliente. Neste caso, se toda organização envolve um amplo conjunto de processos, a sua gestão logicamente deve incluir o conhecimento das ações que integram estes processos, a identificação de quem as executa e de que forma são desempenhadas.

Nestes termos, Carvalho (2000) lembra que ela envolve novos desenvolvimentos situacionais e introdução de ferramentas derivadas do conhecimento, artefatos e mecanismos pelos quais as pessoas interagem com seu ambiente, e oferece a oportunidade de construir uma ponte entre os produtos e serviços baseados na tecnologia disponível e as necessidades, desejos e estilo de vida dos clientes, devendo ser considerada como um importante objetivo da corporação.

Mais especificamente, Lopes (2010) destaca que a terceira edição do Manual de Oslo enfoca as "preparações para as inovações organizacionais" como um processo que envolve as etapas de planejamento, desenvolvimento e implementação de novos métodos

organizacionais. Diz, ainda, que, de acordo com o citado manual, esse processo inclui a aquisição de outros conhecimentos externos e de máquinas, equipamentos e outros bens de capital, assim como as atividades de treinamento especificamente relacionadas às inovações organizacionais.

É possível perceber, portanto, que tal processo está relacionado ao entendimento das circunstâncias econômicas, ao conhecimento da história administrativa da organização, à compreensão da estratégia, ao entendimento dos métodos de crescimento da empresa e ao próprio estágio de desenvolvimento da ciência administrativa (LOPES, 2010).

Diante desse cenário, Kanter (1996 *apud* TERRA, 2001) aponta quatro como sendo os estágios do processo de inovação, quais sejam:

- a) geração de ideias: o processo de inovação é sempre iniciado a partir do reconhecimento de uma oportunidade. As organizações interessadas em estimular o processo de geração de novas ideias deveriam trabalhar para criar condições estruturais que facilitem este processo;
- b) construção de consenso: uma vez que uma ideia tenha tomado corpo, ela precisaria ser "vendida" para a organização, isto é, nesta etapa, os inovadores, precisariam de apoiadores, patrocinadores e amigos espalhados pela empresa e principalmente nos postos mais altos de comando. Assim, confere-se grande importância à habilidade política do empreendedor organizacional;
- c) realização da ideia ou produção da inovação: é neste terceiro estágio que um grande número de pessoas é envolvido para "completar" a ideia e torná-la algo concreto e tangível (pode ser produto físico ou intelectual);
- d) transferência e difusão: finalmente o resultado da inovação precisa ser transferido para aqueles que vão explorá-lo ou utilizá-lo no seu dia-a-dia. Um dos principais objetivos, aqui, seria o de superar o conhecido fenômeno do "NIH – *Not Invented Here*".

Com vistas à sua efetiva ação, porém, King e Anderson (1995 *apud* TERRA, 1999) afirmam que cada fase do processo de inovação requer um estilo de liderança próprio. Além disso, Julian Brikshaw, Gary Hamel e Michael Moi (2008 *apud* LOPES, 2011) afirmam que um processo inovativo envolve os contextos organizacional e ambiental e ocorre em quatro fases distintas, quais sejam:

- a) na primeira, chamada de motivação, surgem os fatores facilitadores e as circunstâncias que levam, no caso de um

- processo inovativo, os indivíduos a considerarem o desenvolvimento da própria inovação gerencial;
- b) na segunda fase, invenção, ocorre o ato inicial de experimentação, do qual uma nova prática de gestão emerge;
  - c) a implementação, fase seguinte, é o processo de estabelecimento dos valores em um ambiente real; finalmente;
  - d) na quarta fase, teorização e "etiquetagem", ocorre um processo social pelo qual pessoas de dentro e de fora da organização validam a inovação gerencial, legitimando-a.

Nestas condições, o desenvolvimento de um sistema de gestão organizacional requer a identificação e a análise de todos os seus processos. A análise de processos leva a um melhor entendimento do funcionamento da instituição e permite a definição adequada de responsabilidades, a utilização eficiente dos recursos, a prevenção e solução dos problemas, a eliminação de atividades redundantes e a identificação clara dos usuários/clientes.

Para Da Silva, Vaz e De Araújo (2009), o importante para tornar o sistema de inovação mais eficiente é visualizar a integração dos processos que o integram a partir da perspectiva dos seus clientes e, com isso, entender como eles são realmente realizados e o que poderia ser modificado, caso necessário, no que tange aos seguintes aspectos:

- a) abrangência corporativa: competências essenciais<sup>1</sup> fornecem a sustentação a vários produtos ou negócios dentro de uma corporação. Não são propriedades de uma área ou indivíduo isoladamente;
- b) estabilidade no tempo: produtos são a expressão momentânea das competências essenciais de uma corporação. Competências são mais estáveis e evoluem mais lentamente do que os produtos;
- c) aprendizagem ao fazer: competências são ganhas e aperfeiçoadas por meio do trabalho operacional e do esforço gerencial no dia-a-dia. Quanto mais se investe em uma competência, maior a distinção da organização no ambiente onde ela atua;
- d) *locus* competitivo: A competição de produto-mercado é meramente a expressão superficial de uma competição mais profunda em termos de competências e não de produtos ou serviços.

---

<sup>1</sup> Segundo Prahalad e Hamel (1990), competências essenciais nas empresas, ou *core competences*, são aquelas competências que atribuem vantagens competitivas, geram valor distintivo percebido pelos clientes e difíceis de serem imitadas pela concorrência.

Adicionalmente, segundo Yamauchi (2011), a identificação das competências essenciais está intrinsecamente relacionada com a formação de modelos mentais do processo de trabalho. As competências essenciais determinam as tecnologias e os conhecimentos mínimos essenciais, que irão realmente agregar valor à construção de um determinado produto ou serviço.

Entretanto, para que ocorra um processo inovativo contínuo, mais do que saber identificar as competências essenciais, é necessário a atualização contínua em função da presença de novas tecnologias, novos conhecimentos, ou mesmo em decorrência da criação de novos produtos ou serviços.

Dessa forma, a competência essencial deve ter uma natureza dinâmica para preveni-la de se tornar uma rigidez essencial, considerando-se dinâmica como a capacidade de renovar as competências de forma a obter congruência com o ambiente externo em mudança. Assim, competências essenciais dinâmicas requerem aprendizagem organizacional para seu desenvolvimento e atualização contínua (HITT; KEATS; DEMARIE, 1998 *apud* OLIVEIRA, 2001).

Não obstante, é preciso perceber determinadas especificidades, de modo geral, porém, observa-se que os processos de inovações gerenciais apresentam características comuns, a saber (ALBUQUERQUE, 1992):

- a) a preocupação com a qualidade e produtividade e com a produção flexível;
- b) utilização de recursos humanos polivalentes ou multifuncionais;
- c) trabalho em grupo e formas organizacionais conducentes à criação de clima favorável à inovação.

Albuquerque (1992) defende que, apesar de diferenças estruturais, sociais e culturais existentes nas organizações inovadoras, elas possuem similaridades, principalmente na política de recursos humanos, tendo como premissa básica a valorização do talento humano.

Apesar disso, é preciso desenvolver o processo de inovação com foco em determinados elementos presentes na organização. Isto é, sempre que uma inovação é adotada, a estrutura, os métodos de trabalho e, até mesmo, a cultura da organização acabam se modificando, o que requer um forte envolvimento de todos os colaboradores para que a organização atinja o sucesso desejado com ela (YAMAUCHI, 2011).

Diante desse quadro, constata-se a inovação como sendo um grande desafio e, igualmente, uma necessidade para a sociedade atual. Depreende-se daí o quão fundamental é promover condições para o desenvolvimento das potencialidades presentes no ser humano e despertar a consciência das organizações para essas potencialidades que,

conforme comentam Menna e Sauer (2011), na maioria das vezes, não têm sido devidamente reconhecidas e aproveitadas.

Tidd; Bessant; Pavitt (2008) "Inovação é mais do que simplesmente conceder uma nova ideia; é o processo de desenvolver seu uso prático". Daí a importância da inovação como um processo de gestão. Estes autores acreditam que parte do desafio da gestão em torno da inovação é aprender a lidar com o processo em nível inter-organizacional.

A utilização de novas tecnologias tem sido considerada vital para a sobrevivência da organização, principalmente a utilização da Tecnologia de Informação (TI), que já está presente no dia-a-dia das organizações, provocando mudanças profundas na administração das organizações públicas e privadas, alterando a estrutura organizacional, as relações de trabalho, o perfil do trabalhador e a cultura da organização, a exemplo do uso da certificação digital na emissão de diplomas no âmbito universitário, foco de estudos da próxima seção e do presente trabalho.

## 2.4. CERTIFICAÇÃO DIGITAL

Com a popularização da Internet, no final do segundo milênio, ocorre um crescimento de serviços baseados na rede mundial de computadores, como *Internet banking*, *E-commerce*, *ComprasNet*, Educação a Distância, Notas Fiscais Eletrônicas (NF-e) e Assinaturas Digitais, oferecidos tanto por empresas quanto por instituições governamentais.

Como saber se a informação recebida é igual à enviada? Como garantir que ela não foi interceptada e alterada? Como ter certeza que a mensagem recebida foi realmente enviada pela pessoa que assinou a mensagem? Como assinar um contrato digitalmente?

Todas estas perguntas estavam sem respostas, até que um método chamado Diffie-Hellman, de 1976, apresentou uma contribuição significativa para tratar de forma adequada os problemas modernos de segurança nas redes de computadores - a criptografia de chaves públicas (STINSON, 1995).

A criptografia, simplesmente, é uma ciência que usa a matemática (em forma de algoritmos) para ocultar dados (embaralhar informações), como lembra Stinson (1995). Em sua origem grega, "Kriptus = oculto" e "grifos = escrita".

A assinatura digital é um mecanismo eletrônico que faz uso de criptografia, mais precisamente, de chaves criptográficas. Segundo

Rojas, Custódio e Berkenbrock (2004), chaves criptográficas são conjuntos de bits baseados em um determinado algoritmo capaz de cifrar e decifrar informações. Para isso, pode-se usar chaves simétricas ou chaves assimétricas. No caso das assinaturas digitais, utilizam-se chaves assimétricas para criar um par de chaves.

Chaves simétricas são mais simples, pois com elas o emissor e o receptor utilizam a mesma chave para, respectivamente, cifrar e decifrar uma informação. A chave assimétrica, por sua vez, trabalha com duas chaves: a chave privada e a chave pública. Neste modo, uma pessoa ou uma organização deve utilizar uma chave privada para cifrar a informação e disponibilizar a chave pública a quem for decifrar a informação. Esta a fara usando sua própria chave privada e a pública do emissor. Neste caso o emissor possui uma chave privada e uma pública vinculados ao mesmo certificado digital utilizado na assinatura digital. Ambas as chaves são geradas de forma conjunta, portanto, uma está associada à outra.

Para se utilizar a criptografia de chaves públicas eram necessários mecanismos confiáveis e robustos. Então, Loren Kohnfelder, em 1978, vislumbrou uma solução, o certificado digital ou identidade digital, que consiste de um arquivo contendo informações sobre o sujeito associado à chave pública, além da própria chave pública (SILVA *et al*, 2011). Para garantir sua autenticidade e integridade, uma entidade denominada Autoridade Certificadora (AC), confiável, precisa assinar este arquivo digitalmente, neste caso, o que a torna confiável, além de sistemas de informação que emitem os certificados digitais, é uma série de procedimentos administrativos e outros de caráter funcional, no Brasil, auditáveis conforme DOC-ICP-03-01, criando uma infraestrutura denominada ICP ou Infraestrutura de Chaves Públicas (SILVA *et al*, 2011).

Segundo Victorino e Fortunato (2012), Certificação Digital é a tecnologia que adota mecanismos de segurança, por meio de algoritmos matemáticos, capazes de garantir autenticidade, confidencialidade, integridade e não-repúdio às informações eletrônicas.

Neste contexto, Silva *et al* (2011) recordam que uma certificação digital é baseada na existência de certificados digitais (documentos de identificação eletrônica) emitidos por uma Autoridade Certificadora, considerada confiável pelas partes envolvidas na transmissão de dados. Desta forma, os autores acertam quanto à garantia do conteúdo de uma mensagem, sua autoria e a data em que foi assinada, através do uso da certificação digital.

O Certificado Digital é um arquivo eletrônico armazenado em uma mídia digital que contém os dados do seu titular, pessoa física ou jurídica, utilizado para relacionar tal pessoa a uma chave criptográfica e atesta a identidade, garantindo confidencialidade, autenticidade e o não repúdio nas transações comerciais e financeiras por elas assinadas, bem como a troca de informações com integridade, sigilo e segurança. Portanto, o certificado digital identifica seu proprietário às pessoas e para os sistemas de informação (VICTORINO; FORTUNATO, 2012).

Já, a técnica de assinatura digital é uma forma eficaz de garantir autoria de documentos eletrônicos. Segundo Brasil (2001), a Medida Provisória 2.200-2, de 24 de agosto de 2001, garantiu a validade jurídica de documentos eletrônicos e a utilização de certificados digitais para atribuir autenticidade e integridade aos documentos. Este fato tornou a assinatura digital um instrumento válido juridicamente.

Quanto a outras vantagens do uso da certificação digital, Silva *et al* (2011) destacam:

- a) garantia do sigilo e privacidade de sites;
- b) controle de acesso;
- c) assinaturas digitais;
- d) garantia de sigilo e privacidade de correio eletrônico;
- e) identificação do remetente;
- f) assinatura de mensagens;
- g) impossibilidade de repúdio.

Traçando um paralelo entre o mundo digital e o mundo analógico, pode-se fazer a seguinte analogia, conforme figura 3.

**Figura 3** – Paralelo entre o mundo analógico e digital



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2014)

Na figura 3 percebe-se uma analogia, onde a Autoridade Certificadora, inserida na hierarquia da Infraestrutura de Chaves Públicas (ICP) emite o Certificado Digital, assim como a Secretaria de Segurança Pública (SSP), inserida na hierarquia do governo, emite o documento de identidade de registro geral (RG). No tocante ao mundo digital, entende-se que a Autoridade de Registro (AR), responsável por identificar a pessoa humana e conceder segurança às informações estão embutidas nas ACs neste exemplo. No entanto, para fins ilustrativos, torna-se válido tal analogia.

Conforme o Programa de Governo Eletrônico (e-Gov, 2014), do Governo Federal Brasileiro, a certificação digital é uma ferramenta de segurança que permite ao cidadão brasileiro realizar transações no meio eletrônico. Exemplos da utilização desta estão na nota fiscal eletrônica e nos livros digitais contábeis das empresas brasileiras (ROVER; SANTOS; MEZZARROBA, 2014).

Segundo ITI (2014), outro projeto, intitulado João de Barro, foi idealizado pelo Governo Federal para criar um módulo criptográfico, software e hardware nacional, para a emissão das chaves públicas e privadas da AC-Raiz, mantida pelo Instituto Nacional de Tecnologia e Informação – ITI, que está no topo da hierarquia da ICP-Brasil (Infraestrutura de Chaves Públicas brasileira). No tocante, conforme Custódio (2008), a UFSC foi selecionada para desenvolver o Sistema de Gerência de Certificados Digitais para Autoridades Certificadoras Raíz (Ywapa/Ywyrá), que foi desenvolvido como parte do Projeto João de Barro, já mencionado. Segundo ITI (2015), a UFSC tem um papel importante nos projetos de desenvolvimento e pesquisa na área de certificação digital, com representatividade em diversos programas e projetos vinculados ao Instituto Nacional de Tecnologia da Informação dentro da Infraestrutura de Chaves Públicas, tanto a Brasileira (ICP Brasil) quanto a de Pesquisa e Ensino (ICP Edu). ITI (2015) confirma, como parte da história da nacionalização da tecnologia de certificação digital no Brasil, o destaque aos anos de 2003 e 2004, quando foram firmados convênios entre o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI) e as seguintes instituições: Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), Agência Brasileira de Inteligência (ABIN) / Centro de Pesquisa e Desenvolvimento para a Segurança das Comunicações (CEPESC), além da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). As entidades supracitadas desempenham

papeis diferente para a consolidação do projeto João de Barro, como ficou conhecido.

Segundo ITI (2015), em 2005, o CASNAV especificou os requisitos do projeto João de Barro. Estes foram entregues às outras instituições para desenvolvimento dos módulos de acordo com suas áreas de competência. No ano seguinte, o projeto do software foi projetado e consolidado pela UFSC e em fevereiro do mesmo ano, o ITA iniciou ao projeto do hardware. A FINEP, por sua vez, financiou 20% da iniciativa que, também, contou com aporte direto do Instituto Nacional de Tecnologia da Informação - ITI.

No final de 2007, afirma ITI (2015), dada a necessidade imediata de emissão do novo par de chaves da ICP-Brasil, foi firmado um acordo de cooperação com a Rede Nacional de Estudo e Pesquisa (RNP) para a utilização do hardware desenvolvido por essa instituição. Os projetos de hardware da RNP com o do ITA foram fundidos. À ABIN / CEPESC coube desenvolver o gerador aleatório que foi repassado ao ITA.

Em março de 2003, o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação - ITI e a Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC assinaram um acordo de Cooperação Técnica entre si. O objetivo, “aproveitar ao máximo as potencialidades de cada uma das instituições na realização de pesquisas, no desenvolvimento e na avaliação de soluções mútuas em tecnologia da informação e comunicação” (ITI, 2004). Um dos principais aspectos desse acordo foi a aproximação do ITI com o Departamento de Informática e Estatística da UFSC, que possui renome e experiência com certificação digital, por já atuar com o esta tecnologia antes mesmo da Medida Provisória 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, que criou a ICP-Brasil. Um benefício subsequente, segundo ITI (2004), é a possibilidade de aproximar o tema certificação digital da área acadêmica. Desse termo de cooperação esperava-se o surgimento de trabalhos na área de auditoria de ambientes seguros, documentação e capacitação em infra-estrutura de chaves públicas e carimbo de tempo, formulação e execução de um plano de migração de plataformas proprietárias para soluções de software livre, além da invenção e incentivos a novos produtos e técnicas voltados a garantir a interoperabilidade de sistemas, segurança e privacidade dos cidadãos.

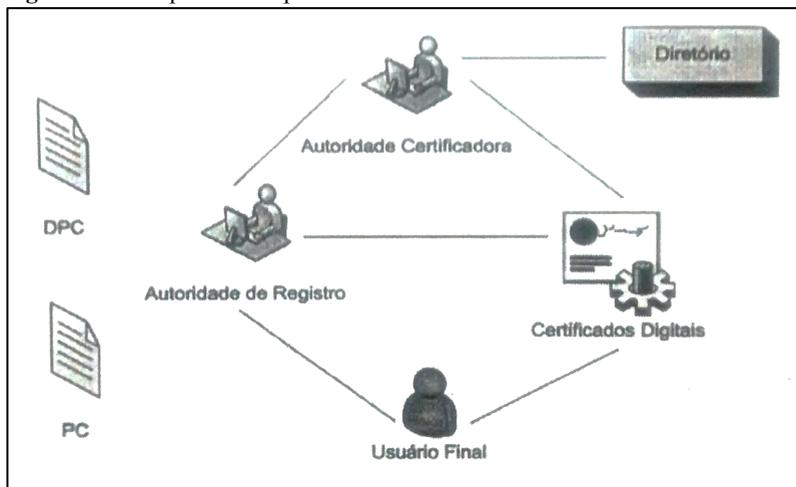
#### **2.4.1. Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira – ICP-Brasil**

A Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil) é uma cadeia hierárquica e de confiança que viabiliza a emissão de certificados digitais para identificação virtual do cidadão (ITI, 2014).

Na figura 4, podem-se observar os componentes e processos da Infraestrutura de Chaves Públicas (ICP), cujas Políticas de Certificado (PC), destacadas na figura, são usadas para especificar os requisitos e usos pretendidos para os tipos de certificados. Nota-se também na figura 4, a Declaração de Práticas de Certificação (DPC) à autoridade certificadora (AC) documenta suas práticas, procedimentos e medidas de controle. Para permitir que usuários finais e terceiras partes tenham uma visão do modo como os certificados são gerados e que controles e medidas uma AC adota para emitir certificados confiáveis (SILVA *et al*, 2011).

Silva *et al* (2011) afirmam que a confiança no certificado digital está baseada na confiança da hierarquia e atuação de suas ACs, ARs, conforme suas DPCs e PCs. As figuras 4 e 5 ilustram esta definição de ICP, em seus componentes e processos. Percebe-se nestas que há uma ligação entre as Autoridades Certificadoras, Autoridades de Registros, Certificados Digitais e Usuários finais. Esta relação obedece uma série de definições nas DPCs e respeitam as políticas estabelecidas na PC de cada ICP.

**Figura 4** – Componentes e processos da ICP



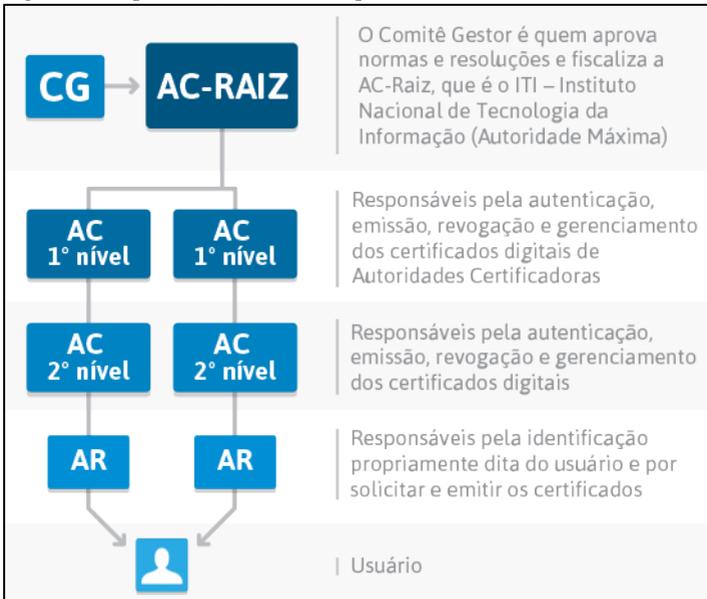
Fonte: Silva *et al* (2011)

Cada país adota um modelo de Infraestrutura de Chaves Públicas (ICP), sendo que o Brasil optou por um modelo que permite auditorias em todos os níveis, tornando todo o processo mais confiável. Observa-se que o modelo adotado pelo Brasil foi o de certificação com raiz única,

conforme Brasil (2001) em sua medida provisória nº 2.200-2 de 24 de agosto de 2001 afirma que “a ICP-Brasil, cuja organização é definida em regulamento, será composta por uma autoridade gestora de políticas e pela cadeia de autoridades certificadoras composta pela Autoridade Certificadora Raiz - AC Raiz, pelas Autoridades Certificadoras - AC e pelas Autoridades de Registro - AR.”, cujo contexto no qual o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação (ITI), além de desempenhar o papel de Autoridade Certificadora Raiz (AC-Raiz), também tem o papel de credenciar e descredenciar os demais participantes da cadeia, supervisionar e fazer auditoria dos processos.

Na figura 5, percebe-se a existência de uma cadeia de confiança de certificação digital que é a hierarquia existente entre os componentes da ICP-Brasil. Estes componentes são a Autoridade Certificadora Raiz (AC Raiz), as Autoridades Certificadoras (ACs) de primeiro nível e segundo nível, as Autoridades de Registros (ARs), e, finalmente, o usuário final. A imagem a seguir (figura 5) apresenta o modelo de hierarquia da ICP-Brasil.

**Figura 5:** Representação da hierarquia da ICP-Brasil.



**Fonte:** Victorino e Fortunato (2012)

Atualmente, segundo ITI (2014), existem onze ACs de primeiro nível no Brasil, ou seja, que estão diretamente ligadas à AC-Raiz na hierarquia, além de diversas ACs de segundo nível, que estão ligadas às ACs de primeiro nível na hierarquia e ARs.

Segundo ITI (2014), a Autoridade Certificadora Raiz da ICP-Brasil (AC-Raiz) é a primeira autoridade da cadeia de certificação, devendo executar as Políticas de Certificados e normas técnicas e operacionais aprovadas pelo Comitê Gestor da ICP-Brasil. Portanto, compete à AC-Raiz emitir, expedir, distribuir, revogar e gerenciar os certificados das autoridades certificadoras de nível imediatamente subsequente ao seu.

Segundo ITI (2010), em seu DOC-ICP 5, a AC-Raiz também está encarregada de emitir a lista de certificados revogados (LCR), trata-se de uma lista mantida publicamente pelas ACs em seus repositórios, contendo todos os certificados que foram revogados, ou seja, que por algum motivo foram cancelados, de forma que, depois de sua revogação, são rejeitados na Infraestrutura de Chaves Públicas a qual pertencem. Logo, perdem a validade. Em analogia, seria o equivalente ao que acontece quando se cancela um cartão de crédito, se depois de seu cancelamento alguém tentar utilizá-lo na rede da operadora de cartão, será rejeitado. Cabe também a AC-Raiz fiscalizar e auditar as Autoridades Certificadoras (ACs), Autoridades de Registro (ARs) e demais prestadores de serviço habilitados na ICP-Brasil. Além disso, verifica se as ACs estão atuando em conformidade com as diretrizes e normas técnicas estabelecidas pelo Comitê Gestor da ICP-Brasil.

Segundo Victorino e Fortunato (2012), uma Autoridade Certificadora (AC) é uma entidade, pública ou privada, subordinada à hierarquia da ICP-Brasil, responsável por emitir, distribuir, renovar, revogar e gerenciar certificados digitais. Esta tem a responsabilidade de verificar se o titular do certificado possui a chave privada que corresponde à chave pública que faz parte do certificado. Cria e assina digitalmente o certificado do assinante, onde o certificado emitido pela AC representa a declaração da identidade do titular, que possui um par único de chaves (pública/privada).

Cabe, também, à AC emitir listas de certificados revogados (LCR) e manter registros de suas operações sempre obedecendo às práticas definidas na Declaração de Práticas de Certificação (DPC). Além de estabelecer e fazer cumprir, pelas Autoridades Registradoras (ARs) a ela vinculadas, as políticas de segurança necessárias para garantir a autenticidade da identificação realizada (ITI, 2014).

Uma Autoridade de Registro (AR) é responsável pela interface entre o usuário e a Autoridade Certificadora. Vinculada a uma AC, tem por objetivo o recebimento, validação, encaminhamento de solicitações de emissão ou revogação de certificados digitais e identificação, de forma presencial, de seus solicitantes. É responsabilidade da AR manter registros de suas operações. Pode estar fisicamente localizada em uma AC ou ser uma entidade de registro remota.

Segundo ITI (2014), uma Autoridade Certificadora do Tempo (ACT) é uma entidade na qual os usuários de serviços de Carimbo do Tempo confiam para emitir Carimbos do Tempo. O carimbo do tempo é o documento eletrônico emitido por uma parte confiável, que serve como evidência de que uma informação digital existia numa determinada data e hora, conforme DOC-ICP 15 (ITI 2014).

Da Silva, Ramos e Custódio (2011) defendem que o Carimbo do Tempo, em sua forma mais comum, são documentos eletrônicos assinados por uma terceira parte confiável, denominada Autoridade de Carimbo do Tempo (ACT), onde constam tanto o resumo criptográfico da informação datada, quanto a data em que o carimbo foi emitido. Esta certificação digital tem função importante nas assinaturas digitais, pois são responsáveis pela preservação e validação das assinaturas com certificado digital.

Na prática, conforme está ilustrado e detalhado nas próximas seções deste trabalho, um documento é produzido e seu conteúdo é criptografado. Em seguida, ele recebe os atributos ano, mês, dia, hora, minuto e segundo, atestado na forma da assinatura realizada com certificado digital servindo, assim, para comprovar sua autenticidade, sendo que a ACT atesta não apenas a questão temporal de uma transação, mas também seu conteúdo (ITI, 2014).

“Os certificados emitidos pelas AC’s ligadas à ICP-Brasil podem inclusive ter validade em outros países, dependendo de tratados e atos internacionais de cooperação que são celebrados pelo Comitê Gestor” (REINALDO FILHO, 2006)

#### **2.4.2. Infraestrutura de Chaves Públicas de Ensino e Pesquisa - ICP-Edu**

Segundo a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP, 2014), a Infraestrutura de Chaves Públicas para Ensino e Pesquisa (ICPEdu) consiste na implantação de uma infraestrutura de criação de certificados digitais e chaves de segurança, aplicados em autenticação, assinatura digital e sigilo, dentro do ambiente das Instituições Federais de Ensino

Superior (IFES), Unidades de Pesquisa (UPs) e demais instituições de ensino.

A RNP opera a Autoridade Certificadora Raiz (AC Raiz) da ICPEdu e, com o certificado emitido por ela, assina o certificado emitido pelas Autoridades Certificadoras (AC's) intermediárias, dando autenticidade à AC da instituição. Ao certificar uma instituição, a AC Raiz autoriza que esta crie uma estrutura própria de AC's intermediárias, utilizando a hierarquia da instituição e podendo emitir certificados para os usuários finais (alunos, professores, funcionários) ou para os serviços.

Para a RNP (2014), a utilização de certificados digitais pelas IFES e UPs confere credibilidade aos serviços e processos administrativos das instituições, bem como garante a identidade de seu portador e, também, permite que processos sejam executados com maior eficiência e agilidade, resultando em economia de tempo e dinheiro.

A ICPEdu é um esforço da RNP que tem como objetivo principal incentivar a implantação de soluções de certificação digital nas instituições parceiras. Possui uma infra-estrutura hierárquica na qual os primeiros dois níveis consistem de uma AC raiz e dois tipos de ACs credenciadas, subordinadas a esta: ACs de serviços e ACs Institucionais.

Segundo RNP (2011), todas as instituições que desejem fazer parte da ICPEdu devem escrever uma Política de Certificados e uma Declaração de Práticas de Certificação e submetê-la para aprovação do Comitê Gestor. Uma Política de Certificados (PC) é um conjunto de diretrizes que define a aplicabilidade de um certificado a uma comunidade em particular e/ou classe de aplicação com requisitos de segurança em comum. O principal objetivo de uma PC é prover informações suficientes para que uma entidade confiante seja capaz de decidir se um certificado e o relacionamento que ele representa são confiáveis e apropriados para um uso em particular.

Enquanto, para RNP (2011), uma Declaração de Práticas de Certificação (DPC) é a descrição das atividades (práticas) exercidas por uma Autoridade Certificadora para oferecer o serviço de gerenciamento do ciclo de vida de um certificado, isto é, sua emissão, revogação, renovação, re-emissão de chaves e publicação das informações relacionadas a estas. O objetivo de uma DPC é informar às partes confiantes das práticas empregadas na implementação da PC e na emissão de certificados.

Ademais, as organizações usuárias da ICP-Edu podem emitir gratuitamente seus próprios certificados digitais, que funcionam como identidades eletrônicas para pessoas e serviços. Dessa forma, o usuário

obtem um certificado emitido pela instituição, o qual é reconhecido pelos demais membros da rede. A partir do reconhecimento do certificado, ele pode assinar documentos de forma segura e confiável.

Uma plataforma criptográfica para gerência e proteção de chaves criptográficas, em especial a chave privada, chamada HSM, é responsável pela segurança das chaves, garantida por proteções físicas e lógicas no equipamento. As chaves privadas protegidas são responsáveis pela assinatura de certificados digitais de autoridades certificadoras, autoridades de registro, servidores web e qualquer outra aplicação que necessite guardar as chaves de forma rígida.

O Sistema de Gerenciamento de Certificados Digitais ICPEdu (SGCI) permite gerir todo o ciclo de vida de um certificado digital, envolvendo emissão, publicação e revogação de certificados digitais, além da criação de Lista de Certificados Revogados (LCR).

As publicações das versões atuais e anteriores das LCRs, Declarações de Práticas de Certificação (DPCs), Políticas de Certificados (PCs), Certificados de Autoridades Certificadoras (ACs) e Autoridades de Registro (ARs) credenciadas, bem como os dados para contato, ficam armazenados em um repositório público.

As soluções técnicas, ferramentas e equipamentos aplicados na implantação da ICP-Edu são resultados de estudos iniciados em 2003, desenvolvidos por Grupos de Trabalho (GTs) da RNP (2014). Em 2007, a ICP-Edu foi lançada em caráter experimental, envolvendo um pequeno número de instituições. Em 2010, após sua formatação e estruturação como serviço para produção, passou a integrar o Catálogo de Serviços da Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. (RNP, 2014)

Conforme RNP (2011), documento que trata dos Requisitos Mínimos para a Política de Certificados e Boas Práticas de Certificação da ICPEdu, estabelece os requisitos mínimos de observância obrigatória pelas Autoridades Certificadoras (AC) integrantes da Infraestrutura de Chaves Públicas para Ensino e Pesquisa (ICPEdu) na elaboração de suas Políticas de Certificados, e sugere melhores práticas para gerenciamento do ciclo de vida dos certificados da ICPEdu para suportar a confecção de uma Declaração de Práticas de Certificação condizente. (RNP, 2011)

### **2.4.3. Legislação sobre Certificação Digital**

De acordo com Brasil (2001), art. 10, da MP nº 2.200-2, os documentos eletrônicos assinados digitalmente com o uso de certificados digitais emitidos no âmbito da ICP-Brasil, tem a mesma

validade jurídica que os documentos em papel com assinaturas manuscritas. Ressalta-se que os documentos eletrônicos assinados digitalmente, por meio de certificados digitais emitidos fora do âmbito da ICP-Brasil, também tem validade jurídica, mas esta dependerá da aceitação de ambas as partes, emitente e destinatário, conforme determina a redação do § 2º do art. 10, da MP nº 2.200-2.

O disposto nesta Medida Provisória não obsta a utilização de outro meio de comprovação da autoria e integridade de documentos em forma eletrônica, inclusive os que utilizem certificados não emitidos pela ICP-Brasil, desde que admitido pelas partes como válido ou aceito pela pessoa a quem for oposto o documento (BRASIL, 2001).

Assim, segundo Brasil (2001), o uso da certificação digital precisa seguir a legislação pertinente à ICP-Brasil. A começar pela Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de Agosto de 2001, que institui a Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, e dá outras providências.

Também, valem serem citados os seguintes decretos:

- a) decreto nº 3.505, de 13 de Junho de 2000, que institui a Política de Segurança da Informação nos órgãos e entidades da Administração Pública Federal;
- b) decreto nº 3.872, de 18 de Julho de 2001, que dispõe sobre o Comitê Gestor da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira – CGICP-Brasil, sua Secretaria-Executiva, sua Comissão Técnica Executiva e dá outras providências;
- c) decreto nº 3.996, de 31 de Outubro de 2001, que dispõe sobre a prestação de serviços de certificação digital no âmbito da Administração Pública Federal;
- d) decreto nº 4.414, de 07 de Outubro de 2002, que altera o Decreto no 3.996, de 31 de Outubro de 2001, que dispõe sobre a prestação de serviços de certificação digital no âmbito da Administração Pública Federal.

No interesse desta pesquisa, de Brasil (2002) traz-se o Art. 3º do Decreto 4.414/02 que trata:

As aplicações e demais programas utilizados no âmbito da Administração Pública Federal direta e indireta que admitirem o uso de certificado digital de um determinado tipo contemplado pela ICP-

Brasil devem aceitar qualquer certificado de mesmo tipo, ou com requisitos de segurança mais rigorosos, emitido por qualquer AC integrante da ICP-Brasil (BRASIL, 2002).

No que tange a ICP-Edu, a Infraestrutura de Chaves Públicas mantida pela Rede Nacional de Pesquisa e Extensão, o reconhecimento e validade ocorre decorrente de seu uso dentro da rede acadêmica da IFES confederadas, que utilizem a AC-Raiz na RNP. Dentre as maiores vantagens do uso desta infraestrutura pelas Universidades estão o baixo custo, pois os recursos da ICP são compartilhados pela RNP, a aplicação de maneira facilitada para alunos, servidores e professores ou pesquisadores acadêmicos. Além de estimular a experimentação, capacitar para o domínio da tecnologia. Em contrapartida, os certificados digitais emitidos na ICP-Edu terão valor jurídico presumido.

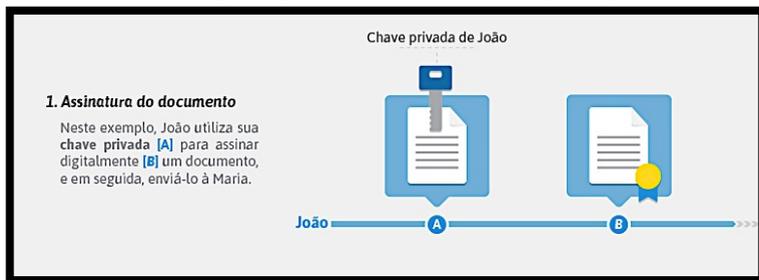
#### 2.4.4. Aplicações, softwares e hardwares para Certificação Digital

Os Certificados ICP-Brasil são classificados quanto à sua aplicabilidade e quanto aos requisitos de segurança de proteção da chave privada. Quanto à sua aplicabilidade, os certificados ICP-Brasil são classificados pelos tipos A, S e T. (VICTORINO; FORTUNATO, 2012)

Os certificados do tipo A, são os utilizados para a assinatura de documentos e transações eletrônicas, tendo como meta provar a autenticidade e a autoria por parte do emissor/autor, garantindo também, a integridade do documento.

As figuras 6 e 7 apresentadas na sequência, demonstram como ocorre a assinatura de um documento utilizando certificação digital ICP-Brasil do tipo A.

Figura 6: Primeira etapa do processo de certificado digital tipo A

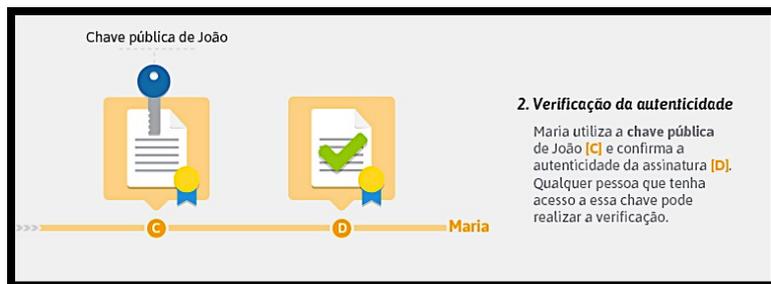


Fonte: Victorino e Fortunato (2012)

Considera-se, na figura 6, um documento digital, ou seja, trata-se de um documento que foi criado em um meio digital, por exemplo, um contrato que está sendo confeccionado através de um software editor de texto e não um contrato impresso em papel, fisicamente, que foi digitalizado, transformando-se em um arquivo de imagem eletrônica. Neste caso, João representa uma das partes e Maria a outra parte do contrato. Para os devidos fins, entende-se que os envolvidos possuem um Certificado Digital tipo A no modelo ICP-Brasil, ou seja, há um par de chaves criptográficas criados em seus nomes, respeitando os procedimentos das ARs e ACs envolvidas.

Conforme apresentado no exemplo da figura 6, assim que João conclui o contrato, utiliza seu Certificado Digital para o assinar digitalmente. Neste momento, a senha que João criou no ato de geração das chaves é solicitada e a chave privada, identificada pelo momento [A] na figura, cria um código baseado na chave pública, inserindo os dados do João no código fonte do arquivo, assinando assim digitalmente o contrato e comprovando sua identidade legalmente, momento [B] na figura.

Figura 7: Segunda etapa do processo de certificado digital tipo A



Fonte: Victorino e Fortunato (2012)

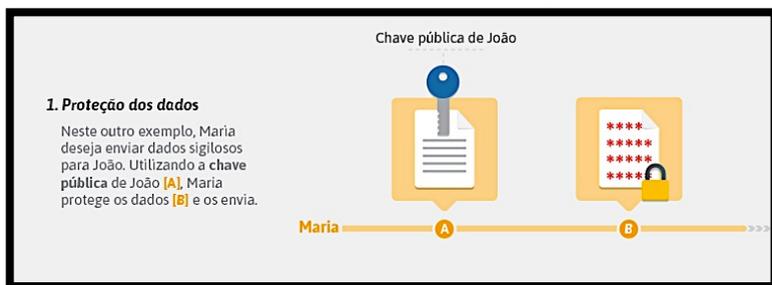
Na figura 7, Maria recebe o contrato assinado digitalmente por João. Considera-se que o certificado digital de João (sua chave pública) já é conhecido pelo gerenciador de certificados digitais do sistema operacional que está sendo utilizado por Maria. Ao abrir o arquivo do contrato, o software leitor do arquivo, estando ele em formato fechado (PDF) ou aberto (TXT, DOC, ODT), a chave pública é reconhecida, demonstrado no momento [C] da figura exemplo, e confirma a autenticidade da assinatura, momento [D]. Vale lembrar que qualquer

pessoa que tenha acesso à chave pública de João poderá fazer esta verificação. Maria poderá fazer o mesmo procedimento para assinar o documento digitalmente e enviá-lo a João, para que assim ambos possuam o arquivo do documento assinado digitalmente por ambos.

Segundo Victorino e Fortunato (2012), os certificados do tipo S são utilizados somente para proporcionar sigilo ou criptografia de dados. São os certificados digitais utilizados para o envio e/ou armazenamento de documentos digitais sem expor o seu conteúdo.

As imagens apresentadas na sequência, figuras 8 e 9, demonstram como ocorre a assinatura de um documento utilizando certificação digital ICP-Brasil do tipo S.

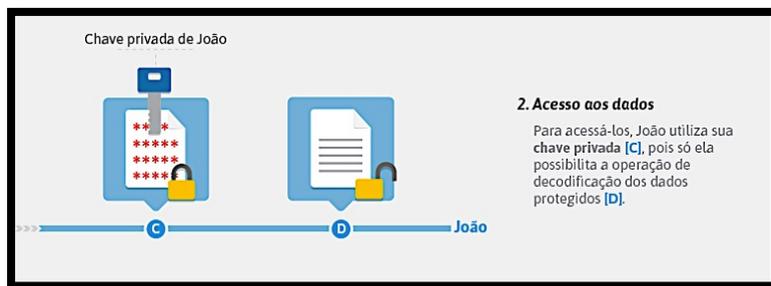
Figura 8: Primeira etapa do processo de certificado digital tipo S



Fonte: Victorino e Fortunato (2012)

Mantém-se o contexto contratual entre João e Maria para exemplificar o uso do certificado digital tipo S, ilustrado na figura 8. Por se tratar de um contrato com cláusulas relevantes para a empresa de Maria, esta, após assinar o contrato, quer também criptografá-lo para que apenas João consiga descriptografá-lo, garantindo assim não apenas a autenticidade mas também o sigilo do documento. Para isso, o certificado digital tipo S utilizará a chave pública do destinatário, no caso João identificado na figura 8 pelo momento [A], protegerá o documento, momento [B], para que Maria o possa enviar com segurança a João.

Figura 9: Segunda etapa do processo de certificado digital tipo S



Fonte: Victorino e Fortunato (2012)

Na figura 9, percebe-se João recebendo o documento criptografado enviado por Maria e utilizando sua própria chave privada, conforme apresentado no momento [C], para descifrá-lo. Com isso, foi possível ler seu conteúdo, momento [D].

Victorino e Fortunato (2012) ressaltam, também, na figura 9, como é gerado o par de chaves criptográficas e suas respectivas validades. Percebe-se que apenas as chaves privada e pública do tipo A1/S1 são geradas via *software*, as outras necessitam da utilização de um *hardware* para isso.

A certificação digital utiliza ferramentas lógicas e físicas, estas através de *hardwares* e aquelas no uso de *softwares*. Para Sommerville (2007) *software* é um programas de computador que, quando executados, produzem a função e o desempenho desejados.

Segundo Victorino e Fortunato (2012), a geração do par de chaves privada e pública, que formam o certificado digital, são realizados de formas diferentes, dependendo do tipo de certificado digital utilizado, conforme figura 9, assim como da sua validade. A validade de um certificado é bastante variada. Após a vencimento do prazo de validade de um certificado digital, este é automaticamente considerado expirado, ou seja, quaisquer documentos assinados por este certificado após a data de sua expiração não possuirão validade legal.

Adicionalmente, quanto à segurança, a figura 10 ilustra como os certificados ICP-Brasil são classificados:

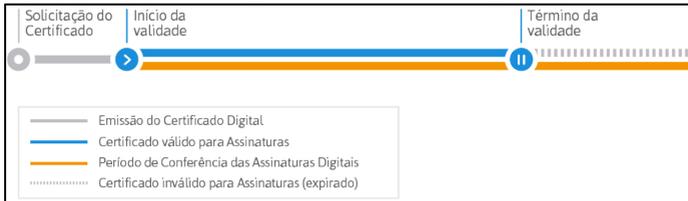
Figura 10: Classificação dos certificados digitais ICP-Brasil

Tipo	Tamanho da Chave	Geração do par de Chaves	Validade máxima da Chave
A1/S1	2048	Software	1 ano
A3/S3	2048	Hardware	até 5 anos
A4/S4	4096	Hardware	até 6 anos

Fonte: Victorino e Fortunato (2012)

A figura 10 apresenta um comparativo entre os tipos de certificados digitais. No tocante, observa-se que Victorino e Fortunato (2012) tratam o tipo A e S juntos. Isto ocorre, pois, na abordagem comercial, os Certificados em questão podem ser utilizados tanto para assinar digitalmente quanto para proteger os documentos com criptografias. Estas, detalhadas na coluna “Tamanho da Chave”, ou seja, nos certificados digitais tipos A1/S1 e A2/S2 são utilizadas chaves criptográficas de 2048 bits, enquanto que no certificado digital A4/S4 a chave criptográfica possui o dobro do tamanho, 4096 bits, logo, mais segura e difícil de ser quebrada (descriptografada) no caso de uma interceptação indesejada.

Figura 11: Linha do tempo de um certificado digital



Fonte: Victorino e Fortunato (2012)

Segundo DOC-ICP 15, (ITI, 2004), que trata da referência do tempo na certificação digital.

Uma assinatura digital ICP-Brasil com Referência de Tempo é formada por uma assinatura digital ICP-Brasil com Referência Básica (AD-RB) na qual foi acrescentado ou logicamente conectado, por algum meio, um carimbo do tempo emitido por uma Autoridade de Carimbo do Tempo (ACT) credenciada na ICP-Brasil, DOC-ICP-12.

Um carimbo do tempo, emitido por uma ACT credenciada na ICP-Brasil é criado sobre todo esse conjunto de dados, ficando anexado ou logicamente conectado ao conjunto.

O certificado digital, diferentemente dos documentos utilizados usualmente para a identificação pessoal como CPF e RG, possui um período de validade. Só é possível assinar um documento enquanto o certificado é válido. Mas, vale lembrar que os documentos assinados por um certificado válido serão sempre válidos, mesmo após o vencimento do respectivo certificado. Além disso, o usuário que estiver de posse de um certificado vencido, poderá solicitar a renovação deste para a AC mesmo após a perda da sua validade.

ITI (2014) afirma que a ICP-Brasil não permite emitir certificados digitais sem data de expiração (eternos), porque a cada renovação de validade do certificado renova-se também a relação de confiança entre seu titular e a AC. Essa renovação pode ser necessária para a substituição da chave privada por uma outra tecnologicamente mais avançada ou devido a possíveis mudanças ocorridas nos dados do usuário. Essas alterações têm por objetivo tornar mais robusta a segurança em relação às técnicas de certificação e às informações contidas no certificado.

Com o objetivo de dar celeridade e segurança aos processos internos ou para prestar informações sensíveis ao cidadão, o Governo Federal brasileiro adotou a certificação digital em várias iniciativas. Dentre estas, pode-se destacar (VICTORNIO; FORTUNATO, 2012): Receita Federal do Brasil – RFB; PROUNI – Programa Universidade para Todos; SIPREV – Sistema Integrado de Informações Previdenciárias; CEF – Caixa Econômica Federal; Programa Juros Zero; TISS – Troca de Informações de Saúde Suplementar; INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial; ComprasNet; Sistema de Diárias e Passagens; SIDOF – Serviço de Documentos Oficiais; INSS; Sistema Financeiro; SPB – Sistema de Pagamentos Brasileiro; Sisbacen – Sistema do Banco Central do Brasil; SISCOMEX – Sistema Integrado de Comércio Exterior; SISCOSERV – Sistema Integrado de Comércio Exterior de Serviços; CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados; Sistema de Contratos de Câmbio e o Comércio eletrônico – B2B – B2C de uma forma geral.

Além destas iniciativas, prefeituras, como a de Florianópolis e São Paulo, Secretarias de Fazenda Estaduais como a de São Paulo estão em processo de implementação do certificado digital, desenvolvendo aplicações para Nota Fiscal Eletrônica (NF-e), Livros Fiscais

Eletrônicos (SPED Fiscal), Escrituração Fiscal Digital (EFD), e livros fiscais de entradas, de saídas, apuração do ICMS, IPI e Inventário, além de otimizarem processos internos com assinaturas digitais.

Destaca-se a utilização da tecnologia em pregões eletrônicos dos estados de São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais, no Departamento Estadual de Trânsito de Minas Gerais (DETRAN/MG) e na Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB/SP). Além disso, alguns estados, como o de São Paulo, estão implantando o Diário Oficial Eletrônico, dando maior rapidez à publicação e consulta das matérias legais, bem como reduzindo os custos de impressão (ITI, 2014).

Victorino e Fortunato (2012) afirmam que outras ações no Estado de São Paulo merecem destaque, como a Junta Comercial de SP, que tornou o uso da Certificação Digital obrigatória nos processos para empresas LTDA e S/A. Na Assembleia Legislativa de SP todos os atos e documentos são avaliados e assinados digitalmente pelos Deputados, não existindo mais o trâmite de papéis. Na Prefeitura de SP todas as Notas Fiscais de prestação de serviços emitidas devem ser assinadas com Certificação Digital - Tipo A3 - Pessoa Jurídica.

Ademais, a tecnologia de certificação digital possibilitou que diversos serviços cartoriais pudessem ser disponibilizados também na internet, através do Cartório 24h foi possível que a CRSEC - Central Registral de Serviços Compartilhados, o Ofício Eletrônico e a ARISP – Associação dos Registradores de São Paulo em parceria com o IRIB agregassem maior agilidade e economia aos serviços oferecidos.

O sistema de saúde também tem usufruído da tecnologia de certificação digital, através da Tecnologia de Informação e Comunicação de Saúde (TICS), o Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP) e o Registro Eletrônico de Saúde (RES) recebem atualização de informações e consulta de dados do paciente, pelo uso da Certificação Digital dos Médicos (e-CRM). As informações apresentadas são seguras e podem ser compartilhadas por outros profissionais. Como exemplo, cita-se, ainda, o Hospital Universitário da UFSC, que usa a certificação digital é na telemedicina, para o diagnóstico de exames complexos.

A Associação Paulista de Medicina (APM), desenvolveu o E-atestado para minimizar fraudes e reduzir uso de papel. O atestado pode ser impresso ou ser enviado por e-mail e está disponível para todos os médicos, bastando apenas que o profissional tenha o Certificado Digital Pessoa Física do tipo A3. Outras iniciativas que se beneficiam do uso do certificado digital merecem destaque, são elas:

- a) *carteiras de Identidade Profissional* para advogados, médicos, corretores e contadores, emitidas pelos respectivos órgãos de

classe. Para eles o certificado digital possibilita a execução de inúmeras atividades com segurança e sem a necessidade de se deslocar fisicamente;

- b) *assinatura de Documentos de Forma Eletrônica*, onde a certificação digital possibilita a assinatura de contrato e outros documentos de forma eletrônica e segura sem a necessidade de deslocamento de pessoas e ou documentos através dos *softwares* Assinadores de Documentos;
- c) *as Micro e Pequenas Empresas* podem comprovar a identidade no meio virtual, realizar transações comerciais e financeiras com validade jurídica e trocar mensagens eletrônicas com segurança e agilidade. Também permite às empresas comprar e vender pela Internet, participar de pregões eletrônicos, fornecer ao Estado, fechar negócios e contratos de câmbio, entre outros benefícios;
- d) *Simples Nacional / SIMEI*, de forma que todos os atos de exclusão ou inclusão no Simples Nacional e no SIMEI só poderão ser realizados pelas Prefeituras, Estados e pela Receita Federal do Brasil mediante a utilização da Certificação Digital. Não existe mais a possibilidade de exclusão do Simples Nacional sem o Certificado Digital;
- e) *RAIS – Relação Anual de Informações Sociais*, desde 2013, todos os estabelecimentos ou arquivos que possuem 20 ou mais vínculos empregatícios devem transmitir a declaração utilizando um certificado digital válido padrão ICP-Brasil. A obrigatoriedade inclui os órgãos da Administração Pública. Para a transmissão da declaração da RAIS de exercícios anteriores, com empregado, também é obrigatória a utilização de certificado digital;
- f) *MTE CNES – Cadastro Nacional de Entidades Sindicais*, para o qual o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) publicou a Portaria nº 268, que estabelece o uso obrigatório da certificação digital, emitida conforme a ICP-Brasil, nas solicitações realizadas eletronicamente via internet no Cadastro Nacional de Entidades Sindicais - CNES;
- g) *o Correio Eletrônico (e-mail)*, ganhou destaque na imprensa recentemente, com a espionagem do governo americano às contas de correio eletrônico da presidente brasileira, Dilma Rousseff e outros membros do auto escalão do governo federal. Este evento instantaneamente alertou a segurança *cybernética* brasileira para o uso da certificação digital na troca de mensagens por e-mail,

afim de criptografar e proteger seu conteúdo, além de garantir integridade e irretratabilidade entre a origem e seu destinatário.

Diante da importância que a Tecnologia da Informação e Comunicação e a Certificação Digital em para a emissão de documentos, é preciso buscar o aprofundamento do tema no que se refere aos diplomas de curso superior, posto que se trata do foco de atenção do presente trabalho. Desse modo, na sequência, explora-se o tema, iniciando-se pela conceituação oficial dada ao objeto diploma, abordando-se também aspectos processuais e relativos à aplicação da Certificação Digital.

## 2.5. SISTEMA DE EMISSÃO DE DIPLOMAS NAS UNIVERSIDADES

Este capítulo visa tratar do processo de emissão do documento que comprova, ao final da vida acadêmica do aluno universitário, sua competência profissional, para atuar no mercado de trabalho e agir em sua carreira, conforme juramento realizado em solenidade própria, à entrega deste documento, o diploma. Pode-se, com isso, afirmar que o diploma é o documento mais importante que a Universidade emite, tendo em vista que aufere grau àquele(a) a qual sua atividade fim e meio justificam a razão de existir da própria Universidade.

### 2.5.1. Emissão de diplomas em Instituições de Ensino Superior

Segundo o MEC (2002), o parecer 26/2001-CP/CNE, emitido pelo Conselho Nacional de Educação (CNE), do Ministério da Educação, um certificado é um documento fornecido por estabelecimento escolar e que serve de documento comprobatório do fato relativo ao término de estudos de disciplinas ou de um curso. O diploma, por sua vez, é um documento oficial fornecido por um estabelecimento escolar, com validade nacional que comprova uma graduação ou o término de educação profissional de nível técnico ou educação tecnológica.

Segundo MEC (202), o CNE afirma que um diploma atribui a seu portador um poder, um cargo, uma dignidade, um grau. No caso, trata-se do direito de exercício de profissões regulamentadas por lei. Segundo Brasil (2012), o direito advindo dessas credenciais, dos profissionais da educação, há que se compatibilizar com o disposto nos artigos 206, VII, e 211, § 1º da Constituição Federal, que tomam a qualidade da educação obrigatória causa dos sistemas de ensino.

Conforme o MEC (1978), a portaria N° 33/78-DAU/MEC de 02 de agosto de 1978, expedida pelo Ministério da Educação e publicada no Diário Oficial de 7/08/78, p. 12.431, considera a necessidade de estabelecer nova sistemática para o registro dos diplomas de curso superior. Por isso, resolve que a partir desta, ficam aprovadas as recomendações apresentadas pelo Grupo de Trabalho designado no Encontro dos Chefes dos Setores de Registro de Diplomas das Universidades Oficiais realizado em Brasília, em agosto de 1977, com a finalidade de dinamizar o registro dos diplomas de cursos superiores nas mesmas Universidades.

O Art. 2º define que, a partir da sua publicação, as Universidades Oficiais, que receberam delegação de competência do Departamento de Assuntos Universitários para o registro, deverão proceder à adesão gradativa das normas contidas nas referidas recomendações, de modo que no ano de 1979 esteja em pleno funcionamento a nova sistemática (MEC, 1978).

Quanto às recomendações, MEC (1978) ressalta que a portaria n° 33, de 02 de agosto de 1978, do Departamento de Assuntos Universitários, que contemplam normas para o processamento do registro dos diplomas de curso nas Universidades Oficiais delegadas, destacam-se as seguintes:

- a) cada Universidade, dentro de sua autonomia e de acordo com a sua organização, determinará o fluxo do processo de registro dos diplomas por ela emitidos bem como os emitidos por outras instituições;
- b) o processo de registro de diploma deverá estar instruído com as seguintes peças indispensáveis:
  - Ofício de encaminhamento do diploma à Universidade, assinado por autoridade credenciada;
  - Certidão de nascimento ou de casamento (fotocópia autenticada)
  - Certificado de conclusão do curso de 2º grau ou equivalente;
  - Histórico escolar do curso superior;
  - Ficha de Registro de Diploma devidamente preenchida;
  - Outros documentos específicos, conforme o caso, a critério de cada Universidade;
- c) o formato e o modelo do Histórico Escolar serão de livre escolha das Instituições de Ensino Superior, devendo entretanto, constar do mesmo, no mínimo, os seguintes elementos conforme Lei n° 7.088/83 (BRASIL, 1983):

- nome do estabelecimento, com endereço completo;
  - nome completo do diplomado;
  - filiação;
  - data e local de nascimento;
  - referência à quitação com o Serviço Militar;
  - referência à quitação com o Serviço Eleitoral;
  - nome do curso e da habilitação, se for o caso;
  - decreto de reconhecimento do curso, constando o número e a data da publicação no D.O. da União;
  - vestibular: data da realização (mês e ano) e relação das disciplinas;
  - disciplinas cursadas: período, relação, notas ou conceitos;
  - carga horária de cada disciplina e a soma das resmas;
  - data da conclusão do curso e da expedição do diploma;
  - assinaturas do Diretor e do Secretário para as Instituições Isoladas de Ensino Superior, e assinaturas das autoridades competentes no caso de Universidade, com o carimbo sotoposto a cada assinatura;
  - assinatura de um dos membros da equipe de supervisão do MEC, no caso dos estabelecimentos isolados;
- d) o Diploma de Curso de Graduação deverá ser uniforme para todas as Instituições de Ensino Superior e obedecerá ao seguinte:
- formato: tamanho officio;
  - material: papel apergaminhado, ou pergaminho natural ou trabalhado;
  - escrita: totalmente impresso ou com os nomes variáveis escritos a tinta nanquim, com caracteres bem legíveis;
  - dados indispensáveis;
- e) no anverso, deverão constar o nome do estabelecimento, selo nacional, título conferido, nome completo do diplomado, filiação, data e local de nascimento, data de conclusão do curso, data de expedição do diploma, nome do curso, assinatura das autoridades competentes. Nas Universidades, trata-se da assinatura do Reitor ou pessoa por ele credenciada, Diretor do Departamento de Assuntos Acadêmicos ou equivalente. Nas Instituições Isoladas de Ensino Superior, é a assinatura do Diretor ou pessoa por ele credenciada e Secretário. Deverá possuir local para assinatura do diplomado, sendo que este poderá assinar antes ou depois do registro, a critério da Universidade;

- f) no verso do diploma deverá prever-se local para o registro do Diploma, no tocante, o número do decreto de reconhecimento do curso, com a data de sua publicação no D.O. da União, apostilas de habilitações e respectiva averbação ou registro quando for o caso;
- g) quanto aos dados informados no diploma, por uma questão de estética, os nomes das autoridades, com a indicação do respectivo cargo, poderão vir carimbados ou datilografados no verso do diploma. A data da conclusão do curso será a da respectiva ata. A data da expedição do Diploma será a constante no seu anverso. As Instituições Isoladas de Ensino Superior poderão efetuar o registro interno de seus diplomas porém sem anotá-lo no verso dos mesmos;
- h) o registro do Diploma poderá ser feito em livro, folhas avulsas ou através de controle eletrônico (processamento de dados), a critério de cada Universidade. Nos dois últimos casos, porém, as folhas deverão ser numeradas, rubricadas e encadernadas. Em qualquer das modalidades, haverá os termos de abertura e encerramento, assinados pelo Dirigente do Setor, bem como da assinatura de quem efetuou o registro, visto do Dirigente do Setor. Quando houver delegação de competência do Reitor, deverá ser indicado o documento da delegação.

Segundo Brasil (1968), os diplomas expedidos pela própria universidade são registrados por força do disposto no Art. 27 da Lei nº 5540/68, não havendo necessidade, portanto, de referência à delegação do MEC. Quanto aos diplomas expedidos pelas demais Instituições, serão registrados por delegação de competência do Ministério da Educação e Cultura, devendo, então, constar o número da respectiva Portaria.

A 2a. via de um diploma pode ser expedida tanto por motivo de extravio como por danificação do original. Para ser expedida por extravio, será necessária a comprovação, pelo interessado, da publicação do extravio do diploma, em órgão da imprensa de maior circulação local, com a antecedência de pelo menos 30 (trinta) dias. No caso de danificação, deverá ser juntado à petição o diploma danificado.

O novo diploma expedido trará os dados usuais, apenas vindo, com destaque, no anverso, a expressão 2a. via, e será registrado como um diploma comum. No verso, porém, além dos dados referentes ao seu próprio registro, serão transcritos os relativos ao registro do diploma original.

### **2.5.2. Diploma com certificação digital**

Segundo ITI (2014), O documento eletrônico, dito diploma com certificação digital, ou simplesmente, diploma digital, adotará o padrão da certificação digital no padrão de segurança da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira (ICP-Brasil). Entre os benefícios do diploma com certificação digital está a maior segurança contra fraudes. Outro ganho do diploma digital é a maior agilidade para a comprovação da conclusão de curso.

O formato digital não precisa eliminar o diploma impresso em papel moeda, como ocorre atualmente na Universidade de São Paulo – USP que, através de seu decreto estadual 48.599 de 12/04/2004, possui uma AC que presta o serviço ao estado, conforme:

Artigo 2º - Os serviços de certificação digital, descritos no anexo ao presente decreto, serão obrigatoriamente contratados com a Imprensa Oficial do Estado S.A. - IMESP, que atuará como Autoridade Certificadora - AC e Autoridade de Registro - AR, nos termos da normatização de regência (ALESP, 2004).

Reforça-se a busca pelo uso do diploma digital, através do parecer CNE/CES nº 226/2012, aprovado em 5 de junho de 2012 - Consulta acerca da possibilidade de emissão de diploma digital para fins de atendimento ao art. 32, § 4º, da Portaria Normativa nº 40/2007, republicada em 29 de dezembro de 2010, concedido à UNIVAP (MEC, 2012). Contudo, a expectativa é que todos os diplomas emitidos nos cursos de graduação e pós-graduação das Universidades sejam emitidos também em formato digital. De forma que sua cópia possa ser impressa em papel especial para manter-se a tradição de formatura e colação de grau. Assim, pode-se afirmar que o diploma digital substituirá o diploma em papel no que trata seu processo e emissão e assinaturas, antes manuscritas e a partir de então, digitais. Porém, o diploma impresso em papel especial continuará possuindo sua relevância comprobatória, mas será apenas uma cópia impressa do certificado digital.

Dentre os desafios para a implementação desta tecnologia estão, a cultura organizacional presa aos processos em papel, a resistência a mudanças e a necessidade de aquisição de certificados digitais através de processos licitatórios.

A emissão de diplomas faz parte das responsabilidades e normativas legais da universidade, conforme abordado anteriormente, no entanto, trata-se de um processo que pode ser modernizado, através de uma inovação tecnológica que agregará segurança e confiabilidade às tarefas, à luz de Freeman (2008) que defende a modernização das atividades através da inovação tecnológica.

O diploma em papel poderá continuar a ser emitido e terá igual valor. No entanto, o diploma com certificação digital possibilitará que qualquer empresa que queira confirmar sua autenticidade, possa acessar a página da Universidade na internet e confirmar o código gerado pelo certificado digital, em ferramenta específica de confirmação.

As assinaturas manuscritas das pessoas envolvidas, diretores, coordenadores e Reitor(a), são substituídas por assinaturas digitais, com certificado digital, que agregam agilidade, segurança e eficiência ao processo e seu resultado final, o diploma com certificação digital. Esta tecnologia permite que as pessoas assinem digitalmente o diploma pela internet, sendo assim, até mesmo em viagem o Reitor poderá assinar os diplomas, ao mesmo tempo que os diretores também os assinam.

A Universidade, por sua vez, inova na gestão universitária, no que tange à atualização tecnológica e a eficiência no processo de emissão de seus diplomas.

Faz-se necessário, porém, que se verifique a viabilidade sociotécnica para a implantação da tecnologia nos processos de emissão de diplomas, em sinergia aos esforços das pessoas envolvidas neste. A qual esta pesquisa se propõe a realizar.

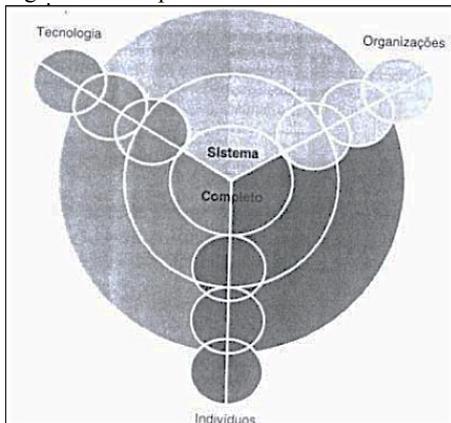
## 2.6. REQUISITOS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO: VIABILIDADE NA PERSPECTIVA SOCIOTÉCNICA

A organização na perspectiva sociotécnica é, antes de mais nada, um sistema aberto. Ela interage com o ambiente, é capaz de auto-regulação e possui a propriedade de equifinalidade, isto é, pode alcançar um mesmo objetivo a partir de diferentes caminhos e usando diferentes recursos (BERTALANFFY, 1969).

Segundo Trist (1981), o sistema aberto sob a perspectiva sociotécnica é formado por dois subsistemas. O subsistema técnico, constituído pelas máquinas, equipamentos técnicos e tecnologias. E o subsistema social, que são os indivíduos e grupos de indivíduos, seus comportamentos, capacidades, cultura, sentimentos e tudo de humano que os acompanha.

Para O'Brien (2001), a viabilidade diz respeito à aquisição ou desenvolvimento no tempo necessário de *hardware* e *software* capazes de satisfazer as necessidades do sistema proposto. O autor defende que a viabilidade operacional relaciona-se à disposição da gerência, funcionários, clientes e fornecedores e outros a operar, utilizar e apoiar o sistema proposto.

Figura 12: Perspectiva sociotécnica de uma organização



Fonte: Laudon e Laudon (2004)

A figura 12 apresenta a perspectiva sociotécnica de uma organização, como um sistema aberto, na qual ocorre o ajuste constante entre organizações e seus processos, tecnologia e indivíduos, por isso otimizam o desempenho do sistema em sua totalidade. A análise da viabilidade na perspectiva sociotécnica sustenta-se, portanto, em três pilares. Os pilares relativos aos processos, às pessoas e à tecnologia. Tais pilares são caracterizados, como se segue:

- a) viabilidade relativa a processos. Laudon e Laudon (2004) defendem que a filosofia sociotécnica decorre da reorganização do trabalho, determinado pela adoção de novas tecnologias, que afetam o desenho de toda organização e transformam a forma como a organização conduz o negócio. A ideia de que a administração e a tecnologia trabalhem em sinergia pela eficiência dos processos. A viabilidade relativa a processos está pautada no mapeamento do processo de emissão de diplomas na UFSC. Strauss e Bellini (2008) sugerem algumas dimensões dentro da perspectiva sociotécnica para aplicação no mapeamento do processo, com a intenção de listar as variáveis de impacto que

poderão ser utilizadas para a pesquisa. Dentre elas, destaca-se a *interface* da tecnologia com as pessoas, *hardware* e *software*, o compartilhamento e integração de informações, a produtividade, o controle gerencial, a inovação, a satisfação dos clientes, a burocracia, a formalização no trabalho, o poder de decisão, o organograma, a divisão do trabalho, a interação entre os usuários, as competências e a motivação dos funcionários;

- b) viabilidade relativa a pessoas. Em 1977, segundo Laudon e Laudon (2004), alertava-se que não se devia instalar uma nova tecnologia sem considerar as pessoas que trabalham ou trabalharão com ela. Esta abordagem, baseada na perspectiva sociotécnica, e usada até os dias atuais, mostra que o indivíduo deve ser o elemento-base sobre o qual o trabalho precisa ser organizado. O paradigma sociotécnico, confere com o conceito de Ecologia da Informação, proposto inicialmente por Davenport (1998). O conceito fundamenta-se na administração informacional centrada no ser humano. Nesta teoria a informação e o conhecimento são próprios da criação humana, e administrá-los, adequadamente, requer considerar que as pessoas têm um papel fundamental neste cenário. Para Laudon e Laudon (2004), a implantação de uma nova tecnologia pode obter sucesso tecnicamente, mas poderá falhar do ponto de vista organizacional devido a falhas nos processos sociais e políticos de construção desta. Daí a importância da participação e comprometimento dos membros-chaves da organização para conferir maior probabilidade de sucesso na implantação de inovação tecnológica;

A viabilidade operacional, relativa a pessoas, relaciona-se à disposição da gerência, funcionários, clientes e fornecedores e outros a operar, utilizar e apoiar o sistema proposto. No entanto, a cultura do papel, do carimbo e da assinatura manuscrita que marca o serviço público de uma forma geral, e não é diferente na Universidade, faz parte do dia a dia dos indivíduos envolvidos no processo de emissão de diplomas. Com isso, o comprometimento e aprovação destes também possui relevância no sucesso da implantação de uma nova tecnologia no processo em questão. Por este motivo, esta pesquisa coletou a opinião dos envolvidos no processo de emissão de diplomas na UFSC, no intuito de verificar a viabilidade sociotécnica no que tangem os indivíduos;

- c) viabilidade relativa a tecnologias. As tecnologias são usadas como instrumento de promoção de mudança organizacional e

credenciam as organizações a uma nova arquitetura de sua estrutura, relacionamentos de poder, fluxo de trabalho e produtos (LAUDON; LAUDON, 2004).

A viabilidade, para esta pesquisa, em uma leitura sociotécnica no contexto da emissão de diplomas na UFSC, poderá auxiliar na identificação dos requisitos mínimos para o desenvolvimento e implantação de um sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital por esta Universidade, capazes de satisfazer as necessidades explícitas nos objetivos específicos deste trabalho.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A escolha da metodologia é essencial para alcançar os objetivos definidos neste trabalho. Para Barros e Lehfeld (2007), a metodologia avalia técnicas de pesquisa e verifica novos métodos para conduzir o tratamento da informação, no intuito de auxiliar na resolução do problema investigado. Este capítulo visa detalhar os procedimentos metodológicos utilizados neste trabalho.

#### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Almeida (2011) defende que os procedimentos adotados em uma pesquisa podem ser utilizados como critério de diferenciação. Em análise aos objetivos específicos, entende-se quanto aos fins do delineamento da pesquisa como sendo descritiva, pois tem a finalidade de descrever o sistema atual, quanto aos aspectos pessoas, tecnologias e processos, suas características e problemas relacionados.

No que tange os meios deste delineamento, opta-se pela pesquisa de campo e estudo de caso, na busca em observar os fatos, como eles correm no ambiente natural e identificar a viabilidade de um novo sistema baseado em certificação digital na percepção dos envolvidos no sistema atual; também pela pesquisa bibliográfica, na busca pela relação entre conceitos, características e ideias; opta-se ainda pela pesquisa documental, na análise de documentos organizacionais e governamentais e, por fim, como estudo de caso, por permitir observar e compreender com profundidade a realidade da organização, grupo e indivíduos.

Depreende-se pela pesquisa científica aplicada, pelo intuito de solucionar problemas organizacionais. Segundo Trujillo Ferrari (1982, p.68), “não obstante a finalidade prática da pesquisa, ela pode contribuir teoricamente com novos fatos para o planejamento de novas pesquisas ou mesmo para a compreensão teórica de certos setores do conhecimento”. Por isso, pretende-se identificar os requisitos mínimos para contemplar o sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital, tendo-se como parâmetro a DPC da AC-UFSC

#### 3.2. ABORDAGEM DE PESQUISA

Apesar da pesquisa prever o uso de ferramenta de coleta de dados quantitativa, o questionário de pesquisa de opinião, entende-se que, baseado nos objetivos traçados, trata-se de uma pesquisa

predominantemente qualitativa. Segundo Triviños (2006), esta foca na interpretação dos resultados como a totalidade de uma especulação que tem como base a percepção de um fenômeno em um contexto, auxiliando na compreensão do objeto em estudo, as perspectivas para o desenvolvimento e implantação de um sistema de emissão de diplomas com Certificação Digital pela UFSC.

### 3.3. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

No que tange à delimitação da pesquisa, define-se o processo de emissão de diplomas da UFSC como sendo o universo de pesquisa, os onze diretores de centro de ensino, onze técnico-administrativos que trabalham no Departamento de Administração Escolar, direta e indiretamente, no processo de emissão de diplomas da UFSC e a atual Reitora da Universidade, como os sujeitos da pesquisa.

### 3.4. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Um termo de consentimento livre e esclarecido, Apêndice A, foi apresentado aos sujeitos da pesquisa para ciência, de modo que, os que estiveram de acordo, prosseguiram à resposta do questionário, Apêndice B. Este, foi aplicado em toda a população pesquisada, os quais os sujeitos foram escolhidos por tipicidade, compreendendo os diretores dos 11 (onze) centros de ensino da UFSC, os 11 (onze) funcionários do DAE que atuam no processo de emissão de diplomas, incluindo seu diretor, e a Reitora da UFSC em exercício durante a aplicação da pesquisa, totalizando 23 (vinte e três sujeitos). O questionário abordou parâmetros sociotécnicos, que incluem as variáveis pessoa, tecnologias e processos. Neste instrumento de coleta de dados aplicaram-se perguntas diretas, quanto a identificação dos sujeitos de pesquisa em critérios sócio demográficos e profissionais. No mesmo questionário, utilizou-se a escala *Likert*, em perguntas de múltipla escolha e de ordenação, conforme apresentado no Apêndice B.

O instrumento de coleta de dados utilizado nesta pesquisa foi o questionário digital através da plataforma *Typeform*, disponibilizado pela internet no sítio [www.fernandopereira.adm.br](http://www.fernandopereira.adm.br) ou <http://fernandolp.typeform.com/to/VLU4JZ>, apresentado no Apêndice B, com perguntas objetivas e abertas aos sujeitos da pesquisa, que contribuem para o cruzamento das informações na análise dos dados.

A pesquisa documental foi escolhida para suprir a demanda coletada em leis, portarias, documentos internos, manuais de

procedimentos e normativas, a fim de enriquecer o cruzamento dos dados na análise dos dados.

A coleta de dados permitiu o alcance dos objetivos específicos formulados para a presente pesquisa, a partir da identificação das respectivas categorias de análise e seus fatores de análise, conforme especificado no quadro 1, a seguir.

Quadro 1: Coleta de dados e objetivos específicos

<b>Objetivos específico</b>	<b>Categorias de análise</b>	<b>Fatores de análise</b>	<b>Instrumento(s) de coleta de dados</b>
Descrever o sistema atual, quanto aos aspectos pessoas, tecnologias e processos	- Sistema de emissão de diplomas da UFSC	Fatores de análise sociotécnicos:  - Pessoas; - Tecnologias; - Processos.	- Apêndice B, Questionário através do serviço grátis na internet chamado Typeform; - Pesquisa documental por abordagem de dados qualitativos
Identificar a viabilidade de um novo sistema baseado em certificação digital na percepção dos envolvidos no sistema atual	- Pontos Forte e fracos do ambiente interno - Oportunidades e ameaças do ambiente externo	- Viabilidade relativa a pessoas; - Viabilidade relativa a tecnologias; - Viabilidade relativa a processos.	- Diagramas sociotécnicos e fluxogramas
Identificar os requisitos mínimos para contemplar o sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital na DPC da AC-UFSC	- Requisitos mínimos de um sistema de certificação digital (conforme Documento Requisitos Mínimos para a Política de Certificados e Boas Práticas de Certificação da ICPEDU)	- Requisitos mínimos de pessoal - Requisitos tecnológicos mínimos - Processos imprescindíveis para o cumprimento dos requisitos de pessoal e tecnológicos	- Quadros resumos de requisitos mínimos do processo de emissão de diplomas de graduação na UFSC - Pesquisa Documental por abordagem de dados qualitativos

Fonte: Elaborado pelo autor.

A pesquisa em questão foi aplicada na UFSC, entre a segunda quinzena de março e a primeira quinzena de abril do ano de 2015, com pessoas que trabalham direta ou indiretamente com a emissão de diplomas na Universidade. Esta, ficou acessível nos endereços <http://fernandopereira.adm.br> e <https://fernandolp.typeform.com/to/VLU4JZ>, enviados através de e-mail às pessoas cujos cargos compreendem desde a Reitora, os diretores dos Centros de Ensino e do DAE, até a totalidade do setor de emissão de diplomas no Departamento de Administração Escolar. O número total da população foi de 23 (vinte e três) pessoas, destes, 48% trabalham no DAE. Após o envio dos e-mails, realizou-se contato telefônico e, em alguns casos houve a visita presencial, para reforçar a importância da

participação na pesquisa, no intuito de persuadir os pesquisados em potencial a responde-la.

Cinco pessoas responderam à pesquisa, que corresponde a 22% da mostra. Contemplando informações vindas do Centro Socioeconômico, 20%; igual a porcentagem do Centro de Comunicação e Expressão, 20% do Centro de Ciências Agrárias, 20% do Centro de Filosofia e Ciências Humanas e 20% do Departamento de Administração Escolar.

Do total de participantes, 20% possuem faixa etária entre 30 e 39 anos, 40% entre 50 e 59 anos e 40% entre 60 e 69 anos. Tem-se, ainda, que 80% possuem nível superior completo e 20% superior incompleto.

Ao final do questionário de pesquisa aplicado, um campo de resposta, não obrigatória, convidou o(a) pesquisado(a) a deixar seu endereço de correio eletrônico (*e-mail*), caso tivesse interesse em saber informações sobre o resultado da pesquisa. 60% dos pesquisados informaram seu endereço de *e-mail*, e 40% não informaram. Chama-se atenção que, dentre estes, está o pesquisado do DAE que, em princípio, seria o departamento com maior interesse nesta pesquisa. No entanto, trabalha-se com a hipótese desta omissão ser proveniente do sigilo e privacidade tratados no Termo de Consentimento de Livre e Esclarecido, assinado pelo mesmo no início do questionário da pesquisa, ou se é o caso de desinteresse pelo tema por parte do pesquisado.

Por fim, os dados secundários estão baseados nas obras investigadas para a construção da Fundamentação Teórica deste trabalho e, igualmente, em documentos (basicamente, documentos institucionais da UFSC e leis federais sobre educação, emissão de diplomas e certificação digital).

Para Kerlinger (1980), o processo de análise de dados é definido como “a categorização, ordenação, manipulação e sumarização de dados”. Por se tratar de uma pesquisa de abordagem predominantemente qualitativa, à luz da técnica de emparelhamento de padrões por Yin (2010), denominada *Patthern Matching*, pretende-se analisar os dados primários coletados. Por meio desta técnica, estabelece-se a relação entre as respostas dadas pelos pesquisados e a teoria trabalhada por ocasião da construção da fundamentação teórica, conforme capítulo 2 deste trabalho.

Segundo Triola et al (2005), as estatísticas geradas a partir das informações coletadas pelos instrumentos de coleta dos dados, foram analisadas hora por frequência relativa, em relação ao todo, hora por frequência absoluta.

Aponta-se o escopo físico limitador da pesquisa, à luz de Jacobsen (2009), como sendo o processo de emissão de diplomas de graduação, sob responsabilidade do DAE. Já, como escopo temporal, o ano de 2015 e, como escopo teórico, a visão multifacetada à informação no que tange o problema de pesquisa e, sobretudo, a perspectiva sociotécnica aplicada para o entendimento da organização e do contexto em estudo.

## 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Para uma melhor compreensão na análise dos dados se faz necessário a compreensão do contexto onde estes foram coletados, a Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.

### 4.1. A UFSC

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), fundada em 18 de dezembro de 1960, com o objetivo de promover o ensino, a pesquisa e a extensão, sediada em Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, é uma Universidade pública, considerada a quinta melhor do país e a sexta da América Latina.

Com mais de 50 anos, a UFSC possui uma trajetória dedicada à formação do ser humano. Sempre amparada na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, amplia e aprofunda, constantemente, sua atuação do ensino básico à pós-graduação. O reconhecimento social que recebe a coloca entre as melhores universidades do país e da América Latina – resultado do empenho e dedicação dos seus discentes, servidores docentes e técnico-administrativos. Afirma-se, cada vez mais, como uma instituição social de ensino superior, completamente comprometida com a construção de uma sociedade justa e democrática.

A partir dos anos 80, a instituição passou a investir intensamente na expansão da pós-graduação e pesquisa, além de apoiar a criação de centros tecnológicos no estado de Santa Catarina e desenvolver uma série de projetos de extensão voltados à sociedade.

Atualmente, a UFSC conta com mais de 35.000 estudantes matriculados em cursos de pós-graduação, graduação, educação a distância, ensino técnico, médio, fundamental e infantil. Conta também com aproximadamente 3.000 servidores técnico-administrativos e mais de 2.000 docentes, sendo a maioria doutores. Além disso, concede mais de 10.000 bolsas de estudos para estudantes de graduação e dispõe de uma biblioteca com mais de 600.000 publicações.

Em 2009, a Universidade expandiu sua oferta de ensino por meio da criação de três campi nas cidades catarinenses de Araranguá, Curitiba e Joinville, e, em 2013, Blumenau.

Além da expansão no próprio país, a UFSC tem se internacionalizado por meio da cooperação com instituições de ensino de todo o mundo. Há, atualmente, mais de 300 convênios ativos com 38 países.

O comprometimento com a excelência e a solidariedade fez com que a UFSC tenha alcançado altos níveis de qualificação, participando da construção de uma sociedade mais justa e democrática.

Segundo o Estatuto da UFSC (2014), a Universidade Federal de Santa Catarina, aprovou seu estatuto pelo Conselho Universitário, em sessão realizada no dia 3 de novembro de 1978 - Resolução n.º 065/78, pelo Ministro de Estado da Educação e Cultura, por meio da Portaria n.º 56 de 1º de fevereiro de 1982 (Parecer do n.º 779/CFE/81).

A UFSC, segundo artigo 1º do estatuto, é uma instituição de ensino superior, pesquisa e extensão com sede no Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, em Florianópolis, Capital do Estado de Santa Catarina. Trata-se de uma autarquia de regime especial, vinculada ao Ministério da Educação pela Lei n.º 3.849, de 18 de dezembro de 1960 - Decreto n.º 64.824, de 15 de julho de 1969.

Segundo Meyer Junior, Finger e Vahl (1989), as instituições públicas de ensino superior, pesquisa e extensão, são consideradas organizações complexas, devido aos esquemas de planejamento e controle utilizados pela administração universitária.

No caso da UFSC, a estrutura complexa é organizada com métodos de funcionamento que preservam a unidade de suas funções de ensino, pesquisa e extensão e asseguram a plena utilização dos seus recursos materiais e humanos. O artigo 3º do estatuto da UFSC prevê a seguinte finalidade:

A Universidade tem por finalidade produzir, sistematizar e socializar o saber filosófico, científico, artístico e tecnológico, ampliando e aprofundando a formação do ser humano para o exercício profissional, a reflexão crítica, a solidariedade nacional e internacional, na perspectiva da construção de uma sociedade justa e democrática e na defesa da qualidade da vida.

Ao se considerar a formação acadêmica do pesquisador, imerso nos previstos fins contemplados pelo artigo supracitado, compreende-se a busca pela sistematização e socialização do saber científico e tecnológico desta pesquisa, principalmente no que tange à busca pelo aprofundamento da formação do ser humano para o exercício profissional e a reflexão crítica, na busca pela justiça, democracia e defesa da qualidade de vida.

Dentre as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), no que tange ao tema Certificação Digital, a UFSC destaca-se por possuir um acordo de cooperação com o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação – ITI, que segue renovado até a presente data, conforme Brasil (2015), em um ambiente seguro de alta disponibilidade, uma coordenadoria e laboratórios especializados em certificação digital, cujas pesquisas são aplicadas à ICP-Edu e ICP-Brasil.

#### 4.2. SISTEMA ATUAL DE EMISSÃO DE DIPLOMAS NA UFSC

Em concordância com o Estatuto da UFSC (2010), que trata do processo de emissão de diplomas, tema principal estudado nesta pesquisa; no que tange às disposições gerais, artigo 3º - VI do estatuto da UFSC, são atribuições do Reitor, dentre várias, conferir graus e assinar diplomas relativos aos Cursos de Graduação e Pós-Graduação. Não se especifica, porém, o método ou forma de assinatura. Com isso, abrangem-se desde os métodos tradicionais, com o uso da tecnologia aplicada em canetas esferográficas, em que o Reitor aplica sua assinatura manuscrita em um papel para aferir sua aprovação em um documento, a exemplo, um diploma ou qualquer outro documento de relevância administrativa; até as assinaturas mais modernas, por meio do uso da tecnologia de assinatura digital com certificação digital, sem uso de papel, conforme aprofundado nos capítulos anteriores.

Das dignidades universitárias, no artigo 66, contemplado no capítulo IV do estatuto da UFSC, está previsto que aos estudantes que venham a concluir Cursos de Graduação ou de Pós-Graduação, cabe a Universidade outorgar os graus a que tenham direito e expedir os correspondentes diplomas e certificados, que serão assinados pelo Reitor.

O artigo 67, do mesmo capítulo, prevê a Universidade faça a expedição dos certificados aos que concluírem Cursos de Especialização e de Aperfeiçoamento. Tais certificados devem ser assinados pelo Coordenador do curso, pelo Chefe do Departamento predominante em cada Curso e pelo Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação.

Cada um dos deveres da Universidade perante os alunos implicam em processos que percorrem caminhos específicos, congruentes ou distintos, no uso de tecnologias similares entre si. Ainda presos a papeis, canetas e carimbos ou informatizados, em algum caso. Mas, todos visam cumprir direitos e deveres das partes envolvidas no processo de emissão de diplomas.

Em parágrafo único, o Estatuto da UFSC (2010) contempla a revalidação de diplomas e validação ou aproveitamento de estudos, assim como as adaptações em caso de transferência, que, nestes casos, faz-se de acordo com os critérios fixados pelas respectivas Câmaras, obedecida a legislação pertinente.

Nos casos de revalidação de diplomas, estudos e transferências feitos pela Universidade, os processos envolvem trâmites que precisam extrapolar os limites da instituição, pois se faz necessário conhecer a autenticidade, integridade e validade de documentos em suas origens. Apenas este caso em específico poderia ser fonte para uma nova pesquisa, mas, mesmo não sendo contemplado nesta, precisa ser mencionado.

O Regimento Geral da UFSC (2014), em seu capítulo terceiro, trata dos graus, diplomas e certificados em seu artigo 91, prevendo que a Universidade conferirá os diplomas de conclusão de Curso de Graduação; de Mestre e de Doutor. Enquanto o artigo 97 reforça dos diplomas referentes às dignidades universitárias, concedidos na forma do art. 66 do Estatuto, serão assinados pelo Reitor e pelo homenageado e transcritos em livro próprio da Universidade.

Os dados da pesquisa descrevem, sobretudo as perspectivas dos pesquisados, o processo de emissão de diplomas à partir do momento em que o DAE expede as datas de colação de grau da turma e curso, bem como todas as informações pertinentes à confirmação de dados para emissão dos diplomas, como nome do coordenador do curso e da Reitora, nome do aluno, habilitação, titulação, data de nascimento, número e unidade federativa da cédula de identidade. Simultaneamente à coordenação dos Centros de Ensino preparam todos os documentos dos alunos para abertura do processo. Após a integralização do currículo, o processo é encaminhado ao DAE. Então, o Departamento de Administração Escolar confere novamente todas as informações e, se necessário, solicita esclarecimento ou realiza as correções para, em seguida, solicitar a presença do Coordenador do Curso para comparecer ao DAE, pessoalmente, para assinatura e providência.

Após conferência de todos os documentos, incluindo a verificação se o aluno é estrangeiro e se está em dia com o serviço militar, o processo é encaminhado para desenho, que prepara todos, inclusive dos alunos que possuem pendência, para impressão em papel moeda especial, que possui um custo aproximado de R\$12,00 (doze reais) por folha. Após a impressão, os diplomas são enviados à Reitora para assinatura. Seu retorno ao DAE fica no aguardo para confirmação das pendências. Caso algum aluno não se forme, seu diploma, que já

está pronto nesta altura do processo, é inutilizado em uma fragmentadora (destruído). Aos que realmente vão se formar, o diploma impresso em papel moeda especial, devidamente assinado, será entregue na colação de grau. No processo atual, faz-se necessária a assinatura dos diplomas antes da confirmação do cumprimento dos requisitos mínimos para sua formatura, pois se não ocorresse desta forma, ou seja, se os diplomas fossem enviados para desenho, impressão e assinatura após o cumprimento dos requisitos, não haveria tempo hábil para a entrega deles na colação de grau.

Caso o profissional formado na UFSC necessite de uma segunda via do seu diploma, precisará solicitá-lo com antecedência e pagar o valor de R\$300,00 para sua re-emissão.

O estudo atual fortalece a percepção de que o diploma é o documento oficial e exclusivo mais importante que a Universidade Federal de Santa Catarina pode emitir, já que está diretamente ligado a sua atividade fim, em atendimento aos alunos, findando seu acordo e compromisso como instituição perante estes e à sociedade.

Para Rodrigues (2003), eficiência é a qualidade ou característica de quem ou do que, num nível organizacional, cumpre as suas obrigações e funções quanto a normas e padrões. Dentre os participantes da pesquisa, 40% concordam parcialmente que a emissão de diplomas na UFSC atende ao princípio da eficiência. Enquanto 60% concordam totalmente com esta afirmação. No que diz respeito à emissão de diplomas na UFSC ser um processo burocrático, 20% dos participantes discordam parcialmente, 40% declaram-se neutros e 40% concordam parcialmente.

Não existem estatísticas sobre a quantidade de falsificações de diplomas, mas são conhecidos alguns casos, logo, é fato conhecido que ocorrem, segundo relata um dos pesquisados. Porém, observa-se, na análise dos dados da pesquisa, que há claramente uma sensação de segurança, por parte dos pesquisados, quanto ao processo atual, da forma que ocorre.

O total de 20% dos pesquisados discordam parcialmente que o processo de emissão de diplomas na UFSC é seguro contra falsificações, enquanto 40% concordam parcialmente e 40% se posicionam como neutros.

Dentre os participantes da pesquisa, 80% consideram que o sistema de emissão de diplomas atual da UFSC inicia após a conferência, por parte da coordenação do curso, dos requisitos acadêmicos mínimos, cumpridos pelo aluno em todas as disciplinas, conforme créditos exigidos em cada programa. Enquanto 20% dos

participantes da pesquisa entendem que o ato que expede a confirmação de dados como a data de colação de grau, nome do coordenador e da Reitora, habilitação e titulação, nome, data de nascimento e RG, dão início ao processo de emissão de diplomas. Destaca-se um fragmento da pesquisa ao se citar uma das respostas de um dos pesquisados para a questão que solicitou descrever passo a passo como ocorre o processo de emissão de diplomas na UFSC atualmente, como segue: “Após conferência pela coordenadoria do curso da integralização do currículo, remete-se o processo (físico) ao DAE que faz a emissão do diploma, sendo este assinado por Reitor/Coordenador do Curso.”

Na visão dos diretores de centro que participaram da pesquisa, o processo de emissão de diplomas na UFSC ocorrem em 2 etapas: a conferência das condições pela coordenação do curso e o envio da documentação para o DAE emitir o diploma. Percebe-se, neste resultado, que existe uma visão parcial do processo por parte dos coordenadores do curso. Principalmente ao se tomar como referência a descrição do processo de emissão, manifestada pelos pesquisados que atuam no DAE, dos quais é possível identificarem-se claramente 8 etapas e sub-etapas em vários detalhamentos do seus relatos, como se observa no relato a seguir:

Expede (confirmando os dados: data da Colação de Grau, nome do Coordenador e da Reitora, nome, habilitação e titulação, data de nascimento, nº e Unidade Federativa da Cédula de Identidade; Nacionalidade e Naturalidade do formando) e após emissão confere os diplomas; -Solicita a vinda do Coordenador do Curso ao DAE/UFSC para assinatura dos diplomas e providencia a relação para o encaminhamento dos diplomas para assinatura da Reitora; -Recebe os processos, anexa todos os formulários encaminhados anteriormente para o desenho; -Analisa toda a documentação, que a rigor deveria chegar completa na Divisão, inclusive verificando se o aluno é estrangeiro, se está regular no país e se o mesmo está quite com o Serviço Militar e Eleitoral; -Analisa o currículo do aluno, que inúmeras vezes apresenta problemas com equivalência de disciplina, número de créditos optativos, conceito I, com a verificação da integração curricular; -Registra os diplomas, atribuindo individualmente a situação.

Por meio de relatos como o anterior, faz-se saber que a maioria das tarefas do processo possuem sub-tarefas que podem ser otimizadas.

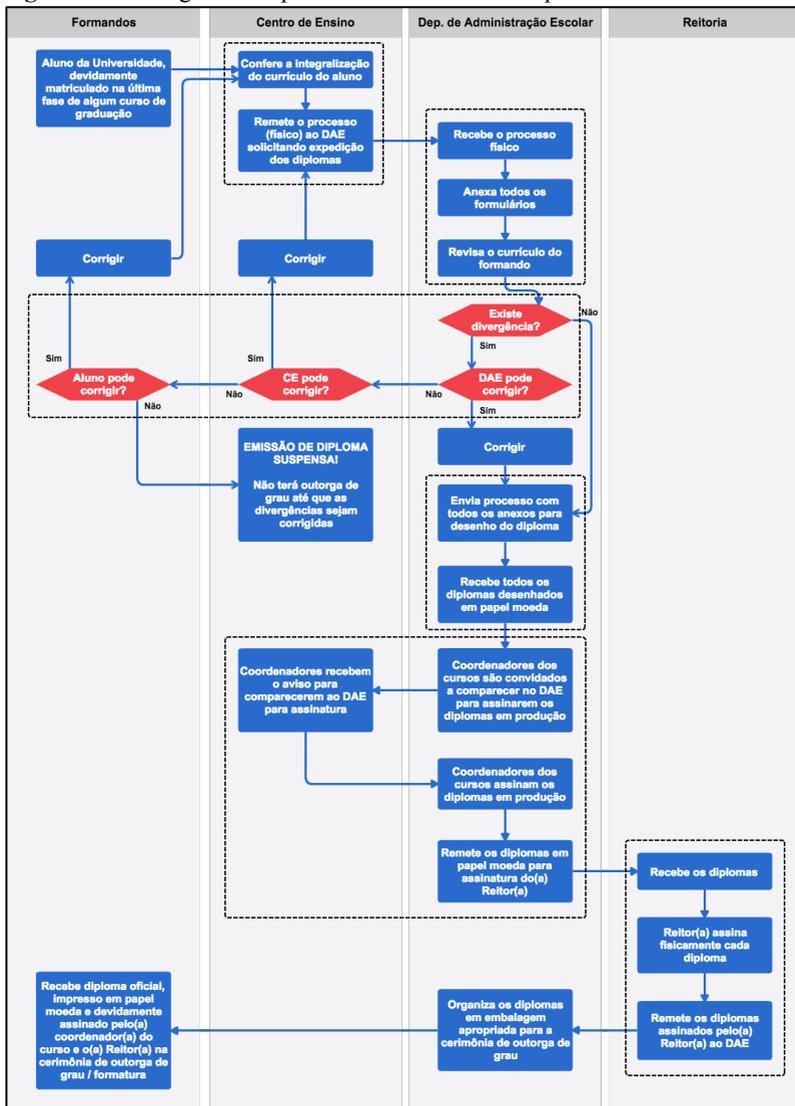
Para uma melhor visualização de como ocorre atualmente o processo de emissão de diplomas na UFSC, criou-se um fluxograma, destacado na figura 13, baseado nos relatos dos pesquisados e observações. Neste fluxograma, as tarefas foram segmentadas por áreas responsáveis, organizadas em colunas e linhas. Das quais, estas atendem a dimensão ordinária dos fatos.

As tarefas, organizadas nos retângulos da figura 13, representam a quantidade de tarefas que cada responsável no processo possui. Com isso, percebe-se claramente que o Departamento de Administração Escolar, DAE, é responsável pela maior quantidade de tarefas no processo de emissão de diplomas.

Os hexágonos da figura 3 representam perguntas a serem feitas durante o processo, cujas respostas objetivas, sim ou não, definem o próximo passo. Vale destacar que estas respostas podem comprometer a eficiência do processo, tendo em vista que tratam da correção de possíveis divergências que possam ocorrer por algum dos envolvidos no processo em questão.

Os formandos, também tratados como alunos, não fazem parte do processo diretamente, mas são os beneficiados e sujeitos fim de todo o processo, por isso, foram inseridos no fluxograma detalhado na figura 13.

**Figura 13:** Fluxograma do processo de emissão de diplomas na UFSC



**Fonte:** Elaborado pelo autor

No fluxograma apresentado na figura 13, é possível perceber 6 blocos de tarefas, marcados pela linha pontilhadas, que correspondem a tarefas e sub-tarefas que podem ser otimizadas em processos digitais,

via sistema, principalmente ao se levar em consideração que o atual sistema administrativo utilizado na UFSC pode ser compatibilizado para suportar o implemento de tais tarefas. O fluxo de tarefas apresentado na figura 13 está dividido em 4 áreas, referentes aos quatro grupos de pessoas envolvidas no processo de emissão de diplomas na UFSC.

O primeiro grupo, os formandos, alunos da Universidade, são os beneficiados por este processo e, por isso, precisam estar devidamente matriculados na última fase de algum curso de graduação e terem cumprido com todos os requisitos para, ao final, receberem seus diplomas na cerimônia de colação de grau, a formatura.

O segundo grupo diz respeito às pessoas que trabalham na coordenação dos Centros de Ensino, principalmente o coordenador do curso e o diretor do centro que, são responsáveis por preparar a integralização do currículo do aluno e remeter o pedido de confecção do diploma ao Departamento de Administração Escolar (DAE) e dar suporte a este para qualquer correção que se faça necessária, bem como assinar o diploma em sua etapa final de emissão.

O terceiro grupo é composto pelas pessoas que trabalham no DAE diretamente com o a emissão de diplomas. O trabalho inicia com o recebimento dos processos físicos dos alunos, quando são anexados formulários de controle do DAE e então é feita a revisão do currículo do formando para verificar se existe alguma divergência e, geralmente há, conforme cita um dos participantes da pesquisa que trabalha no DAE, afinal, á documentação:

a rigor, deveria chegar completa na divisão, inclusive verificado se o aluno é estrangeiro, se está regular no país e se o mesmo está quite com o Serviço Militar e Eleitoral. Analisar o currículo do aluno, que inúmeras vezes apresenta problemas com equivalência de disciplina, número de créditos optativos, conceito I, com a verificação da integração curricular.

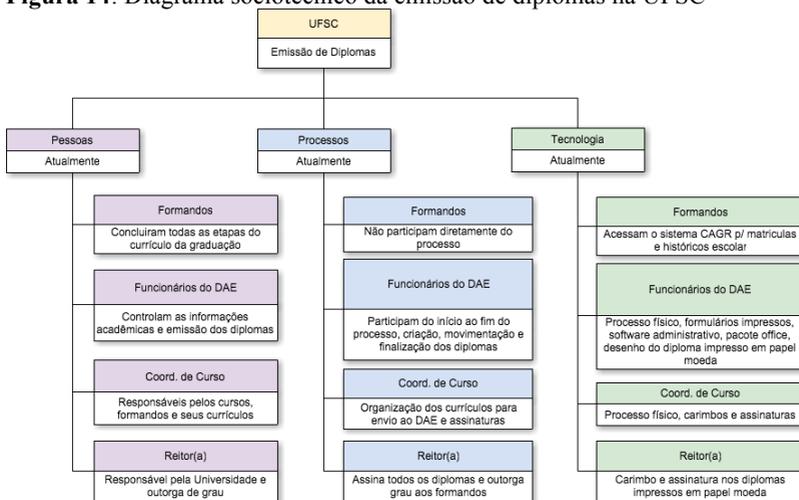
Não havendo divergência, ou tão cedo estas sejam corrigidas pelo DAE, pela Coordenação do curso no Centro de Ensino ou pelo próprio formando, envia-se o processo com todos os anexos para desenho do diploma, de modo que assim que os diplomas de cada aluno sejam desenhados e impressos em papel moeda especial, convoca-se a presença dos coordenadores de curso para irem ao DAE fazer a assinatura deles. Após estas assinaturas, os diplomas são encaminhados

fisicamente à Reitoria para que o(a) Reitor(a) assine de próprio punho cada um, afim de que sejam entregues aos respectivos formandos no dia da cerimônia de colação de grau.

Por fim, o diploma é remetido novamente ao DAE, que providenciará a sua embalagem adequadas para entrega aos formandos no dia da cerimônia de outorga de grau, a formatura propriamente dita.

Diante do exposto, apresenta-se um diagrama sociotécnico na figura 14, para representar as perspectivas relacionadas ao envolvimento das pessoas, processos e tecnologia na emissão de diplomas na UFSC.

**Figura 14:** Diagrama sociotécnico da emissão de diplomas na UFSC



**Fonte:** Elaborado pelo autor

Percebe-se, no diagrama da figura 14, a importância sociotécnica na emissão de diplomas na UFSC. Atualmente, as pessoas envolvidas no processo utilizam tecnologias específicas destinadas a auxiliar no desenvolvimento das suas tarefas. Os formandos, responsáveis por concluir as etapas do currículo da graduação, não participam diretamente do processo de emissão de diplomas, apenas o recebem na cerimônia de outorga de grau. Mas, durante a sua jornada até a conclusão do curso, fazem uso do Sistema de Controle Acadêmico de Graduação (CAGR), para realizar suas matrículas, acessar suas notas, currículos, ementas e histórico escolar, por exemplo.

Simultaneamente, neste processo, os funcionários do DAE, responsáveis pela emissão dos diplomas supracitados, controlam as

informações acadêmicas disponíveis aos alunos no CAGR, e participam do início ao fim do processo de criação, movimentação e finalização dos diplomas. No entanto, o uso da tecnologia está muito vinculado a recursos físicos, já que os processos são movimentados fisicamente, com pouco uso do sistema administrativo adotado pela Universidade, conforme afirma um dos pesquisados. É fato que fazem uso de softwares de escritório na edição de textos e planilhas, bem como para o desenho do diploma propriamente dito, que posteriormente é impresso em papel moeda especial.

A figura 14, apresenta ainda a relação dos coordenadores de curso, responsáveis pelos cursos de graduação em seus Centros de Ensino (CE) e pelos formandos, na organização dos currículos para envio ao DAE no processo de emissão de diplomas na UFSC. Mas, da mesma forma que os funcionários do DAE, a tecnologia utilizada está presa aos limites de um processo físico que ainda é movimentado de forma tradicional, manual e não eletronicamente por meio de um sistema. Ao menos, cada coordenador de curso limita-se aos formandos do seu curso, ou seja, por semestre, a preparação dos currículos e assinatura dos diplomas multiplicam-se pela quantidade de alunos formandos por turma. Fato que se agrava quantitativamente na realidade do(a) Reitor(a), que semestralmente precisa assinar, de próprio punho, os diplomas de cada formando, multiplicado pela quantidade de cursos, distribuídos nos 11 Centros de Ensino da UFSC, utilizando a tecnologia de carimbos e caneta esferográfica para executar as assinaturas, conforme contemplado no diagrama sociotécnico da figura 14.

#### 4.3. REQUISITOS MÍNIMOS DE UM SISTEMA DE EMISSÃO DE DIPLOMAS BASEADO EM CERTIFICAÇÃO DIGITAL

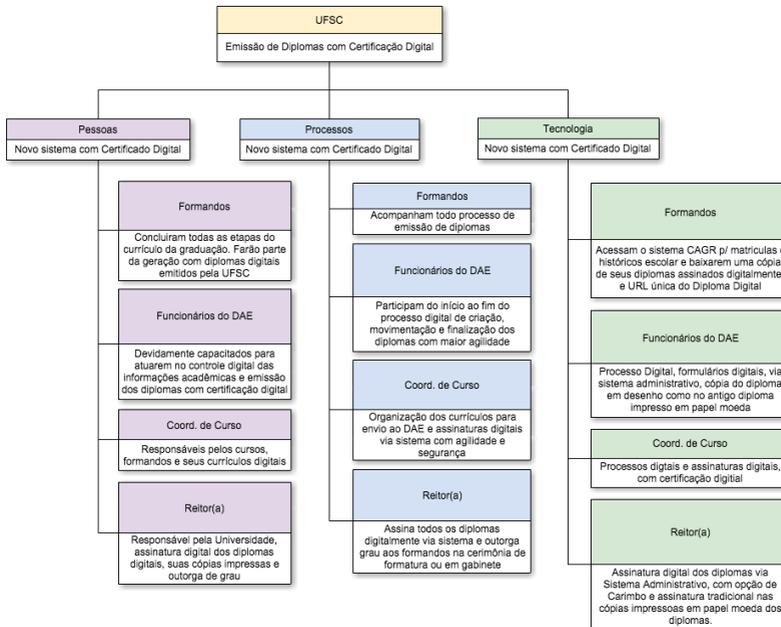
Para Ferreira (2004) requisito trata de algo necessário e indispensável, ou de condição indispensável; ou ainda exigência. Neste sentido, um dos requisitos para que ocorra a emissão de diplomas com certificação digital é que estes ocorram de forma totalmente digital, em um sistema administrativo que suporte esta tecnologia, tendo em vista que os tramites processuais dentro da Universidade ocorrem via sistema. Outro importante requisito é uma infraestrutura de chaves públicas para emitir e manter os certificados a serem utilizados no processo que, por conseguinte, será remodelado para simplificação e atualização tecnológica. O reconhecimento dos certificados emitidos por esta infraestrutura de chaves públicas, pela Universidade também é um requisito de grande relevância. Por fim, mas não menos importante, as

pessoas envolvidas no processo de emissão de diplomas. Estas, precisam ser capacitadas para atuarem com a tecnologia de certificação digital em novos processos, ou processos renovados. Diante deste cenário, passa-se à análise mais detalhada de tais requisitos, a partir do próximo tópico.

### 4.3.1. Requisitos

Em uma análise sociotécnica, refletem-se as perspectivas, no âmbito da tecnologia, das pessoas e dos processos (figura 15). Na emissão de diplomas pela UFSC, com o uso da tecnologia de Certificação Digital, resgata-se a opinião de Victorino e Fortunato (2012), que se manifestam acerca da tecnologia que adota mecanismos de segurança, por meio de algoritmos matemáticos, capazes de garantir autenticidade, confidencialidade, integridade e não-repúdio às informações eletrônicas, a Certificação Digital.

**Figura 15:** Diagrama do processo de emissão de diplomas com certificação digital na UFSC, na perspectiva sociotécnica



Fonte: Elaborado pelo autor

Na figura 15, por meio do Diagrama do processo de emissão de diplomas com certificação digital na UFSC, na perspectiva sociotécnica, em comparação com o diagrama apresentado na figura 14, é evidenciado o impacto da tecnologia nos processos e nas pessoas, para a inovação na gestão.

Percebe-se, na figura 15, que os formandos poderão acompanhar de forma transparente o processo de emissão de seus diplomas, podendo acessá-los digitalmente pelo CAGR, bem como recebendo uma cópia impressa que poderá ser entregue a eles na formatura.

Aos funcionários do DAE, coordenadores de curso e Reitor(a), os benefícios são ainda maiores, pois com esta inovação proposta, agrega-se segurança, agilidade e eficiência à emissão de diploma na UFSC, conforme descreve o diagrama da figura 15.

No que tange à certificação digital, a coleta de dados evidenciou que 20% dos pesquisados assumem totalmente que desconhecem a tecnologia, porém, ao mesmo tempo que esta parcela participante da pesquisa declara-se neutra quanto à afirmação, também se declara crer ser perfeitamente possível que a tecnologia de certificação digital seja utilizada no processo de emissão de diplomas na UFSC, por já ser utilizada na emissão de outros documentos, inclusive em cartórios. Em contrapartida, 40% discordam parcialmente sobre o conhecimento da tecnologia de certificação digital e 20% conhece bem a tecnologia e concordam totalmente com a afirmação. No entanto, estes discordam totalmente que o uso de certificação digital contribuirá para a melhora do processo de emissão de diplomas na UFSC, pois acreditam que “este sistema não reduzirá significativamente o tempo na emissão dos diplomas”, além disso, declaram que “o diploma é um documento que merece um tratamento diferenciado em relação a outros documentos da UFSC”.

As respostas dos pesquisados sobre a tecnologia de Certificação Digital refletem a cultura organizacional, no âmbito das pessoas. Schein (2009) diz sobre cultura que esta se refere aos elementos de um grupo ou organização que que são mais estáveis e menos maleáveis, acreditando que uma das características da cultura é que, uma vez desenvolvida, cobre todo o funcionamento de um grupo. Esta reflexão vem ao encontro do que defende Morgan (1996) quando afirma que cultura refere-se tipicamente ao padrão de desenvolvimento refletido nos sistemas sociais de conhecimento, ideologia, valores, leis e rituais cotidianos. Com isso, a defesa da a cultura existente gera rejeição e resistência à proposta de aplicação da tecnologia de certificação digital à emissão de diplomas da UFSC.

Referente à percepção dos participantes quanto às possibilidades de uso da tecnologia de Certificação Digital no processo de emissão de diplomas na UFSC, 20% concordam parcialmente que a Certificação Digital contribuirá para a melhora deste processo e que este tenderia a ser simplificado com a tramitação virtual de documentos, bem como a emissão com uso desta tecnologia. Identificou-se, ainda, que 40% dos pesquisados se dizem neutros sobre a contribuição desta tecnologia para a melhoria do processo de emissão de diplomas e 20% concordam totalmente, mas, tanto os declarados neutros quanto os totalmente favoráveis, manifestam-se de forma otimista com relação ao uso desta tecnologia por meio de declarações que fizeram. Declaram, inclusive, “ser um grande avanço para a Universidade, principalmente por conferir autenticidade ao referido documento”.

Referencia-se Davenport (1994) ao se considerar que um processo é uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo e no espaço, com um começo, um fim, e inputs (entradas) e outputs (saídas) claramente identificados. Trata-se de uma estrutura para a ação pela qual uma organização faz o necessário para produzir valor para o seu público. No caso da Universidade, este público está diretamente relacionado aos seus professores, alunos, servidores e à sociedade.

Cruz (2010) acredita que a simplificação de processos busca aumentar a eficiência e a produtividade por meio do corte ou modificação de atividades existentes, ou criar novas atividades. No que tange à possibilidade do processo de emissão de diplomas na UFSC ser simplificado, 20% dos pesquisados declararam discordar totalmente, logo, não acreditam que o processo possa ser simplificado. Sobre a mesma afirmação, 40% discordam parcialmente, justificando o processo já ser suficientemente simples, porém, totalmente manual. Por este motivo, sugerem que o processo não seja simplificado, mas automatizado. Cita-se, inclusive, que “tudo é manual, análise de currículos e assinaturas”. Outros 20% posicionaram-se neutros, porém, acreditam na possibilidade de “um sistema descentralizado, por meio do qual o diretor do centro de ensino inicia e finaliza o processo”. Por fim, mas não menos importante, 20% acreditam totalmente que o processo de emissão de diplomas na UFSC pode ser simplificado. Estes, sugerem a diminuição de etapas para otimizar o trabalho à luz do que acontece na Divisão de Diplomas de Pós-Graduação.

O estudo bibliográfico e a análise dos dados apresentam como requisitos a tecnologia de Certificação Digital e toda infraestrutura necessária para a sua aplicação e manutenção, esteja dentro da ICP-

Brasil ou da ICP-Edu. Além de pessoas capacitadas para atuarem com a tecnologia de Certificação Digital em suas atividades, tanto para a emissão dos certificados digitais, quanto para a sua manutenção e operação dos certificados. Dentre os requisitos mínimos, está a compatibilidade dos processos que possam ser mantidos em seus objetivos, com segurança, confiabilidade e integridade, sem prejuízo para a geração do diploma com certificação digital.

Para que seja possível emitir o diploma digital, ou diploma com certificação digital, todos os documentos em seu processo, do início ao fim, ou em blocos, devem nascer e existir digitalmente, para que toda a tramitação ocorra dentro do sistema com o uso de Certificação Digital pelos responsáveis. Admite-se apenas a coexistência impressa da cópia do resultado final do processo, mantendo-se os originais devidamente arquivados e assinados digitalmente, expostas às regras.

No quadro 2, pode-se encontrar o resumo sociotécnico dos requisitos mínimos para implementação da tecnologia de Certificação Digital no processo de emissão de diplomas na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), na perspectiva sociotécnica.

**Quadro 2:** Resumo dos requisitos mínimos para implementação da tecnologia de Certificação Digital no processo de emissão de diplomas na UFSC, na perspectiva sociotécnica.

<b>Pessoas</b>	<b>Processos</b>	<b>Tecnologia</b>
Incentivo a cultura digital e inovação na gestão pelo uso de tecnologias, em processos	Mapeamento dos processos	Autoridade Certificadora e Autoridade de Registro capazes de emitir os certificados digitais aos envolvidos no processo de emissão de diplomas
Programa de capacitação e treinamento às pessoas envolvidas na emissão de diplomas	Definição dos novos processos com certificação digital	Sistema administrativo compatível com a tecnologia de certificação digital padrão ICPEdu e ICPBrasil
Criação de uma comissão sociotécnica de implantação da tecnologia no processo de emissão de diplomas na UFSC, formada por membros envolvidos no processo, capazes de avaliar o impacto às pessoas, aos processos e à tecnologia, dando continuidade a esta pesquisa	Um guia prático de uso da certificação digital no processo de emissão de diplomas	Portaria da Reitoria reconhecendo os certificados emitidos pela ICP-Edu em seus processos internos

**Fonte:** Elaborado pelo autor.

Identificados os requisitos mínimos para a emissão de diplomas da UFSC com o uso da tecnologia de certificação digital, faz-se, agora, a análise de viabilidade do desenvolvimento e implantação dessa proposta na instituição.

#### **4.3.2. Estudo de viabilidade**

O estudo de viabilidade a que se propôs esta pesquisa consiste na análise dos requisitos referentes às dimensões pessoas, processos e tecnologia na emissão de diplomas pela UFSC.

No tocante à tecnologia, conforme requisitos analisados no item 4.3.1, sobre a Infraestrutura de Chaves Públicas, as opções permeiam entre a adesão à ICP-Brasil ou à ICP-Edu. Para isso, é preciso avaliar desde a validade da assinatura digital emitida em ambas as infraestruturas, até a compatibilidade e impacto de suas utilizações no sistema atual utilizado pela UFSC em seus processos administrativos,.

Quanto à opção pela ICP-Brasil, entende-se que os certificados precisariam ser emitidos por uma empresa externa à Universidade, através de Agentes de Registro credenciados à respectiva Autoridade de Registro e sua Autoridade Certificadora correspondente. O custo de mercado para a emissão de um certificado digital em um cartão específico é de, aproximadamente, R\$450,00 (quatrocentos e cinquenta reais).

Ao se considerar a adesão à ICP-Brasil, a UFSC estaria sempre a mercê de contratos externos para manter algo de alto nível de importância para a Administração Universitária, principalmente no que diz respeito à assinatura de documentos. Vale lembrar que os documentos assinados no período de vigência do contrato com a empresa externa terão igual período e validade, mesmo que a UFSC opte por não utilizar mais a tecnologia, ou mude de contrato ou infraestrutura de chaves públicas. No entanto, cada documento assinado nesta infraestrutura terá validade legal dentro e fora do âmbito da Universidade. Ressalta-se que um certificado digital pode ter validade de 1 a 5 anos, se não revogado, conforme previsto em DPC específica.

Em contrapartida, a opção pela ICP-Edu, mantida pela Rede Nacional de Pesquisa e Extensão, permite que os certificados digitais sejam emitidos pela própria UFSC, já que toda a estrutura da ICP Edu é mantida pela Universidade Federal de Santa Catarina, em acordo com a RNP, além de possuir uma Coordenadoria de Certificação Digital dedicada à manutenção desta estrutura e com habilitação para atuar como Autoridade de Registro, bem como tendo seus próprios agentes de

registro, devidamente capacitados. A integração a outras IFEs e os benefícios advindos da RNP, como o projeto Sistema Automatizado para Emissão de Certificados Digitais (SAEC), desenvolvido pelo Laboratório de Segurança em Computação da UFSC (LabSEC), é uma grande justificativa para adesão à infraestrutura de chaves públicas da ICP-EDU. Pois, a aplicação do SAEC possibilitará a discriminação e operação de atividades acadêmicas e administrativas no âmbito das IFEs, utilizando-se de tecnologia e estrutura próprias.

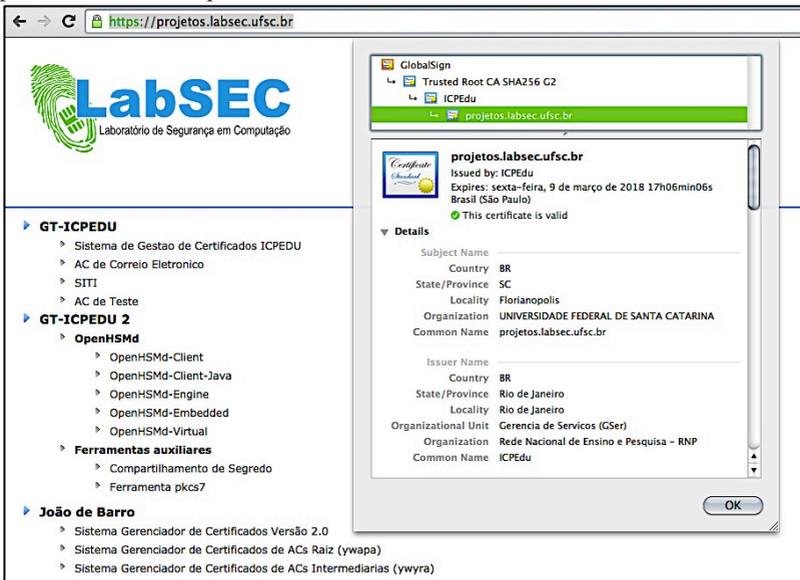
A independência a contratos externos é outro ponto chave a favor da escolha pela ICP-Edu, bem como na manutenção e renovação dos certificados, que não teriam custo de emissão para a Universidade, a não ser aquelas relacionadas à aquisição de cartões. Pelo fato de a infraestrutura de chaves públicas estar dentro da UFSC, a expansão dos serviços é um quesito relevante à utilização desta tecnologia para outras aplicações dentro da Universidade, como o controle de acesso de alunos, servidores e professores a laboratórios, salas de aula, departamentos, Restaurante Universitário, Biblioteca Universitária. Atividades como assinar digitalmente matrículas, pedidos de validações de disciplina de diplomas, autenticação em computadores e redes, entre outras, poderão ser fruto de novas pesquisas. No entanto, os documentos assinados digitalmente teriam validade legal dentro do ambiente acadêmico das IFES, mediante portaria específica da Reitoria reconhecendo as certificações digitais emitidas e utilizada no contexto universitário. Fora da universidade a validade legal é presumida, tendo em vista a equivalência do padrão ICP Edu com a ICP Brasil no que tange a estrutura organizacional e tecnologia utilizada em ambos.

Um ponto relevante é que a Coordenadoria de Certificação Digital da UFSC já atua como Autoridade de Registro, por meio da AC SSL Corporativa RNP, que tem como objetivo permitir que instituições venham a aderir à ICP-Edu como uma Autoridade de Registro da AC SSL Corporativa.

Segundo DAGSer (2014) “o serviço de AR SSL Corporativa consiste na disponibilização de um portal por onde os responsáveis pelo serviço nas organizações clientes poderão emitir, revogar, renovar e listar certificados SSL para os domínios sob sua responsabilidade.” Os certificados digitais SSL/TLS emitidos na ICP-Ed são duplamente qualificados, pela ICP-Edu e GlobalSign, empresa de Certificação Digital que atua no mercado privado e mantém parceria com a RNP. Tais certificados possuem sua cadeia de certificação divulgada automaticamente nos referidos softwares navegadores de internet (browsers) e aplicações. Ressalta-se que, nos endereços de sítios na

internet, ditos URL, o “s” do “https://” indica que o sítio possui certificado digital SSL, confirmado quando acompanhado do ícone de um cadeado fechado, verde e, por conta disso, os dados trafegados neste criptografados, logo, seguros. Como exemplo o servidor que hospeda o sítio dos Projetos LabSEC/UFSC no endereço <https://projetos.labsec.ufsc.br>, utiliza um certificado digital SSL/TLS emitido pela Coordenadoria de Certificação Digital da UFSC, que representa a AR-UFSC por meio da AC-UFSC, conforme se pode comprovar na figura 16.

**Figura 16:** Certificado Digital SSL/TLS emitido pela AR-UFSC / AC-UFSC por meio da AC Corporativa RNP



**Fonte:** Sítio na internet disponível no endereço <https://tarefas.ufsc.br> em 2015

No tocante, os futuros certificados emitidos aos funcionários, professores e alunos da UFSC, por meio da ICP-Edu, serão igualmente beneficiados pela cadeia de certificação presente nos softwares navegadores de internet (browsers) e aplicações.

No estudo de viabilidade, pertinente às pessoas, percebe-se que a cultura organizacional apresenta resistência a mudanças, o que é possível de ser administrado. A população pesquisada demonstra conhecer a tecnologia, mas necessita de treinamento para se capacitar

aos novos processos e utilizar corretamente a tecnologia de Certificação Digital.

Quanto aos processos, identificou-se a necessidade de serem simplificados em pontos tangentes às assinaturas de documentos pelos coordenadores(as) dos cursos e Reitor(a). Esta simplificação implica em não ser mais necessário o deslocamento físico dos coordenadores até o DAE, já que todo o processo poderá tramitar pelo UFSC sem Papel (SPA), já utilizado pela Universidade, de forma totalmente digital, considerando-se desde a abertura do processo pelo DAE, a inclusão de toda documentação do aluno, a substituição do papel moeda pelo arquivo eletrônico assinado digitalmente, cuja cópia impressa poderia ficar de posse do formado, a ser entregue na cerimônia de colação de grau, própria e tradicional. Esta simplificação beneficiaria diretamente o processo de emissão de diplomas para cursos de outros *campi* da UFSC, pois desobrigaria o deslocamento do Coordenador do Curso para assinatura de documentos internamente e do próprio diploma.

O tempo total do processo de emissão de diplomas na UFSC atualmente, varia de um a dois meses. Com o uso da tecnologia de certificação digital, estima-se reduzir este tempo para, no máximo um mês, tendo em vista que os processos digitais tramitam com maior agilidade e as peças podem ser conferidas com maior clareza e transparência.

#### 4.4. DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DO NOVO SISTEMA

Em atenção às manifestações encontradas na análise de dados desta pesquisa, à luz da fundamentação teórica e do estudo documental, definem-se diretrizes para que seja possível contemplar o uso da certificação digital no processo de emissão de diplomas na UFSC. A primeira delas é a obrigatoriedade da Administração Universitária em reconhecer o Certificado Digital emitido pela Infraestrutura de Chaves Públicas escolhida, por meio de uma portaria específica.

A segunda diretriz está ligada à compatibilidade do Sistema de Processos Administrativos, o SPA, utilizado na UFSC, pois é preciso que ocorram atualizações técnicas no sistema para que este possa suportar os certificados digitais gerados em conformidade com a DPC e a portaria supracitada.

Também, faz-se necessária a expedição de outra portaria, pela Administração Universitária, direcionada às pessoas envolvidas no processo de emissão de diplomas, Diretores e Diretores de Centro,

funcionários do DAE e Reitor(a), para redefinir o processo de emissão de diplomas e sua obrigatoriedade pelo uso da Certificação Digital em todo o processo, com os devidos prazos, dos quais se sugere contemplar períodos de testes em projeto piloto e posterior lançamento da opção da UFSC pelo uso do Diploma Digital, diploma com certificação digital, frente às novas demandas da sociedade.

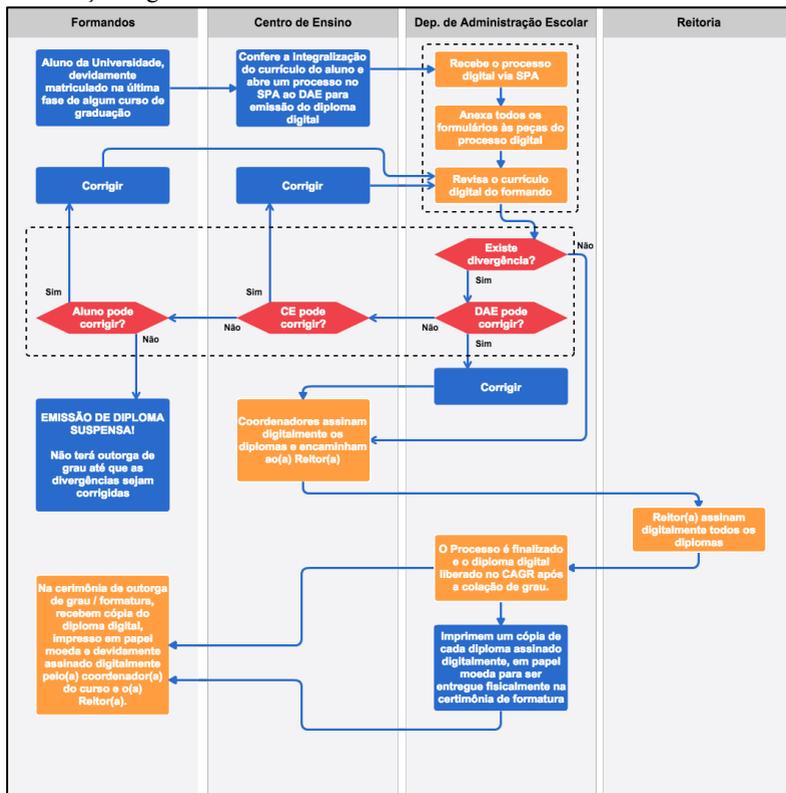
Para assegurar uma transição harmoniosa entre os processos atual e com certificação digital, faz-se necessário a criação de uma comissão formada por membros da Reitoria, Centros de Ensino, DAE, Coordenadoria de Certificação Digital e Alunos capaz de ampliar a discussão e definir as metas para alteração e implantação dos novos processos, incluindo a previsão de capacitação de pessoal para uso da tecnologia no SPA.

#### **4.4.1. Sugestões**

Consideram-se os dados analisados para propor a utilização de uma Infraestrutura de Chaves Pública mista, de modo que, do início do processo de emissão de diplomas até a realização da assinatura de confirmação dos formandos e atendimento dos seus requisitos mínimos, seja utilizada a ICP-Edu. Para tal, aceitam-se como requisitos descritos no preâmbulo do item 4.4 desta pesquisa. Justifica-se esta proposta pela relevância acadêmica no que tangem aos benefícios gerados pela sua implantação aos alunos, servidores e professores da Universidade, que terão a oportunidade de incluir, em suas rotinas diárias, o uso da tecnologia de certificação digital.

Na figura 17, o fluxograma de emissão de diploma na UFSC, com certificação digital, percebe-se a simplificação dos processos relacionados, principalmente se comparado a figura 13, cujo fluxograma contempla o mesmo processo, porém, sem o uso da certificação digital.

**Figura 17:** Fluxograma do processo de emissão de diplomas na UFSC com certificação digital



**Fonte:** Elaborado pelo autor

O principal ponto de otimização refere-se à utilização de assinaturas digitais e o uso do sistema administrativo da UFSC pela adoção do padrão ICP-Edu. Ressalva-se, porém, a importância da assinatura digital do(a) Reitor(a) ser gerada pela ICP-Brasil, conforme justificado na fundamentação desta pesquisa. Esta otimização gera economia de tempo e dinheiro à Universidade que, por meio de uma inovação na gestão com a adoção da tecnologia de certificação digital em seus processos, mantém seu compromisso com a sociedade pelo princípio da eficiência no serviço público.

O convívio da tecnologia de certificação digital, terá importância indiretamente na formação dos alunos, que entrarão no mercado de trabalho com a experiência e possuindo conhecimento dos benefícios da

tecnologia nas rotinas administrativas. Ao mesmo tempo, a tecnologia em questão contribuirá com a simplificação e otimização do tempo das rotinas dos professores e servidores da Universidade, que poderão conhecer muitos dos benefícios da certificação digital no cotidiano da Universidade, principalmente pela integração ao SPA. Isto porque os certificados digitais gerados pela ICP-Edu terão validade apenas dentro das IFES que fazem parte do projeto ICP-Edu mantido pela RNP.

Além da relevância acadêmica e seus benefícios à comunidade universitária, o baixo custo para emissão e manutenção dos certificados digitais da ICP-Edu não pesarão no orçamento da Universidade, pois toda a estrutura é mantida pela Coordenadoria de Certificação Digital da UFSC, que conta com funcionários capacitados e com processos e infraestrutura auditados com o mesmo rigor e instrumentos utilizados pela ICP-Brasil, como controle de acesso, ambiente seguro com data center em Sala Cofre (resistente a inundações, incêndios, impactos de grande proporções, redundância de no-breaks e geradores de energia próprios), Autoridade Certificadora própria (AC-UFSC) e Autoridade de Registro própria (AR-UFSC), Agentes de Registros regidos pela Lei 8.112/90, por serem servidores federais concursados e lotados na Coordenadoria de Certificação Digital da UFSC.

No entanto, por não possuir validade legal diante de instituições, apenas os processos de emissão devem utilizar os certificados digitais gerados pela ICP-Edu, sendo que a única assinatura digital que necessariamente precisa estar amparada pela ICP-Brasil é do(a) Reitor(a), após revisão de todo material, em assinatura em lote por turma, prevista no DOC-ICP-15 v2.2, para assinatura digital dos diplomas emitidos. Mesmo assim, torna-se viável à UFSC manter este certificado digital para dar validade legal a este documento de grande relevância para a Universidade, o diploma. Desta forma, o aluno poderá ter a tranquilidade e segurança de um diploma digital, assinado pelo(a) Reitor(a) digitalmente com um certificado digital ICP-Brasil, e que sofreu processos internos amparados pela ICP-Edu, mantidos pela própria UFSC em parceria com a RNP.

Assim, o processo de obtenção do certificado digital compreende quatro momentos distintos, que são:

- a) a solicitação do certificado digital, à Autoridade de Registro, que pode ocorrer digitalmente via sistema da Universidade;
- b) a identificação presencial, pelo Agente de Registro;
- c) a validação e verificação dos documentos de identificação que, no caso da UFSC, poderá ser utilizado a confirmação do usuário e senha no IdUFSC e

d) a emissão do certificado digital, por meio do Sistema Automatizado de Emissão de Certificado.

Seu uso, exige treinamento mínimo que, no caso da UFSC, servirá de auxílio aos envolvidos para fazer a transição adequada dos processos e implementação destes à tecnologia no sistema atualizado. Os treinamentos em questão poderão ficar sob responsabilidade da Coordenadoria de Certificação Digital – CCD/UFSC, em conjunto com a Coordenadoria de Capacitação de Pessoas - CCP/UFSC.

Em continuidade, propõe-se que o sistema permita o acesso, por meio do site da UFSC, ao diploma digital e histórico escolar do(a) diplomado(a), com as devidas assinaturas digitais do(a) Reitor(a), Diretor(a) do centro e do(a) Diplomado(a), com possibilidade de *download* de uma cópia deste e URL exclusiva para integrar ao Currículo Lattes da plataforma Lattes do CNPq.

## 5. CONCLUSÃO

Após estudo e pesquisa sobre o tema pertinente às perspectivas para o desenvolvimento e implantação de um sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital na Universidade Federal de Santa Catarina, conclui-se ser plenamente possível tal desenvolvimento e implantação. Para isso, consideram-se os requisitos mínimos levantados, principalmente quanto a necessidade de capacitação de pessoas, a realização de portaria de reconhecimento dos certificados emitidos pela ICP-Edu na própria UFSC e a compatibilização do sistema administrativo para reconhecer tais certificados ICP-Edu.

Quanto as perspectivas para o desenvolvimento para o desenvolvimento e implantação de um sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital, segundo Estatuto da UFSC (2010), afirma-se que o atual sistema de emissão de diplomas está pautado no artigo 66, que prevê aos estudantes concluintes dos Cursos de Graduação ou Pós-Graduação, receber outorga do grau pela Universidade, a que tenham direito e expedir os correspondentes diplomas e certificados, que serão assinados pelo Reitor. A pesquisa confirma a relevância do diploma à Universidade, como confirmação de sua atividade fim e compromisso com a sociedade. No entanto, a pesquisa demonstrou que o sistema atual de emissão diplomas exige uma série tarefas, realizadas pelos coordenadores dos cursos, diretores de centros de ensino, funcionários do DAE e Reitor(a). Porém, mesmo contando com a eficiência dos envolvidos no processo de emissão de diplomas, a efetividade do processo é questionável, no que tanger a segurança contra fraudes, a tecnologia utilizada, pouco informatizada, com movimentação de processos físicos e assinaturas manuscritas, gerando desperdício de tempo e recursos da Universidade.

Percebe-se, por meio dos resultados da pesquisa, a necessidade de inovação na gestão, com o uso da tecnologia de Certificação Digital no processo de emissão de diplomas, para agregar segurança, agilidade e modernização. Por isso, justificou-se na pesquisa o levantamento dos requisitos mínimos de um sistema de emissão de diplomas baseado em Certificação Digital, em uma perspectiva sociotécnica.

No que diz respeito às pessoas, os requisitos mínimos analisados nesta pesquisa, tratam do incentivo à cultura digital e inovação na gestão, pelo uso de tecnologias em processos, um programa de capacitação e treinamento em Certificação Digital às pessoas envolvidas na emissão de diplomas e a criação de uma comissão sociotécnica de implantação da tecnologia no processo de emissão de diplomas na

UFSC, a ser formada por membros envolvidos no processo, capazes de avaliar o impacto às pessoas aos processos e à tecnologia, dando continuidade a esta pesquisa.

O mapeamento dos processos, a definição de novos processos com certificação digital e a criação de um guia prático de uso da certificação digital no processo de emissão de diplomas são os requisitos mínimos analisados nesta pesquisa, no que tangem os processos.

No tocante à tecnologia, tratada nesta pesquisa, como requisitos mínimos para a adesão da Certificação Digital na emissão de diplomas pela UFSC, a existência de uma Autoridade Certificadora e uma Autoridade de Registro capazes de emitirem os certificados digitais aos envolvidos no processo. Bem como a importância de o Sistema administrativo da UFSC seja compatível com a tecnologia de certificação digital nos padrões da ICP-Edu e ICP-Brasil, para que as assinaturas digitais sejam reconhecidas pelo sistema.

Como aparato legal à inovação na gestão pela atualização tecnológica se faz necessário diretrizes em portaria específica, a ser expedida pela Reitoria, reconhecendo os certificados emitidos pela ICP-Edu em seus processos internos.

O sistema administrativo da UFSC, SPA, permanecerá mantido pela empresa contratada pela Universidade em processo licitatório específico, atualmente a Softplan. Mas, mesmo que ocorra a troca desta no futuro, a certificação digital poderá ser mantida, desde que inserida como requisito mínimo no processo licitatório a ser realizado para contratação de nova empresa.

Quanto à Infraestrutura de Chaves Públicas de Pesquisa e Extensão – ICP-Edu, deverá ser mantida pela Coordenadoria de Certificação Digital da UFSC, que será a Autoridade de Registro responsável pela emissão dos certificados digitais, como já ocorre, conforme acordo de parceria entre a UFSC e a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa – RNP. No tocante às emissões e revogações, seguirão a Declaração de Práticas de Certificação (DPC) da AC-UFSC.

A emissão de diplomas com certificação digital continuará sendo gerida pelo Departamento de Administração Escolar, com participação dos Coordenadores de Curso e Reitor(a). Porém, os processos de emissão de diplomas deverão sofrer ajustes para possibilitar o incremento da tecnologia de certificação digital. Para isso, sugere-se um planejamento estratégico que contemple prazos de teste, projeto piloto em fases de transição bem definidas, para reduzir o impacto sociotécnico e aumentar as chances de sucesso, com valor agregado a cultura digital a ser fomentada na UFSC.

## 5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Como expectativa de novas utilizações à tecnologia de certificação digital pela UFSC, propõe-se a implantação nas carteirinhas do Restaurante Universitário, as quais poderiam carregar a certificação digital de seu portador e, com isso, seu uso poderia ser expandido para o controle de acesso a locais restritos, a realização de chamadas em salas de aula, o empréstimo de livros na Biblioteca Universitária, o ponto eletrônico para servidores e professores, utilização em reuniões do colegiado tele-presenciais para autenticação e assinatura de votos das respectivas atas, a matrícula dos alunos, o lançamento de notas pelos professores, contratos com empresas e fundações, a realidade de compras, pregões eletrônicos, licitações, uso da assinatura digital em e-mails e troca de e-mails criptografados, afim de manter a segurança e a privacidade das informações trocadas entre pesquisadores, administração universitária e outras instituições, como a utilização no programa de estágios e outros programas dentro de cada campus ou entre campi.

## REFERÊNCIAS

ABDALA, E. C. et al.. **A gestão orientada por processos: um estudo de caso em uma organização hospitalar brasileira**. In: Simpósio de excelência em gestão e tecnologia, 3., 2006, Resende. Anais... Resende: AEDB, 2006. Disponível em: <http://www.facef.br/quartocbs/arquivos/41.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

ALBUQUERQUE, L. G. de. **Competitividade e Recursos Humanos**. Revista de Administração. São Paulo, v.27, n.4, p.16-29, 1992.

ALMEIDA, M. de S. **Elaboração de projetos, TCC, dissertação e tese: uma abordagem simples, prática e objetiva**. Atlas ed. São Paulo, 2011.

ALESP, Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo. Decreto estadual 48.599 de 12/04/2004. Artigo 2º - **Os serviços de certificação digital, descritos no anexo ao presente decreto, serão obrigatoriamente contratados com a Imprensa Oficial do Estado S.A . - IMESP, que atuará como Autoridade Certificadora - AC e Autoridade de Registro - AR, nos termos da normatização de regência, DOE, 2004.**

ARAÚJO, L. C. G. de. **Organizações, Sistemas e Métodos: e as tecnologias de gestão organizacional**. Atlas ed. 2006.

BARROS, A. J. da S.; LEHFELD, N.A.de S.. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BATISTA, F. F. **Avaliação da gestão pública no contexto da reforma do aparelho do Estado**. Brasília, DF, IPEA, 2000.

BERTALANFFY, L. V. **The theory of open systems in physics and biology**. Penguin Bo ed. Londres, 1969.

BIAZZI, Mônica R. de. **Instituições públicas de ensino superior: estudos de casos de aperfeiçoamento de processos administrativos**. p117. Dissertação (mestrado em engenharia) - Faculdade Poli'tecnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BRASIL, Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988.

\_\_\_\_\_. Decreto n.º 4.414/02, de 07 de outubro de 2002. **Altera o Decreto no 3.996, de 31 de outubro de 2001, que dispõe sobre a prestação de serviços de certificação digital no âmbito da Administração Pública Federal**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 outubro. 2002.

\_\_\_\_\_. Decreto n.º 83.936/79, de 06 de setembro de 1979. **Presidência da República - Casa Civil - Subchefia para assuntos jurídicos**, Brasília, DF, 1979. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/civil\\_03/decreto/Artigos/D83936.htm](http://www.planalto.gov.br/civil_03/decreto/Artigos/D83936.htm)>. Acesso em: 10 maio 2014.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 7.088, de 23 de março de 1983. **Estabelece normas para a expedição de documentos escolares**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 março. 1983.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 8.666**, de 21 de junho de 1993. Genesis, 1993.

\_\_\_\_\_. Lei n.º 12.682, de 9 de julho de 2012. **Dispõe sobre a elaboração e o arquivamento de documentos em meios eletromagnéticos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 julho. 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria de Gestão. **Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização - GesPública; Prêmio Nacional de Gestão Pública - PQGF; Carta de Serviços ao Cidadão**. Brasília; MPOG, Seges, 2009.

\_\_\_\_\_. Medida provisória n.º 2.200-2, de 24 de agosto de 2001. **Institui a Infra-Estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil, transforma o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação em autarquia, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 agosto. 2001.

\_\_\_\_\_. Primeiro Termo Aditivo ao Termo de Cooperação n.º 01/2014, **Termo de Cooperação entre o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação - ITI e a Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC**. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Presidência

da República - Casa Civil, Brasília, DF, Ano CLII No - 86, Seção 3, ISSN 1677-7069 de 08 de maio de 2015.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998.

CARDOSO, V. C., NUNES, V. C. & MADEIRA, M. C. **Em direção a um método de análise de metodologias de modelagem de processos**: Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010

CARVALHO, F. C. A. **Gestão do conhecimento**: o caso de uma empresa de alta tecnologia. Florianópolis, 2000. Dissertação. (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC.

CARVALHO, P. R. C. DE. **A natureza jurídica do credenciamento na ICP-Brasil**. Ed. Nossa L ed. Recife, 2010.

CATANI, Afrânio Mendes; DOURADO, Luiz F.; OLIVEIRA, João F. Natureza jurídica, organização acadêmica e gestão universitária. In: SGUISSARDI, Valdemar; SILVA JR., João dos Reis (Orgs.). **Educação superior: análise e perspectivas de pesquisa**. São Paulo: Xamã, 2001.

CHAUÍ, M. A universidade pública sob nova perspectiva. **Revista Brasileira de Educação**, , n. 24, p. 5–15, 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782003000300002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782003000300002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt)>. .

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações**. 2003.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria geral da administração**: abordagens prescritivas e normativas. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1987. São Paulo

CIMADON, A.; MOTA, J. Perspectivas desafiadoras da gestão universitária das instituições de educação superior públicas não estatais de Santa Catarina. ... **Gestão Universitária na América Latina- ...**, p. 37–50, 2012. Disponível em: <<http://www.journal.ufsc.br/index.php/gual/article/view/24825>>. Acesso em: 26/4/2013.

COSTA, R. **A cultura digital**. 2002.

CUNHA, F. M.. Tecnologia e Administração. TGA II: **Abordagem Sistêmica da Administração**, 2009. Disponível em:

<[WWW.fabricio.adm.br/download/.../sig/04\\_Tecnologia e Administração.pdf](http://WWW.fabricio.adm.br/download/.../sig/04_Tecnologia_e_Administracao.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2011.

CUSTODIO, R. F. ; CARLOS, M. C. ; MOECKE, C. T. ; Werlang, Felipe Carlos ; Martins, Lucas Gonçalves . **Ywapa - Um Sistema de Gerência de Certificados Digitais para Autoridades Certificadoras Raíz**. 2008

CRUZ, T. **Sistemas, Organizações & Métodos**: Estudo Integrado das novas tecnologias da informação e introdução à gerência do Conteúdo do Conhecimento. Editora Ated. 2010.

DA SILVA, MARCO ANTONIO COSTA; VAZ, TELMA R. DUARTE; DE ARAÚJO, GERALDINO CARNEIRO. **Gestão por Competências como Estratégia de Mudança Organizacional**. 2009.

DA SILVA, Nelson; RAMOS, Thiago Acórdi; CUSTÓDIO, Ricardo Felipe. **Carimbos do Tempo Autenticados para a Preservação por Longo Prazo de Assinaturas Digitais**. UFSC, 2011.

DAVENPORT, T. **Reengenharia de processos**: Como inovar na empresa através da tecnologia da informação. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

\_\_\_\_\_. **Ecologia da informação**. São Paulo, 1998.

DAGSER, Diretoria Adjunta de Gestão de Serviços. **Política de uso - AR SSL Corporativa**; Brasília; Rede Nacional de Ensino e Pesquisa , RNP. Versão 1, 2014.

DRUCKER, Peter F. **The discipline of innovation**. 1985. **Harvard business review**, v. 80, n. 8, p. 95-100, 102, 148, 2002.

E-GOV. Conheça o Programa de Governo Eletrônico Brasileiro. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/o-gov.br>>. Acesso em: 10 maio 2014

ESTATUTO DA UFSC. Portaria nº 56, de 1 de janeiro de 1982.

Alterado pela Resolução n.º 12/2010. Estatuto da UFSC. Santa Catarina, Disponível em:

<http://legislacao.paginas.ufsc.br/files/2012/01/ESTATUTO-revisado-18-01-2012.pdf>. Acesso em: 15 agosto. 2014.

ETZIONE, A. **Organizações complexas**: estudo das organizações em face dos problemas sociais. São Paulo: Atlas, 1973.

FERREIRA, AB de H. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. Editora Positivo, 2004.

FINGER, Almeri Paulo. **Liderança e administração na universidade**. Florianópolis, SC: UFSC/CPGA, 1986.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Unicamp - São Paulo, 2008

FORTUNA, M; WERNER, C. M.; BORGES, M.R.S. **Um Modelo Integrado de Requisitos com Casos de Uso**. In: Workshop Iberoamericano de Ingeniería de Requisitos y Ambientes de Software, Isla Margarita, Venezuela, 2007

GADREY, J.. Emprego, produtividade e avaliação de desempenho dos serviços. In: SALERMO, M. S.. **Relação de serviço**: produção e avaliação. São Paulo: SENAC, 2001.

GESPUBLICA, PQGF. **Carta de Serviços ao Cidadão**; Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização - Brasília; MPOG, Seges, 2009. Versão 1, 2009.

GONÇALVES, C.M.; COLAUTO, R. D. ; BEUREN, I.M.; ABREU, A. F. ; **A abordagem sociotécnica em sistema de informação como suporte à inteligência competitiva**. ABEPRO ed. Florianópolis: ENEGEP, 2004.

GOVINDARAJAN, V.; TRIMBLE, C. **Os 10 mandamentos da inovação estratégica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HALL, R. H. **Organizações: estruturas e processos**. Rio de Janeiro: PrenticeHall do Brasil, 1984.

HORTA, Renda; RENATO, Paulo. **Cultura organizacional e gestão da inovação tecnológica**. 2008.

ITI - Instituto Nacional de Tecnologia da Informação. **Infraestrutura de Chaves Públicas brasileira**. Disponível em: < <http://www.iti.gov.br/certificacao-digital>>. Acesso em: 07 agosto 2014.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Tecnologia da Informação. **Programa João de Barro**. Disponível em: < <http://www.iti.gov.br/programas/programa-joao-de-barro>>. Acesso em: 01 junho 2015.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Tecnologia da Informação. **ITI e UFSC assinam termo de cooperação** Disponível em: < <http://www.iti.gov.br/noticias/indice-de-noticias/2576-aviso-de-pauta-iti-e-ufsc-assinam-termo-de-cooperacao>>. Acesso em: 09 março de 2004

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Tecnologia da Informação. **DOC-ICP 15**. Brasília, 2014

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Tecnologia da Informação. **DOC-ICP 5**. Brasília, 2010

JACOBSEN, A. L. **Avaliação Institucional em Universidades**. Editora Pa ed. 1996.

\_\_\_\_\_. **Implicações do uso da tecnologia de informação como recurso de inovação no ambiente organizacional**. Revista Ciências da Administração. Florianópolis, v.2, n°4, p.07-09, set.2000.

\_\_\_\_\_. **Metodologia do trabalho científico**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração CSE/UFSC, 2009.

\_\_\_\_\_. **Sistemas de informação para a tomada de decisão**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração, UFSC; [Brasília]: MAPA, 2010.

\_\_\_\_\_; MORETTO NETO, L.; CRUZ JÚNIOR, João Benjamim. **Administração Administração Introdução Teorias**. SEaD/UFSC, 2006.

JOE TIDD, JOHN BESSANT, K. P. **Gestão da inovação**. 2008.

JOHANSSON, H. J. **Processos de negócios**. São Paulo: Pioneira, 1995

KERLINGER, Fred N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1980.

LACOMBE, F.; HEILBORN, G. **Administração Princípios e Tendências**. São Paulo: 2 Edição ed., 2008.

LANER, A. DOS S.; CRUZ JÚNIOR, J. B. A construção da confiança nas organizações. **Repensando as organizações**. p.536, 2004a.

LANER, A. DOS S.; CRUZ JÚNIOR, J. B. OS ASPECTOS DA CULTURA ORGANIZACIONAL NA ESTRATEGIA DE UMA GESTAO NAO MATERIALISTA. **Repensando as organizações**. p.536, 2004b. Florianópolis.

LAUDON K. C. & LAUDON J. P. **Sistemas de Informações Gerenciais**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

LEAL, Fabiano; PINHO, Alexandre F. de; CORRÊA, Karlos E. S. **Análise comparativa de técnicas de mapeamento de processos aplicadas a uma célula**, XIISIMPEP - Bauru, SP. 2005.

LOPES, Daniel Paulino Teixeira; BARBOSA, Allan Claudius Queiroz. **Inovação gerencial e organizacional no Brasil: uma análise a partir da pesquisa de inovação tecnológica**. Anais dos Seminários sobre a Economia Mineira, Belo Horizonte, MG, Brasil, v. 14, 2010.

LUZ, C. P. DA. **Centro de Certificação Digital** - Construção, Administração e Manutenção. Rio de Janeiro: Ci ed., 2008.

MALONE, T. W.; CROWSTON, K.; LEE, J.; PENTLAND, B. et al. **Tools for inventing organizations : Toward a handbook of organizational processes**. Working paper, MIT. 1993. <http://ccr.mit.edu/workingpaper> . Acessado em abril de 2007

MARCHAND, D. A. **Competing with information: a manager's guide to create business value with information content**. Chichester: John Wiley & Sons, 2000

MARTINI, R. DA S. **Tecnologia e Cidadania Digital: ensaio sobre tecnologia, sociedade e segurança**. Rio de Janeiro: Brasport ed., 2008.

MEC. Ministério da Educação. Parecer n.º CNE/CP 26/2001, de 2 de outubro de 2001. CNE/CP 26/2001. **Consulta, tendo em vista a Resolução CNE/CP 02/97, que dispõe sobre os programas especiais de Formação Pedagógica de Docentes para as disciplinas do currículo do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e da Educação Profissional em nível médio.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 novembro. 2002.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Parecer n.º CNE/CES nº 226/2012, **aprovado em 5 de junho de 2012 - Consulta acerca da possibilidade de emissão de diploma digital para fins de atendimento ao art. 32, § 4º, da Portaria Normativa nº 40/2007.** 2012

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. DAU/MEC n.º 33, de 2 de agosto de 1978. **Considera a necessidade de estabelecer nova sistemática para o registro dos diplomas de curso superior.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 agosto. 1978.

MENNA, F. R. C.; SAUER, L. **Inovações Gerenciais e qualidade devida no trabalho: a realidade da EPAGRI**, 1998. Disponível em: <[www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP\\_1998\\_ART058.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP_1998_ART058.pdf)>. Acesso em: 05 set. 2014.

MEYER JR, V.; MEYER, B.; ROCHA, R. A. da. **Empreendedorismo na gestão universitária: um estudo de caso.** RGO, v. 2, n. 1, Chapecó: Unachapecó, 2009.

MEYER JR, V. A escola como organização complexa. In: EYING, A; GHISI, M.L. **Políticas e Gestão da Educação Superior.** Curitiba: Champagnat, 2007

MORAES, Alexandre de. **Direitos fundamentais: teoria geral.** 2003.

MOREIRA, José V. T., NUNES, M. G. **Gestão da informação em uma instituição de ensino superior:** registros acadêmicos em foco. Revista Gestão e planejamento. V.10, nº2, p.248-261, jul/dez.2009. Universidade Salvador: Salvador. 2009.

MORGAN, G. **Imagens da organização.** 1996.

MORETTO NETO, Luís; SCHMITT, Valentina Gomes Haensel. **Fundamentos da administração pública**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2008.

MOTTA, T. S.; LIMA, E. C. **A informatização do processo de diplomação da pós-graduação na UFRGS**. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/55393/000858807.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

NUNES, R. DA S. **Gestão por Resultados**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2008.

NASCIMENTO, A. M. *et al.* Implantação de sistemas de informação em uma secretaria estadual. **RPCA**. Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, set./dez. 2011, pp. 66-82.

O'BRIEN, J. . **Sistemas de informação e as decisões gerenciais da era da internet**. São Paulo, 2001.

OCDE, STATISTICAL OFFICE OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. **Oslo manual**: Guidelines for collecting and interpreting innovation data. Publications de l'OCDE, 2005.

OLIVEIRA Jr., M. M.. Competências essenciais e conhecimento na empresa. In: FLEURY, M. T. L. e OLIVEIRA Jr, M. M. **Gestão estratégica do conhecimento** - integrando aprendizagem, conhecimento e competências. São Paulo: Atlas, 2001.

OLIVEIRA, Saulo B.; MOTTA, Rosa A. S. M.; OLIVEIRA, Altemar S. **Gestão de processos e tecnologia de informação**: em busca da agilidade em serviço. **GESTÃO**. Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, v. 10, n. 1, 2012.

PAIM, Rafael; CARDOSO, Vinicius C.; CAULLIRAUX, Heitor M.; CLEMENTE, Rafael G. **Gestão de Processos**: pensar, agir e aprender, Porto Alegre: Bookman, 2009.

PORTAL DA EDUCAÇÃO. **História da informática**. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/informatica/artigos/53792/historia-da-informatica>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

PIDD, M. **Modelagem empresarial: ferramentas para tomada de decisão**. Artes Médi ed. 1998.

RAMOS, Alberto Guerreiro. **Brasileiro, Administração e contexto. Repensando as organizações - Da formação a participação**. 2004.

\_\_\_\_\_. Alberto Guerreiro. **Administração e contexto brasileiro: esboço de uma teoria geral da administração**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1983.

REGIMENTO GERAL DA UFSC. PROCESSO MEC N° 200.711/82; CFE N° 2.589/79. Alterado pela Resolução n.º 033 de 1996. **Regimento Geral da Universidade Federal de Santa Catarina, Disponível em:** [http://antiga.ufsc.br/paginas/downloads/regimento\\_ufsc.pdf](http://antiga.ufsc.br/paginas/downloads/regimento_ufsc.pdf). Acesso em: 15 agosto. 2014.

REINALDO FILHO, Demócrito. **O ICP-Brasil e os poderes regulatórios do ITI e do CG**. Disponível em: [http://www.ibdi.org.br/index.php?secao=&id\\_noticia=537&acao=lendo](http://www.ibdi.org.br/index.php?secao=&id_noticia=537&acao=lendo) Acesso em: 24.jul.2006.

RIBEIRO NETO, L. G. **Os impactos da tecnologia de informação nas organizações: uma visão política**. R. Un. Alfenas, Alfenas, 5:95-101, 1999. Disponível em: [www.unifenas.br/pesquisa/download/ArtigosRev1\\_99/pag95-101.pdf](http://www.unifenas.br/pesquisa/download/ArtigosRev1_99/pag95-101.pdf). Acesso em: 9 set. 2011.

ROESCH, S. M. A. **Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração**. 2. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

RODRIGUES, Vera Cristina - **Dicionário Houaiss de verbos da língua portuguesa: conjugação e uso de preposições**. Ed. Objetiva, Rio de Janeiro, 2003.

ROGERS, E. M.; EVERETT, M. **DIFFUSION OF Third Edition**.

ROJAS, Marco Antonio Torrez; CUSTÓDIO, Ricardo Felipe; BERKENBROCK, G. **Segurança em cifradores de bloco simétricos**. In: I Workshop de Ciências da Computação e Sistemas da Informação da Região Sul-Anais do WORKCOMP-SUL. 2004.

ROTHWELL, Roy; GARDINER, Paul. **Re-innovation and robust designs**: Producer and user benefits. *Journal of Marketing Management*, v. 3, n. 3, p. 372-387, 1988.

ROVER, A. J.; SANTOS, P. M.; MEZZAROBBA, O. (Orgs.). **Governo eletrônico e inclusão digital**. Florianópolis: Conceito Editorial, 2014.

RNP - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. **Infraestrutura de Chaves Públicas para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <<https://portal.rnp.br/web/servicos/icpedu>>. Acesso em: 07 ago. 2014.

SANTOS & CONTADOR – **Planejamento de Sistemas de Informação** – Avaliação do Estudo de Sullivan. *GESTÃO & PRODUÇÃO*, v.9, n.3, p.261-275, dez. 2002

SANTOS, S. Boaventura de (2008) A Universidade no Seculo XXI: Para uma Reforma Democrática e Emancipatória da Universidade. **A Universidade no Seculo XXI. Para uma Universidade**. Disponível em: <[http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Boaventura+de+Sousa+Santos+\\*+A+Universidade+no+Século+XXI:+Para+uma+reforma+democrática+e+emancipatória+da+Universidade#0](http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Boaventura+de+Sousa+Santos+*+A+Universidade+no+Século+XXI:+Para+uma+reforma+democrática+e+emancipatória+da+Universidade#0)>. Acesso em: 26 de abril 2013.

SCHARMACH, A. L. R. **Gestão estratégica em instituições de ensino superior**: as possibilidades do Balanced Scorecard na Universidade do Contestado. Dissertação (Mestrado em Administração). Programa de Pós-graduação em Administração – PPGAD, Universidade Regional de Blumenau, SC, Brasil, 2009.

SEMLER, Ricardo. **Virando a própria mesa**. São Paulo: Rocco, 2002

SILVEIRA, H. In: TARAPANOFF, K., **Inteligência organizacional e competitiva**. Brasília: Ed. UnB, 2001.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software – Uma introdução à engenharia de software**; Ed. Pearson Education, 2007

SOUZA JÚNIOR; LIMA, M. F. de. **Certificação Digital - Conceitos e Aplicações**. Editora Ci ed. Rio de Janeiro. 2008.

SOUZA, I. M. **Contribuições para a construção de uma teoria de gestão universitária**. In: SILVEIRA, A.; DOMINGUES, M. J. C. S. (Coord.). Reflexões sobre administração universitária e ensino superior. Curitiba: Juruá, 2010

SCHEIN, E. H. **Cultura Organizacional e Liderança**. Editora At ed. São Paulo, 2009.

SCHAFF, Adam. **A sociedade informática: as consequências sociais da segunda revolução industrial**. 4.ed.São Paulo: Unesp, 1993

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico**. Fundo de Cultura, 1961.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Abril Cultural, p. 125-132, 1982.

SILVA, L. G. C. da *et al.* **Certificação digital - conceitos e Aplicações**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

STINSON, D. R. (1995). **Cryptography – Theory and Practice**. CRC Press, Boca Raton.

STOECKICHT, I. P.; SOARES, C. A. P.. A importância da gestão do capital social para o desenvolvimento da capacidade de inovar em empresas brasileiras. **INGEPRO – Inovação, Gestão e Produção**. vol. 02, no. 10, out. 2010. Disponível em: <[http://www.ingepro.com.br/Publ\\_2010/Out/299-878-1-PB.pdf](http://www.ingepro.com.br/Publ_2010/Out/299-878-1-PB.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2014.

STRAUSS, L.M.; BELLINI, C.G.P. **Momentos sociotécnicos da organização transformada por sistemas integrados de gestão: o caso das rotinas individuais de trabalho em universidade**. READ, v. 14, n. 3, 2008.

TERRA, J. C. C. **Gestão do conhecimento: aspectos conceituais e estudo exploratório sobre as práticas de empresas brasileiras**. São Paulo, 1999. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Poli, USP.

\_\_\_\_\_. **Gestão do conhecimento: aspectos conceituais e estudo exploratório sobre as práticas de empresas brasileiras**. In: FLEURY, M.

T. L. e OLIVEIRA Jr, M. M. **Gestão estratégica do conhecimento - integrando aprendizagem, conhecimento e competências.** São Paulo: Atlas, 2001

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação.** Porto Alegre: Bookman, 2008.

TIGRE, PAULO. **Gestão da inovação:** a economia da tecnologia no Brasil. Elsevier Brasil, 2006.

TIRONI, LUÍS F.; CRUZ, BO de. **Inovação incremental ou radical: há motivos para diferenciar.** Uma abordagem com dados da Pintec.(Texto para Discussão, n. 1360). Rio de Janeiro: Ipea, 2008.

TRIOLA, Mario F. et al. **Introdução à estatística.** Rio de Janeiro: Ltc, 2005.

TRIST, E. **The evolution of socio-technical systems:** a conceptual framework and an action research program. Occasional Paper, n. 3, jun, 1981. pp. 1-67

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** Atlas ed. São Paulo, 2006.

TRUJILLO FERRARI, Alonso. **Metodologia da pesquisa científica.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.

VALE, S. C. do. **Elementos do subsistema social docente dos cursos de graduação e pós-graduação em administração a distância.** Programa de pós-graduação em administração. Universidade Federal da Paraíba. Mestrado em Administração. Agosto, 2010. Disponível em: <[http://btd.d.biblioteca.ufpb.br/tde\\_arquivos/17/TDE-2011-03-31T144532Z-920/Publico/arquivototal.pdf](http://btd.d.biblioteca.ufpb.br/tde_arquivos/17/TDE-2011-03-31T144532Z-920/Publico/arquivototal.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2014.

VAHL, R. T.; JR, V. M.; FINGER, A. P. **Desafios da Administração Universitária.** Ed. UFSC ed. Florianópolis, 1989.

VENKATRAMAN, Nramanujam. **IT-enabled business transformation: from automation to business scope redefinition.** Sloan management review, v. 35, p. 73-73, 1994.

- VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1997.
- VICTORINO, C. R.; FORTUNATO, C. **Benefícios e Aplicações da Certificação Digital ICP Brasil**. Estúdio Grafen, Brasília, 2012.
- VIEIRA, A. da S. et al. **Seminário introdutório à gerência de recursos informacionais**. Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG, Belo Horizonte, v.19, n.2, set. 1990
- VILLELA, Cristiane da Silva Santos et al. **Mapeamento de processos como ferramenta de reestruturação e aprendizado organizacional**. 2000.
- ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia da pesquisa**. Florianópolis: SEaD/UFSC, 2006.
- WEBER, M. **Ensaio de sociologia**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1982.
- WOLF, M.; FIGUEIREDO, M. DE. **Teorias da comunicação**. 1987.
- YAMAUCHI, V. **A gestão do conhecimento e a inovação organizacional na construção civil**. PPGCC/UFPR, 2003, 127 p. (Dissertação de Mestrado). Disponível em: <[www.ppgcc.ufpr.br/dissertacoes/d0039.pdf](http://www.ppgcc.ufpr.br/dissertacoes/d0039.pdf)>. Acesso em: 7 set. 2011

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

Prezado(a) participante:

Sou estudante de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina. Estou realizando uma pesquisa sob supervisão da professora Alessandra de Linhares Jacobsen, cujo objetivo é analisar perspectivas para o desenvolvimento e implantação de um sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital na UFSC.

Sua participação envolve responder a perguntas pertinentes a sua percepção quanto ao processo de emissão de diplomas na UFSC, no que tangem pessoas, tecnologias e processos. A participação nesse estudo é facultativa, de forma que você poderá decidir por não participar ou desistir de continuar a qualquer momento. Na publicação dos resultados desta pesquisa, sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo(a). Mesmo não tendo benefícios diretos em participar, indiretamente você estará contribuindo para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento científico.

Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas pelo pesquisador, através do telefone (48) 8407-6311, via e-mail [fernando.pereira@ufsc.br](mailto:fernando.pereira@ufsc.br) ou pelo Programa de Pós Graduação em Administração Universitária – PPGAU, fone (48) 3721-6525.

Atenciosamente

---

Aluno: Fernando Lauro Pereira  
Matrícula: 201302227

---

Orientadora: Prof. Dra. Alessandra de Linhares Jacobsen  
Programa de Pós Graduação em Administração Universitária  
PPGAU/UFSC

**Consinto em participar deste estudo e declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento.**

---

Nome do participante

---

Assinatura do participante

## APÊNDICE B – Questionário



PESQUISA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO UNIVERSITÁRIA

### "Perspectivas para o desenvolvimento e implantação de um sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital na Universidade Federal de Santa Catarina"

Aluno

**Fernando Lauro Pereira**

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1013309290427506>

fernando.pereira@ufsc.br

(48) 8407-6311

**Participar**

pressionar ENTER

## 1 → TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO\*

Prezado(a) participante,

Sou estudante de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina. Estou realizando uma pesquisa sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Alessandra de Linhares Jacobsen e co-orientação do Prof. Jean Everson Martina, cujo objetivo é analisar perspectivas para o desenvolvimento e implantação de um sistema de emissão de diplomas baseado em certificação digital na UFSC. Sua participação envolve responder a perguntas pertinentes a sua percepção quanto ao **processo de emissão de diplomas na UFSC, no que tange a pessoas, tecnologias e processos**. A participação nesse estudo é facultativa, de forma que você poderá decidir por não participar ou desistir de continuar a qualquer momento. Na publicação dos resultados desta pesquisa, sua identidade será mantida no mais rigoroso sigilo. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo(a). Mesmo não tendo benefícios diretos em participar, indiretamente você estará contribuindo para a compreensão do fenômeno estudado e para a produção de conhecimento científico. Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas pelo pesquisador, através do telefone (48) 8407-6311, via e-mail fernando.pereira@ufsc.br ou pelo Programa de Pós Graduação em Administração Universitária – PPGAU, fone (48) 3721-6525.

Atenciosamente

**Fernando Lauro Pereira**

Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1013309290427506>

fernando.pereira@ufsc.br

(48) 8407-6311

Aceito

Não aceito

## 2 PESQUISA DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO UNIVERSITÁRIA

Responda as perguntas desta pesquisa conforme a legenda abaixo:

- 
Discordo totalmente
- 
Discordo parcialmente
- 
Neutro
- 
Concordo parcialmente
- 
Concordo totalmente

a. Faixa etária em que se encontra\*

A 18 a 29 anos

B 30 a 39 anos

C 40 a 49 anos

D 50 a 59 anos

E 60 a 69 anos

F 70 anos ou mais

b. Escolaridade\*

A Fundamental incompleto

B Fundamental completo

C Médio incompleto

D Médio completo

E Superior incompleto

F Superior completo

## c. Local de trabalho\*

A Reitoria

B Departamento de Administração Escolar - DAE

C Centro de Ciências Agrárias – CCA

D Centro de Ciências Biológicas – CCB

E Centro de Comunicação e Expressão – CCE

F Centro de Ciências da Saúde – CCS

G Centro de Ciências Jurídicas – CCJ

H Centro de Desportos – CDS

I Centro de Ciências da Educação – CED

J Centro de Filosofia e Ciências Humanas – CFH

K Centro de Ciências Físicas e Matemáticas – CFM

L Centro Socioeconômico – CSE

M Centro Tecnológico – CTC

d. A emissão de diplomas na UFSC atende ao princípio da eficiência\*

"Eficiência é a qualidade ou característica de quem ou do que, num nível operacional, cumpre as suas obrigações e funções quanto a normas e padrões" (RODRIGUES, 2003)

"O princípio da eficiência administrativa estabelece o seguinte: toda ação administrativa deve ser orientada para concretização material e efetiva da finalidade posta pela lei, segundo os cânones jurídico-administrativo." (VETTORATO, 2015)



e. A emissão de diplomas na UFSC é um processo burocrático\*



f. O processo de emissão de diplomas na UFSC é seguro contra falsificações\*



g. Descreva passo a passo como ocorre o processo de emissão de diplomas na UFSC atualmente, na sua percepção.\*



h. O processo de emissão de diplomas pode ser simplificado\*



- i. Descreva como o processo de emissão de diplomas pode ser simplificado na UFSC

Caso tenha respondido "*Discordo totalmente*" na pergunta anterior, desça a barra de rolagem até a próxima pergunta.



- j. A certificação digital é uma tecnologia conhecida por mim \*



- k. O uso da tecnologia de Certificação Digital contribuirá para a melhoria do processo de emissão de diplomas na UFSC

O Certificado Digital é um arquivo eletrônico armazenado em uma mídia digital que contém os dados do seu titular, pessoa física ou jurídica, utilizado para relacionar tal pessoa a uma chave criptográfica e atesta a identidade, garantindo confidencialidade, autenticidade e o não repúdio nas transações comerciais e financeiras por elas assinadas, bem como a troca de informações com integridade, sigilo e segurança. Portanto, desta forma, o certificado digital identifica seu proprietário às pessoas e para os sistemas de informação (VICTORINO; e FORTUNATO, 2012)



- l. Utilize o espaço abaixo para registrar sua percepção quanto às possibilidades de uso da tecnologia de Certificação Digital no processo de emissão de diplomas na UFSC \*



- 3 → Informe seu endereço de correio eletrônico (e-mail) para ser comunicado(a) sobre o resultado desta pesquisa.

Você não é obrigado(a) a responder esta pergunta



Nunca submeta palavras-passe - [Reportar abuso](#)

Durante a aplicação da pesquisa, haverá uma versão on-line do questionário, disponível em: <http://goo.gl/bmBW5V>. Para acesso via smartphones ou tablets com tecnologia QR-Code, utilizar a imagem abaixo:

