

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO:
SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS:
ADMINISTRAÇÃO DO AMBIENTE INFORMATIZADO
DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL

Tiago da Silveira

SANTA MARIA, RS, BRASIL
Dezembro de 2009

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO:

**SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS:
ADMINISTRAÇÃO DO AMBIENTE INFORMATIZADO DA
RECEITA FEDERAL DO BRASIL**

por

Tiago da Silveira

Relatório apresentado ao Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria como requisito parcial para a obtenção do grau de **Engenheiro Eletricista**

Orientador: Prof. Dr. Natanael Rodrigues Gomes
Supervisor: Bel. José Carlos Volpato

Santa Maria, RS, Brasil
Dezembro de 2009

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova o Relatório de Estágio Supervisionado

**SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS:
ADMINISTRAÇÃO DO AMBIENTE INFORMATIZADO DA
RECEITA FEDERAL DO BRASIL**

elaborado por
Tiago da Silveira

como requisito parcial para a obtenção do grau de
Engenheiro Eletricista

COMISSÃO EXAMINADORA:

Natanael Rodrigues Gomes, Dr. Eng.
(Coordenador de Estágio e Orientador)

Santa Maria, 16 de Dezembro de 2009

Ao benefício de todos...

Agradecimentos

Ao meu pai, outrora meu primeiro supervisor e colega de profissão, por ter me passado valores éticos e profissionais que zelarei durante toda a minha carreira. A minha mãe, pelo seu afeto inestimável e pelo exemplo na superação de dificuldades. A minha irmã, pela amizade sincera e por sempre compartilhar comigo sua experiência.

Ao Prof. Natanael Rodrigues Gomes, por ter me orientado durante este estágio, ensinando sempre de forma generosa e me recebendo pacientemente. Agradeço, da mesma forma, ao Prof. Somchai Ansuaj, pela sua amizade e por aconselhar minha sequência no curso de modo que eu pudesse conciliar minhas atividades no Serpro.

Um agradecimento especial aos colegas e amigos: Leandro Dotto Viero, por ter estado sempre disposto a ajudar e a compartilhar seu conhecimento; Grasiela Peccini, pela sua amizade, liderança e determinação para a solução de problemas; Gilberto Amado Bittencourt, Luiz Salles Gonçalves, Mauri Marzari e Rita Solner Lopes. Agradeço a todos por serem esta grande equipe e proporcionarem um excelente ambiente de trabalho.

Ainda, aos meus supervisores José Carlos Volpato e Edison Luis Helbert, por estarem sempre acessíveis, bem como pela oportunidade e incentivo ao meu crescimento profissional.

Por fim, agradeço ao Sr. Alexandre Rampelotto, Delegado da Receita Federal do Brasil em Santa Maria, ao Sr. Marisson Sant'Anna de Souza, Chefe da Divisão de Tecnologia e Segurança da Informação da 10ª Região Fiscal, e ao Sr. Marcio Merg Vaz, Gestor de Segurança Regional da 10ª Região Fiscal, por permitirem a realização deste estágio.

Resumo

Este relatório tem por objetivo descrever as atividades desenvolvidas durante o estágio curricular supervisionado, disciplina obrigatória do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria.

O estágio foi realizado no Serviço Federal de Processamento de Dados – SERPRO, uma empresa pública do setor de Tecnologia da Informação e Comunicações que atua na modernização do Estado e contribui para a eficácia da gestão dos recursos públicos através do desenvolvimento de soluções tecnológicas.

As atividades aqui relatadas foram desenvolvidas nas instalações do principal cliente ao qual a Empresa presta serviços de processamento e comunicações de dados: a Receita Federal do Brasil, na unidade da Delegacia de Santa Maria – RS, durante o segundo semestre de 2009.

Sumário

AGRADECIMENTOS	5
RESUMO.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	8
UNIDADE I - INTRODUÇÃO	9
INTRODUÇÃO	9
A EMPRESA	10
2.1 – <i>Sobre o SERPRO</i>	10
2.2 – <i>Estrutura organizacional da Empresa</i>	11
2.3 – <i>Produtos e serviços</i>	13
O CLIENTE.....	15
3.1 – <i>Sobre a Receita Federal do Brasil</i>	15
3.2 – <i>Infra-estrutura tecnológica</i>	17
UNIDADE II – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
PROTOCOLO TCP/IP	19
4.1 – <i>Conceitos de redes</i>	19
4.2 – <i>Conceitos de TCP/IP</i>	20
4.3 – <i>Endereçamento IP</i>	21
4.4 – <i>Endereçamento de Sub-redes</i>	23
CÂMERAS IP	24
5.1 – <i>Características das câmeras IP</i>	24
5.2 – <i>Vantagens e desvantagens</i>	25
UNIDADE III – ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	26
PROJETO DO SISTEMA DE VIGILÂNCIA	26
6.1 – <i>Definição das características</i>	26
6.2 – <i>Projeto de instalação e rede lógica</i>	27
6.4 – <i>Suporte e treinamento aos usuários</i>	29
ESTUDO DA REDE DE COMUNICAÇÃO DO CLIENTE RFB	30
7.1 – <i>Topologia da rede local</i>	30
7.2 – <i>Intranet e Internet: Rede Serpro</i>	32
OUTRAS ATIVIDADES	33
UNIDADE IV - CONCLUSÃO	34
CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

Lista de figuras

Figura 1 – Estrutura organizacional do Serpro.....	12
Figura 2 – Camadas do protocolo TCP/IP e suas inter-relações	21
Figura 3 – Exemplo de cabeçalho de um pacote IP.....	21
Figura 4 – Número de redes e <i>hosts</i> para cada classe IP.....	22
Figura 5 – Modelo de 3 níveis para endereçamento de rede	23
Figura 6 – Visão parcial do projeto elétrico da DRF de Santa Maria	27
Figura 7 – Cabo de par trançado sem blindagem categoria 5e.....	27
Figura 8 – Transmissão balanceada em pares trançados	28
Figura 9 – Estrutura do Ambiente Informatizado na DRF de Santa Maria.....	31
Figura 10 – <i>Backbone</i> da Rede Serpro	32

Unidade I - Introdução

Capítulo 1

Introdução

O estágio supervisionado, disciplina obrigatória da grade curricular do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, é uma importante etapa na formação do profissional de Engenharia, uma vez que proporciona ao aluno um contato direto com o mercado de trabalho e a aprendizagem prática e aplicada, além de colocar o estudante em contato com tecnologias modernas e soluções corporativas.

O estágio foi realizado no Serviço Federal de Processamento de Dados – SERPRO, uma empresa pública do setor de Tecnologia da Informação e Comunicações que atua na modernização do Estado e contribui para a eficácia da gestão dos recursos públicos através do desenvolvimento de soluções tecnológicas.

As atividades aqui relatadas foram propostas em um estudo conjunto com o professor orientador e o supervisor da empresa, de modo a contemplar os conhecimentos adquiridos durante o curso, ajustados às necessidades e políticas da empresa. Estas atividades foram desenvolvidas durante o segundo semestre de 2009 na SATEC – Seção de Tecnologia e Segurança da Informação da Delegacia da Receita Federal do Brasil em Santa Maria – RS, uma das unidades de seu principal cliente.

A finalidade deste relatório é descrever as atividades que foram desenvolvidas durante o estágio, no período de 01/09/2009 a 29/10/2009. Para tanto, o relatório foi dividido em quatro unidades:

- Unidade I: apresenta a empresa e o cliente onde as atividades foram desenvolvidas;
- Unidade II: nesta unidade é realizada uma revisão bibliográfica cujos tópicos fundamentam as atividades práticas desenvolvidas;
- Unidade III: relata o desenvolvimento e as características das atividades executadas durante o estágio;
- Unidade IV: descreve os resultados e a conclusão do estágio.

Capítulo 2

A Empresa

Neste capítulo será apresentada a empresa na qual foi realizado o estágio, bem como sua estrutura organizacional e seus principais produtos e serviços.

2.1 – Sobre o SERPRO

O Serviço Federal de Processamento de Dados - SERPRO, é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Fazenda. Foi criada no dia 1º de dezembro de 1964, pela Lei nº 4.516, com o objetivo de modernizar e dar agilidade a setores estratégicos da Administração Pública brasileira. A Empresa, cujo negócio é a prestação de serviços em Tecnologia da Informação e Comunicações para o setor público, é considerada uma das maiores Organizações do setor, na América Latina [1].

O Serpro desenvolve programas e serviços que permitem maior controle e transparência sobre a receita e os gastos públicos, além de facilitar a relação dos cidadãos com o governo. Dentre as várias soluções desenvolvidas com essas características destacam-se a declaração do Imposto de Renda via Internet (ReceitaNet), a nova Carteira Nacional de Habilitação, o novo Passaporte Brasileiro e os sistemas que controlam e facilitam o comércio exterior brasileiro (Siscomex).

O mercado de atuação da Empresa é o de finanças públicas, composto pelo Ministério da Fazenda com suas secretarias e demais órgãos, correspondendo a 85,2% do volume de negócios da Empresa. Outro segmento igualmente importante são as ações estruturadoras e integradoras da Administração Pública Federal cuja gestão e articulação compete ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão [2].

Ao longo de seus 45 anos, o Serpro consolidou-se como uma referência, aprimorando e desenvolvendo tecnologias utilizadas por órgãos do setor público brasileiro, as quais foram incorporadas à vida dos cidadãos. A empresa realiza investimentos no desenvolvimento de soluções tecnológicas em Software Livre, como uma política estratégica que permite otimizar os recursos públicos, incentivar o compartilhamento de conhecimento e estimular a cooperação entre as esferas federal,

estadual, municipal, iniciativas do segmento acadêmico e sociedade. Ainda, o Serpro também desenvolve projetos e programas que contemplem as questões sociais de acessibilidade e inclusão digital, apoiando as políticas do governo federal.

2.2 – Estrutura organizacional da Empresa

O Serpro tem sede em Brasília e está presente em dez capitais, com Regionais distribuídas de acordo com as regiões fiscais do país: Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Brasília, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba e Porto Alegre. Nos demais Estados, a Empresa mantém Escritórios de serviço.

Atualmente, o Serpro conta com um corpo técnico, com cerca de 10 mil empregados, especializado tanto no segmento de TI quanto nas demais áreas de suporte ao negócio da Empresa. A empresa investe na formação, capacitação e atualização de suas equipes com uma política de gestão de pessoas que se pauta pelas tendências tecnológicas, pela orientação ao compartilhamento do conhecimento e a cooperação técnica. O acesso aos quadros da Empresa acontece via concurso público conforme prevê a Constituição Federal de 1.988, o que garante igualdade de oportunidades.

Quanto sua estrutura, além da direção, coordenações e conselhos, a empresa está dividida em cinco diretorias as quais agrupam as superintendências de acordo com a atuação. São as diretorias de relacionamento com clientes, diretoria de operações, diretoria de administração, diretoria de gestão empresarial e diretoria de desenvolvimento, conforme o organograma da figura 1.

Durante o estágio, as atividades foram realizadas, em sua maioria, no contexto de duas superintendências:

- SUPTI: Superintendência de Produtos e Serviços de Administração de Ambiente de TI.
 - Administração de ambientes de TI;
 - Atendimento técnico de campo;
 - Consultoria e suporte técnico.
- SUPRE: Superintendência de Produtos e Serviços de Rede.
 - Serviço de formação de rede (Intranet, VPN, Mainframe);
 - Serviço Internet
 - Serviços especializados (Segurança, Gerência Integrada e Consultoria de redes).

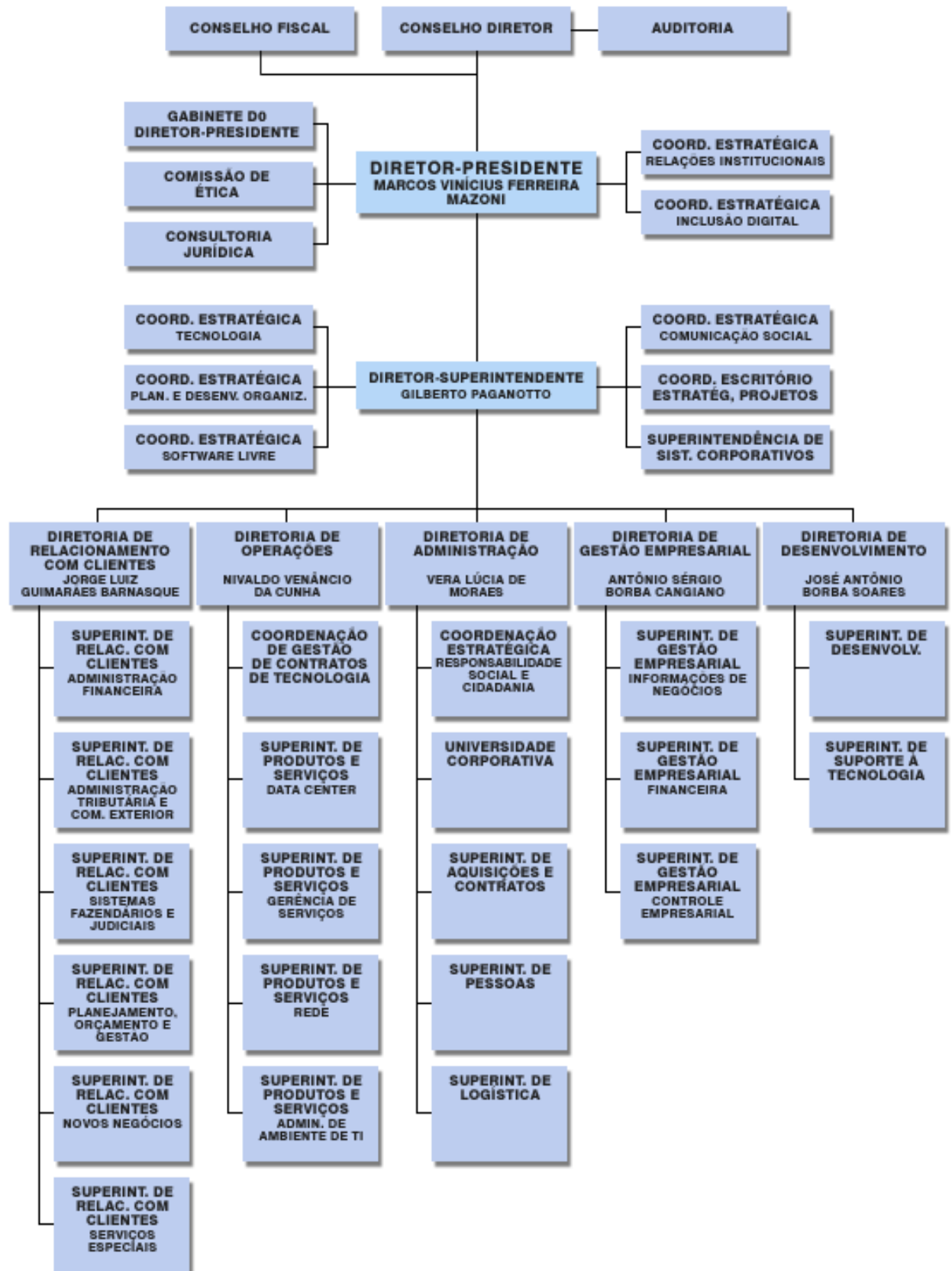


Figura 1 – Estrutura organizacional do Serpro

2.3 – Produtos e serviços

O Serpro possui as seguintes linhas de negócio, oferecendo uma vasta gama de serviços a seus diversos clientes:

- Desenvolvimento de soluções:
 - Desenvolvimento de aplicações;
 - Fábrica de sítios e desenvolvimento Web;
 - Metodologia de desenvolvimento de soluções.
- Serviços de *datacenter*:
 - Hospedagem de aplicações e servidores;
 - Armazenamento e espelhamento de bases de dados;
 - Publicações Internet;
 - Gerenciamento e administração de aplicações e serviços;
- Redes multiserviços:
 - Redes virtuais privadas (VPN);
 - Redes corporativas;
 - Provedimento de acesso corporativo à Internet;
 - Interconexões de redes;
 - Convergência de dados, voz e vídeo;
 - Redes locais;
 - Gerenciamento integrado de redes;
 - Acesso remoto.
- Segurança:
 - Consultoria em gestão de segurança;
 - Definição de políticas de segurança;
 - Certificação digital;
 - Análise de vulnerabilidade;
 - Política de antivírus;
 - Pesquisa e investigação (análise forense);
 - Grupo de resposta a ataques;
 - Auditoria de segurança.
- Integração e interoperabilidade:
 - Barramento de integração;
 - *Data Warehousing*;
 - Sistemas de apoio à decisão;

- Integração de processos, sistemas e dados;
 - Integração de diretórios;
 - Plataforma de pagamentos.
- Serviços ao cidadão:
- Central de atendimento e ouvidoria;
 - Ensino à distância;
 - Certificação digital.

Entre os principais produtos desenvolvidos pelo Serpro, destacam-se:

- Portal de compras do Governo Federal – COMPRASNET;
- Sistema Integrado de Comércio Exterior – SISCOMEX;
- Sistema de Administração de Pessoas – SIAPE / SIAPENET;
- Sistema de Informações Econômico-financeiras – SIEF;
- Receitanet: serviço que possibilitou, a partir de 1997, a entrega de Declarações de Imposto de Renda com emissão de recibo eletrônico via Internet. Atualmente, este serviço atende também a outras declarações da Receita e à emissão de Certidão Negativa para Pessoas Físicas e Jurídicas. Pode ser considerado uma das tecnologias a serviço do contribuinte mais modernas no mundo.

O número de usuários cadastrados no sistema de acesso "Senha-rede", outro produto do Serpro, chega a 325.000, espalhados em 3.948 municípios brasileiros. Há ainda um incontável número de usuários não cadastrados que utilizam os serviços disponibilizados ao cidadão através da Internet. Neste particular, a infraestrutura de suporte aos ambientes de publicação e troncos de acesso para usuários corporativos da Rede de Comunicação do Serpro comporta 4,4 milhões de acessos simultâneos. Ainda, a Rede de Comunicação Serpro conta com as características de alcance, confiabilidade, alta disponibilidade, gerenciamento de serviços e gerenciamento de segurança, possibilitando aos diversos Órgãos da Administração Pública Federal a oferta de serviços de maneira ágil e integrada [3].

Capítulo 3

O Cliente

Conforme relatado no capítulo anterior, a Receita Federal do Brasil é um dos principais clientes do Serpro. Neste capítulo serão descritos detalhes desta instituição e de sua infra-estrutura tecnológica, cenário onde este estágio foi realizado.

3.1 – Sobre a Receita Federal do Brasil

A Secretaria da Receita Federal do Brasil – RFB – é um órgão específico, singular, subordinado ao Ministério da Fazenda, exercendo funções essenciais para que o Estado possa cumprir seus objetivos. É responsável pela administração dos tributos de competência da União, inclusive os previdenciários, e aqueles incidentes sobre o comércio exterior, abrangendo parte significativa das contribuições sociais do País. Auxilia, também, o Poder Executivo Federal na formulação da política tributária brasileira, além de trabalhar para prevenir e combater a sonegação fiscal, o contrabando, o descaminho, a pirataria, a fraude comercial, o tráfico de drogas e de animais em extinção e outros atos ilícitos relacionados ao comércio internacional.

Dessa forma, as competências da Receita Federal do Brasil podem ser assim sintetizadas:

- Administração dos tributos internos e do comércio exterior;
- Gestão e execução das atividades de arrecadação, lançamento, cobrança administrativa, fiscalização, pesquisa e investigação fiscal e controle da arrecadação administrada;
- Gestão e execução dos serviços de administração, fiscalização e controle aduaneiro;
- Repressão ao contrabando e descaminho, no limite da sua alçada;
- Preparo e julgamento, em primeira instância, dos processos administrativos de determinação e exigência de créditos tributários da União;
- Interpretação, aplicação e elaboração de propostas para o aperfeiçoamento da legislação tributária e aduaneira federal;

- Subsídio à formulação da política tributária e aduaneira;
- Subsídio à elaboração do orçamento de receitas e benefícios tributários da União;
- Interação com o cidadão por meio dos diversos canais de atendimento, presencial ou à distância;
- Educação fiscal para o exercício da cidadania;
- Formulação e gestão da política de informações econômico-fiscais;
- Promoção da integração com órgãos públicos e privados afins, mediante convênios para permuta de informações, métodos e técnicas de ação fiscal e para a racionalização de atividades, inclusive com a delegação de competência;
- Atuação na cooperação internacional e na negociação e implementação de acordos internacionais em matéria tributária e aduaneira;
- Gestão dos recursos materiais, financeiros, humanos e tecnológicos.

Quanto à estrutura, a Secretaria da Receita Federal do Brasil é composta por unidades centrais e unidades descentralizadas, distribuídas por todo o território nacional divididas entre 10 Regiões Fiscais, cada uma sob administração de uma Superintendência Regional da Receita Federal (SRRF), que se subordina diretamente ao Secretário. Às Superintendências compete a supervisão, no limite de suas jurisdições, das atividades de tributação, administração tributária, fiscalização, controle aduaneiro e programação e logística.

Cada uma das dez Superintendências jurisdiciona sua respectiva Região Fiscal:

- 1ª Região Fiscal: Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Tocantins, com sede em Brasília;
- 2ª Região Fiscal: Pará, Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima e Amapá, com sede em Belém;
- 3ª Região Fiscal: Ceará, Maranhão e Piauí, com sede em Fortaleza;
- 4ª Região Fiscal: Pernambuco, Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte, com sede em Recife;
- 5ª Região Fiscal: Bahia e Sergipe, com sede em Salvador;
- 6ª Região Fiscal: Minas Gerais, com sede em Belo Horizonte;
- 7ª Região Fiscal: Rio de Janeiro e Espírito Santo, com sede no Rio de Janeiro;
- 8ª Região Fiscal: São Paulo, com sede em São Paulo;
- 9ª Região Fiscal: Paraná e Santa Catarina, com sede em Curitiba;

- 10ª Região Fiscal: Rio Grande do Sul, com sede em Porto Alegre.

Além das Superintendências Regionais, subordinam-se diretamente ao Secretário da Receita Federal as 18 (dezoito) Delegacias de Julgamento da Receita Federal (DRJ). As Delegacias de Julgamento são Unidades especializadas nas atividades relacionadas ao contencioso administrativo-fiscal, sendo responsáveis pelo julgamento, em primeira instância, das impugnações apresentadas pelos contribuintes contra processos de determinação e exigência de créditos tributários.

Subordinam-se às Superintendências (SRRF) as Unidades locais da RFB, que se classificam em Delegacias, Inspetorias e Alfândegas; às Delegacias estão subordinadas Agências e Inspetorias [4].

3.2 – Infra-estrutura tecnológica

É a Coordenação-Geral de Tecnologia e Segurança da Informação - Cotec, junto com suas unidades subordinadas, que formula propostas de política de informação e informática da RFB e coordena, orienta e supervisiona; administra os dados, os sistemas de informação e o programa de segurança de dados e informações da RFB; além de administrar os contratos firmados com os fornecedores de serviços de informática. [4]

Em relação à infraestrutura de hardware e comunicação, sua manutenção é permanentemente atualizada, conforme o mercado, e adequada aos objetivos da RFB. Esta atualização consiste nas atividades de prospecção, avaliação, internalização e disseminação de novas tecnologias de hardware, software e comunicação de dados.

Uma vez que um grande volume de dados, na instituição, é protegido por sigilo fiscal, e preocupada em garantir a integridade e segurança destes, a RFB elabora políticas de segurança da informação baseadas no fato de que, para operarem de forma adequada e com um nível de segurança aceitável, os sistemas de informática necessitam de ambientes controlados, protegidos contra desastres naturais (incêndio, terremoto, enchente, etc.), falhas estruturais (interrupção no fornecimento de energia elétrica, sobrecargas elétricas), acessos não-autorizados, sabotagens e fraudes, entre outros. As necessidades de proteção devem ser definidas em termos das possíveis ameaças, riscos e vulnerabilidades existentes, além dos objetivos estratégicos das organizações. [6]

No período de 1995 a 2002, a RFB sofreu várias ações na área de tecnologia e segurança da informação de modo a proporcionar a modernização tecnológica da Instituição. Estas ações estão sendo constantemente atualizadas e estão sintetizadas a seguir [6]:

1. Gestão da Informação:
 - a. Administração: definição e implementação dos papéis de usuário, gestor de informação e prestador de serviços.
 - b. Normas e Padrões: padronização das diversas fases de elaboração de um software (especificação, testes, homologação, desenvolvimento, interface gráfica, etc).
2. Infra-estrutura de hardware e comunicações:
 - a. Equipamentos: disponibilização de equipamentos, desde pessoais até servidores de banco de dados.
 - b. Redes e links: instalação e contínuo *upgrade* de redes de longa distância e locais.
3. Pessoal:
 - a. Treinamento de usuários: planejamento e realização de treinamentos de ferramentas e sistemas novos.
 - b. Formação de técnicos: preparação de pessoal para a assunção de novas tarefas dentro do novo cenário tecnológico.
 - c. Administração de ambientes: definição de regras, normas, padrões, perfil técnico e competências para administração dos novos ambientes tecnológicos, centralizado e descentralizado.
 - d. Comunicação organizacional: implantação de ferramentas eficientes para comunicação intraorganizacional (Intranet e correio) .
4. Sistemas informatizados:
 - a. Modernização dos sistemas aduaneiros (Siscomex, entre outros).
 - b. Modernização dos sistemas da área de tributos internos (SIEF, entre outros).
5. Métodos:
 - a. Entrada de dados: universalização da captação de dados por meios magnético e eletrônico (Receitanet entre outros).
 - b. Tratamento da informação: implantação de tecnologias revolucionárias para o tratamento do conjunto de dados disponíveis (*Data Warehouse*, Acesso não-estruturado às bases descentralizadas, extratores, integração de sistemas via modelo de dados, etc).
 - c. Certificação digital: adoção da tecnologia visando tornar possível o atendimento não presencial ao contribuinte em todas as situações.

Unidade II – Fundamentação Teórica

Capítulo 4

Protocolo TCP/IP

Neste capítulo serão revisados alguns conceitos básicos de redes locais, de modo a fornecer uma visão geral do protocolo de redes TCP/IP, utilizado largamente nas mais variadas topologias de rede.

A compreensão do funcionamento deste protocolo e de suas principais características, bem como do processo de endereçamento de sub-redes e roteamento, é de fundamental importância para a realização das atividades do estágio.

4.1 – Conceitos de redes

Para o estudo do protocolo TCP/IP, o entendimento de alguns conceitos básicos de redes torna-se necessário.

Uma rede pode ser definida como uma interconexão de dispositivos que trocam informações e compartilham recursos entre si. Para tanto, se faz necessário uma identificação exclusiva para cada um destes dispositivos, possibilitando a comunicação entre dois ou mais elementos da rede sem falhas ou interferências.

O endereçamento de rede é normalmente numérico e segue um padrão definido, de acordo com a topologia da rede implementada. Sua função é identificar, logicamente, cada elemento conectado à rede. O protocolo TCP/IP fornece diretrizes para a determinação deste endereçamento, conforme será visto adiante.

Da mesma importância é o endereçamento físico de dispositivos, isto é, um endereçamento padronizado fornecido pelo fabricante para a identificação exclusiva do dispositivo de rede. Este endereço, denominado *MacAddress*, é padronizado pela IEEE e codificado em hardware. É constituído por seis octetos, sendo os três primeiros a identificação do fabricante e os três últimos, o número de série.

A grande maioria dos protocolos de redes, incluindo o TCP/IP, envia informações desmembradas em partes que são denominadas pacotes ou datagramas. Tal método auxilia a detecção e correção de erros, além de permitir o compartilhamento de recursos. Cada um destes pacotes nada mais é que um fluxo de bytes. Para que seu

significado seja reconhecido, é vital a utilização de um padrão, definindo o cabeçalho e o corpo deste pacote de informação. A este padrão, denominamos protocolo.

Um último conceito de redes que deve ser observado é quanto a duas classes de dispositivos: nós de extremidade e roteadores. Os primeiros são aqueles dispositivos com os quais é possível ao usuário interagir, tal como impressoras, estações de trabalho, servidores de arquivos, câmeras de vigilância entre outros. Já os roteadores são dispositivos que estabelecem uma conexão entre, pelo menos, duas redes diferentes, efetuando o direcionamento dos pacotes de dados da origem ao destino correto.

Como será visto nas próximas seções, o roteador é sempre referenciado como o *Default Gateway* da rede de comunicação. O roteador define qual interface de rede receberá o pacote através de uma tabela de roteamento, que pode ser estática ou dinâmica. O roteamento dinâmico – mais utilizado no cenário de redes atualmente – opera em função de protocolos de roteamento (RIP, IGRP, ICMP, etc) que trocam informações entre os roteadores e atualizam as tabelas de forma automática, buscando sempre o caminho de menor custo, isto é, o mais rápido [7].

4.2 – Conceitos de TCP/IP

O TCP/IP, *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, foi desenvolvido em 1969 pelo DARPA (Department of Defense Advanced Research Project Agency), sendo desenvolvido para uma rede experimental denominada ARPANET, uma das originadoras da atual Internet.

O protocolo TCP/IP destaca-se pelas seguintes características, em relação aos seus antecessores:

- a) Independência tecnológica de hardware;
- b) Conexão universal, é um protocolo roteável;
- c) Técnica sliding-windows – não exige a confirmação de cada datagrama.

O modelo TCP/IP foi baseado no modelo de camadas OSI e possui quatro camadas: (a) Interface de rede; (b) Internet; (c) Transporte e (d) Aplicação. As camadas (a) e (d) não são definidas por normas, cabe, portanto, à camada de aplicação utilizar os serviços definidos na camada de transporte e à camada de interface de rede, prover a interface dos diversos tipos de rede com o protocolo utilizado.

Na figura 2 é possível observar as quatro camadas do protocolo TCP/IP e a maneira que interagem, considerando-se duas redes físicas diferentes. O usuário detém-se na camada de Aplicação, sendo as outras camadas transparentes para ele.

A estrutura do cabeçalho de um pacote IP é mostrada na figura 3. Deve-se observar que para o comprimento total são reservados 16 bits, o que significa que o tamanho máximo do datagrama deve ser de 64Kbytes [7].

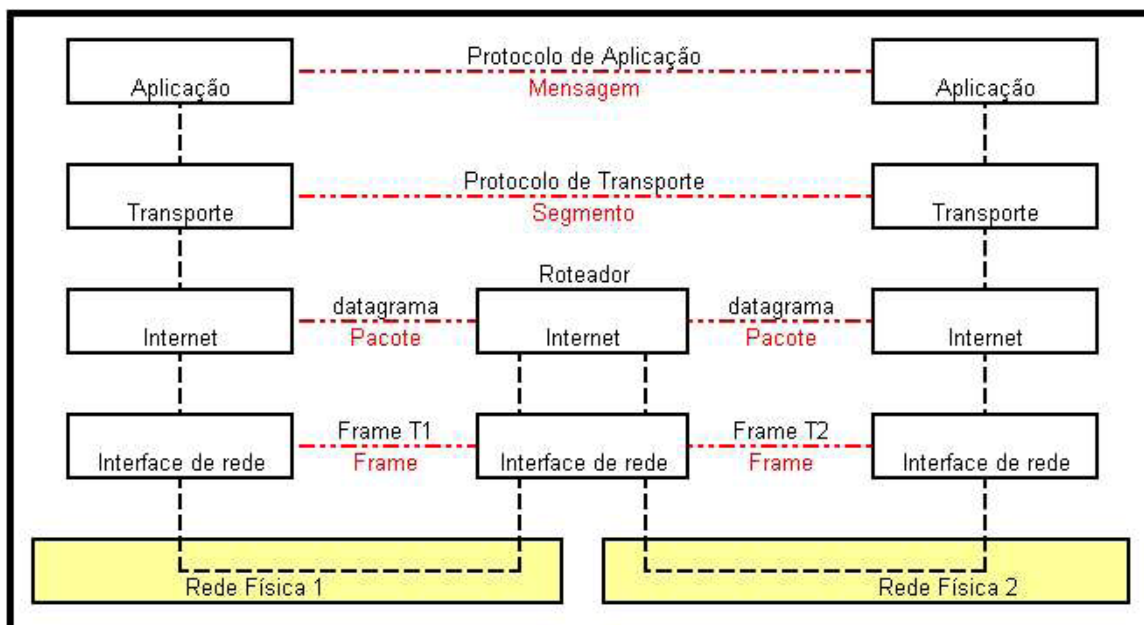


Figura 2 – Camadas do protocolo TCP/IP e suas inter-relações

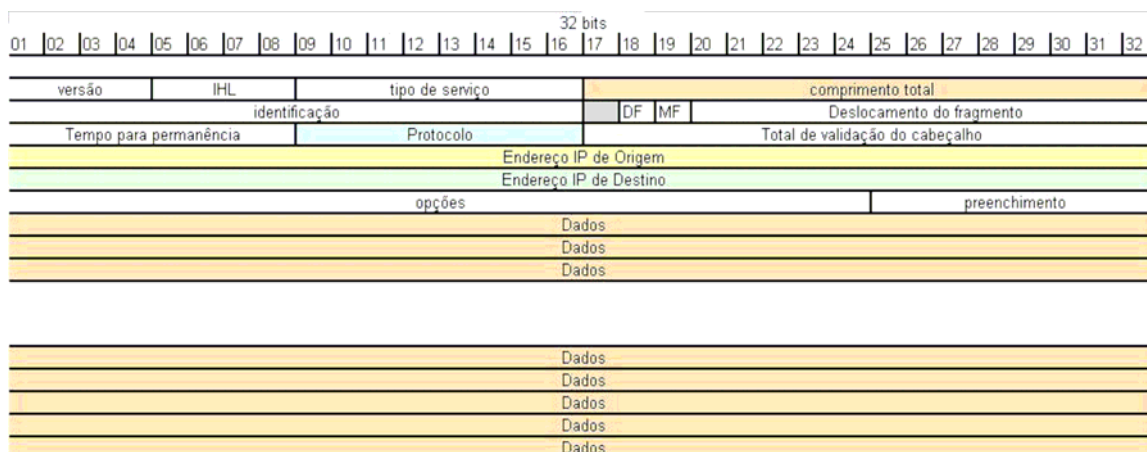


Figura 3 – Exemplo de cabeçalho de um pacote IP

4.3 – Endereçamento IP

Cada *host* TCP/IP é identificado na rede por um endereço único, denominado “endereço IP”. Este é composto por 4 partes de 8 bits, totalizando um endereço de 32 bits. Na Internet, os endereços IPs são determinados pelo NIC – *Network Information Center*, que delega faixas de endereços para determinados provedores, evitando assim a duplicidade de endereços.

O endereço IP é composto por um endereço de rede – o *Network ID* – que identifica o segmento de rede na Internet ou intranet. A outra parte do endereço IP – o *Host ID* – identifica a estação na sua própria rede.

Desse modo, é possível dividir os endereços IP em classes, de acordo com o número de sub-redes e *hosts* que possuem. As classes mais usuais são denominadas A, B e C. A primeira destina-se a redes que possuem um grande número de *hosts*, porém com poucos segmentos de rede. A classe B destina-se a redes médias em ambos os aspectos. Por fim, a classe C é utilizada para endereçar um grande número de redes, porém com poucos *hosts*. Abaixo, na figura 5, são sintetizados os valores para cada classe.

	Número de redes Por Classe	Número de Hosts Por Rede	Valor Decimal Primeiro Octeto
Classe A	126	16.777.214	1-126
Classe B	16.384	65534	128-191
Classe C	2.097.152	254	192-223

Figura 4 – Número de redes e *hosts* para cada classe IP

Devem ser observadas algumas considerações sobre o assinalamento de *Network IDs*: (a) Os *Network IDs* precisam ser únicos. Caso a rede seja utilizada na Internet, é necessário solicitar um endereço válido ao NIC. (b) O *Network ID* 127 é utilizado para funções de *loopback* e não pode ser utilizado. (c) Também não deve ser utilizado o *Network ID* 255, pois é utilizado para *broadcast*. (d) Se for utilizado o *Network ID* com todos os bits 0 a rede será considerada local e não poderá ser roteada.

Para assinalamento do *Host ID*, vale lembrar que todos os endereços devem ser únicos, considerando qualquer dispositivo que possua alguma interface de rede: computadores, impressoras, câmeras, *nobreaks*, sensores, entre outros. Novamente os valores 255 e 0 não devem ser utilizados. Em tempo, os *hosts* de uma determinada rede se comunicarão apenas com os *hosts* do mesmo *Network ID*, isto é, do mesmo segmento de rede. Caso contrário, haverá comunicação somente através de um *Default Gateway*, que é a interface de rede do roteador [7].

4.4 – Endereçamento de Sub-redes

Em 1985 foi definido, através da RFC 950 (*Request for Comments*, documentos que padronizam a implementação e utilização do TCP/IP), o suporte ao recurso de sub-redes, isto é, a divisão de um endereço de rede IP de uma classe A, B ou C em vários outros endereços de sub-rede derivados deste.

Com o uso de sub-redes, alguns problemas inerentes a grandes organizações puderam ser resolvidos: (a) Interligar redes locais de escritórios distantes geograficamente; (b) Segmentar o tráfego em redes com muitas estações de trabalho; (c) Acrescentar novas redes locais à inter-rede da corporação; (d) Interligar diferentes tecnologias, tais como *Ethernet* e *Token Ring*; (e) Dificuldade em obter-se novos endereços IP válidos para acesso à Internet.

Ao utilizar este recurso, o endereçamento de rede passa a seguir um modelo de três níveis, adicionando o campo de Subrede ao *Network ID* e *Host ID*, como pode ser visto na figura 5.

Modelo de 3 níveis

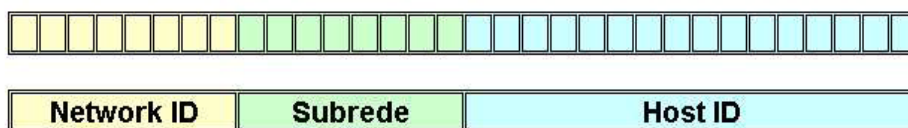


Figura 5 – Modelo de 3 níveis para endereçamento de rede

Um importante conceito que deve ser abordado para a utilização de subredes é a Máscara de Rede (*Subnet Mask*), um endereço de 32 bits utilizado para separar a porção do endereço IP que distingue o *Network ID* do *Host ID*, bem como especificar se o endereço IP do destino é remoto ou local.

Na prática, para qualquer nó de extremidade será necessário fornecer, além de seu endereço IP e do endereço do *Default Gateway*, uma máscara de rede. Esta máscara será utilizada toda vez que um pacote for destinado a um endereço, de modo a determinar se o endereço é remoto – e deve ser direcionado ao roteador – ou se é local – e pode ser distribuído pela própria interface de rede. O processo de utilização da máscara de rede consiste na combinação lógica, bit a bit, dos valores da máscara com o IP de destino [7].

Câmeras IP

Com o aperfeiçoamento das técnicas de projeto e fabricação de equipamentos digitais, os equipamentos analógicos têm sido substituídos com frequência cada vez maior. Circuitos fechados de televisão - CFTV, por exemplo, estão pouco a pouco dando lugar a sistemas de vigilância com câmeras digitais, cuja qualidade e ferramentas ultrapassam em muitos aspectos a tecnologia anterior.

A utilização da tecnologia de imagem e vídeo digitais associadas a circuitos de comunicação de dados, tem dado lugar a uma nova classe de equipamentos: as câmeras IP, que nada mais são do que câmeras digitais cuja interface de rede *wireless* ou *ethernet* é embarcada no próprio sistema. Este capítulo propõe-se a fazer uma revisão bibliográfica sobre estes dispositivos, abordando suas principais características e vantagens.

5.1 – Características das câmeras IP

As câmeras IP diferem das câmeras digitais tradicionais apenas na característica de possuírem embarcados em seu hardware uma interface de rede e um DSP (processador digital de sinais) mais robusto, de modo a efetuar a compactação e transmissão da imagem.

Assim como em uma câmera convencional analógica, a imagem é inicialmente adquirida através de um conjunto de lentes. Estas incidem sobre um sensor – CCD, dispositivo de carga acoplada, ou CMOS, semicondutor de óxido metálico complementar – cujo objetivo é converter os sinais luminosos em eletricidade. Após esta etapa, estes sinais elétricos analógicos passam por um conversor analógico-digital e são encaminhados ao DSP, que fará o processamento da imagem e o empacotamento para transmissão em rede.

No mercado encontram-se diversas marcas e modelos de câmeras IP, tal como as empresas líderes Samsung e Sony. As características de cada modelo diferem no modo e qualidade em que a imagem é obtida, e também em relação à tensão de alimentação,

podendo ser via adaptador de corrente alternada ou *PoE* (*Power over Ethernet*), isto é, a tensão de alimentação provem da própria interface de rede *ethernet*. O método de compressão de imagem utilizado é geralmente o JPEG e MPEG, padrões já conhecidos e utilizados largamente na manipulação de imagens. As demais características são relacionadas ao processamento da imagem e a recursos de vídeo, tal como *zoom*, resolução da imagem e capacidade de armazenamento.

5.2 – Vantagens e desvantagens

As câmeras de vigilância analógicas, ou as que possuem processamento digital com interface de transmissão analógica, possuem como principais vantagens: (a) baixo custo; (b) maior variedade, uma vez que estão no mercado há mais tempo, sendo possível encontrar vários modelos e fabricantes; (c) compatibilidade, no caso da ampliação de um sistema de vigilância já existente.

Ainda em relação a um sistema de câmeras analógicas, podemos citar as seguintes desvantagens: (a) poucas características e facilidades adicionais, tal como *zoom* digital e demais efeitos que exigem processamento da informação; (b) susceptíveis a interferências, uma vez que o sinal analógico é bastante sensível, comparado ao sinal digital; (c) atenuação do sinal, dificultando e aumentando o custo de instalações que exijam grandes distâncias.

Efetuada a mesma análise para as câmeras IP, destacam-se, como vantagens: (a) recepção *wireless*, adequando-se à tendência das atuais topologias de rede; (b) implementação viável utilizando a estrutura de rede já existente na planta; (c) a administração remota, por utilizar meios digitais e protocolos de redes, se dá de forma muito mais fácil; (d) pode utilizar como tensão de alimentação o padrão *PoE*, reduzindo os custos com instalação e manutenção de cabos e fontes de energia elétrica.

Contraopondo-se às vantagens, podemos citar os seguintes fatores em relação às câmeras IP: (a) alto custo; (b) requer banda larga, uma vez que a transmissão de imagens no padrão digital exige uma largura de banda maior que aquela utilizada para transmissões analógicas [8].

Verifica-se, portanto, que ambas tecnologias possuem vantagens e desvantagens, sendo papel do projetista a escolha adequada para implantação, levando-se em conta as características, necessidades e custos para a instalação do sistema.

Unidade III – Atividades Desenvolvidas

Capítulo 6

Projeto do Sistema de Vigilância

Durante a realização do estágio, uma das principais atividades desenvolvidas foi o projeto de expansão do sistema de vigilância da Delegacia da Receita Federal do Brasil em Santa Maria. Neste capítulo serão abordados alguns detalhes desta atividade, bem como a descrição dos procedimentos realizados.

6.1 – Definição das características

Inicialmente, foram verificadas junto ao cliente quais as principais características desejadas para o sistema de vigilância, de modo a determinar quais eram os modelos disponíveis compatíveis. Optou-se pela utilização de câmeras IP, seja pela facilidade na operação via *browser*, seja pela utilização da rede lógica já existente.

Seguem algumas das características que foram definidas:

- Alimentação via adaptador CA 110V, para uso na rede estabilizada;
- Ângulo de visualização panorâmica mínimo de 180°;
- Balanço de branco e modo de exposição automáticos;
- Interface de rede *Ethernet* 100Base-TX/10Base-T (RJ45);
- Protocolos DHCP, TCP/IP, HTTP e ICMP;
- Formato de compressão de imagens JPEG;
- Otimização para modo noturno;
- Função de detecção de movimento;
- Zoom óptico mínimo de 15x.
- Uso externo e interno.

A aquisição de materiais para a utilização na RFB dá-se por meio de licitação pública ou através de processo de incorporação de materiais apreendidos. Dessa forma, foram pesquisados os *datasheets* das câmeras disponíveis no Depósito de Mercadorias e Veículos Apreendidos da RFB e incorporados os modelos que satisfizeram os requisitos pré-estabelecidos.

6.2 – Projeto de instalação e rede lógica

O projeto da instalação consistiu na determinação dos pontos de fixação das câmeras IP através do assinalamento dos pontos de rede. Para isto, foi utilizado como base o projeto elétrico das instalações da DRF disponível no acervo da SATEC. Na figura 6 tem-se uma visão parcial do projeto, desenhado a partir do software AutoCAD.

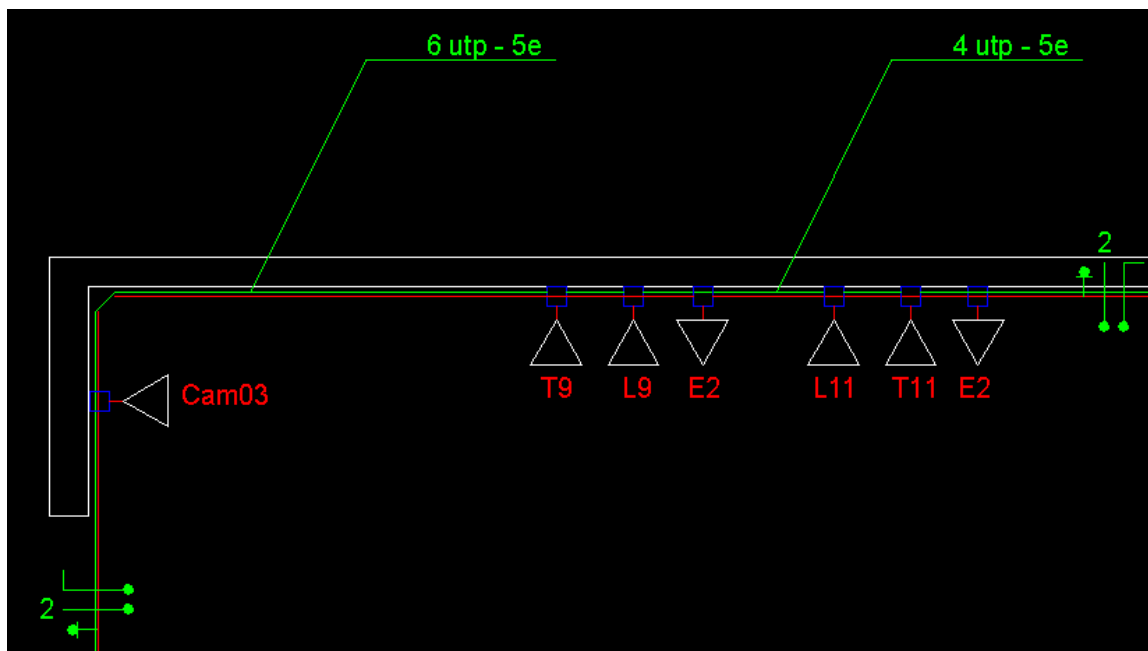


Figura 6 – Visão parcial do projeto elétrico da DRF de Santa Maria

Após a definição dos pontos de instalação, foram verificadas no projeto suas distâncias até o concentrador de rede, de modo a calcular o número de conectores e o comprimento total de cabo necessário.

Foram utilizados cabos UTP (*Unshielded Twisted Pair*), ou seja, cabos de par trançado sem blindagem, da categoria 5e. São cabos padronizados que suportam sinais de frequências da ordem de 100MHz, necessários para o padrão de rede *Ethernet* de 100Mbps e 1000Mbps. Optou-se por este tipo de cabo uma vez que seu custo é muito menor e, em experiências anteriores, não houve perdas significativas por interferências ou colisão de pacotes.



Figura 7 – Cabo de par trançado sem blindagem categoria 5e

Os cabos de par trançado são constituídos de 4 pares de fios de cobre trançados entre si, como o próprio nome sugere. Dispostos desta maneira, é criada uma proteção contra interferências eletromagnéticas externas através da anulação da indutância mútua. Para evitar diafonia entre os sinais dos pares do mesmo cabo, cada par utiliza um padrão de entrelaçamento diferente, conforme pode ser observado na ilustração da figura 7.

Outra técnica utilizada para potencializar o efeito da blindagem eletromagnética nos cabos de par trançado é o sistema de transmissão balanceada, onde o mesmo sinal é enviado em ambos os fios do par, porém com polaridades invertidas, conforme diagrama da figura 8. Tal técnica de transmissão permite à interface de rede implementar a detecção de erros, bem como obter o sinal através da diferença entre os dois níveis de tensão.

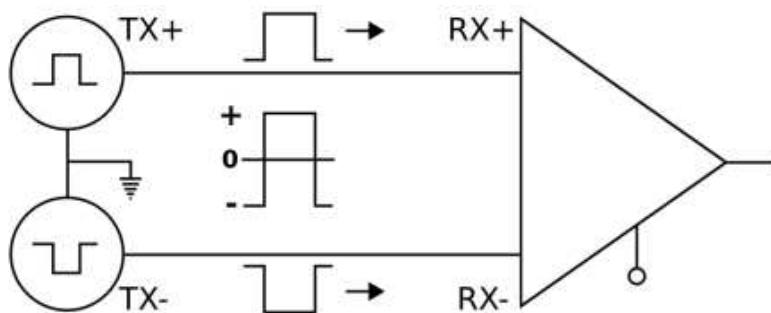


Figura 8 – Transmissão balanceada em pares trançados

Os conectores utilizados foram do tipo RJ45 para categoria 5, conforme a padronização. Todos os cabos foram testados após a crimpagem, realizada com alicates específicos. Foram também utilizados os elementos já existentes de cabeamento estruturado, tal como calhas, eletrodutos e *patch-panels* para acomodação dos cabos.

Após a elaboração do projeto de instalação, foram verificadas as portas disponíveis nos *switches* para a conexão dos cabos de rede. A próxima etapa, então, foi a designação de uma faixa de endereçamento IP válida para as câmeras, determinada pelo número de pontos necessários e pelo padrão de numeração utilizado no ambiente de rede da DRF.

Foram calculadas as máscaras de rede necessárias para a configuração das interfaces de rede das câmeras, de acordo com os tópicos discutidos no capítulo 4. Devido às diferentes localizações dos pontos de instalação, foram atribuídos endereços IP em dois segmentos de rede diferentes, cada qual com sua respectiva máscara de rede e *gateway* padrão.

As câmeras utilizadas possuem um endereço IP padrão configurado na fabricação. Tal endereço é obtido no manual ou *datasheet* da mesma e deve ser acessado conectando-a diretamente a uma estação cuja interface de rede esteja configurada com o mesmo endereço de rede local. Acessando as configurações da câmera, definiu-se a utilização do DHCP – *Dynamic Host Configuration Protocol*, para atribuição do endereço de rede.

O protocolo DHCP é um mecanismo para alocação de endereços de *hosts* na rede, baseado em um modelo cliente-servidor. Isto é, um servidor na rede gerencia uma tabela de alocação, manual ou automática, que atribui um endereço IP a todo cliente da rede que solicitar. Esta operação ocorre conforme os passos descritos a seguir:

- Ao ser inicializada, a câmera envia um pacote denominado DHCPDISCOVER, que contém o nome de *host* e o *MacAddress*, para o endereço de *broadcast* 255.255.255.255, fazendo com que a informação chegue a todas as interfaces conectadas à rede;
- O servidor DHCP, ao receber o pedido, envia um pacote denominado DHCPOFFER com o endereço do servidor e um endereço a ser atribuído. Novamente é utilizado o *broadcast*, uma vez que o cliente ainda não tem endereço definido;
- O cliente, agora, envia um pacote DHCPREQUEST, novamente por *broadcast*.
- Por fim, o servidor DHCP envia uma confirmação através do pacote DHCPACK, com todas as informações para a correta configuração do TCP/IP no cliente. A partir deste momento, a câmera tem seu endereço de rede atribuído e pode utilizar todos os recursos da rede.

6.4 – Suporte e treinamento aos usuários

Após a instalação e verificação do funcionamento do sistema, foi elaborado um tutorial para que os usuários – vigilantes e gestores da Delegacia – pudessem acessar e utilizar as ferramentas de vigilância.

O acesso às imagens se dá via protocolo HTTP através de um *browser* em uma estação de trabalho, sendo necessária a autenticação do usuário através de um *login* e senha. No tutorial elaborado foram definidos os passos para a utilização das ferramentas como *zoom*, movimentação da câmera e armazenagem de cenas.

Estudo da rede de comunicação do cliente RFB

Outra atividade desenvolvida foi o estudo da rede de comunicação do cliente RFB, de modo a compreender sua estrutura, topologia, principais equipamentos e protocolos de comunicação utilizados.

Este estudo foi realizado primeiramente no âmbito da rede local e, em uma segunda abordagem, considerando o caminho entre o roteador da rede local até o ponto de comunicação com a Internet.

O objetivo principal é documentar e compreender o funcionamento da rede de modo a agilizar a identificação e solução de eventuais problemas. Ainda, conhecendo-se a estrutura da rede é possível planejar com eficiência a expansão da mesma, bem como movimentações e *upgrades* de equipamentos.

Para esta atividade foram utilizados softwares como o *Microsoft Office Visio* para desenvolver os diagramas e documentar a topologia. Por tratar-se de informações sensíveis, alguns dados serão omitidos neste relatório, em conformidade com as políticas de segurança da RFB.

7.1 – Topologia da rede local

A rede local da DRF de Santa Maria segue uma topologia predominantemente estrela, conforme pode ser visto no diagrama da figura 9. Da sala de comunicações, o circuito de dados é conectado ao roteador e este, a um *switch* principal de 24 portas, de alto desempenho.

No *switch* principal estão conectados outros *switches*, distribuídos ao longo do prédio, aos quais conectam-se as estações e demais elementos da rede. Há um duto vertical em toda a extensão do edifício de modo a facilitar a passagem dos condutores entre os *racks* de cada andar.

O cabeamento de rede utiliza o padrão de categoria 5e, de modo que a rede opera na velocidade de 100Mbps ou 1Gbps. Esta velocidade é determinada pela interface do elemento de rede, uma vez que todos os *switches* podem operar a 1Gbps.

Os servidores de rede utilizam endereços IP fixos, em uma faixa específica pré-estipulada. As estações têm o endereço IP atribuído através de um servidor DHCP, cuja faixa é determinada de acordo com a localização. Ainda, notebooks, impressoras e demais elementos de rede também têm endereço atribuído via DHCP, porém em uma faixa distinta.

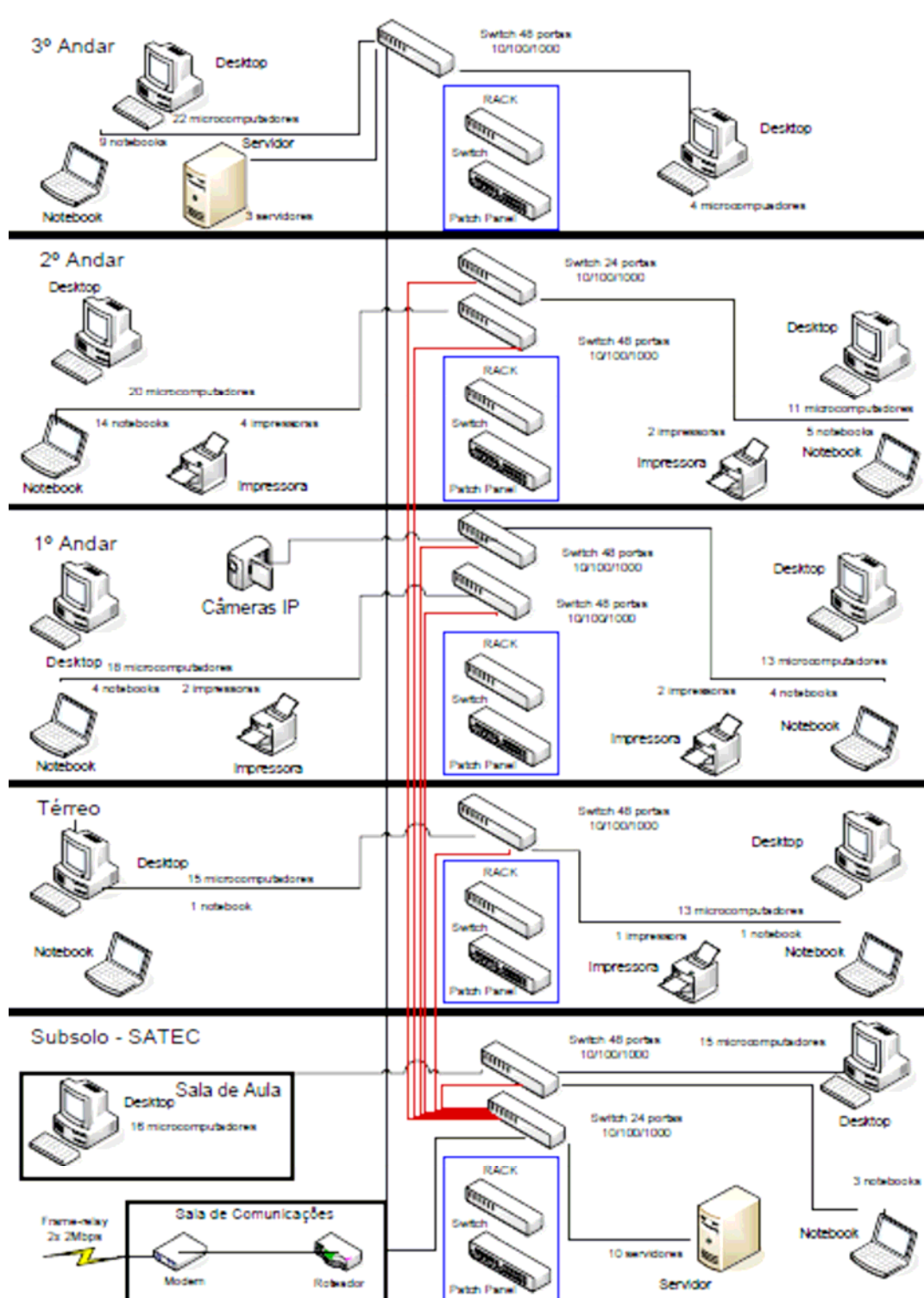


Figura 9 – Estrutura do Ambiente Informatizado na DRF de Santa Maria

7.2 – Intranet e Internet: Rede Serpro

Da sala de comunicações do ambiente informatizado da DRF de Santa Maria, o roteador é conectado através de uma interface V.35 ao modem. Este último é conectado por par metálico ao provedor de dados, interligando a rede local da DRF à Rede Serpro em Porto Alegre, que provê a infraestrutura adequada para que os serviços de TI, não somente da RFB mas de todo o Governo Federal, sejam disponibilizados. No total, são 2.010 pontos da Rede Serpro, acrescentadas 1.201 conexões de redes nacionais.

Todos esses pontos de acesso representam uma vazão total de 2.4 Gbps e se integram ao *backbone* do Serpro, cuja estrutura atual é disposta na figura 10. A rede está estruturada sobre tecnologia SDH (*Synchronous Digital Hierarchy*), garantindo redundância física e tolerância a falhas, e implementada logicamente como uma rede MPLS (*Multi-Protocol Label Switching*), uma arquitetura de roteamento voltada para a especialização e otimização de serviços. A capacidade total instalada do *backbone* é de 3.9 Gbps, permitindo tratar a demanda de toda a malha de acesso, prover contingência de roteamento e abrigar eventuais demandas de expansão, de forma controlada [3].



Figura 10 – Backbone da Rede Serpro

Capítulo 8

Outras Atividades

Além das atividades descritas nos capítulos anteriores, no decorrer do estágio teve-se oportunidade para o desenvolvimento de outras tarefas, conforme descritas a seguir:

- (a) Supervisão na manutenção de equipamentos pela assistência técnica: considerando a expiração do prazo de garantia fornecido pelo fabricante aos equipamentos de TI, foi elaborado um cronograma de verificação – junto aos usuários – de eventuais problemas, a fim de corrigi-los dentro do prazo. A equipe da assistência técnica foi acompanhada em cada manutenção e o laudo técnico atestado;
- (b) Consultoria em instalações elétricas: no decorrer das atividades surgiram situações em que as instalações elétricas não eram compatíveis com o equipamento ou em que havia necessidade de solução paliativa. Podem ser citados: utilização de transformadores 220V/110V para a instalação de impressoras e outros equipamentos, onde foi verificada a potência elétrica consumida; Verificação da tensão e corrente de fontes de notebooks para adaptação e uso com outros modelos;
- (c) Desenho técnico utilizando ferramentas computacionais como AutoCAD e auxílio no cálculo de dimensões e áreas para suporte às atividades logísticas da DRF.
- (d) Gerenciamento dos atendimentos técnicos realizados pela equipe de suporte local, através de plataforma web específica, verificando os prazos e o nível de atendimento, de modo a cumprir o contrato de serviço firmado entre Serpro e RFB.

Unidade IV - Conclusão

Conclusão

Após a conclusão do estágio supervisionado foi possível verificar o quão importante e necessária é esta etapa na formação de um profissional, complementando através de experiências cotidianas a aprendizagem adquirida em sala de aula.

Ao realizar o estágio no Serpro, foi possível experienciar duas realidades corporativas diferentes: no papel de empresa prestadora de serviços de TIC, foi garantido o contato com tecnologias de ponta, assim como uma vasta propriedade intelectual, desenvolvida de forma estruturada e setORIZADA, procurando sempre manter o nível e a competitividade de seus serviços.

Por outro lado, ao estar lotado no cliente, foi possível perceber o que é esperado, na qualidade de usuário, de um serviço de tecnologia. Esta é, com certeza, uma regra que deve ser seguida em qualquer atividade de Engenharia: ao desenvolver-se um produto, além do foco na tecnologia e no funcionamento, deve-se pensar também no usuário final, na qualidade do produto e na facilidade de utilização.

Ainda, por ser o cliente um órgão público, foi possível durante o estágio consolidar a cidadania e a ética, procurando agir sempre com transparência e respeito ao cidadão. De um modo geral, além da aprendizagem técnica e prática, no decorrer do estágio percebeu-se o importante papel da tecnologia no exercício da cidadania, de modo a construir soluções para uma sociedade cada vez mais ética, transparente e justa.

Referências Bibliográficas

- [1] SERPRO. **A Instituição**. Disponível em <http://www.serpro.gov.br/instituicao> . Acessada em 16/11/2009.
- [2] SERPRO. **Negócios**. Disponível em <http://www.serpro.gov.br/negocio> . Acessada em 16/11/2009.
- [3] SERPRO. **Rede SERPRO**. Disponível em <http://www.serpro.gov.br/servicos/rede> . Acessada em 16/11/2009.
- [4] Receita Federal. **Instituição**. Disponível em <http://www.receita.fazenda.gov.br/historico/srf/relgestao/2001/instituicao.htm> . Acessada em 16/11/2009.
- [5] Receita Federal. **10 anos na Internet**. Disponível em <http://www.receita.fazenda.gov.br/10anos/> . Acessada em 16/11/2009.
- [6] Receita Federal. **Modernização Tecnológica**. Disponível em <http://www.receita.fazenda.gov.br/historico/srf/boaspraticas/modernizacao/> . Acessada em 16/11/2009.
- [7] PEÇANHA, L. K. **Curso de TCP/IP**. Uniserpro. 2005.
- [8] Sony Brasil. **SNC-RZ30N**. Disponível em <http://sonypro.com.br> . Acessada em 18/11/2009.
- [9] MKNOD. **Câmera IP x Câmeras analógicas**. Disponível em <http://www.mknod.com.br> . Acessada em 18/11/2009.
- [10] MORIMOTO, C.E. **Redes: Guia prático**. GDH Press. 2008.
- [11] STALLINGS, W. **Data & Computer Communications**. Prentice Hall. 6th Edition.
- [12] PAUL, C.R. **Eletromagnetismo para Engenheiros**. LTC, 2006.