



**XXII SNTPEE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

BR/GTL/15
13 a 16 de Outubro de 2013
Brasília - DF

GRUPO - XV

GRUPO DE ESTUDO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO E TELECOMUNICAÇÃO PARA SISTEMAS ELÉTRICOS - GTL

TARIFICAÇÃO TELEFÔNICA EM TEMPO REAL BASEADA EM CLASSIFICAÇÃO

**José Flávio de Souza Dias Júnior(*)
ELETROBRAS ELETRONORTE**

**Edilson de Jesus Vieira Junior
ELETROBRAS ELETRONORTE**

RESUMO

Desenvolvimento de software de tarifação telefônica em tempo real, baseada em classificação automática das chamadas, e flexível em relação à adaptabilidade às tecnologias clássicas e orientadas a pacotes IP.

PALAVRAS-CHAVE

Tarifação, Telefonia, IP

1.0 - INTRODUÇÃO

As empresas de telecomunicações estão se reestruturando e se preparando para uma demanda intensa de serviços diversificados e de alta qualidade, tendo de se preocupar agora não apenas em aquisição de tecnologia, mas em pesquisa de comunicação de dados e principalmente em redes de interação humana.

Nesse contexto, a estatística dos interesses da sociedade e do seu fluxo de serviços descentralizados se fazem objetos de estudo de importância relevante e prioritária.

Diante disso, a tarifação dos serviços é reestudada e colocada em um degrau mais alto de atenção, pois através dela se pode observar a dinâmica do consumo e controlar o movimento dos serviços.

A telefonia, portanto, já no âmbito da convergência das tecnologias e na adaptação ao universo das redes de pacotes, identifica a necessidade de revalidar seus métodos de tarifação.

Com base nisso, a Eletrobras Eletronorte vem realizando um trabalho no escopo da tarifação telefônica, com o intuito de compreender este novo movimento social-tecnológico e assim antecipar a demanda de telecomunicações.

Segundo (9), o consecutivo aumento da diversidade e heterogeneidade de clientes e serviços disponibilizados conduzem a um maior grau de exigência pelo operador, destacando-se a necessidade de disponibilizar mecanismos de cobrança e tarifação rigorosos e mais flexíveis que possibilitem a integração com novos sistemas ou a evolução dos mesmos. O controle preciso e em tempo-real destes mecanismos é benéfico para ambas as partes, quer pelo aumento das receitas do operador quer pela satisfação dos clientes.

2.0 - MOTIVAÇÃO

Diante a dificuldade de estabelecer um sistema eficiente de tarifação telefônica e de deduzir a real demanda de consumo, a Eletrobras Eletronorte iniciou este trabalho com a integração de seus gestores com foco na otimização tecnológica e sustentável de seu sistema de telecomunicações, o qual se estende por quase todo o território nacional. A análise compreendeu principalmente as áreas de telecomunicações, tecnologia da informação e gestão de negócios.

Pode-se considerar que de uma forma geral a tomada de decisão se constitui uma atividade crucial para a atuação das organizações, que se encontram inseridas nesta nova sociedade competitiva, de modo que a eficiência desta atividade pode impactar de forma positiva ou negativa nos resultados das empresas, e assim no seu sucesso. (8)

Os serviços tornam-se necessidades cada vez mais rápidas e as empresas do setor precisam agir de forma mais

(*) Eletrobras Eletronorte - Divisão de Transmissão de Tucuruí – CEP 68.464-000 Tucuruí, PA – Brasil
Tel: (+55 94) 3778-2636 – Email: joseflaviojr@eletronorte.gov.br / contato@joseflavio.com

célere, em se tratando de tomada de decisão. As adaptações das empresas são constantes devido a inúmeros fatores, dentre eles a velocidade da trafegabilidade de informação e a intercomunicação dentro das empresas, ambas, fatores que implicam numa maior eficiência de gestão. (8)

No âmbito das decisões sobre investimentos e usos de Tecnologia da Informação (TI), indivíduos e organizações convivem com a incerteza propiciada pela dificuldade de obtenção de completo conhecimento a respeito dos efeitos que a TI possa ter sobre as organizações e pessoas. (1)

É de grande importância o uso das tecnologias da informação, e de fundamental importância o uso apropriado delas, pois, faz-se necessário o processamento exato dos dados para uma abordagem correta dos processos. Para as organizações, saber lidar com o conhecimento e com a formação de capitais intelectuais significa ter uma estratégia de sucesso no mercado, considerando, obviamente, o universo de mudanças econômicas influenciadas por incertezas. (8)

O uso da tecnologia da informação é considerado de extrema importância para alcançar a competitividade em ambientes de tecnologias convergentes e interligadas. (8)

Portanto, concluiu-se que a Eletrobras Eletronorte deveria investir em um sistema de informação para fins de tarifação telefônica nos moldes organizacionais e estratégicos da empresa, estabelecendo um alicerce flexível e adaptável à variabilidade do mercado e de sua estrutura interna.

Em suma, a Eletrobras Eletronorte resolveu investir nessa solução devido aos custos elevados com telefonia, por observar dificuldades em adaptação dos softwares de terceiros às necessidades da empresa, pelo desejo de monitorar e controlar os telefonemas em tempo real e possibilitar um faturamento telefônico mais eficiente e a previsão de custos.

3.0 - TARIFICAÇÃO TELEFÔNICA

A arquitetura de tarifação permite que diversas políticas de cobrança e recompensa sejam utilizadas e ajustadas de acordo com os interesses do provedor de serviços e de seus usuários. (3)

A Eletrobras Eletronorte, observando a evolução da telefonia, do sistema tradicional para o VoIP (Voz sobre IP), adotou uma arquitetura flexível tecnologicamente e absorveu o legado através de mecanismos eficazes de interoperabilidade.

Obviamente centrou-se na qualidade dos serviços, objetivando a satisfação igualitária dos clientes. Segundo (3), o mecanismo operacional eficaz garante para os usuários uma tarifação justa e atrativa, e para os provedores de serviço uma forma de atrair mais usuários e estender sua área de cobertura.

Assim sendo, todo sistema com foco na tarifação telefônica deve se orientar pelos registros reais e pela estatística extraída deles.

Toda chamada telefônica gera informações que são registradas em forma de bilhetes de tarifação. O bilhete de tarifação é responsável por armazenar estes dados, ou seja, registrar de forma detalhada todas as informações provenientes de uma ligação telefônica. (5)

Dentro do sistema de telefonia clássica, os bilhetes de tarifação são chamados de Call Detail Records (CDRs), enquanto que nos sistemas de telefonia IP eles são denominados de IP Detail Records (IPDRs).

Vale ressaltar que, de acordo com (5), nas empresas de telefonia, a transmissão de voz está migrando do modelo de telefonia clássica para redes IP, graças ao desenvolvimento da tecnologia VoIP. E quando uma chamada VoIP é realizada através da Internet, um bilhete de tarifação IPDR é gerado produzindo informações específicas desta chamada. Estas informações, além de descreverem o que aconteceu com a chamada, oferecem informações valiosas a respeito do estado da rede.

Segundo (5), os registros de chamadas telefônicas, sejam eles de qualquer tipo, devem responder os seguintes itens:

- a. Quem? – Identificação dos participantes de origem e destino.
- b. Quando? – Fornecer o tempo referente ao início e fim das transações, tempo necessário para originar e completar a chamada, tempo de requisição de conexão, tempo e duração da conexão, etc.
- c. Onde? – Informar para onde a chamada foi enviada e os elementos envolvidos.
- d. Por quê? – O que aconteceu com a chamada, se ela foi completada com sucesso, se foi interrompida, se a rede estava congestionada, etc.
- e. O quê? – Informar se a ligação que está sendo feita é livre de tarifação, tarifação normal, pré-paga, etc.

Quanto ao tipo de tarifação, (3) enumera as seguintes classificações:

- a. Tarifação Baseada em Tempo de Tráfego - o usuário paga uma tarifa para cada unidade de tempo de acesso à rede.
- b. Tarifação Baseada em Volume de Tráfego - as taxas pagas pelo usuário se referem à quantidade de dados transmitida.
- c. Tarifação Baseada em QoS - é concedida ao usuário uma determinada largura de banda e o pagamento pelo serviço é efetuado em intervalos regulares (e.g. mensalmente).

4.0 - DESENVOLVIMENTO

A Eletrobras Eletronorte atua no mercado de energia elétrica como geradora e transmissora. E foi o forte investimento em pesquisa que a fez perceber a importância da rede de transmissão para a evolução da malha de fibras ópticas do sistema brasileiro de telecomunicações, pois a utilização dos cabos OPGW (Optical Ground Wire) traz uma maior consistência para a arquitetura de comunicação.

Contudo, de acordo com (4), a rede de transmissão elétrica é cada vez mais encarada como uma importante infraestrutura para o desenvolvimento econômico e social, devendo, portanto, ser adequadamente remunerada.

A remuneração citada também se apoia em sistema de tarifação baseado em registro de fluxo, denominado bilhetamento na telefonia. E, segundo (5), uma maneira de aprimorar e aperfeiçoar o gerenciamento do tráfego telefônico está na utilização dos bilhetes.

Podemos também, para fins de entendimento da associação da tarifação ao controle e melhoramento do sistema telefônico, observar os resultados da tarifa de congestionamentos, bem explorada no trabalho de (7), o qual afirma que ela é uma ferramenta de gestão de demandas que possibilita uma melhor distribuição do tráfego sem aumentar a capacidade do sistema viário. A ideia não é reduzir ou eliminar o número de veículos que trafegam em uma via e sim distribuir o fluxo ao longo do dia otimizando a utilização da infraestrutura existente.

O sistema desenvolvido pela Eletrobras Eletronorte estabelece uma camada superior na arquitetura de tarifação telefônica, a qual delega a atividade unitária de tarifação a um aplicativo especializado disponível no mercado e, de forma integrada, como se observa na Figura 1, assume a responsabilidade centralizada de realizar tratativas diferenciadas de classificação, faturamento e monitoramento de acordo com as políticas administrativas peculiares da empresa.

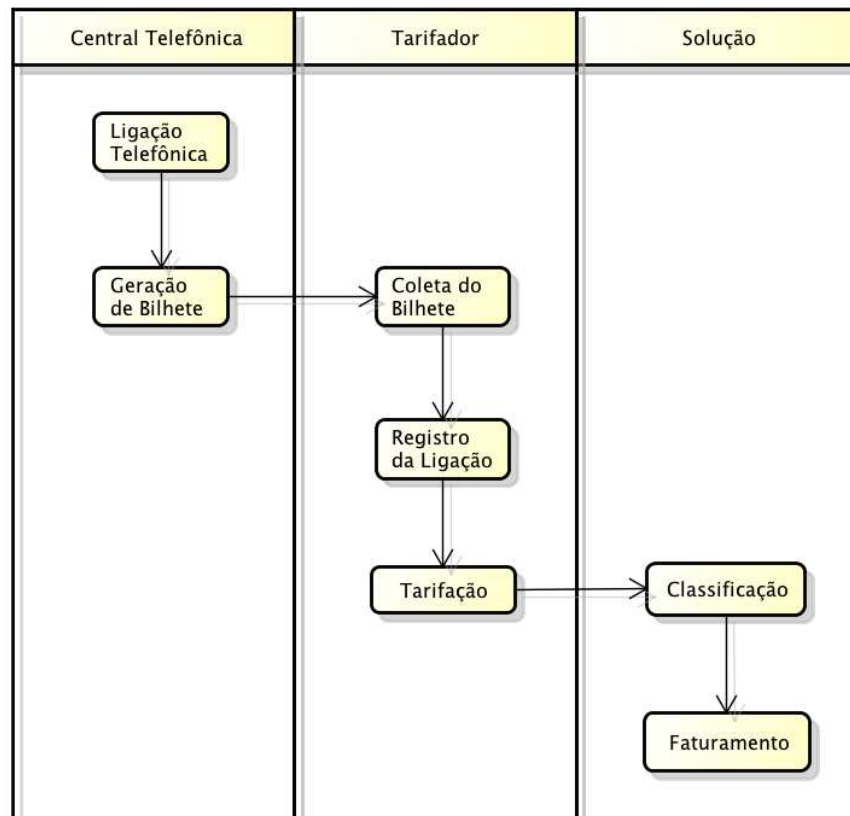


FIGURA 1 - Cadeia de faturamento das chamadas telefônicas.

A tomada de decisão sobre a extensibilidade dos sistemas comercialmente disponíveis é ratificada por (9), o qual afirma que a otimização e evolução destes mecanismos surge também devido ao caráter redutor e/ou inflexível dos sistemas já existentes nos operadores.

A solução atual derivou de outro projeto, também desenvolvido internamente e implantado há mais de 5 anos, que comprovou a eficácia da classificação de telefonemas em relação à redução de custos e planejamento financeiro.

De acordo com (2), é de grande relevância observar os efeitos da expansão do sistema sobre a metodologia de tarifação. Então, de posse das características otimizadoras e restrições observadas, e da experiência tarifária, o software foi devidamente projetado e desenvolvido de tal forma a oferecer uma estrutura funcional orientada à serviços, adotando a tecnologia de Webservices para fins de integração entre os aplicativos de terceiros e as centrais telefônicas.

A Figura 2 demonstra a interação dos componentes definidos para o sistema. Estruturado em 4 camadas, interliga funcionalmente banco de dados, servidor web, cliente e tarifador/central telefônica.

A adoção de Webservice como ponte entre o Tarifador e a Aplicação especializada da Eletrobras Eletronorte foi decidida com o intuito de agregar flexibilidade quanto à interoperação com os diversos sistemas de tarifação, entre eles o CDR e o IPDR.

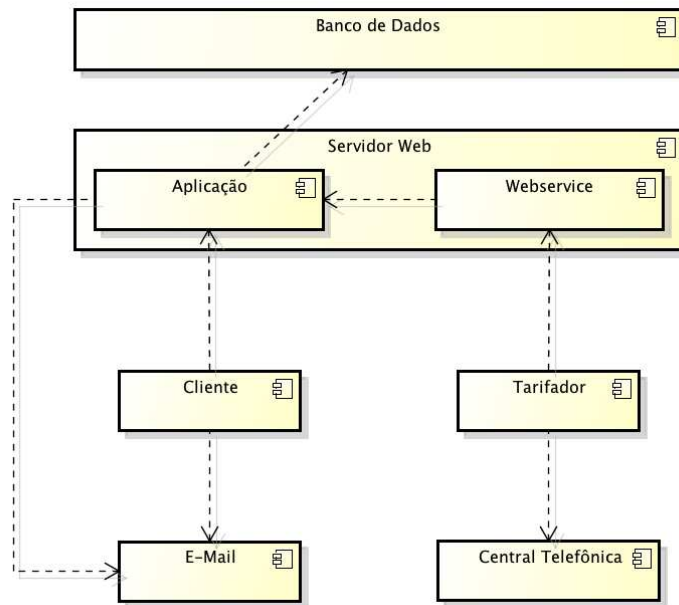


FIGURA 2 - Arquitetura da solução de tarifação telefônica da Eletrobras Eletronorte.

O sistema permite a definição de regras de tal forma a pré-classificar automaticamente as ligações, separando os telefonemas particulares dos corporativos. O usuário também pode alterar a classificação antes do faturamento mensal através do sistema ou do e-mail que ele recebe após cada telefonema. Além disso, o software possui um módulo que registra as atividades dos usuários e auxilia os processos de auditoria do sistema telefônico. Esse processo interativo entre o usuário e o sistema está explicitado na Figura 3.

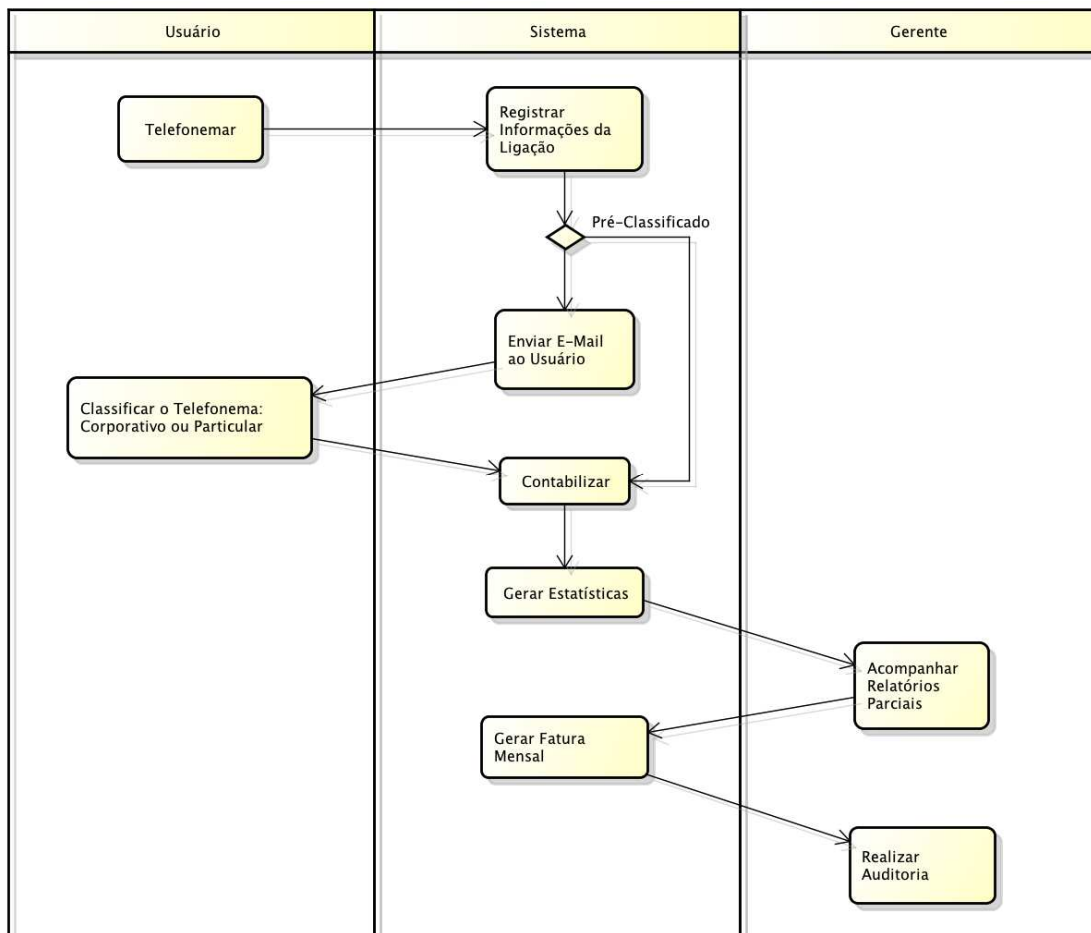


FIGURA 3 - Processo principal do sistema de tarifação telefônica desenvolvido.

Outros detalhes técnicos foram requisitados e devidamente implementados. Entre eles: acesso ao sistema através da Web (Intranet e/ou Internet), centralização das tarifas, classificação de telefonemas através de e-mail, autenticação gerenciada pelo Microsoft ActiveDirectory, organização hierárquica de ramais e usuários de acordo com a estrutura gerencial da empresa, cadastro e manutenção de auditorias de telefonemas.

5.0 - CONCLUSÃO

A Política Integrada de Tecnologias da Eletrobras Eletronorte destaca o provimento do aumento da eficiência, eficácia e competitividade empresarial, a partir do uso otimizado de recursos, informações e conhecimentos, de forma alinhada com o Planejamento Estratégico, através da integração das áreas de Tecnologia da Informação, Automação e Telecomunicação (TIC) das empresas Eletrobras. Portanto, com foco nesse horizonte, essa solução de tarifação telefônica em tempo real baseada em classificação visa integrar as áreas de TIC de forma participativa e busca otimizar os processos administrativos e contábeis, estabelecendo uma solução exclusiva e estrategicamente diferenciada. Segundo (2), a criação de um modelo de otimização, inserido em um processo iterativo, garante a tarifa otimizada para todos os integrantes do sistema.

Os benefícios com a tarifação sistematicamente analisada são imediatos. (5) enumera as características da rede telefônica que passam a ser identificadas com mais facilidade: congestionamento, chamadas completadas, transferências, chamadas ocupadas, falhas diversas em diversos recursos físicos (ramais, troncos, centrais PABX, gateways, etc), ramais inoperantes, erros de discagem, falhas de sinalização, dentre outros.

Além disso, a demanda por recursos telefônicos fica transparente e previsível, otimizando os processos de projeto, manutenção e melhorias. Analogamente, (6) explicita que a estimativa da demanda por transportes consiste em uma das etapas fundamentais no planejamento e operação de sistemas de transportes. A partir das demandas é possível, por exemplo, planejar um novo sistema de transporte, reestruturar sistemas existentes, programar/reprogramar linhas, etc.

Portanto, o novo sistema de tarifação telefônica foi projetado respeitando as políticas empresariais da Eletrobras Eletronorte e sua implantação tem reduzido consideravelmente os custos da telefonia, auxiliado na previsão de custos e conscientizado os empregados em relação à responsabilidade quanto à sustentabilidade determinada no Planejamento Estratégico corrente e inerente a todos os processos técnico-administrativos. Além do mais, procurou-se diferenciar dos modelos de tarifação existentes, flexibilizando a camada de interfaceamento com o tarifador e estabelecendo uma interface gráfica adaptada coerentemente com a identidade visual da Eletrobras Eletronorte e com a sua cultura administrativa herdada e em constante evolução.

6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) CAPPELLOZZA, A., SANCHEZ, O. P. Análise de Decisões sobre Uso de Tecnologia: um Estudo no Setor de Telefonia Móvel Fundamentado nos Axiomas da Economia Comportamental. *Revista de Administração Contemporânea*: Vol. 15, 2011.

(2) CARLOS, E. T. Tarifação pelo Uso do Sistema de Transmissão Baseada no Método Nodal e na Técnica de Otimização Min-Max. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro: Dissertação de Mestrado, 2012.

(3) CRUZ, E. R. Arquitetura para Controle de Políticas de Tarifação em Redes WiMAX Mesh. Universidade Federal de São Carlos: Dissertação de Mestrado, 2009.

(4) FERREIRA, M. J. M. S. Tarifação em Redes de Transmissão de Energia Elétrica – Comparação de Métodos e Análise dos Efeitos de Novas Interligações. Instituto Superior de Engenharia do Porto: Dissertação de Mestrado, 2003.

(5) GIBELI, L. H. Construção de Baselines para Gerência de Sistemas VoIP. Universidade Estadual de Campinas: Dissertação de Mestrado, 2012.

(6) GUERRA, A. L. Determinação de Matriz Origem/Destino Utilizando Dados do Sistema de Bilhetagem Eletrônica. Universidade Federal de Minas Gerais: Dissertação de Mestrado, 2011.

(7) JOAQUIM, J. P. C. Comportamento dos Usuários de Automóveis Diante da Tarifação de Congestionamentos na Rodovia Federal BR-116. Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Dissertação de Pós- Graduação em Engenharia de Produção, 2011.

(8) PEREIRA, R. A. Aplicação do Método AHP na Redução de Multas em Empresas de Telecomunicações. Pontifícia Universidade Católica de Campinas: Dissertação de Mestrado, 2010.

(9) RIBEIRO, A., AZEVEDO, L., SOUSA, P. Desenvolvimento do Sistema de Cobrança OCS na Plataforma NGIN. 2010.

7.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



- ❖ Nome: José Flávio de Souza Dias Júnior
- ❖ Naturalidade: Tucuruí-PA, Brasil, 25 de abril de 1985
- ❖ Graduação: Ciência da Computação, Universidade Federal do Pará-UFPA, 2009
- ❖ Pós-Graduação: Engenharia de Redes de Telecomunicações, Instituto de Estudos Superiores da Amazônia-IESAM, 2013
- ❖ Experiência Profissional: Eletrobras Eletronorte, 2007-Hoje, Técnico em Processamento de Dados



- ❖ Nome: Edilson de Jesus Vieira Junior
- ❖ Naturalidade: Belém-PA, Brasil, 14 de setembro de 1960
- ❖ Formação: Técnico em Eletrônica, Escola Técnica Federal do Pará
- ❖ Experiência Profissional:
 - Discol Telecomunicações, 1981-1987
 - DH - Consultoria em Telecomunicações, 1987-1989
 - Eletrobras Eletronorte, 1989-Hoje