

## Melhoria de Gerência de um Ambiente de Rede TPCI com Auxílio das Facilidades de uma Rede de Computadores

Arlete Cardoso Duarte Oliveira<sup>1</sup>, M.A.R. Dantas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia Elétrica – Laboratório de Engenharia de Redes  
(UnB/ENE/LabRedes) – Universidade de Brasília  
Av.L3 Norte – FT – ENE – LabRedes – Sala B1-01 – Asa Norte – CEP:70910-900 – Brasília-  
DF – Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Informática e Estatística (INE) – Universidade Federal de Santa Catarina  
(UFSC)  
Caixa Postal 476 – Trindade – Florianópolis – SC – 88040-900 – Brasil  
arlete@brt14.com.br, mario@inf.ufsc.br

**Abstract** – *The available facilities in computer networks can serve as an excellent tool for the management of some configurations in the telephony nets. The public telephony with the device of inductive card, as was enacted by the ANATEL [1], spreads the access at the telecommunications to all the far regions of the Brazil. The viability of the attendance with successfully of the proposal is based on the full functioning of the plant in service, fact this that is guaranteed by the supervision system. However, some restrictions in the visualization of the information collected for the system exist. In this context, we present in this article a study of the stored data and as we obtain information that could mitigate the income evasion through reports centered on this goal. Our proposal it is interesting, because it uses resources of the computer network that does not require bulky budgets, or extra costs for the operators companies and using the existing technology.*

**Resumo** – *As facilidades disponíveis nas redes de computadores podem servir como uma excelente ferramenta para o gerenciamento de algumas configurações nas redes de telefonia. A telefonia pública com o aparelho de cartão indutivo, como foi regulamentada pela ANATEL [1], faz chegar o acesso das telecomunicações a todos os pontos do Brasil. A viabilidade do atendimento com sucesso da proposta, está baseada no pleno funcionamento da planta em serviço, fato este que é garantido pelo sistema de supervisão. Porém, existem algumas restrições na visualização das informações coletadas pelo sistema. Neste contexto, apresentamos neste artigo um estudo dos dados armazenados e como retiramos informações que possibilitam diminuir a evasão da receita com relatórios direcionados a esse objetivo. Nossa proposta é interessante, pois emprega recursos da rede de computadores que não requerem vultosos investimentos, nem custos adicionais para as operadoras e utilizamos a tecnologia existente.*

## 1. Introdução

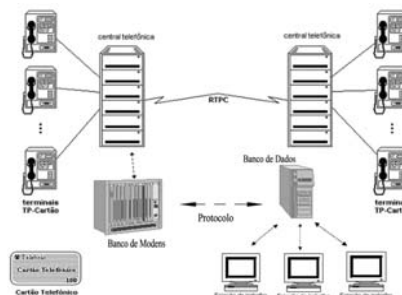
A grande concorrência entre empresas que prestam serviços de telecomunicações, fazem surgir importantes questões sobre comunicações. Dentre muitos aspectos podemos citar a redução de custos operacionais, otimização de tarefas, um conhecimento dos clientes e a capacidade de satisfazê-los. Garantir a efetiva receita na prestação de serviços de telecomunicações é um processo bastante complexo para uma operadora. Este fator é principalmente relevante, quando tratamos do telefone público a cartão indutivo [2].

Nossa proposta é um estudo de caso do sistema de supervisão remota de telefones públicos a cartão indutivo [4] [5] [6]. Para tal utilizamos facilidades de uma rede de computadores para um melhor gerenciamento de um ambiente de rede de TPCI. Nossa abordagem tem como foco trabalhar o complemento das informações do módulo cliente da supervisão através de um banco de dados convencional disponível em nosso ambiente de trabalho (exemplo é o Microsoft SQL Server 7 [7]). Utilizamos como ferramentas *scripts/queries* [8,9] de análise acessando diretamente o banco de dados.

Nosso objetivo é obtenção e agrupamento de uma forma melhorada das informações relevantes. Com estas informações é esperada uma análise mais eficaz, seguida de uma posterior tomada de decisão quanto a manutenção ou posicionamento da tecnologia em serviço. Desta forma, é possível se atingir uma diminuição da evasão de receita com a utilização de pacotes de software existentes.

A relevância de nosso trabalho está em diminuir a evasão da receita com relatórios direcionados a esse objetivo. Em outras palavras, buscamos apresentar relatórios que obtém do banco de dados informações originadas dos TPCI (Telefone Público de Cartão Indutivo) [2] em campo e repassadas para o sistema de supervisão. Todavia, no módulo de relatórios do sistema de supervisão estas informações não são visíveis. Assim, nossa abordagem pode trazer uma longevidade maior à tecnologia hoje existente, sem vultosos investimentos e sem custos adicionais para as operadoras. Consequentemente este fato pode nos levar a uma prestação de serviço de maior alcance. Esta solução é interessante em especial nos casos das comunidades carentes, nas áreas de grande congestionamento e, finalmente, levar as operadoras a considerar uma ampliação maior da planta do que é exigido por regulamento, uma vez que a mesma passará a ser mais atrativa.

Como abordagem acima demandaria em diversas ações e pesquisas, algumas as quais não teríamos acesso para quantificarmos posteriormente, delimitamos o experimento na diminuição da evasão de receita.



**Figura 1. Ambiente Simulado [5]**

Para um melhor entendimento este artigo foi estruturado da seguinte forma: na segunda seção apresentamos uma visão rápida da estrutura de funcionamento do TPCI e o ambiente montado para o experimento; na terceira seção mostramos os experimentos e seus resultados; a quarta seção com as conclusões e propostas para pesquisas futuras.

## 2. Ambiente Experimental

Para a realização de nossos experimentos, fez necessária a criação de uma configuração similar ao serviço ilustrado na Figura 1 [5]. Nosso objetivo com a configuração foi a obtenção de um volume de dados grande para iniciarmos com nossa pesquisa e posteriormente aplicarmos a um banco de dados real.

Podemos observar na Figura 1, que a rede física dos TPCIs está estruturada de uma forma similar a qualquer aparelho fixo de telefonia, estando interligados fisicamente as centrais telefônicas. A interligação lógica com um sistema de supervisão através de banco de modems é o diferencial dos TPCIs.

A interligação é efetuada através de um protocolo específico de comunicação [10], o qual prove acesso ao banco de dados de sua supervisão. As diversas informações do ambiente (tais como chamadas originadas e recebidas, cartões [12] [13] [14] [15], falhas e o status do terminal, no momento da comunicação) são assim armazenadas.

Interessante observar que a figura exemplifica o modelo e o meio de transmissão utilizado. O enlace de comunicação deve ser genérico[11], podemos ter a ligação via rádio celular, via enlace de rádio ou até mesmo via satélite. No caso do satélite, em canal de transmissão que possibilite sinal de voz e transmissão de dados dentro da faixa de voz, sem duplo salto.

Para nossa pesquisa, focamos a atenção em uma máquina central onde instalamos o banco de dados SQL Server 7 [7] e suas ferramentas administrativas.

Criamos um banco de dados como *primário* e neste armazenamos informações vindas da comunicação do telefone público à cartão indutivo [13], colhidas no protocolo de comunicação. Visando uma analogia com o projeto do sistema de supervisão [5], criamos um segundo banco denominado de *repositório*. Este segundo banco é uma imagem do banco *principal*. A figura 2, nos permite visualizar pelo Enterprise Manager [7] os bancos ora descritos.

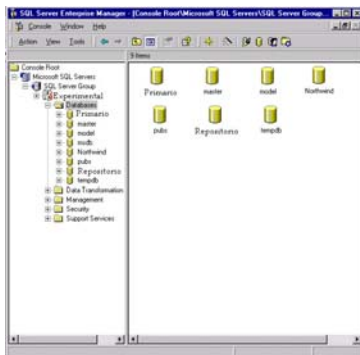


Figura 2. Banco de Dados do Ambiente Experimental

### 3. Experimentos

Devido a enorme quantidade de informações estabelecemos um limite para nossos testes em função: (a) da diminuição da evasão de receita através de uma monitoração de falhas na planta e (b) evasão de receita causada por ações intencionais sobre o terminal e/ou linha telefônica associada.

#### 3.1. Diminuição da Evasão de Receita pela Monitoração de Falhas nos TPCIs

Uma causa observada para a evasão de receita são as falhas ocorridas na tecnologia TPCI [10], ou na rede de telecomunicações. Algumas dessas falhas envolvem o processo de tarifação das chamadas [3], outras deixando o terminal fora de serviço por longo período de tempo e por último, algumas falhas que não chegam nem ao conhecimento do operador do sistema de supervisão [5] por falta de mecanismos de visualização.

Nossos laboratórios para este tópico foram direcionados à elaboração de consultas em SQL que retornasse relatórios com informações de falhas relacionadas acima, somente dos TPCIs que estivessem com esse *status* no momento da emissão dos relatórios. Ao final nossos relatórios apontaram com sucesso para uma quantidade de TPCIs que se enquadraram em nossa seleção.

A relevância dessas informações está numa visualização única das informações de falhas, em ordem crescente de quantificação de dias do ocorrido ou o número de ocorrências; trazendo informações de forma de tarifação, do fabricante e da versão do software do TPCI; aferindo as cadências aplicadas; as chamadas expurgadas do sistema e as causas que levaram a isso; o desempenho do banco de modems; as chamadas que não foram tarifadas por falta de recebimento do pulso da central; isso de forma real time ao momento de execução do mesmo na ferramenta administrativa Query Analyser [7], sendo que o resultado pode ser manipulado por qualquer operador através da importação do arquivo da forma que o mesmo preferir.

#### 3.2. Compartilhamento de Mercado

Com o surgimento da escolha de CSP (Código de Seleção da Prestadora) [18], foi observado no mercado um crescimento em opções de operadoras e por este motivo uma maior malha de interconexão. Este fato pode significar uma fonte de renda ou de evasão de receita, dependendo da eficiência do trabalho de cada operadora.

O interessante dessa informação está em se fazer um mapeamento dos pontos onde cada empresa aparece como mais atuante. Desta forma, uma determinada operadora é capaz de realizar uma recuperação da divisão do mercado, através do direcionamento do uso de mídia seja do display do TPCI, como televisiva ou através do rádio com uma maior eficiência dos dispositivos.

O atrativo da proposta foi a demonstração da possibilidade de reversão de escolha da prestadora, através de ações de cunho explícito de esclarecimento ao usuário sobre a abrangência e o valor da tarifa em cada ligação feita através do CSP da empresa ao qual trabalhamos em parceria.

O ápice desse enfoque foi ter todos os pontos mapeados, podendo-se mensurar individualmente ou por regiões, o impacto do compartilhamento de mercado, pelo volume de chamadas, na receita cessante da operadora em questão.

### 3.3. Detecção de Problemas na Coleta de Créditos

Problemas na coleta de créditos, durante uma chamada, podem ter várias origens. Citando algumas, temos a extensão ou derivação da linha telefônica por outro terminal, as perturbações intencionais na detecção do pulso enviado pela central, as chamadas realizadas através do acesso interno ao TPCI.

Para esse experimento propusemos a recuperação de receita num valor aproximado ao da evasão encontrada, entre os créditos queimados e o valor pago para outra prestadora na interconexão das chamadas, baseando nossas indicações de ações operacionais, nos resultados de nosso experimento.

Devido a um problema na tecnologia, optamos por fechar as informações em valores recebidos durante todas as chamadas de um determinado TPCI, num período de tempo e valores pagos posteriormente para a empresa do CSP, para esse mesmo período e TPCI, inclusive, impostos. Solução essa que trouxe não só agilidade ao processo, como também simplificou o entendimento e a comprovação da evasão de receita, sendo esse último o fator decisivo para sua implantação.

Para tanto, foi necessário a criação de uma consulta só com dados de bilhetes originados, com um filtro para uma determinada operadora, realizando busca no banco de dados do sistema de supervisão e fazendo o cruzamento do resultado com os bilhetes recebidos em fatura para a mesma operadora do filtro de análise.

Em nossas consultas chegamos a uma conclusão que o valor pago em interconexão para uma operadora, a evasão de receita representou 19% do total, o que demonstrou que nosso experimento tem uma importância grande na indicação para o processo de reversão de receita. Uma vez que nossa proposta se atém a cobrir alguns meses anteriores, no mês subsequente ocorrendo uma concretização de ações que apontamos como corretivas, houve uma queda na evasão de 22,5% do valor em relação ao mês anterior.

## 4. Conclusões

O objetivo desse artigo foi demonstrar que com o uso de uma ambiente de banco de dados, disponível em uma rede de computadores, foi possível melhorar o gerenciamento das operações dos TPCI. O gerenciamento diferenciado trouxe uma melhoria no controle de evasão de receitas, pois foi possível realizar uma melhor análise que auxiliou na tomada de decisão quanto à manutenção, ou posicionamento da tecnologia em serviço.

As consultas que realizamos, quando lançadas para as equipes de manutenção e de consultoria de uma operadora de telefonia fixa, demonstraram sua eficácia na solução do problema, seja de falha ou de evasão de receita.

Em adição, neste trabalho verificamos potencialidades no TPCI e também nos deparamos com problemas desta tecnologia que devem ser consideradas como: a falta de sincronismo entre o relógio dos bilhetadores das centrais e o relógio interno do TPCI, fazendo com os bilhetes gerados no último, tornarem-se difíceis de relacionar-se sem que haja um algoritmo de tratamento dos mesmos.

Como trabalhos futuros seria interessante incluir outras possibilidades tais como a consolidação de cartões fabricados, com os vendidos e os utilizados; outro trabalho que poderia acrescentar satisfação ao cliente, seria monitorar, por região, o tipo de cartão (quantidade de créditos) que possui uma melhor aceitação de mercado; outra possibilidade seria experimentos de adaptação do telefone público de forma a atender, de uma forma

maximizada, os diversos tipos de deficiências, conforme orienta o novo Plano Geral de Metas de Universalização [18] onde temos que “*os portadores de deficiência poderão, diretamente, ou por meio de quem os represente, solicitar adaptação do Terminal de Uso Público, referida no caput, de acordo com a deficiência ...*”

## Bibliografia

- [1] Plano Geral de Metas de Universalização – PGMU, aprovado pelo Decreto nº2.592, de 15 de maio de 1998.
- [2] SDT 245-300-707 (PADRÃO) – Série Engenharia – Especificação de Aparelho Telefônico Público a Cartão Indutivo. Emissão 04/07/1995.
- [3] [http://www.anatel.gov.br/index.asp?link=/telefonia\\_fixa/stfc/tarifas98.htm](http://www.anatel.gov.br/index.asp?link=/telefonia_fixa/stfc/tarifas98.htm). Data de consulta 05/05/2003.
- [4] SDT 560-400-501 (PADRÃO) – Série Planta – Procedimentos de Gerência e Supervisão de Aparelho Telefônico Público e Semipúblico a Cartão Indutivo. Emissão 01/12/1991.
- [5] Sistema de Supervisão Remota para Telefones Públicos a Cartão Indutivo. Módulo Administrador. Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento, 08/1999.
- [6] SDT 235-710-701 (PADRÃO) – Série Engenharia – Especificação do Centro de Supervisão Automatizada para Telefones Públicos a Cartão Indutivo. Emissão 03/02/1994.
- [7] Microsoft SQL Server Introduction. Microsoft Corporation, U.S.A., 1998.
- [8] RAMALHO, José Antônio Alves. SQL: A Linguagem dos Bancos de Dados. São Paulo, Berkeley Brasil, 1999.
- [9] DATE, C. J. Introdução a Sistemas de Bancos de Dados. Editora Campus, 2000.
- [10] SDT 245-300-709 (PADRÃO) – Série Engenharia - Especificação do Protocolo de Comunicação Entre o Centro de Supervisão Automatizada e o Aparelho Telefônico Público a Cartão Indutivo. Emissão 03/02/1994.
- [11] SDT 245-300-710 (PADRÃO) – Série Engenharia - Especificação do Aparelho Telefônico Público Celular a Cartão Indutivo. Emissão 01/10/1995.
- [12] TR13-UD3014-P-02. Equitel Telecomunicações. Módulo Cartão Indutivo.
- [13] Resolução Nº 334, de 16 de abril de 2003, ANATEL.
- [14] Mapa do Cartão Indutivo Codificado – emissão 02/04/1999.
- [15] SDT 245-300-708 (PADRÃO) – Série Engenharia - Especificação do Cartão Indutivo para Telefones Públicos e Semipúblicos. Emissão 02/12/1992.
- [16] Resolução Nº 327, de 13 de Dezembro de 2002, ANATEL.
- [17] [http://www.anatel.gov.br/biblioteca/Contrato/Concessao/novos/contratos\\_novos.asp](http://www.anatel.gov.br/biblioteca/Contrato/Concessao/novos/contratos_novos.asp). Data de consulta em 05/08/03.
- [18] Resolução Nº 263, de 08 de junho de 2001, ANATEL.