

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA**  
**CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**ASTERISK:**  
**O IMPACTO NO MODELO DE NEGÓCIO DE SOLUÇÕES DE**  
**COMUNICAÇÃO**

**Márcia Back**

**Florianópolis - SC**

**2014/1**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E ESTATÍSTICA  
CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ASTERISK:  
O IMPACTO NO MODELO DE NEGÓCIO DE SOLUÇÕES DE  
COMUNICAÇÃO

Márcia Back

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para  
obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Florianópolis - SC

2014/1

Márcia Back

ASTERISK: O IMPACTO NO MODELO DE NEGÓCIO DE  
SOLUÇÕES DE COMUNICAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentado como parte dos requisitos para  
obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Dr. João Cândido Dovicchi

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fernando Ostuni Gauthier \_\_\_\_\_

Prof. Dr. José Eduardo De Lucca \_\_\_\_\_

Este trabalho é dedicado à minha família e a Deus.

## **Agradecimentos**

Agradeço à minha família, que me apoiou neste longo período em que cursei Sistemas de Informação, aos meus professores, que compartilharam seu conhecimento acreditando na formação de seus alunos, e a Deus, pela força que sempre me deu nos momentos mais difíceis.

## Resumo

Este trabalho procura entender como o Asterisk impactou e modificou o modelo de negócio dos fornecedores de soluções de comunicação, através de levantamento bibliográfico e pesquisa qualitativa do modelo de negócio e metodologia de precificação e comercialização de licenças em empresa que forneça soluções de comunicação baseadas em Asterisk e em empresa que forneça soluções de comunicação baseadas em plataforma proprietária. Foram realizados dois estudos de caso em fornecedores distintos que mapearam o modelo de negócio e a metodologia de precificação e comercialização dos produtos. A partir desses estudos foi realizada a comparação dos dois modelos e evidenciado as características, diferenças, benefícios e prejuízos do modelo baseado em Asterisk em relação ao modelo proprietário.

Palavras-chave: Asterisk, Software Livre, SNEP, Cisco, Modelo de Negócio, Canvas

## **Abstract**

This work aims to understand how Asterisk impacted and changed the business model of provider communication solutions, through a literature review and qualitative research business model and pricing methodology and marketing company that licenses provide communication solutions based on Asterisk and communications company that provides solutions based on proprietary platform. Two case studies were conducted in different suppliers who mapped the business model and the methodology of pricing and marketing of products. From these studies the comparison of the two models was performed and demonstrate the characteristics, differences, benefits and drawbacks of Asterisk-based model in relation to the proprietary model.

Keywords: Asterisk, Free Software, SNEP, Cisco, Business Model, Canvas

# Sumário

1 Introdução.....	17
1.1 Objetivo Geral.....	20
1.2 Objetivos Específicos .....	20
1.3 Justificativa .....	21
1.4 Delimitação do Escopo.....	22
2 Base Teórica .....	23
2.1 Telefonia Convencional .....	23
2.1.1 Telefone Analógico .....	23
2.1.2 Redes de Comunicação .....	24
2.1.2.1 STFC - Sistema Telefônico Fixo Comutado .....	24
2.1.2.1 Central de Comutação Telefônica .....	26
2.1.2.2 RDSI – Rede Integrada de Serviços Digitais .....	27
2.1.2.3 Convergência de Dados e Voz .....	28
2.1.2.4 ADSL .....	30
2.1.3 Sistemas Privados .....	30
2.1.3.1 Características.....	31
2.1.3.2 Evolução.....	33
2.2 Telefonia VoIP .....	34
2.2.1 Comutação de Pacotes .....	35
2.2.1.1 Multiplexação Estatística .....	35
2.2.2 QoS – Qualidade de Serviço .....	36
2.2.2.1 Codecs .....	36

2.2.2.2 RTP e RTCP .....	38
2.2.2.3 IPv6 .....	39
2.2.3 Padrões de Comunicação VoIP .....	39
2.2.3.1 H.323 .....	39
2.2.3.2 SIP .....	40
2.2.4 PABX IP .....	42
2.3 Licenças de Software .....	43
2.3.1 Software Livre .....	44
2.3.1.1 FSF e as Quatro Liberdades Essenciais .....	45
2.3.1.2 OSI e as Dez Condições .....	45
2.3.1.3 Licenças de Software Livre .....	46
2.3.1.3.1 Licença BSD .....	47
2.3.1.3.2 Licença MIT/X11 .....	47
2.3.1.3.3 Licença Apache .....	48
2.3.1.3.4 Licença GNU GPL .....	48
2.3.1.3.5 Licença Mozilla .....	49
2.3.2 Software Proprietário .....	49
2.4 Plataforma Asterisk .....	51
2.4.1 Dialplan .....	51
2.4.2 IAX .....	52
2.4.3 AGI .....	53
2.4.4 AIM .....	53
2.4.5 GUI Asterisk .....	53
2.5 Modelo de Negócio .....	54

2.5.1 O Quadro do Modelo de Negócio .....	54
2.5.1.1 Os Nove Componentes do Quadro do Modelo de Negócio.....	55
3 Metodologia .....	59
3.1 Estudo de Caso .....	59
3.1.1 O Quadro do Modelo de Negócio .....	59
3.1.2 Metodologia de Precificação e Comercialização .....	60
4 Exposição dos Resultados .....	61
4.1 Case 1 .....	61
4.1.1 A Empresa Teltec .....	61
4.1.1.1 Cisco.....	61
4.1.2 O Modelo de Negócio .....	62
4.1.3 Precificação e Comercialização.....	65
4.2 Case 2 .....	66
4.2.1 A Empresa OpenS.....	67
4.2.1.1 Plataforma SNEP.....	67
4.2.2 O Modelo de Negócio .....	67
4.2.3 Precificação e Comercialização.....	71
4.3 RESULTADOS .....	73
4.3.1 Modelo de Negócio.....	73
4.3.1 Precificação e Comercialização.....	76
5 Conclusão.....	77
Referências .....	79
Apêndice A – Questionário para coleta de dados para elaboração do Quadro de Modelo de Negócio.....	83

Anexo A – Questionário para coleta de dados para elaboração do Quadro de Modelo de Negócio da empresa OpenS .....	86
Anexo B – Questionário para coleta de dados para elaboração do Quadro de Modelo de Negócio da empresa Teltec.....	92
Anexo C - Artigo.....	97

## Lista de Figuras

Figura 2.1 – Estrutura da rede interurbana.....	24
Figura 2.2 – Central de Comutação.....	26
Figura 2.3 - Rede pública híbrida para serviços interligados.....	29
Figura 2.4 – Comutação de circuitos versus comutação de pacotes.....	29
Figura 2.5 – Componentes do PABX.....	32
Figura 2.6 – Rede IP.....	41
Figura 2.7 – PABX IP com interface analógica complementar.....	43

## **Lista de Quadros**

Quadro 2.1 – Quadro de Modelo de Negócio.....	54
Quadro 2.2 – Versão do Quadro de Modelo de Negócio.....	57
Quadro 4.1 – Quadro de Modelo de Negócio da Empresa Teltec.....	61
Quadro 4.2 – Quadro de Modelo de Negócio da Empresa OpenS.....	66

## Lista de Tabelas

Tabela 2.1 – Gerações do PABX.....	34
Tabela 2.2 – Codecs VoIP.....	37
Tabela 2.3 – Software Proprietário versus Software Livre.....	50
Tabela 4.1 – Quadro de precificação da empresa Teltec.....	64
Tabela 4.2 – Quadro de Precificação da Empresa OpenS.....	70

## Lista de Abreviaturas e Siglas

ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line

AGI - Asterisk Gateway Interface

AIM - Asterisk Interface Manager

ARPANET - Advanced Research Projects Agency Network

ATM - Asynchronous Transfer Mode

BSD - Berkeley Software Distribution

CODEC - Coder-Decoder

CPA-T - Central por Programa Armazenado Temporal

CRM - Customer Relationship Management

CTI - Computer Telephony Integration

DDD - Discagem direta a distância

DTMF - Dual-Tone Multi-Frequency

FSF - Free Software Foundation

GPLv2 - General Public License Versão 2

GPLv3 - General Public License Versão 3

GUI - Graphical User Interface

IAS - Infrastructure as a Service

IAX - Inter-Asterisk eXchange

IETF - Internet Engineering Task Force

INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial

IP – Internet Protocol

IPv5 - Internet Protocol Versão 5

IPv6 - Internet Protocol Versão 6

ISDN - Integrated Services for Digital Network

ITU - International Telegraph Union

KTS - Key Telephone System

MIT - Massachusetts Institute of Technology

MPL Mozilla Public License

OSI - Open Systems Interconnection

PA – Posição de Atendimento

PABX - Private Automatic Branch Exchange

PAS - Platform as a Service

PBX - Private Branch Exchange

PC - Personal Computer

PCM - Pulse-Code Modulation

PSTN - Public Switched Telephone Network

QoS - Quality of Service

RDSI - Rede Digital de Serviços Integrados

RFC - Request for Comments

RTCP - RTP Control Protocol

RTP - Real-time Transport Protocol

SAAS – Software como serviço

SAC – Serviço de Atendimento ao Cliente

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SIP - Session Initiation Protocol

SS7 - Signalling System Number 7

STFC - Serviço Telefônico Fixo Comutado

TDM - Time-Division Multiplexing

TI - Tecnologia da informação

URA - Unidade de Resposta Audível

VoIP - Voz sobre Protocolo de Internet

VPN - Virtual Private Network

## 1 Introdução

Em 1844 foi colocada em operação a primeira linha telegráfica, ligando Baltimore e Washington/DC, ambos nos Estados Unidos. O Telégrafo possibilitou o envio de mensagens diretamente de um ponto a outro, distantes entre si. Já o telefone, seria patenteado por Alexander Graham Bell mais de 30 anos depois, em 1876 (COLCHER et al., 2005, p. 2). O telefone foi o primeiro equipamento que possibilitou o estabelecimento de comunicação direta por pessoas remotamente localizadas. Mas a revolução do telefone em relação ao telégrafo foi possibilitar a utilização da linguagem natural, já que não funcionava a partir da transmissão de códigos, como o telégrafo, mas da transmissão da própria voz. Assim, tínhamos o primeiro sistema de comunicação instantâneo e remoto desenvolvido pela humanidade.

A partir do telefone outros diversos equipamentos e sistemas foram sendo desenvolvidos, estabelecendo o conceito de telefonia existente hoje. Assim, de forma pessoal ou corporativa, é possível se comunicar através de redes de telefonia móveis e fixas ou através de redes de dados, de forma interligada.

No âmbito corporativo, a criação das Centrais de Comutação, que já existiam para organizar o sistema telefônico público (JESZENSKY, 2004, p. 131), desenvolveu a comunicação nas empresas. Ela possibilitou uma comunicação rápida e fácil dos colaboradores, internamente ou externamente, e conseqüentemente aperfeiçoou o tempo gasto com a comunicação corporativa.

Nesse momento, o mundo já se comunicava através de um sistema interligado de centrais públicas, privadas e assinantes. Porém, o sistema telefônico não permitia a comunicação de grandes quantidades de informação, que eram feitos através da

imprensa. A invenção e desenvolvimento do computador, durante a primeira metade do século 20 (STRAUBHAAR; LAROSE, p. 183-185), permitiu que a informação fosse armazenada de forma digital e em grandes quantidades, mas ainda não existia uma grande rede de comunicação de dados, que possibilitasse sua transmissão de forma rápida de um ponto a outro.

Foi a criação e disseminação da Internet e da Web, na segunda metade do século 20, que possibilitou que esses dados digitais fossem trocados e publicados, permitindo que a comunicação em massa não mais dependesse basicamente da imprensa. E assim, na última década do século 20, o meio digital se tornou o mais utilizado para comunicação de dados em todo o mundo (COLCHER et al., 2005, p. 7-8).

Nesse contexto é desenvolvido o protocolo VoIP, que permitiu a transmissão da voz através de redes de dados e assim o estabelecimento de ligações telefônicas utilizando como meio uma rede de dados. Inicialmente, apenas as operadoras de telecomunicações utilizavam redes de dados interligadas com o sistema fixo de telefonia, mas com a disseminação de aplicativos próprios para telefonia VoIP, foi possível ao usuário estabelecer uma ligação telefônica utilizando exclusivamente a Internet, sem nenhuma ligação com o sistema de telefonia convencional (DAVIDSON et al., 2008, p. 52). Inicia-se assim, uma das maiores revoluções nas comunicações depois da invenção do próprio telefone: a convergência na transmissão de dados e voz, utilizando um único meio de comunicação de dados.

O VoIP também foi importante na comunicação das empresas, possibilitando que as suas Centrais de Comunicação fossem interligadas, ou seja, que as filiais e a matriz fossem interligadas através de serviços prestados pelas operadoras de

telecomunicações, utilizando suas redes privadas de dados, reduzindo custos e aproximando a comunicação de uma corporação (COLCHER et al., 2005, p. 84).

Mas, a utilização da tecnologia VoIP não se restringiu a interligação de pontos distantes, logo ela já era utilizada para a implementação de ramais em sistemas telefônicos. Isso permitiu que um ramal que estivesse localizado em qualquer ponto da rede de dados interna ou externa da empresa, proporcionasse flexibilidade ao usuário desse ramal (HORAK, 2007, p. 141).

No final do século 20, também estava em franco crescimento o movimento de software livre, iniciado pelo projeto GNU de Richard Stallman em 1983 (GONZÁLEZ-BARAHONA, PASCUAL, ROBLES, 2010, p. 20-21). Várias comunidades e pessoas, localizadas e interligadas no mundo todo, desenvolviam softwares que serviam como uma opção aos seus similares com tecnologia proprietária. E assim, em 1999, Mark Spencer, motivado pela necessidade de um sistema de telefonia para sua empresa de serviços de suporte a Linux e pela falta de recursos para adquirir uma solução proprietária oferecida no mercado, desenvolveu o software Asterisk (MORAES, 2006). O Asterisk é um software com código aberto, que executa as funções de um sistema de Telefonia VoIP, utilizando o processamento de um computador com arquitetura PC e placas específicas para interligação com o sistema fixo de telefonia pública.

Após sua criação e com o auxílio de uma comunidade de desenvolvedores, o Asterisk evoluiu rapidamente, tornando-se uma real opção aos sistemas de telefonia proprietários. Como aconteceu com o Linux, o Asterisk se tornou uma plataforma onde empresas prestam serviços de implantação e suporte aos seus clientes e também onde desenvolvem soluções específicas, agregando valor à solução fornecida.

Estudar o impacto da solução de software livre Asterisk no modelo de negócio utilizado pelo mercado de comunicações é a base deste trabalho. Procurando entender como fornecedores se modificaram e se adaptaram para acomodar a primeira solução não proprietária do mercado.

## **1.1 Objetivo Geral**

O objetivo deste trabalho é entender como o Asterisk impactou e modificou o modelo de negócio dos fornecedores de soluções de comunicação, que utilizam ou não o Asterisk.

## **1.2 Objetivos Específicos**

- Realizar levantamento bibliográfico referente à plataforma Asterisk e às soluções de comunicação proprietárias para compreender suas características e seu desenvolvimento;
- Realizar pesquisa qualitativa do modelo de negócio e metodologia de precificação e comercialização de licenças em empresa que forneça soluções de comunicação baseadas em Asterisk e em empresa que forneça soluções de comunicação baseadas em plataforma proprietária;
- Mostrar os diferentes aspectos ligados ao modelo de licenciamento de soluções de comunicações proprietárias e ao modelo de soluções que utilizam Asterisk;
- Apresentar os impactos causados no modelo de negócio dos fornecedores;

### 1.3 Justificativa

As comunidades de desenvolvimento de software livre e com código aberto tem desenvolvido softwares de qualidade comparável a softwares proprietários. Isso tem possibilitado que empresas de pequeno, médio e grande porte os adotem como padrão em sistemas de e-mail, navegação, telefonia e outras inúmeras soluções para escritório. Sendo que a principal vantagem que as empresas tem é o seu baixo custo de implantação e manutenção, evitando que grandes montantes de recursos precisem ser demandados a essas soluções.

O Asterisk, em particular, obteve uma rápida incorporação no mercado de comunicação, antes fechado e restrito a poucas empresas geradoras de tecnologia. O desenvolvimento de soluções de comunicação baseadas na plataforma Asterisk por um número maior de empresas propicia um mercado mais inovador e competitivo, o que sem dúvida beneficia o consumidor que adquiri essas soluções.

A maior oferta de produtos e serviços a disposição das empresas, gerada também pela globalização dos mercados, possibilita a formação de um novo tipo de consumidor. Quando o número de ofertas de um determinado produto era reduzido, o consumidor era obrigado a aceitar o que os fornecedores determinavam. Agora com uma oferta muito mais numerosa e conseqüentemente uma concorrência mais acirrada entre os fornecedores, o consumidor adquiriu um poder muito maior de escolha e também para determinar suas necessidades em relação aos produtos.

Neste cenário, o modelo de negócio de um produto é fundamental para a oferta de soluções consistentes e aderentes ao mercado consumidor. E, este trabalho, busca tornar mais claro os fatores envolvidos no modelo de negócio de sistemas de

comunicação, após a introdução no mercado de soluções utilizando a plataforma Asterisk.

#### **1.4 Delimitação do Escopo**

As soluções de comunicação estudadas neste trabalho estão restritas à soluções de PABX, redes corporativas e call center.

## **2 Base Teórica**

### **2.1 Telefonia Convencional**

#### **2.1.1 Telefone Analógico**

O telefone, patenteado por Alexander Graham Bell em 14 de fevereiro de 1876, consistia em uma membrana ou diafragma que, sob pressão sonora, gerava uma variação de resistência em um circuito, o que possibilitava a transmissão da voz através de um fio. Apesar da patente ser de Alexander Graham Bell, existem inúmeras discussões sobre a autoria do invento do telefone. Três outros projetos foram desenvolvidos em períodos muito próximos por: Johann Philipp Reis, em 1861 (JESZENSKY, 2004, p. 45); Innocenzo Manzetti, em 1865 (JESZENSKY, 2004, p. 64) e Antonio Meucci, em 1871 (JESZENSKY, 2004, p. 64).

Mesmo sabendo-se, hoje, da existência de vários projetos desenvolvidos na mesma época e em diferentes lugares, a disputa sob a patente do telefone sempre foi entre Bell e Meucci. A patente de Bell foi apresentada em Washington exatamente no ano em que a patente de Meucci caducou, não renovada por falta de dinheiro. A disputa só foi definida em 16 de junho de 2002, quando o Congresso Americano reconheceu Meucci como o verdadeiro inventor do telefone (JESZENSKY, 2004, p. 92-93).

Nas redes de telefonia atuais, o telefone analógico modula a voz e a transmite através de um par de fios à central de comutação, a partir daí o sinal é digitalizado facilitando seu processamento (HERSENT, 2011. p. 1-2). A partir do processamento

da voz o telefone passa a ser um coadjuvante, considerando as redes e tecnologias desenvolvidas para interligar os assinantes locais e remotos.

## **2.1.2 Redes de Comunicação**

Os dispositivos de comunicação que utilizamos, desde o telégrafo, exigem redes apropriadas para interligá-los de acordo com sua tecnologia podendo utilizar redes compartilhadas com outros dispositivos ou não.

### **2.1.2.1 STFC - Sistema Telefônico Fixo Comutado**

O STFC liga os assinantes da telefonia fixa através de redes do tipo estrela, concentrando essas linhas em centrais telefônicas públicas que comutam os usuários de acordo com a demanda de ligações (JESZENSKY, 2004, p. 17). As centrais telefônicas públicas são interligadas entre si em redes em malha e em estrela dependendo das demandas de interligação entre as centrais nas redes urbanas e interurbanas (JESZENSKY, 2004, p. 40-41). A figura 2.1 (JESZENSKY, 2004) mostra a rede de telefonia interurbana formada por centrais trânsito que interligam várias centrais telefônicas entre si.

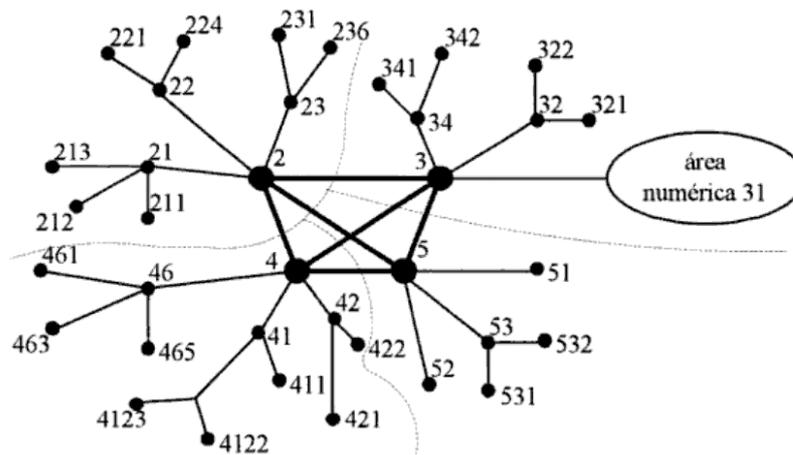


Figura 2.1 – Estrutura da rede interurbana

Outro aspecto relevante sobre o STFC é que ele é um sistema fechado, tornando-o extremamente seguro e com um grau de disponibilidade de 99,999%. Nele ocorre interoperabilidade entre as operadoras, garantida pela sinalização SS7 e a codificação PCM de voz (JESZENSKY, 2004, p. 402-403).

A sinalização SS7 realiza o controle dos serviços de voz e dados realizados entre as centrais telefônicas públicas através de uma rede específica (DAVIDSON et al., 2008, p. 40).

O usuário se conecta ao STFC normalmente de três formas (DAVIDSON et al., 2008, p. 38-39 e 44):

- Portadora Analógica – utiliza par metálico com sinalização DTMF, onde os tons de sinalização são transportados no mesmo caminho da voz;
- RDSI – Possui canal de dados próprio e disponibiliza serviços de voz e dados;
- E1 – enlace de transmissão digital de 2.028 Mbps e disponibiliza serviços de voz e dados.

O STFC também disponibiliza várias outras facilidades voltadas a consumidores corporativos como números 0800, VPNs e circuitos virtuais. Os circuitos virtuais são estabelecidos pela operadora e permitem criar circuito dedicado para comutação dos pacotes de uma empresa (DAVIDSON et al., 2008, p. 44).

### **2.1.2.1 Central de Comutação Telefônica**

A central telefônica foi desenvolvida a partir da necessidade de uma interligação entre as linhas telefônicas que não fosse ponto-a-ponto, algo extremamente dispendioso devido ao crescente número de linhas. Entre as primeiras centrais instaladas estão a da França em 1879 e a do Brasil em 1881, graças ao pioneirismo de Dom Pedro II (JESZENSKY, 2004, p. 131). Sendo que, as primeiras centrais telefônicas eram operadas de forma manual.

Em 1889 foi desenvolvida a primeira central telefônica de comutação automática, pelo agente funerário Almon Brown Strowger, motivado pela desconfiança de que suas ligações estivessem sendo desviadas para o concorrente pela telefonista de sua central local (JESZENSKY, 2004, p. 138). Com a central automática o próprio usuário poderia encaminhar sua ligação sem a intervenção de uma telefonista. A partir da automatização da central telefônica abriram-se inúmeras possibilidades na telefonia nos levando ao complexo sistema telefônico existente.

Uma Central de Comutação telefônica realiza interconexões entre entradas e saídas, sendo essas assinantes ou outras centrais, processando cifras, armazenando informações para tarifação e enviando alimentação ao assinante e sinais de toque de campainha (JESZENSKY, 2004, p. 32-33). Independe das

tecnologias utilizadas para a realização dessas funções, a Central de Comutação possui basicamente o seguinte esquema geral (JESZENSKY, 2004):

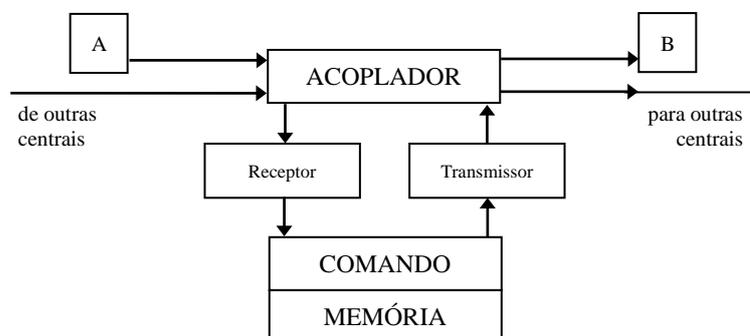


Figura 2.2 – Central de Comutação

As Centrais de Comutação utilizadas desde a década de 1980 utilizam o conceito CPA-T onde o sinal telefônico é amostrado e codificado e transformado em sinais binários, livres de ruídos e interferências. A técnica normalmente utilizada é a modulação PCM de 8 bits (JESZENSKY, 2004, p. 38).

Os vários canais de voz, já digitalizados e modulados em PCM, são multiplexados em um único canal utilizando a tecnologia de multiplexação TDM. Desta forma o sinal pode ser processado por computadores e só retorna a sua versão analógica na última ponta da linha telefônica (Hersent, 2011. p. 2).

### 2.1.2.2 RDSI – Rede Integrada de Serviços Digitais

Apesar de ter sido criada para interligar terminais telefônicos e possibilitar a comunicação entre eles, o STFC foi sendo aprimorado para atender a demanda relativa a serviços integrados com transmissão digital. A RDSI<sup>1</sup> foi elaborada para operar utilizando a infraestrutura e prover serviços digitais de voz, dados, vídeo, fax

e imagens. Ou seja, os novos serviços eram prestados utilizando o mesmo par metálico utilizado para a telefonia fixa de voz (JESZENSKY, 2004, p. 281 e 282).

A velocidade de transmissão da RDSI, limitada a 128 kbits/s. Velocidade essa que nem sempre é suficiente para a convergência de serviços (JESZENSKY, 2004, p. 400).

### **2.1.2.3 Convergência de Dados e Voz**

---

1 Também conhecida pela sigla em inglês ISDN - Integrated Services for Digital Network.

O STFC, baseado em comutação de circuitos, pressupõe disponibilidade plena das linhas durante a comutação. Isso implica em um sistema subutilizado já que o tempo ocioso durante a conversação não pode ser utilizado para trafegar outros dados. Mesmo a disponibilização de serviços RDSI segue essa arquitetura (DAVIDSON et al., 2008, p. 46-47).

Como a transmissão de dados possui características diferentes, principalmente na exigência de maior largura de banda, uma rede de dados e voz baseada em pacotes utilizaria toda a largura de banda disponível para a transmissão, sendo essa uma de suas maiores vantagens. (DAVIDSON et al., 2008, p. 46).

A figura 2.3 mostra uma rede pública com serviços interligados. Nela o STFC (PSTN) funciona de maneira integrada com a rede IP, que comuta pacotes de voz e dados. Desta forma, as redes são utilizadas de acordo com o serviço prestado (JESZENSKY, 2004, p. 403). Porém, segundo (DAVIDSON et al., 2008, p. 47-48), o STFC está se transformando em um novo modelo onde as três camadas possuem padrões abertos que possibilitam que novos fornecedores desenvolvam aplicações,

aumentando a oferta de serviços ao consumidor e suprindo necessidades não atendidas pelas operadoras do STFC, conforme figura 2.4 (DAVIDSON et al., 2008).

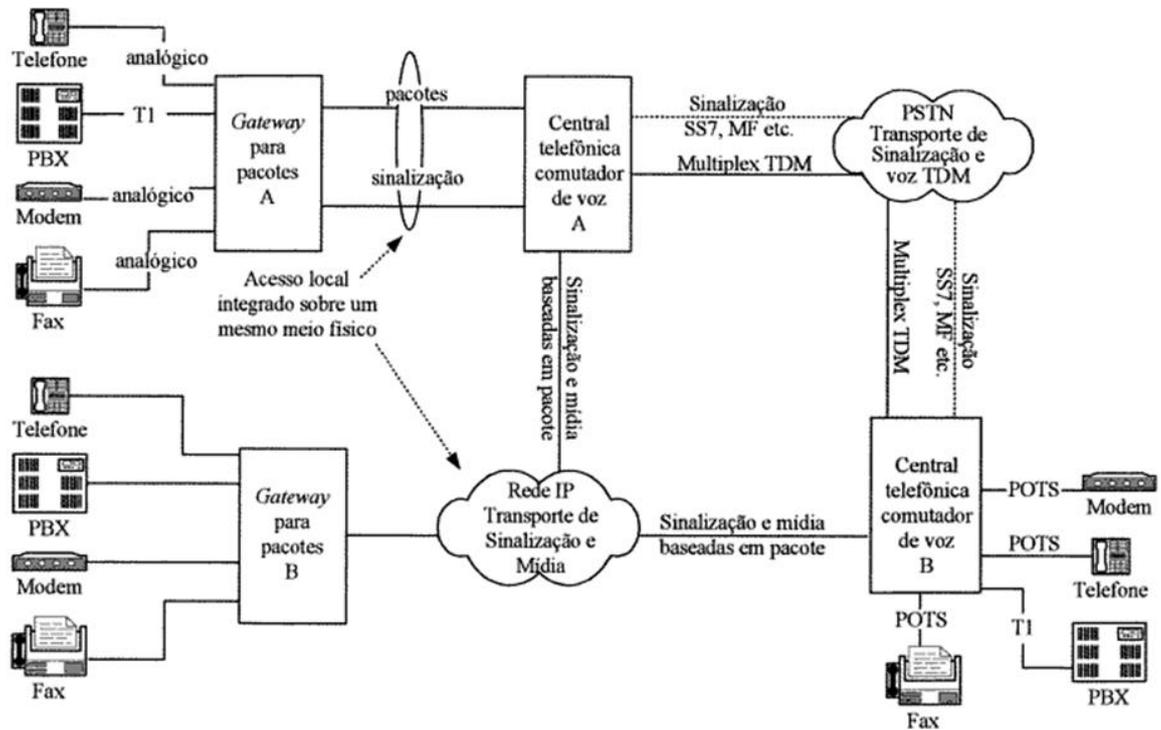


Figura 2.3 - Rede pública híbrida para serviços interligados

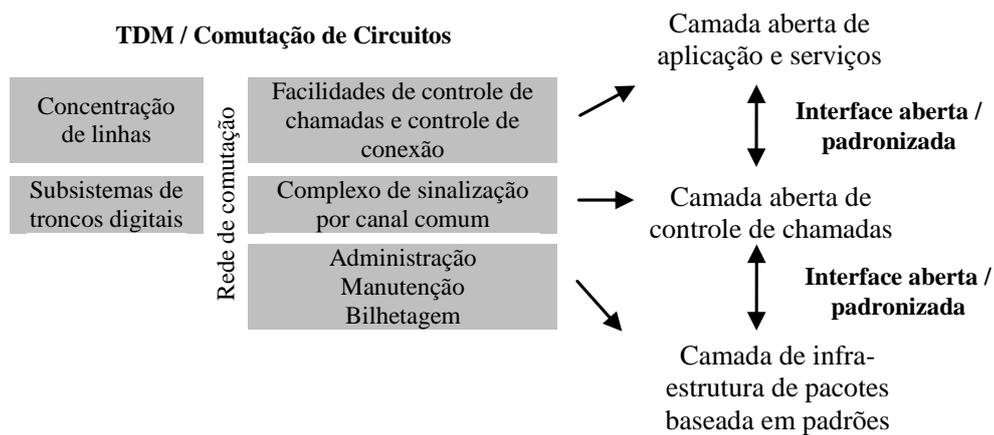


Figura 2.4 – Comutação de circuitos versus comutação de pacotes

#### **2.1.2.4 ADSL**

O ADSL é uma tecnologia de transmissão de dados que é realizada através de linhas telefônicas. Nesta tecnologia os dados podem ser transmitidos com maior velocidade em um sentido que em relação ao outro, ou seja, o download é mais rápido que o upload. No ADSL as taxas de download podem chegar a 8 Mbit/s (WIKIPÉDIA, 2014).

#### **2.1.3 Sistemas Privados**

O STFC provê, através de seus serviços, telefonia para vários tipos de consumidores, desde ambientes domésticos a ambientes corporativos. Neste último a exigência de serviços vai além do que é oferecido pelas operadoras, sendo necessária a utilização de outros sistemas que em conjunto com o STFC atendem as necessidades de uma empresa.

Os primeiros sistemas de PBX foram alugados por operadoras de telefonia a empresas em 1879. Para as operadoras era uma ótima oportunidade de economizar recursos de mão de obra para completar chamadas, economizar equipamentos para comutar linhas, se eximir da responsabilidade de erros de comutação e ainda lucrar com o aluguel dos equipamentos. Para as empresas era possível realizar chamadas internas sem a necessidade de utilizar a operadora pública. Outros sistemas privados também foram se desenvolvendo como KTSs a partir de 1938, Centrex a partir dos anos 1960 e distribuição automática de chamadas a partir de 1973 (HORAK, 2007, p. 102-103).

### 2.1.3.1 Características

Os sistemas privados convencionais, denominados PBX ou PABX, normalmente, seguem os mesmos aspectos do STFC, como comutação de linhas, multiplexação TDM e serviços básicos (DAVIDSON et al., 2008, p. 61-62). Como exemplo de serviços básicos, podemos citar (HORAK, 2007, p. 104):

- Transferência de Chamadas: uma chamada de entrada ou de saída pode ser transferida para outro ramal;
- Desvio de chamadas: através de programação a chamada é direcionada a outro ramal;
- Conferência: o ramal pode incluir outros ramais na conversa, formando uma teleconferência;
- Identificação da linha chamadora: o número chamador é identificado a partir de aparelho;
- Toques distintos: distingue chamadas internas e externas;
- Não Perturbe: transfere as chamadas para outro ramal ou para o correio de voz;
- Música em espera: uma fonte externa de áudio fornece música de fundo para chamadas em espera;
- Contas de usuário: utilizadas na geração de chamadas, auxiliando na tarifação;
- Bilhetagem: gravação dos dados das chamadas dos ramais para relatórios de custo;
- Restrição de chamada: o ramal pode ser configurado para não realizar determinadas chamadas, por exemplo, chamadas DDD.

Mas também pode acrescentar novos serviços, entre os mais importantes:

- Call Center – serviços de atendimento e contato com clientes que distribuem automaticamente as chamadas, que também podem incluir comunicação CTI para possibilitar outros serviços como disponibilização de informações do cliente em outras aplicações para o atendente (DAVIDSON et al., 2008, p. 63);
- Redes privadas – com custo fixo, as redes dedicadas baseadas em pacotes de dados e voz fazem o encaminhamento do tráfego telefônico entre os PABXs de uma empresa (DAVIDSON et al., 2008, p. 70). As redes Frame Relay e ATM são as mais ofertadas pelas operadoras para estabelecer redes privadas (HORAK, 2007, p. 34).

A figura 2.5 (HORAK, 2007) exemplifica a arquitetura típica de um PABX convencional. Onde vemos um núcleo de processamento do equipamento, uma matriz de comutação, ramais que podem possuir interfaces analógicas ou digitais e também podem existir conexões de dados, de voz com a STFC e com outros PABXs.

A maioria das aplicações de um sistema de PABX é comandada por software possibilitando o desenvolvimento de novas funcionalidades, produtos e atualizações a serem disponibilizadas ao consumidor através da atualização do software do equipamento (HORAK, 2007, p. 110).

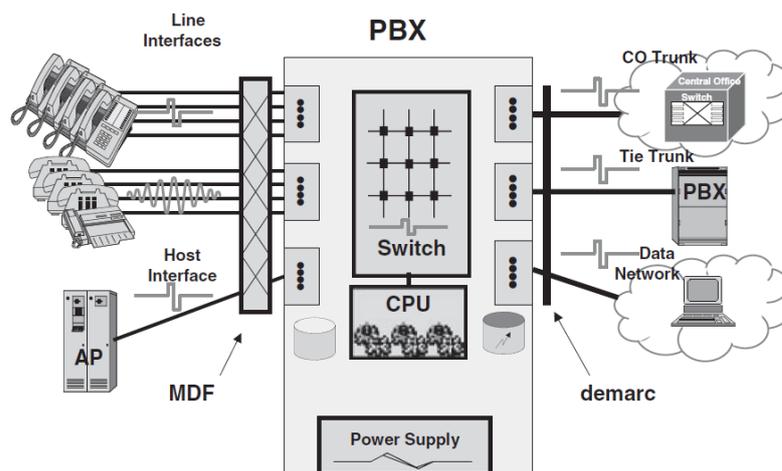


Figura 2.5 – Componentes do PABX

Apesar de, em sua criação, serem fornecidos apenas pelas operadoras, hoje os sistemas de PABXs são fabricados por inúmeras empresas, mas como Davidson et al. (2008) comentam, possuem característica intrínseca de criar protocolos proprietários:

“[...] fabricantes de PBX seguidamente criam protocolos proprietários a fim de permitir que seus aparelhos intercomunique-se e transportem serviços adicionais de modo transparente através da rede de voz da empresa.” (DAVIDSON et al., 2008, p. 62).

Desta forma, é normal a tendência de que todas as unidades da empresa utilizem um mesmo fabricante. Como vantagem é possível usufruir completamente dos serviços prestados pelo PABX em toda a empresa, gerando maior valor agregado aos serviços.

### 2.1.3.2 Evolução

A tabela 2.1 (HORAK, 2007) mostra a evolução dos sistemas PABX. Desde sua criação eles vêm compartilhando as mesmas evoluções das centrais de comutação pública, com exceção da quarta geração que rompe com a arquitetura dos PABXs convencionais baseadas em multiplexação TDM. Os sistemas de PABX IP possuem arquitetura projetada para comutar a voz em pacotes de dados utilizando o protocolo VoIP (HORAK, 2007, p. 108).

Generation	Designation <sup>a</sup>	Nature of Technology
0	Cordboard	Manual switchboard
1	PBX (Private Branch eXchange)	Electromechanical Step-by-Step (SxS)
2	PABX (Private Automatic Branch eXchange)	Electromagnetic Crossbar (XBar) or Crossreed
3	EPABX (Electronic Private Automatic Branch eXchange)	Electronic Common Control (ECC) Analog or digital Stored Program Control (SPC)
4	IP PBX or IPBX (Internet Protocol Private Branch eXchange or Intranet Private Branch eXchange)	Digital SPC LAN-based Voice over Internet Protocol (VoIP)

<sup>a</sup>The terms PBX, PABX, and EPABX often are used interchangeably.

Tabela 2.1- Gerações do PABX

## 2.2 Telefonia VoIP

O protocolo IP é o protocolo utilizado para comutação de pacotes na internet. Inicialmente utilizado para a comunicação de dados, mais recentemente tem sido utilizado também para a comunicação de voz. A sua utilização neste contexto permite a integração de voz, dados e vídeo em um único meio de acesso e transporte de alta capacidade. Sendo que têm surgido soluções de PABX convencionais, baseadas em TDM, integradas com soluções de comunicação de VoIP e também soluções puramente VoIP, contribuindo também para a redução do custo da comunicação de voz, principalmente as de longa distância (HORAK, 2007, p. 124-125).

Essa nova abordagem na comunicação de voz ainda precisa amadurecer, principalmente em relação à largura de banda disponível para a comunicação de voz. Para atenuar possíveis instabilidades na comunicação de voz em redes VoIP se aplica a priorização desses pacotes em relação a pacotes de dados, garantindo os níveis de QoS exigidos (HORAK, 2007, p. 125).

## **2.2.1 Comutação de Pacotes**

Implantado pela primeira vez em uma rede em 1971, a comutação de pacotes foi popularizada pela ARPANET e posteriormente pela internet, mas também é utilizada em outros modelos de rede. Sua função era a de realizar comunicação assíncrona entre computadores (HORAK, 2007, p. 33). Horak descreve os princípios básicos da comutação de pacotes:

“A comutação de pacotes envolve a transmissão de dados formados em pacotes e enviada através de uma rede compartilhada. Cada pacote, ou datagrama, é endereçado individualmente a fim de que os switches possam determinar a rota mais apropriada disponível e cada pacote sobrevive de forma independente.”  
(HORAK, 2007, p. 33).

### **2.2.1.1 Multiplexação Estatística**

Em uma conversa telefônica normalmente cada lado fala em média 35% do tempo, portanto os codecs, diferentemente do que é feito no TDM, não transmitem dados 100% do tempo. A transmissão é feita quando a voz é detectada de forma

assíncrona. Assim, a multiplexação estatística só utiliza largura de banda quando existe conversação (HERSENT, 2011. p. 3).

Por outro lado, como a largura de banda é compartilhada com outros dados, o atraso pode ser superior ao encontrado no STFC. Esse atraso é denominado jitter, onde os pacotes de dados chegam ao destino embaralhados e não poderão ser utilizados desta forma, precisando ser reordenados (HERSENT, 2011. p. 4).

## **2.2.2 QoS – Qualidade de Serviço**

A internet foi criada para a comunicação de dados e não de voz, e exatamente por esse motivo que até a pouco tempo não existia uma preocupação de que seus protocolos e tecnologias tratassem a voz de forma diferenciada, considerando suas propriedades isócronas. Para que a qualidade dos serviços de voz sobre IP obtenham os níveis adequados várias ações podem ser tomadas. Abaixo seguem algumas delas.

### **2.2.2.1 Codecs**

Assim como acontece na telefonia fixa tradicional, onde o sinal analógico da voz é modulado em PCM e multiplexado em TDM, na comunicação IP a voz precisa ser transformada para ser transmitida. Os codecs são responsáveis por transformar os dados analógicos da voz em dados digitais para a comunicação VoIP. Dependendo de suas propriedades essa conversão pode afetar a qualidade da voz que será restabelecida no destino.

Existem no mercado vários codecs que são utilizados para várias situações diferentes. As características apresentadas abaixo vão determinar para qual finalidade melhor se aplica um determinado codec (HERSENT, 2011. p. 16-20).

- Largura de Banda – pode variar de 1,2 kbit/s a 64 kbit/s, definindo a qualidade com que a voz vai ser reconstituída. Porém, a qualidade fica prejudicada abaixo de 5 kbit/s;
- Supressão de silêncio – função responsável por transmitir apenas a voz durante uma chamada, ignorando a transmissão de silêncio. Para isso, precisa identificar atividade de voz, descontinuar a transmissão quando inicia o silêncio e gerar ruído de conforto;
- Propriedade intelectual – existem codecs que se é necessário o pagamento de direitos autorais para sua utilização;
- Cabeçalho IP e tamanho de quadro – seus tamanhos são diretamente impactantes no tempo gasto para o seu processamento. Quanto menor o tamanho do quadro e do cabeçalho melhor é o codec;
- Resiliência para perdas – a transmissão de voz ou vídeo não admite a retransmissão de pacotes, assim as técnicas utilizadas pelo codec para tratar a perda de pacotes é importante para o seu funcionamento.

Os padrões de codecs são determinados pelo ITU a partir de propostas apresentadas e de acordo com padrões rigorosos que visam atender requisitos mínimos de qualidade em diversos tipos de operações (HERSENT, 2011. p. 16-20). Na tabela 2.2 (HERSENT, 2011) estão os codecs utilizados para telefonia VoIP.

<b>Codec</b>	<b>Largura de Banda</b>	<b>Utilização</b>
G.711	64 kbit/s	ISDN e backbones de telefonia digital
G.722	48, 56, 64 kbit/s	Equipamentos de videoconferência e telefones IP
G.722.1	24, 32, 16 kbit/s	Em 16 kbit/s pelo Windows Messenger.
G.723.1	6,4, 5,3 kbit/s	Codec base para H.323 e utilizado em vídeo chamadas por celular
G.726	16, 24, 32, 40 kbit/s	-
G.728	32 kbit/s	-
G.729	8 kbit/s	-

Tabela 2.2- Codecs VoIP

### 2.2.2.2 RTP e RTCP

O RTP e o RTCP são protocolos que disponibilizam informações que são usadas para corrigir problemas de jitter, introduzidos naturalmente por redes IP, utilizando buffering e ajuste de sequenciamento de pacotes. Desta forma, a comunicação de dados isócronos, como transporte em tempo real de voz e vídeo, se ajustam às características da multiplexação estatística. O RTP transporta informações sobre o tipo de dado transportado, timestamps e sequencia numérica dos pacotes. Já o RTCP transporta dados sobre a quantidade de jitter, a perda de pacote média, etc. (HERSENT, 2011. p. 5).

Existem roteadores que conseguem analisar o RTP do pacote IP e dar prioridade a determinados pacotes, como por exemplo, os de voz e vídeo. Essa priorização melhora os parâmetros de QoS da transmissão dos dados (HERSENT, 2011. p. 6). Porém, a utilização do RTP aumenta o atraso fim-a-fim do pacote, devido ao seu processamento pelos equipamentos da rede (HERSENT, 2011. p. 9).

### **2.2.2.3 IPv6**

O IPv6 é um novo padrão para pacotes IP que foi projetado para resolver deficiências que sua versão anterior, o IPv5, possuía. Entre elas o esgotamento dos endereços IPs. Ele foi lançado oficialmente em junho de 2012 e prevê a gradual alteração dos equipamentos de rede para outros que utilizem o novo protocolo (CURTIS, 2012).

Uma alteração relevante é um novo mecanismo para identificação de pacotes com tratamento especial no roteamento da rede. Assim, pacotes de voz e vídeo podem ser identificados por roteadores e processados de forma mais rápida a fim de garantir o nível de serviço desejado (HORAK, 2007, p. 689). E, também com a disponibilização de um grande número de endereços IP, dispositivos VoIP poderão se conectar diretamente a internet, eliminando a utilização de NAT e simplificando a comunicação (GRUPO BINÁRIO, 2014).

## **2.2.3 Padrões de Comunicação VoIP**

### **2.2.3.1 H.323**

O H.323 foi o primeiro padrão VoIP a atingir um nível de maturidade suficiente para inserção no mercado. Hoje, já não é mais o melhor padrão para comunicações de VoIP, mas ainda é considerado melhor que SIP em aplicações como videoconferência ou trunking PABX (HERSENT, 2011. p. 49).

Desde sua aprovação em 1995, o protocolo vem sendo aprimorado para atender os mais variados serviços, já que foi criado inicialmente para soluções de

videoconferência. Em 2003 foi aprovada a sua última versão, o H.323v5, porém a maioria das aplicações tem utilizado outras tecnologias (HERSENT, 2011. p. 50 e 54). Por este motivo o H.323 não será visto em maiores detalhes neste trabalho.

### **2.2.3.2 SIP**

O protocolo SIP foi definido em 1999 pelo IETF através da RFC 2543, porém só foi aprovado em 2002 na RFC 3261. Sendo um protocolo da camada sete de aplicação do modelo OSI, ele estabelece mensagens que controlam a criação, modificação e encerramento de uma chamada de voz sobre uma rede IP. Mas também pode operar em outros tipos de rede (HERSENT, 2011. p. 163).

Ao contrário de seu precursor H.323, o SIP possui inteligência distribuída o que é mais adequado ao ambiente IP e endereçamento semelhante ao utilizado em endereços de e-mail (HORAK, 2007, p. 617). Porém, segundo Hersent (2011, p. 163), o protocolo SIP já não é mais tão simples como em sua primeira versão, um dos motivos foi a implementação de adequações para interoperabilidade com o STFC.

Um sistema SIP tem vários servidores, cada um com uma função específica, porém, não significa que seja necessário um servidor físico para cada fim. Os servidores SIP conceituam os serviços prestados durante a sessão SIP, conforme segue (HERSENT, 2011. p. 219-220):

- Proxy – tem funções de cliente e de servidor, por um lado recebe pedidos e por outro lado envia solicitações;
- Redirecionamento – verifica em que domínio está o disposto SIP procurado realizando o direcionamento correto;

- Localização e Registro – registra os dispositivos registrados no domínio SIP e sua localização.

A figura 2.6 (HORAK, 2007) exemplifica uma rede IP utilizando o protocolo SIP e troncos SIP sobre PSTN:

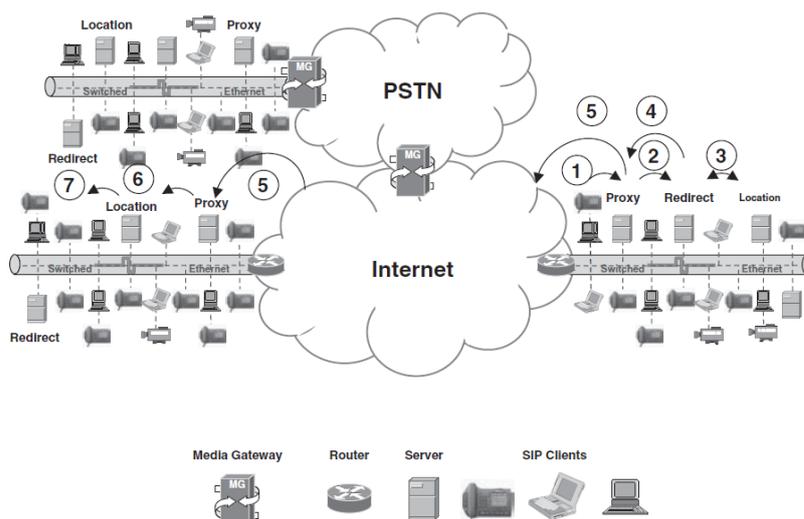


Figura 2.6 – Rede IP

Normalmente a primeira mensagem para criar uma sessão em SIP é INVITE e contém os parâmetros necessários para estabelecer a sessão, bastando ao dispositivo destino aceitar o pedido. Assim a comunicação acontece baseada em mensagem de pedido e resposta (HERSENT, 2011, P. 169).

A figura 6 exemplifica uma rede IP e seus dispositivos, onde um dispositivo deseja estabelecer uma sessão SIP com o outro, conforme os passos abaixo (HORAK, 2007, p. 618):

1. O dispositivo SIP envia para o servidor proxy local uma mensagem de convite ao dispositivo de destino;

2. O servidor proxy verifica se aquele dispositivo SIP é conhecido. Se não for conhecido ele encaminha uma mensagem ao servidor de redirecionamento;
3. O servidor de redirecionamento consulta o servidor de localização para conseguir informações sobre o endereço;
4. O servidor de redirecionamento devolve os dados do endereço do proxy remoto para o proxy da chamada;
5. O servidor proxy envia uma mensagem de convite para o proxy remoto;
6. O servidor proxy remoto consulta o servidor de localização para determinar a localização do dispositivo de destino;
7. A mensagem de convite é encaminhada ao dispositivo de destino.

#### **2.2.4 PABX IP**

Um sistema de PABX IP costuma possuir funcionalidades similares a um PABX convencional. O que o diferencia é sua arquitetura altamente impactada pela comutação de pacotes (HORAK, 2007, p. 141):

- A inteligência do sistema é baseada e distribuída em servidores com tecnologia não proprietária;
- Os telefones são terminais baseados em hardware (similares aos convencionais) ou softwares (denominados softphones) que podem ser utilizados em diferentes plataformas, como desktop, laptop, tablet ou smartphones;
- Utiliza sistema operacional de mercado como Windows e Linux que utilizam APIs abertas, criando maiores possibilidades de integração;

- Utiliza arquitetura cliente/servidor;
- Utiliza protocolo de sinalização e controle SIP ou H.323.

As características citadas acima tornam a arquitetura altamente flexível e amigável para ampliações e integrações.

A figura 2.7 (HORAK, 2007) mostra a arquitetura do PABX IP. Ele pode ser interligado tanto com a internet para roteamento de ligações VoIP, como com a STFC para recebimento/geração de chamadas pela rede convencional. Os endpoints registrados no PABX IP como ramais IP estão conectados a central através de redes ethernet local ou externa. E ainda é possível conectar ramais IP remotos utilizando dispositivos e telefones analógicos.

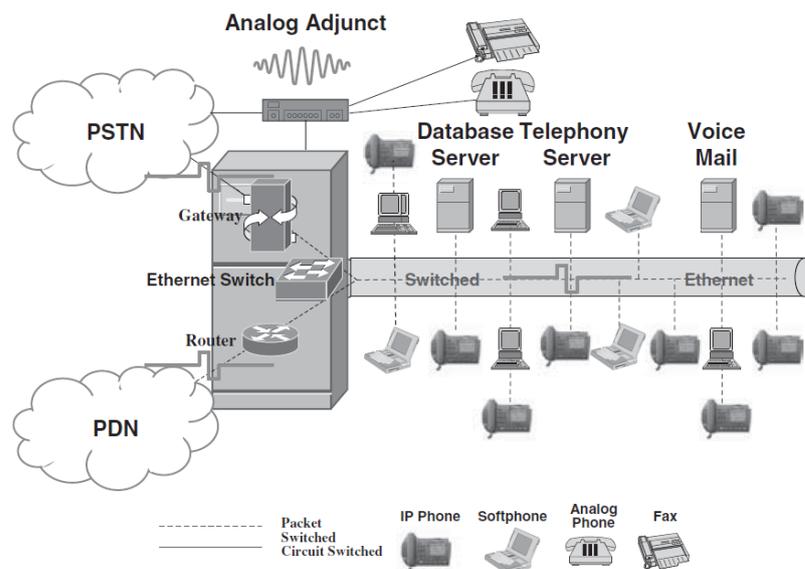


Figura 2.7 – PABX IP com interface analógica complementar

## 2.3 Licenças de Software

A propriedade intelectual é conceito discutido há muito tempo por indivíduos que buscam restringir o acesso a suas obras e mais recentemente também buscando garantir esse acesso. O acesso a uma obra, seja cultural ou tecnológica, abstrata ou física, depende da forma como seu autor a definiu.

Existem muitas formas de se delimitar o acesso a uma obra. Regras (leis, patentes, licenças de uso, etc.) determinam o que se pode ou não fazer com aquela obra e normalmente são classificadas genericamente de forma proprietária ou livre, com variações relacionadas a determinados temas em cada um dos tipos. Por isso, a quantidade enorme de tipos de licenças e patentes em uso.

No âmbito do software, as principais definições quanto ao licenciamento surgiram com sua popularização na década de 1980. Quando a comercialização do software de forma restrita foi amplamente adotada pelas principais empresas de software. Mas, neste mesmo período, em resposta a essa restrição imposta, surgiram os primeiros conceitos de software livre (GONZÁLEZ-BARAHONA, PASCUAL, ROBLES, 2010, p. 18).

### **2.3.1 Software Livre**

O movimento do software livre teve início com Richard Stallman ao se recusar a assinar acordos de exclusividade e não compartilhamento em seu trabalho no MIT. A partir disso, Stallman decide desenvolver uma nova implementação do UNIX para uso geral e totalmente livre. Para garantir esses direitos ele cria a licença GPL e para operacionalizar a ideia ele cria o projeto GNU (GNU's not unix) através do "Manifesto GNU" de 1990 (GONZÁLEZ-BARAHONA, PASCUAL, ROBLES, 2010, p. 20-21).

No mesmo intuito que Stallman, Linus Torvalds também realizou, de 1991 a 1994, um projeto para um sistema operacional. Neste período centenas de programadores se reuniram para integrar o sistema GNU ao núcleo do Linux, criando o GNU/Linux. (KON, 2012, p. 13 apud TORVALDS E DIAMOND, 2002).

### **2.3.1.1 FSF e as Quatro Liberdades Essenciais**

Segundo a Free Software Foundation, criada por Stallman, um software é considerado livre quando atende a quatro liberdades essenciais (FREE SOFTWARE FOUNDATION, 2014):

- Liberdade 0 - executar o programa, para qualquer propósito;
- Liberdade 1 - estudar como o programa funciona, e adaptá-lo às suas necessidades. Para tanto, acesso ao código-fonte é um pré-requisito;
- Liberdade 2 - redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao próximo;
- Liberdade 3 - distribuir cópias de suas versões modificadas a outros. Desta forma, você pode dar a toda comunidade a chance de se beneficiar de suas mudanças. Para tanto, acesso ao código-fonte é um pré-requisito.

### **2.3.1.2 OSI e as Dez Condições**

A Open Source Initiative, evitando a ambiguidade da palavra free, que além de livre pode remeter a gratuito, prefere a expressão Open Source e determina para atender este conceito dez condições (OPEN SOURCE INITIATIVE, 2014):

- Permitir livre redistribuição;
- Distribuição do código-fonte;
- Permitir modificação e redistribuição de obras derivadas nos mesmos termos da licença original;
- Permitir integridade do código do autor;
- Não discriminação contra pessoas ou grupos;
- Não discriminação contra áreas de utilização;
- Os direitos da licença são automaticamente repassados a todas as pessoas às quais o programa é redistribuído;
- A licença não pode ser específica a um produto, mesmo retirado de uma distribuição, os direitos garantidos por sua licença continuam valendo;
- As licenças não podem restringir outro software;
- As licenças devem ser neutras em relação a tecnologias.

Apesar da aparente diferenciação, na prática, os conceitos da FSF e OSI aprovam praticamente o mesmo conjunto de softwares.

### **2.3.1.3 Licenças de Software Livre**

Se um software não tem uma licença especificada por seu autor, isso não quer dizer que ele não esteja protegido. Neste caso, se aplicam as leis autorais vigentes. As licenças de software livre são documentos que especificam as permissões de uso

da obra liberadas pelo seu autor, possibilitando sua utilização sem autorização, porém, dentro do permitido pela licença. Apesar de ser possível redigir uma licença própria respeitando as quatro liberdades do software livre, o mais recomendado é utilizar um licença já consolidada (KON, 2012, p. 27).

#### **2.3.1.3.1 Licença BSD**

Foi a primeira licença de software livre a ser escrita. Criada pela universidade de Berkeley em 1973 é a mais utilizada até hoje. Considerada permissiva, impõe poucas restrições a quem obtém o produto, inclusive podendo ser redistribuída sob outro tipo de licença. A licença BSD em seu texto atual é simples e impões apenas duas obrigações (KON, 2012, p. 30-31):

- O autor original só pode ser citado em produtos derivados se autorizado por ele;
- Na redistribuição do código fonte deve ser mencionado o copyright original e os termos da licença.

#### **2.3.1.3.2 Licença MIT/X11**

Criada pelo Massachusetts Institute of Technology em 1987 e também considerada permissiva, mas sem a cláusula de autor que existe no BSD. Por ser bem mais explícita quanto aos direitos que estão sendo transmitidos e por não possuir cláusula sobre propaganda, como na BSD, é a licença permissiva recomendada pela FSF (KON, 2012, p. 31).

### **2.3.1.3.3 Licença Apache**

Utilizada na maioria dos projetos da Fundação Apache. Considerada também uma licença permissiva, foi reformulada em 2004 e é considerado um texto longo e complexo. Também possui um acordo de licenciamento para colaboradores, permitindo modificar os termos de licenciamento dos produtos (KON, 2012, p. 32).

### **2.3.1.3.4 Licença GNU GPL**

Escrita em 1989 pela FSF, e logo modificada em 1991, gerando a versão GPLv2. É uma das mais utilizadas em projetos de software livre. Por se tratar de uma licença do tipo recíproca total, as contribuições feitas ao software permanecem livres e a redistribuição deve respeitar o copyright, a ausência de garantia e a licença. Ela permite o uso comercial, pois especifica o possível pagamento de cópias e garantias adicionais.

Como modificações e derivações devem utilizar a mesma forma de licenciamento e não podem aplicar novas restrições, o uso em conjunto com outro software deve respeitar a mesma licença, podendo gerar problemas de incompatibilidade. Caso essas condições não atendam a legislação vigente, a redistribuição não é permitida (KON, 2012, p. 33-34).

A GPLv3, última versão da licença, foi definida em 2007 para resolver problemas de interpretação da licença que não atendiam aos objetivos da FSF. As alterações relativas a direitos autorais, impedindo a distribuição por empresas que participam de acordos discriminatórios de licença, limitaram a adesão à nova versão,

já que as empresas tem a liberdade de escolher a versão da licença que vão usar (KON, 2012, p. 35-36).

### **2.3.1.3.5 Licença Mozilla**

A Mozilla Public License foi escrita quando o software Netscape se transformou em software livre. Tem características de licença recíproca e permissiva. Ou seja, na redistribuição os arquivos com código MPL precisam manter a licença, o restante dos arquivos podem utilizar outro tipo de licença (KON, 2012, p. 39).

### **2.3.2 Software Proprietário**

A primeira empresa a comercializar software sob uma licença de uso foi a IBM em 1970. Desde então a comercialização restrita de software se tornou um modelo de mercado que foi intensamente utilizada pela Microsoft em seus sistemas operacionais e aplicativos para microcomputadores (KON, 2012, p. 9).

No Brasil, a lei 9.609/98 descreve sobre a proteção autoral do software. O registro de um software não é obrigatório, mas recomendado, já que ao ser questionado será preciso provar autoria. O órgão brasileiro que realiza os registros de software é o INPI. O registro protege as funcionalidades implementadas nele, sendo possível outro software ter as mesmas funcionalidades. O registro garante sim que o outro software não poderá utilizar o mesmo código-fonte para implementá-las. A Lei também determina que o uso do programa de computador seja regido por uma licença de uso que determinará as regras e limitações da utilização do

programa. O patenteamento de um software só poderá ocorrer quando for parte integrante de um equipamento. (FERRARI, 2010, p. 140-143).

Softwares proprietários são comercializados com base em licenças de uso restritivas que impedem o comprador de realizar qualquer tipo de alteração ou melhoria. Silveira faz a seguinte analogia de quem adquirir um software proprietário:

“Quando alguém compra uma casa, tem o direito de reformá-la inteiramente, de ampliá-la ou de demolir suas paredes. Pode até revendê-la. Um software tipicamente proprietário não dá ao seu usuário nenhuma destas opções. Ele continua a ser propriedade da empresa que o vendeu. As pessoas que usam software proprietário na verdade são como locatárias de um imóvel que nunca será seu.”  
(SILVEIRA, 2004, p. 10).

Tal licença traz intrínseca ao processo de compra uma ligação permanente com o fornecedor, que continua sendo o proprietário do software e quem monopoliza sua manutenção e futuras correções ou ampliações. A empresa proprietária do software controla a comercialização de novas versões. A migração de plataforma por parte do cliente exige a troca de fornecedor e novos custos associados à compra de licença (KON, 2012, p. 4).

Apesar da existência de softwares proprietários que são gratuitos ou possuem versões gratuitas, a grande maioria dos softwares proprietários é comercializada através da cobrança de cada licença de uso adquirida, seja permanentemente ou temporariamente (SILVEIRA, 2004, p. 15). Algumas diferenças relevantes para compreender o que é software proprietário e o que é software livre estão na tabela 2.3 (SILVEIRA, 2004):

<b>Software Proprietário</b>	<b>Software Livre</b>
Baseado em propriedade	Baseado em serviço
Mantêm seus clientes presos a pagamento de licenças de uso	Busca a venda de desenvolvimento, capacitação e suporte
Explora a dificuldade de mudança de sua solução pelos clientes já existentes	Exige inovação permanente para se manter no mercado

Tabela 2.3 – Software Proprietário versus Software Livre

Notadamente o foco do modelo de negócio adotado é diferente entre o software proprietário e o software livre, o primeiro extremamente conservador e o segundo voltado a uma nova abordagem onde se provê serviços ao consumidor e não a ideia de bens e propriedades.

## **2.4 Plataforma Asterisk**

A arquitetura aberta da plataforma de software Asterisk permite conexão com os principais padrões de telecomunicações e redes de dados. É possível conexão com redes TDM e PSTN através de interfaces de hardware conectadas ao equipamento onde está o Asterisk. Existem no mercado algumas empresas que fornecem esse tipo de hardware, sendo que a mais popular é a Digium, originária do projeto de telefonia Zapata. A Digium fornece uma grande variedade de hardware para Asterisk (MEGELEN, 2007, p. 25-27).

### **2.4.1 Dialplan**

O software Asterisk roda em plataformas Linux e possui vários componentes que possibilitam a operação do serviço de telefonia. O Dialplan é o coração do

Asterisk, onde é feito o processamento das chamadas de entrada e saída. É possível personalizar sua lista de instruções e etapas, ao contrário dos sistemas de telefonia tradicionais (MEGELEN, 2007, p. 119). Possui quatro principais conceitos:

- Contextos – define em que ponto do dialplan as ligações de um determinado canal começa. Também garante a segurança do sistema, já que define o acesso as funcionalidades do sistema (MEGELEN, 2007, p. 121);
- Extensões – define uma série de passos para a chamada. Dentro de cada contexto existe várias extensões (MEGELEN, 2007, p. 121);
- Prioridades – cada ramal pode possuir várias prioridades, sendo que cada uma executa uma aplicação específica (MEGELEN, 2007, p. 122 e 123);
- Aplicações – executam ações específicas sobre o canal, como por exemplo, tocar um som (MEGELEN, 2007, p. 124).

## **2.4.2 IAX**

O IAX é um protocolo de transporte similar ao SIP. Foi desenvolvido pela Digium para a comunicação com outros servidores Asterisk, sendo um protocolo de código aberto pode ser utilizado em outros projetos. Uma de suas principais características é a de transportar várias sessões em um único fluxo de dados, diminuindo a utilização da banda disponível e aumentando sua eficiência (MEGELEN, 2007, p. 187).

### **2.4.3 AGI**

A AGI permite que programas externos controlem o dialplan Asterisk para realizar funções específicas. Também é utilizada para comunicação com bancos de dados e outros recursos externos. Scripts de programação para AGI podem ser escritos em várias linguagens de programação. Com a AGI e a AIM o sistema Asterisk pode ser integrado facilmente, sendo uma vantagem considerável se comparado a PABX proprietários (MEGELEN, 2007, p. 207 e 225).

### **2.4.4 AIM**

A AIM permite controlar e monitorar o Asterisk. Utilizados em aplicações como discadores e integração de processos com softwares CRM. Através de uma porta de rede é possível monitorar e enviar comandos ao sistema (MEGELEN, 2007, p. 227).

### **2.4.5 GUI Asterisk**

Utilizar o Asterisk sem uma GUI exige um conhecimento profundo sobre o script da plataforma, mas também permite uma liberdade de programação que raramente uma GUI oferece. Porém, para a utilização por organizações e usuários em geral existe a necessidade de uma interface mais amigável, mas que não impossibilite a configuração por script (MEGELEN, 2007, p. 245).

Existem varias GUIs desenvolvidas com essa finalidade. Mesmo a Digium não desenvolveu uma única GUI e sim várias, atendendo a diferentes aplicações e a diferentes segmentos (MEGELEN, 2007, p. 247).

## **2.5 Modelo de Negócio**

Quando uma organização oferta ao mercado um produto, seja ele formado por software, hardware ou ambos, oferta também um modelo de negócio agregado a este produto. Elaborar um modelo de negócio viável ao mercado é tão importante quanto desenvolver um produto de qualidade. No livro *Business Model Generation*, Osterwalder e Pigneur (2011) definem o conceito de Modelo de Negócio:

“Um Modelo de Negócios descreve a lógica de criação, entrega e captura de valor por parte de uma organização.” (OSTERWALDER, PIGNEUR, 2011, p. 15).

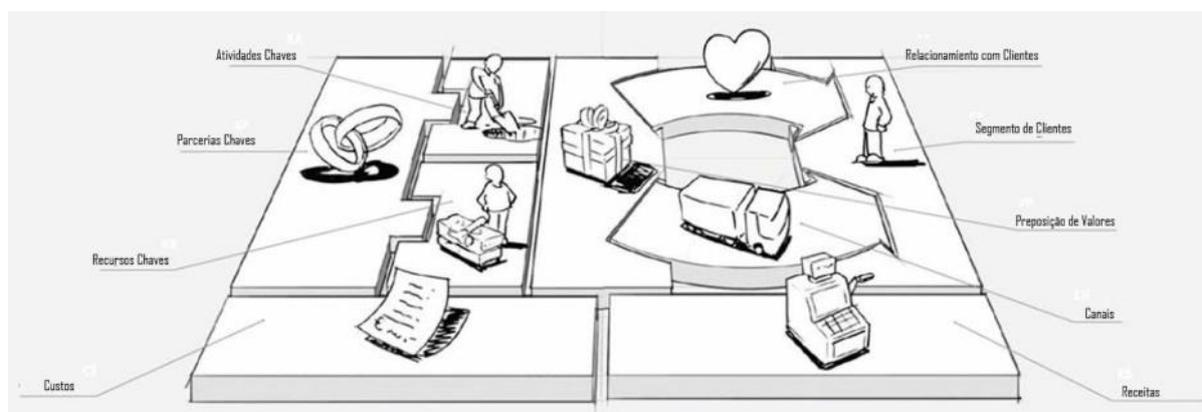
O modelo de negócio também se torna uma ferramenta útil na comunicação de sua Oferta a outros, de forma que seja possível visualizar todas as partes que o compõem e que ele seja compreendido facilmente (SEBRAE, 2013, p. 12).

A elaboração do modelo de negócio deve ser realizada antes da elaboração do plano de negócio, pois, o modelo descreve a lógica de criação do negócio e o plano a forma como o negócio será construído. Porém, os dois estão conectados e se o modelo de negócio for alterado o plano de negócio também deverá ser (SEBRAE, 2013, p. 13).

### **2.5.1 O Quadro do Modelo de Negócio**

Osterwalder e Pigneur (2011) propõem que o modelo de negócio seja desenhado em um quadro denominado Canvas, onde de forma simples, relevante e

compreensível seja possível expressar o funcionamento do modelo de negócio, conforme quadro 2.1 (OSTERWALDER E PIGNEUR, 2011) abaixo:



Quadro 2.1 – Quadro de Modelo de Negócio

Os diferenciais na utilização do quadro são percebidos através da utilização do pensamento visual, já que o quadro pode ser representado através de desenhos, que permite uma rápida compreensão do conceito. Os nove componentes do quadro também possibilitam uma visão sistêmica do modelo através das suas relações. Outro ponto importante é a simplicidade e aplicabilidade, já que em apenas uma folha é possível compreender a proposta apresentada no modelo de negócio (SEBRAE, 2013, p. 14-15).

### 2.5.1.1 Os Nove Componentes do Quadro do Modelo de Negócio

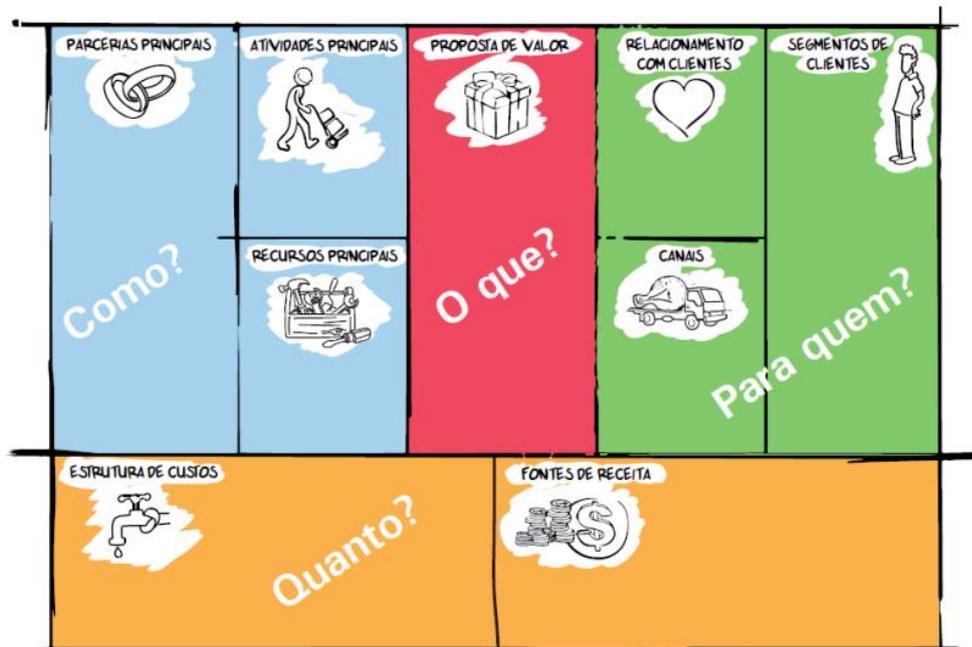
O quadro Canvas propõe uma linguagem comum para modelos de negócio e possui nove componentes: segmentos de clientes, Oferta de valor, canais, relacionamento com clientes, fontes de receita, recursos principais, atividades-chave, parcerias principais, estrutura de custo.

- Segmentos de Clientes – definem quais os segmentos de clientes o modelo de negócio irá atender. É fundamental para orientar o restante do modelo de negócio, já que cada grupo de pessoas ou organizações podem possuir diferentes necessidades, exigir canais de distribuição distintos, tipos de relacionamento e lucratividades diferentes (OSTERWALDER, PIGNEUR, 2011, p. 20);
- Oferta de Valor – define os produtos e serviços que são percebidos como valor pelo cliente e que são o motivo pelo qual escolhem uma determinada empresa. Podem ser ofertas inovadoras ou similares a outras já existentes, quantitativas (preço, velocidade do serviço) ou qualitativas (design, experiência do cliente) (OSTERWALDER, PIGNEUR, 2011, p. 22-23);
- Canais – define a interface da organização com seus clientes. Os canais podem servir para que o cliente adquira os produtos e serviços, podem fornecer suporte ao cliente ou ampliar o conhecimento dos clientes sobre a oferta. Os canais podem ser diretos ou indiretos e particulares ou em parceria (OSTERWALDER, PIGNEUR, 2011, p. 26-27);
- Relacionamento com Clientes – define a relação que a organização estabelece com seus segmentos de clientes. São motivados com o objetivo de conquistar ou reter clientes e ampliar as vendas. Cada segmento de clientes do modelo de negócio pode exigir diferentes formas de relacionamento (OSTERWALDER, PIGNEUR, 2011, p. 28-29);

- Fontes de Receita – define o dinheiro gerado por cada segmento de cliente a partir da Oferta de valor. Podem existir fontes de receita de pagamento único, baseadas em transações, ou recorrentes, baseadas em pagamentos constantes (OSTERWALDER, PIGNEUR, 2011, p. 30);
- Recursos Principais – define os principais recursos responsáveis pelo funcionamento do modelo de negócio. Podem ser físicos, financeiros, intelectuais ou humanos e também podem ser próprios, alugados ou em parceria (OSTERWALDER, PIGNEUR, 2011, p. 34);
- Atividades-Chave – define as principais ações a serem realizadas para que o modelo de negócio funcione. Pode estar relacionada com produção, resolução de problemas ou gerenciamento de plataformas/rede (OSTERWALDER, PIGNEUR, 2011, p. 36-37);
- Parcerias Principais – define os principais fornecedores e parceiros para que o modelo de negócio funcione. Sendo que as parcerias tem se tornado fundamentais para o sucesso do modelo de negócio e podem ser de quatro maneiras: alianças entre não competidores, coopetição (entre concorrentes), joint ventures e comprador-fornecedor. Muitas parcerias são firmadas com o objetivo de otimização e economia de escala, redução de riscos e incertezas e aquisição de recursos (OSTERWALDER, PIGNEUR, 2011, p. 38-39);
- Estrutura de Custo – define os custos envolvidos no modelo de negócio e dependem diretamente dos recursos principais,

atividades-chave e parcerias principais. Modelos de negócio podem ser direcionados pelo custo ou pelo valor, mudando a importância da estrutura de custo no modelo (OSTERWALDER, PIGNEUR, 2011, p. 40-41).

Basicamente os nove componentes respondem a quatro perguntas básicas: O que? Para quem? Como? Quanto? Conforme 2.2 (SEBRAE, 2013):



Quadro 2.2 – Versão do Quadro de Modelo de Negócio

### **3 Metodologia**

A abordagem do problema proposto neste trabalho será realizada através de pesquisa qualitativa, onde será considerada a interpretação dos fenômenos e atribuição de significados à pesquisa realizada. Para alcançar os objetivos propostos será realizada pesquisa exploratória, envolvendo levantamento bibliográfico e Estudos de Caso.

#### **3.1 Estudo de Caso**

O estudo de caso será realizado em duas empresas distintas a fim de levantar dados relativos ao modelo de negócio de cada empresa. A empresa A deve adotar um modelo de negócio utilizando tecnologia proprietária e a empresa B deve adotar um modelo de negócio utilizando tecnologia Asterisk. O modelo de negócio das duas empresas deve referir-se à oferta de comunicação dentro do escopo de produtos de PABX, rede corporativa e call center.

Também será realizado o levantamento de dados relativos à metodologia de precificação e comercialização de licenças de softwares e hardware nos modelos de negócio propostos pelas empresas. Para isso, serão listados os recursos existentes no escopo definido e como as licenças são precificadas e comercializadas.

##### **3.1.1 O Quadro do Modelo de Negócio**

O quadro de modelo de negócio de cada empresa será elaborado com base na aplicação de questionário, constante no apêndice A deste trabalho, para coleta de

dados para elaboração do Quadro de Modelo de Negócio. O questionário servirá para o desenho inicial do quadro que será complementado e finalizado através de entrevistas.

Para que a empresa indicada no estudo de caso realize o preenchimento do questionário foi indicado como material de leitura a cartilha do SEBRAE: O Quadro de Modelo de Negócio.

### **3.1.2 Metodologia de Precificação e Comercialização**

Para especificar a metodologia de precificação e comercialização de licenças de cada uma das empresas será elaborado um quadro para cada uma das empresas que especifique os parâmetros envolvidos de acordo com o modelo de negócio de cada uma. O preenchimento do quadro será realizado em conjunto com a empresa.

## **4 Exposição dos Resultados**

### **4.1 Case 1**

#### **4.1.1 A Empresa Teltec**

A empresa Teltec está estabelecida no município de Florianópolis, estado de Santa Catarina. Fundada em 1991, possui mais de 20 anos de atuação e tem três filiais nas cidades de Brasília, Curitiba e Recife (TELTEC SOLUTIONS, 2014a). O portfólio da empresa tem soluções para conectividade, mobilidade, datacenter, cloud, colaboração, serviços on demand e monitoramento IP (TELTEC SOLUTIONS, 2014b). Sendo que, no âmbito de soluções de colaboração, onde se incluem as soluções de comunicação, escopo deste trabalho, a Cisco é a parceira e fornecedora da Teltec.

##### **4.1.1.1 Cisco**

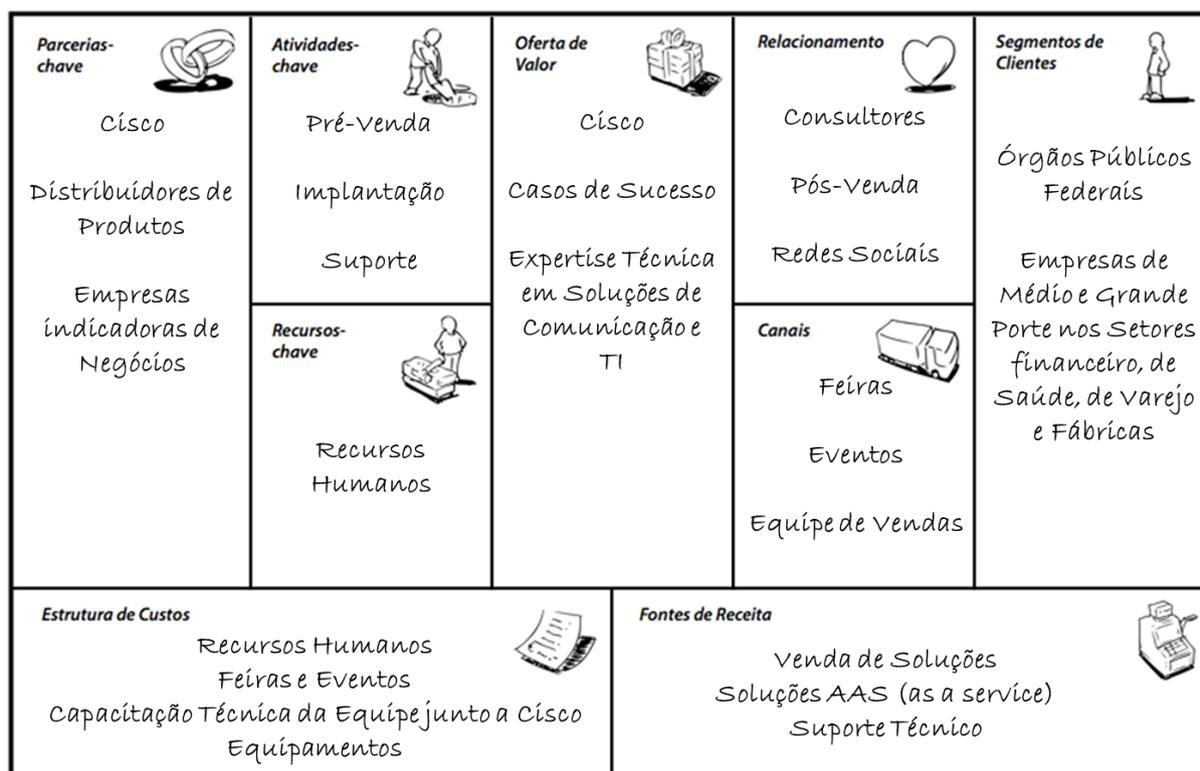
A empresa Cisco foi fundada nos Estados Unidos em 1984 pelo casal de cientistas da computação Len Bosack e Sandy Lerner com a invenção do primeiro roteador multiprotocolo. Desempenhando um papel fundamental na evolução da Internet, a Cisco possui hoje soluções que visam conectar as pessoas (CISCO, 2009).

A Cisco possui atuação global e é a principal fornecedora mundial em diversas soluções de TI. Líder também no segmento de voz, detém 40% de participação do mercado global (CISCO, 2012).

As soluções de comunicação, escopo deste trabalho, são denominadas pela Cisco como Soluções Unificadas, e convergem voz, vídeo e dados em uma infraestrutura IP. Já as soluções de call center são denominadas pela Cisco como Soluções de Colaboração, e incluem comunicação por voz, web, e-mail e vídeo (CISCO, 2014).

#### 4.1.2 O Modelo de Negócio

O Modelo e Negócio da Teltec, baseado nos produtos Cisco, é apresentado no quadro 4.1 abaixo.



Quadro 4.1 – Quadro de Modelo de Negócio da Empresa Teltec

- Segmentos de Clientes – atuação nacional em órgãos públicos federais, pois não são afetados por inconstâncias relativas à troca de governos e eleições. No setor privado a Teltec atua, principalmente em Santa Catarina e no Paraná, em empresas de médio e grande porte que são capazes de absorver os custos relativos a solução Cisco, com foco nos setores financeiro, de saúde, de varejo e fábricas;
- Oferta de Valor – a comercialização de produtos Cisco, fabricante mundialmente reconhecida, agrega aos clientes segurança na aquisição de soluções da Teltec. Obstinação a gerar Casos de Sucesso em seus clientes, utiliza sua estrutura para ofertar a melhor solução possível ao cliente e agrega a expertise técnica em Soluções de Comunicação e TI para implantar projetos técnicos de qualidade;
- Relacionamento – se relaciona com os clientes através dos consultores de sua equipe de vendas que acompanham o cliente para atender suas demandas e através da equipe de pós-venda que garante o suporte e resolução de problemas, acompanhando de perto o cliente. Também atua fortemente nas redes sociais, mantendo o relacionamento com os atuais e potenciais clientes, fortalecendo a marca Teltec;
- Canais - os clientes encontram as ofertas de produtos através da participação da Teltec em feiras específicas dos segmentos de cliente. A equipe de vendas da Teltec atende e prospecta clientes, levando as melhores soluções e ofertas Cisco;

- Parcerias Chave – para apoiar a oferta de valor, o principal parceiro é a Cisco, sendo a Teltec é um integrador credenciado pela fabricante que dá apoio á operação da empresa. Outro parceiro fundamental são os distribuidores de produtos da Cisco, já que ela própria não comercializa os produtos no Brasil. A Teltec compra os equipamentos e licenças Cisco dos fornecedores e revende a seus clientes. As empresas indicadoras de negócio também são parceiros importantes na geração de novos negócios;
- Atividades Chave - as principais atividades para a oferta de valor da Teltec são a atividade de pré-venda, que estrutura as soluções técnicas que serão ofertadas especificamente para cada cliente, a implantação das soluções comercializadas, que garantem a satisfação e o atendimento aos anseios dos clientes, e o suporte técnico que garante a disponibilidades das soluções aos clientes;
- Recursos Chave - os principais recursos para garantir a oferta de valor são os recursos humanos que garantem as atividades chave da empresa, como o pré-venda, a implantação e o suporte, além da administração e marketing da empresa;
- Fontes de Receita – a Teltec tem como fontes de receita a venda de Soluções (equipamentos, licenças), e a comercialização de soluções como serviço (AAS - as a service), além da receita com contratos e atendimento avulso de suporte técnico;
- Estrutura de Custos - os principais custos envolvidos no modelo de negócio são os recursos humanos que executam as atividades da empresa, a participação em feiras e a realizam de eventos para

prospecção e fortalecimento da marca e a constante capacitação técnica da equipe junto a Cisco, fator indispensável para a operação da empresa. Por último podemos citar os custos com a compra de equipamentos que serão utilizados nos clientes que adquiriram soluções baseadas em serviço.

### **4.1.3 Precificação e Comercialização**

A Teltec, por ser uma empresa integradora da Cisco, que revende os seus produtos ou os comercializa na forma de serviços, tem sua metodologia de precificação e comercialização extremamente ligada às regras determinadas pela Cisco e disponíveis nas empresas distribuidoras de seus produtos.

Neste conceito foi desenvolvido o tabela 4.1, que especifica as regras de precificação e comercialização das principais licenças da oferta de valor da Teltec.

Solução	Funcionalidade	Default	Precificação	
			Por Licença	Por Grupo de Licenças
PABX	Ramal Analógico	Não	x	-
	Ramal IP	Não	x	-
	Softphones	Não	x	-
	Caixa Postal de Voz	Não	x	-
	Conferência de Voz	Sim	-	-
	Bilhetagem e tarifação	Não	-	Por grupo de ramais.
	Escolha automática de operadora	Sim	-	-
	Agenda de Contatos	Sim	-	-
	Chamada de vídeo	Sim	-	-
	Identificação do número chamador	Sim	-	-
CallCenter	Posições de Atendimento	Não	x	-
	URA - Unidade de Resposta Audível	Sim	-	-
	Gravação de ligações	Não	x	-
	Sistema de Discagem Automática	Sim	-	-
	Sistema de gravação de chamadas	Não	x	-
	Integração com sistemas de terceiros	Sim	-	-
	Monitoramento e supervisão	Sim	-	-
Rede Corporativa	Tipo de Dispositivo	Não	x	-
	Redundância	Não	x	-

Tabela 4.1 – Quadro de precificação da empresa Teltec

Na comercialização de soluções como serviço, a Teltec compra os produtos e licenças do distribuidor Cisco e precifica o serviço de forma mensal. A precificação é baseada no custo de compra da solução e no período do contrato de serviço e determinada pela taxa de retorno do investimento desejada para o projeto. O suporte da solução também é incluído no valor mensal do serviço.

Nos casos de venda da solução ao cliente, o contrato de suporte também é vendido com a solução e o contrato é realizado diretamente com a Cisco, sendo que parte da receita é revertida a Teltec e a outra parte fica com a Cisco.

## 4.2 Case 2

## **4.2.1 A Empresa OpenS**

A empresa OpenS está estabelecida no município de Palhoça, estado de Santa Catarina. Fundada em 2002, possui mais de 10 anos de atuação no mercado. O portfólio é baseado na plataforma SNEP, idealizada e desenvolvida junto com a criação da empresa. Hoje a empresa possui em seu portfólio soluções para ambientes corporativos, contact center, segurança e setor público (OPENS, 2014).

### **4.2.1.1 Plataforma SNEP**

A plataforma SNEP é um software PBX idealizado pela empresa OpenS e baseada no software Asterisk e no sistema operacional Linux. O SNEP é distribuído sob a licença GPLv2, reconhecida como uma licença do tipo recíproca total. Possuem soluções de voice mail, gravação, roteamento avançado de ligações, cadeado, etc. (SNEP, 2014).

A plataforma SNEP possui um site (<http://www.sneplivre.com.br>) que agrega a comunidade desenvolvedora e disponibiliza tutoriais, manuais, cursos e downloads do software. Os profissionais interessados também podem se certificar no SNEP.

## **4.2.2 O Modelo de Negócio**

O Modelo de Negócio da OpenS, baseado na plataforma SNEP, é apresentado no quadro 4.2 abaixo.

<p><b>Parcerias-chave</b> </p> <p>Integradores</p> <p>Comunidade de Desenvolvedores</p> <p>Fornecedores de Hardware de telefonia e servidores</p> <p>Empresas com Produtos Correlacionados</p>	<p><b>Atividades-chave</b> </p> <p>Gestão Infraestrutura</p> <p>Desenvolvimento</p> <p>Gestão Clientes</p> <hr/> <p><b>Recursos-chave</b> </p> <p>Recursos Humanos</p> <p>Infraestrutura Hardware</p>	<p><b>Oferta de Valor</b> </p> <p>Compromisso com Eficiência</p> <p>Crescimento</p> <p>Integração</p> <p>Redução de Custos</p> <p>Plataforma SNEP em Código Aberto</p>	<p><b>Relacionamento</b> </p> <p>CRM</p> <p>Consultores</p> <p>SnepShop</p> <p>SOSEG</p> <p>sneplivre</p> <hr/> <p><b>Canais</b> </p> <p>Feiras</p> <p>Equipe Vendas</p> <p>Parceiros</p> <p>Mídias Digitais</p>	<p><b>Segmentos de Clientes</b> </p> <p>Segurança</p> <p>SAC</p> <p>Redes Corporativas</p> <p>usuário Self-Service</p>
<p><b>Estrutura de Custos</b> </p> <p>Gestão da Infraestrutura</p> <p>Recursos Humanos</p>		<p><b>Fontes de Receita</b> </p> <p>SAAS - Software como serviço</p> <p>PAS - Plataforma como serviço</p> <p>IAS - Infraestrutura como serviço</p>		

Quadro 4.2 – Quadro de Modelo de Negócio da Empresa OpenS

- Segmentos de Clientes – os usuários self-service acessam o site [www.sneplivre.com.br](http://www.sneplivre.com.br) e baixam a plataforma para instalação de forma gratuita ou adquirem soluções comercializadas no conceito SAAS e disponibilizadas em nuvem no site [www.opens.com.br/soseg](http://www.opens.com.br/soseg). Outro foco na comercialização de serviços é atender a clientes do segmento de segurança, onde a OpenS possui soluções específicas, assim como também acontece com empresas que possuem áreas de SAC estruturadas. Por último, clientes que possuem várias unidades, distribuídas geograficamente, e precisam facilitar a comunicação e reduzir custos;

- Oferta de Valor – através do compromisso com a eficiência de seus clientes define indicadores e metas que serão acompanhados durante a prestação do serviço. Devido à comercialização baseada em serviço, absorve muito bem clientes com perspectivas de rápido crescimento, tornando possível a rápida expansão e a fácil previsão dos custos envolvidos. Possui e desenvolve constantemente a integração com plataformas existentes nos segmentos que atua. Atua na redução de custos, seja por consequência da implantação de tecnologias com processos mais eficientes ou devido ao desenvolvimento de funcionalidades específicas para clientes. A plataforma SNEP possui código aberto e atrai muitos usuários, desenvolvedores e integradores interessados em utilizar gratuitamente a plataforma e/ou desenvolver soluções utilizando o SNEP;
- Relacionamento – possui equipe de vendas com consultores que realizam atendimento especializado aos clientes para proporcionar soluções que atendam às suas necessidades e resolvam seus problemas de comunicação. Utiliza plataforma de CRM para gerir seus clientes no pós venda e na gestão dos contratos existentes. O CRM interage com os clientes através de alarmes e avisos e com a OpenS na gestão dos clientes. Possui dois sites que comercializam os produtos da OpenS. No site [www.sneishop.com.br](http://www.sneishop.com.br) é possível adquirir hardware e suporte para a plataforma SNEP e no site [www.opens.com.br/soseg](http://www.opens.com.br/soseg) é possível contratar serviços de comunicação em nuvem providos pela

OpenS. Para integrar a comunidade de desenvolvedores e integradores da plataforma SNEP existe o site [www.sneplivre.com.br](http://www.sneplivre.com.br);

- Canais – os clientes encontram as ofertas de produtos através da participação da OpenS em feiras específicas dos segmentos de cliente. A equipe de vendas da OpenS atende e prospecta clientes, assim como os parceiros (integradores e desenvolvedores) também divulgam a plataforma e os produtos e indicam clientes, sendo remunerados por isso. Outro canal utilizado são as mídias digitais, onde portais desenvolvidos pela OpenS oferecem conteúdo específico para determinados segmentos de clientes, aproximando-os da empresa;
- Parcerias Chave – para apoiar a oferta de valor, a OpenS tem como parceiros integradores que são certificados na plataforma SNEP e prestam serviços à OpenS sob demanda. Profissionais da comunidade de desenvolvedores também são contratados para desenvolvimentos específicos. Para atender as demandas dos clientes a OpenS também possui parcerias com fornecedores de hardware de telefonia, que fornecem placas e aparelhos telefônicos, e de servidores para disponibilizar as soluções e armazenar seus dados. Outro tipo de parceiro importante na prospecção de clientes são empresas que comercializam produtos correlatos aos da OpenS, como empresas de CRMs, de sistemas de segurança e operadoras de telefonia;

- Atividades Chave – as principais atividades para a oferta de valor da OpenS são a gestão da infraestrutura tecnológica que provê os serviços ao seus clientes, o desenvolvimento de melhorias na plataforma SNEP e nos produtos da OpenS e a gestão dos clientes e seus contratos;
- Recursos Chave – os principais recursos para garantir a oferta de valor são os recursos humanos que garantem a gestão dos clientes, os desenvolvimentos e a gestão da infraestrutura de serviços. Outro recurso chave é a infraestrutura tecnológica que a OpenS possui, responsável por prover os serviços ofertados;
- Fontes de Receita – os contratos com clientes são no formato de serviço e com pagamentos mensais. Os produtos de software são comercializados como SAAS – Software como serviço. Também existe a comercialização como IAS – Infraestrutura como serviço, de forma isolada ou complementar a oferta de software. Também possui produtos PAS – Plataforma como serviço, como o exemplo das plataformas de portabilidade numérica;
- Estrutura de Custos – os principais custos envolvidos no modelo de negócio estão na gestão da infraestrutura de hardware que são necessários na manutenção e expansão dos clientes e nos custos com recursos humanos utilizados no desenvolvimento e gestão das soluções e dos clientes.

### **4.2.3 Precificação e Comercialização**

A OpenS comercializa soluções baseadas em na plataforma SNEP, que foi desenvolvida utilizando o PABX Asterisk, e como também é uma plataforma com licença aberta, possui flexibilidade em sua comercialização por parte da OpenS. Outra característica determinante na metodologia de precificação é a comercialização das soluções como serviço.

Neste conceito foi desenvolvido o tabela 4.2, que especifica as regras de precificação e comercialização das principais licenças da oferta de valor da OpenS.

<b>Solução</b>	<b>Segmento</b>	<b>Precificação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Modelo de Negócio</b>
PBX Híbrido	Todos	Combinada	Ramal+Porta TDM	Plataforma de hardware e software comercializada como serviço
SAC	Todos	Por PA	-	Plataforma de software comercializada como serviço
Plataforma de Discagem Automática	SAC	Por PA	-	Plataforma de software comercializada como serviço
Módulos Adicionais de Software	Todos	Por módulo	O custo do módulo é baseado na aplicação, retorno do investimento para o cliente, importância estratégica no negócio do cliente	Plataforma de software comercializada como serviço
Projetos especiais	Todos	Por projeto	Identificação de necessidade, identificação de solução, desenvolvimento e entrega da solução	Plataforma de hardware e software comercializada como serviço

Tabela 4.2 – Quadro de Precificação da Empresa OpenS

De modo geral, a precificação é baseada nos recursos provisionados para o cliente, nos custos com hardware para suportar a soluções e no período do contrato de serviço e determinada pelo valor mensal do software da solução e pelo fator de multiplicação do custo do hardware disponibilizado. Na comercialização de soluções

como serviço, automaticamente está incluído o serviço de suporte durante o período do contrato.

## **4.3 RESULTADOS**

### **4.3.1 Modelo de Negócio**

Ao comparar cada um dos nove aspectos do quadro de modelo de negócio desenvolvido no case 1 e no case 2, podemos chegar aos seguintes resultados:

- Segmentos de Clientes – apesar do case 1 possuir produtos que atendem a uma grande variedade de segmentos, o fornecedor optou por escolher segmentos que entende ter o melhor custo benefício considerando as suas características. No case 2, o fornecedor seguiu outro caminho desenvolvendo produtos específicos para os segmentos que definiu como foco. Desta forma, consegue as melhores oportunidades de negócio com soluções específicas para os segmentos, não ofertadas de forma abrangente por concorrentes, se especializando e assim ganhando competitividade. Isso só é possível, porque diferente do case 1, o fornecedor não comercializa soluções de terceiros e assim tem liberdade de desenvolver soluções específicas conforme sua estratégia de negócio. O porte das empresas nos segmentos também é diferente, enquanto o case 2 atende todos os portes de empresa o case 1 atende de médias a grandes empresas. Isso se deve a diferença de custo das soluções;

- Oferta de Valor – o case 1 tem sua oferta de valor diretamente ligada à marca de produtos que representa, o que é algo significativo, pois representa uma marca consolidada no mercado mundial e com qualidade reconhecida, porém também com custo acima da maioria das soluções de mercado. O case 2 tem sua oferta de valor baseada em sua capacidade de moldar as soluções para atender às necessidades específicas de seus clientes. Por fim, os dois cases tem como oferta de valor itens ligados a necessidade do cliente em ter segurança na escolha do fornecedor, já que está contratando recursos fundamentais para a operação de sua empresa;
- Relacionamento – o relacionamento com o cliente segue a mesma linha de atuação nos dois fornecedores. Porém, o case 2 possui adicionalmente plataformas de contato via web onde o cliente pode contratar soluções em nuvem e também baixar e utilizar a plataforma SNEP de forma livre;
- Canais – os fornecedores utilizam tanto canais tradicionais de atuação com seus clientes, como a equipe de vendas e a participação em feiras e eventos, como canais mais recentes como mídias sociais. A utilização de parceiros acontece de forma diferenciada, enquanto no case 2 o próprio fornecedor desenvolve parceiros desenvolvedores, integradores e realiza ações em instituições de ensino, no case 1 é o fabricante dos equipamentos que realiza essas ações fortalecendo a marca;

- Parcerias Chave – a relação com parceiros no case 1 fica mais simplificada devido à estrutura mercadológica já estabelecida pela marca de produtos representada. Enquanto que no case 2 o fornecedor precisa desenvolver um número de parcerias bem maior. Notadamente nos dois casos é forte a indicação de negócios por empresas de outros segmentos mediante comissionamento;
- Atividades Chave – os dois fornecedores têm como atividades chave a venda e implantação das soluções, porém o case 2 inclui a atividade de desenvolvimento;
- Recursos Chave – os recursos humanos são relevantes nos dois fornecedores, sendo que no case 2, devido ao seu modelo de negócio bases totalmente em serviço, a infraestrutura tecnológica, básica para a disponibilização dos serviços, é fundamental.
- Fontes de Receita – o case 2 possui suas fontes de receita, baseadas em suas ofertas de serviço, pois não tem foco na venda de produtos, e por isso possui contratos mensais e uma receita mais constante no tempo. O case 1, muito mais ligado a formas tradicionais de comercialização, tem a oferta de serviço, mas também realiza venda de produtos e de suporte;
- Estrutura de Custos – A estrutura de custos se repete nos fornecedores em relação a recursos humanos e infraestrutura e equipamentos, porém, o case 1 ainda possui custos relevantes com feiras e eventos e nas capacitações de sua equipe com a

fabricante dos equipamentos, fato relevante para sua competitividade no mercado.

#### **4.3.1 Precificação e Comercialização**

A precificação e comercialização dos dois fornecedores acontecem de forma distinta devido às diferenças na solução e no modelo de negócio proposto. No case 1 a precificação está ligada a cada funcionalidade presente no projeto a ser comercializado, enquanto no case 2 ela é realizada de acordo com a solução a ser comercializada e a quantidade dos dispositivos básicos da solução.

A precificação da solução como serviço, existente nos dois cases, difere apenas na forma do preço total, um funcionalidade a funcionalidade e o outro cada solução do projeto. Os valores mensais propostos seguem uma linha próxima de definição de valores.

No case 2 também é realizado a precificação de desenvolvimento de módulos de software, que é baseado em vários fatores como a aplicação a ser desenvolvida, o retorno de investimento do cliente com a funcionalidade e a importância estratégica no negócio do cliente.

## 5 Conclusão

O trabalho proposto não tem a intenção de determinar qual o melhor modelo de negócio, entre o modelo que utiliza software proprietário e o modelo que utiliza solução Asterisk. A intenção é apresentar o modelo de negócio que utiliza solução Asterisk e, comparativamente ao modelo proprietário, evidenciar suas características, diferenças, benefícios e prejuízos.

Neste sentido, após a elaboração dos modelos de negócio e metodologias de precificação e comercialização e do confronto dos dois cases, chegamos a conclusões relevantes que caracterizam cada uma das ofertas. Vale ressaltar que os dois modelos de negócio possuem seu espaço no mercado de soluções de comunicação e atendem a necessidades específicas de diferentes grupos de clientes.

A principal característica do modelo negócio proprietário é que como integrador de um fabricante mundial de produtos, o fornecedor precisa seguir as regras já estabelecidas, o que influencia diretamente o seu modelo de negócio. O modelo de negócio baseado em Asterisk oferece ao fornecedor que o utiliza a possibilidade de determinar com mais liberdade o modelo de negócio que será adotado. Como no case 2, onde foi realizado o desenvolvimento da plataforma SNEP utilizando o Asterisk e soluções específicas para os segmentos de cliente foco.

A associação a uma marca também é algo relevante no modelo de negócio. O fornecedor do case 1 possui o respaldo e o reconhecimento da marca que representa a seu favor. Enquanto que no case 2 o fornecedor precisou galgar no mercado respaldo próprio, baseado nos clientes que conquistou e nas soluções que desenvolveu. Por outro lado, no case 1 o fornecedor tem a obrigação de

capacitações constantes com o fabricante dos equipamentos, sendo um custo relevante a sua operação. Já o case 2, por ser o desenvolvedor de sua própria solução, tem a liberdade de desenvolver as soluções que entende necessária, seja para um segmento de clientes ou para um cliente específico.

Também pela liberdade que tem em determinar seu modelo de negócio, o fornecedor do case 2 definiu como estratégia a comercialização de suas soluções somente como serviço, o que gera uma receita bem mais previsível e gerenciável e também uma metodologia de precificação mais simplificada.

Por último, destacamos a influência da filosofia do software livre no case 2. Possibilitando a disponibilização gratuita da plataforma SNEP de PABX para qualquer pessoa ou empresa que queira utilizá-la de forma independente. Neste aspecto, onde não existe comercialização de produtos, o case 1, com solução proprietária, não atingi possíveis clientes em seu modelo de negócio.

Neste trabalho foram estudados os aspectos ligados aos fornecedores de soluções de comunicação proprietária e baseada em Asterisk, portanto, como sugestão de trabalho futuro podemos destacar a necessidade de avaliar os dois modelos de negócio distintos sob a ótica do cliente. Identificando qual a avaliação sobre os dois modelos e como eles atendem as necessidades do cliente.

## Referências

COLCHER, Sergio et al. **VoIP: Voz sobre IP**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2005.

CURTIS, Sophie. **Um marco para a Internet: hoje é Dia Mundial do IPv6**. Disponível em: <<http://idgnow.uol.com.br/internet/2012/06/06/um-marco-para-a-internet-hoje-e-dia-mundial-do-ipv6/>>. Acesso em: 27 junho 2012.

CISCO. **Cisco Celebrates 25 Years of Technology Innovation and Corporate Social Responsibility**. 2009. Disponível em: <<http://newsroom.cisco.com/press-release-content?type=webcontent&articleId=5272554>>. Acesso em: 18 maio 2014.

CISCO. **Cisco Corporate Overview**. 2012. Disponível em: <<http://newsroom.cisco.com/documents/10157/ad84312a-f915-4b10-8ee3-c70084e16e4b>>. Acesso em: 18 maio 2014.

CISCO. **Crie experiências exclusivas centradas no cliente**. Disponível em: <<http://www.cisco.com/web/BR/produtos/collaboration/technology.html>>. Acesso em: 18 maio 2014.

DAVIDSON, Jonathan et al. **Fundamentos de VoIP**. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008.

FERRARI, Roberto. **Empreendedorismo para computação: Criando negócios em tecnologia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

FREE SOFTWARE FOUNDATION (Org.). **O que é o software livre?** Disponível em: <<http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>>. Acesso em: 29 abril 2014.

GONZÁLEZ-BARAHONA, Jesús M.; PASCUAL, Joaquín Seoane; ROBLES, Gregorio. **Introduction to free software**. 3th Barcelona: Fundació Per A La Universitat Oberta de Catalunya., 2010. Disponível em: <[http://ftacademy.org/files/materials/fta-m1-intro\\_to\\_FS-v1.pdf](http://ftacademy.org/files/materials/fta-m1-intro_to_FS-v1.pdf)>. Acesso em: 15 abril 2014.

GRUPO BINÁRIO (Org.). **IPv6**. Disponível em: <<http://www.binarionet.com.br/solucoes.php?id=20>>. Acesso em: 27 abril 2014.

HERSENT, Oliver. **IP Telephony: deploying VoIP protocols and IMS infrastructure**. 2nd ed. [s.i]: Wiley, 2011.

HORAK, Ray. **TELECOMMUNICATIONS AND DATA COMMUNICATIONS HANDBOOK**. New Jersey: Wiley, 2007.

JESZENSKY, Paul Jean Etienne. **Sistemas Telefônicos**. Barueri, SP: Manole, 2004.

KON, Fabio et al. **Software Livre e Propriedade Intelectual: Aspectos Jurídicos, Licenças e Modelos de Negócio**. Disponível em: <<http://ccsl.ime.usp.br/files/slpi.pdf>>. Acesso em: 29 outubro 2012.

MEGELEN, Jim Van; MADSEN, Leif; SMITH, Jared. **Asterisk: The Future of Telephony**. Second Edition Sebastopol: O'reilly, 2007.

MORAES, Gleicon. **VoIP e Linux**. IDG NOW, São Paulo, 30 jun. 2006. Disponível em:

<[http://idgnow.uol.com.br/computacao\\_corporativa/codigo\\_aberto/idgcoluna.2006-06-30.2431607814/](http://idgnow.uol.com.br/computacao_corporativa/codigo_aberto/idgcoluna.2006-06-30.2431607814/)>. Acesso em: 8 junho 2013.

OPENS. **Quem Somos**. Disponível em:

<[http://www.opens.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9&Itemid=37](http://www.opens.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=9&Itemid=37)>. Acesso em: 18 maio 2014.

OPEN SOURCE INITIATIVE (Org.). **The Open Source Definition**. Disponível em: <<http://www.opensource.org/docs/osd>>. Acesso em: 29 abril 2014.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. **Business Model Generation – Inovação em Modelos de Negócios: um manual para visionários e revolucionários**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Cartilha – O Quadro de Modelo de Negócios**. Brasília, 2013. Disponível em: <[http://bis.sebrae.com.br/GestorRepositorio/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/be606c09f2e9502c51b09634badd2821/\\$File/4439.pdf](http://bis.sebrae.com.br/GestorRepositorio/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/be606c09f2e9502c51b09634badd2821/$File/4439.pdf)>. Acesso em: 27 abril 2014.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. **Software livre: A luta pela liberdade do conhecimento**. 1. Ed. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2004.

SNEP. **O que é o SNEP Livre**. Disponível em: <<http://www.sneplivre.com.br/index.php/conheca-o-snep/o-que-e-o-snep>>. Acesso em: 18 maio 2014.

STRAUBHAAR, Joseph; LAROSE, Robert. **Comunicação, Mídia e Tecnologia**. São Paulo, SP: Thomson, 2004.

TELTEC SOLUTIONS. **Quem Somos**. Disponível em: <<http://teltecsolutions.com.br/quem-somos/>>. Acesso em: 18 maio 2014.

TELTEC SOLUTIONS. **Soluções e Serviços**. Disponível em: <<http://teltecsolutions.com.br/solucoes-e-servicos/>>. Acesso em: 18 maio 2014.

WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Asymmetric Digital Subscriber Line**. Flórida: Wikimedia Foundation, 2014. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Asymmetric\\_Digital\\_Subscriber\\_Line&oldid=39075918](http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Asymmetric_Digital_Subscriber_Line&oldid=39075918)>. Acesso em: 9 junho 2014.

## **Apêndice A – Questionário para coleta de dados para elaboração do Quadro de Modelo de Negócio**

### **Empresa:**

### **Modelo de Negócio:**

### **Segmentos de Clientes:**

Eles têm um perfil específico? Como eles estão agrupados? Como estão localizados? Há uma necessidade comum? Para quem estamos criando valor? Quem são nossos clientes mais importantes? Quais são os arquétipos de clientes?

### **Relacionamento com clientes:**

Como o cliente encontrará seus produtos ou serviços? Como conquista, mantém e expande clientes? Que relação já estabeleceu com clientes? Como são integradas ao resto de nosso modelo de negócio? Qual seu custo?

### **Canais:**

Como faz para conquistar e manter uma boa relação com os clientes, para ampliar as vendas e para que eles não o troquem por outro? Através de que canais os segmentos de clientes são abordados? Quais canais têm a melhor relação custo-benefício? De que maneira estão sendo integrados a rotinas de clientes?

### **Oferta de Valor:**

Qual a razão ou o motivo pelo qual pessoas adquirem seus produtos e serviços? Que valores garantem ao cliente? Que problemas dos clientes ajudam a

resolver? Que pacotes de produtos e serviços estão oferecendo a cada segmento?  
Que necessidades de clientes estão satisfazendo? Qual o produto mínimo viável?

### **Parcerias Principais:**

Aliados para otimizar e reduzir riscos do negócio. Quem são nossos principais parceiros? Quem são nossos principais fornecedores? Que recursos cruciais estão sendo adquiridos dos parceiros? Que atividades cruciais nossos parceiros executam?

### **Atividades Principais:**

Ações importantes para realização do negócio. Quais as principais atividades exigidas por nossa Oferta de valor? Nossos canais de distribuição? Relacionamento com clientes? Fontes de receita?

### **Recursos principais:**

O que é preciso para fazer o negócio funcionar. Quais os principais recursos exigidos por nossas Ofertas de valor? Nossos canais de distribuição? Relacionamento com clientes? Fontes de receita?

### **Fontes de receita:**

Quanto e como os clientes pagarão pelo que ofereço. Por qual benefício (valor) nossos clientes realmente estão dispostos a pagar? Por qual pagam atualmente? Qual o modelo de receita? Quais as táticas de preços?

### **Estrutura de custos**

Todos os custos envolvidos para operação do negócio. Quais os custos mais importantes inerentes a nosso modelo de negócio? Dentre os principais recursos, quais são os mais caros? Dentre as principais atividades, quais são as mais caras?

## **Anexo A – Questionário para coleta de dados para elaboração do Quadro de Modelo de Negócio da empresa OpenS**

### **Segmentos de Clientes**

Eles têm um perfil específico? Como eles estão agrupados? Como estão localizados? Há uma necessidade comum? Para quem estamos criando valor? Quem são nossos clientes mais importantes? Quais são os arquétipos de clientes?

São três nichos principais: empresas de segurança eletrônica e patrimonial, empresas que possuem SAC e empresas que possuem varias unidades (redes corporativas).

SAC – empresas de ramos de atividade diversos, de pequeno a grande porte (ex. 1.000 posições de atendimento). Empresas com necessidades específicas que utilizam CRM e central de atendimento para operação de SAC.

Empresas com varias unidades - possuem unidades distribuídas geograficamente, com grande fluxo de comunicação entre as unidades. Normalmente possuem contas telefônicas com operadoras acima de R\$ 10.000,00.

Os principais clientes são definidos pelo faturamento e estrategicamente pela importância do case para a OpenS. No seguimento de segurança destacou-se a Orsegups, no seguimento de SAC empresas como Cassol e Havan e no seguimento de rede corporativa Caixa Econômica Federal, com cerca de 1500 agencias, e Copenhagen.

### **Relacionamento com clientes**

Como o cliente encontrará seus produtos ou serviços? Como conquista, mantém e expande clientes? Que relação já estabeleceu com clientes? Como são integradas ao resto de nosso modelo de negócio? Qual seu custo?

São basicamente quatro formas: uma comunidade de desenvolvedores e integradores, que atuam com a plataforma SNEP, gerando renda para si e indicando negócios para a OpenS quando a solução exige maior especialização, sendo remunerados pela indicação do negócio.

São firmadas parcerias com empresas que comercializam produtos que agregam valor na oferta da OpenS. Empresas de CRM, software de monitoramento de segurança, etc. Também existem indicadores que são geradas a partir do relacionamento com operadoras de telefonia.

A busca de novos clientes acontece na participação de feiras, seja pelos parceiros ou pela própria OpenS. É realizado trabalho de visitas em clientes classificados como potenciais pela equipe comercial. Também possui atuação em mídias digitais com portais de conteúdo específico para cada nicho de clientes, gerando conteúdo para atrair potenciais clientes.

O cliente é acompanhado por um gerente de conta que avalia constantemente as necessidades técnicas e comerciais e elabora projetos que atendam as necessidades do cliente.

Os principais custos nos relacionamento com os clientes é a participação em feiras, o custo com colaboradores (comercial e conteúdo digital) e o comissionamento de parceiros pela indicação de negócios.

## **Canais**

Como faz para conquistar e manter uma boa relação com os clientes, para ampliar as vendas e para que eles não o troquem por outro? Através de que canais os segmentos de clientes são abordados? Quais canais têm a melhor relação custo-benefício? De que maneira estão sendo integrados a rotinas de clientes?

Os clientes são abordados pela equipe comercial da OpenS e integradores. Os contratos são recorrentes e possibilitam agregar valor ao longo do tempo. Isso é realizado através de monitoramento dos cenários do cliente, gerando indicadores das necessidades iniciais, garantindo que o serviço mantenha o resultado da oferta inicial e gerando novas necessidades e oportunidade.

O maior retorno acontece na participação de feiras especializadas nos nichos do cliente e nas ferramentas de monitoração que ajudam a agregar venda em clientes existentes.

O cliente interage constantemente com o SAC da OpenS e o monitoramento faz com que a OpenS esteja em contato direto com o que acontece no cliente. O sistema de CRM que a OpenS utiliza para gerir seus clientes também interage com eles através de alarmes, notificações e na administração de ticket com o suporte.

### **Oferta de Valor**

Qual a razão ou o motivo pelo qual pessoas adquirem seus produtos e serviços? Que valores garantem ao cliente? Que problemas dos clientes ajudam a resolver? Que pacotes de produtos e serviços estão oferecendo a cada segmento? Que necessidades de clientes estão satisfazendo? Qual o produto mínimo viável?

A soluções da OpenS trazem eficiência, produtividade e redução de custo ao cliente.

Os produtos e serviços de qualidade dão segurança ao cliente na sua operação. São utilizados por mais de 4 (quatro) mil clientes no Brasil, com vários cases de sucesso e referências no mercado.

A plataforma com fácil integração traz uma solução completa para o cliente, pois já existem vários parceiros integrados e outros poderão ser. As soluções propostas podem ser facilmente especializadas pela OpenS através do desenvolvimento de novas funcionalidades para atender as necessidades do cliente.

A OpenS oferece uma comunicação clara e aberta em sua relação com o cliente e estabelece análise de retorno ao cliente sobre os resultados alcançados na utilização de seus produtos.

Auxilia clientes que precisam crescer de forma coordenada e resolver problemas de produtividade, como qualidade de atendimento e custos altos.

Sua oferta mínima são produtos de nuvem como o Atende, posição de atendimento integrado com CRM. e o Soseg, registro de presença no posto de trabalho. Para soluções mais robustas equipamentos específicos são utilizados na solução.

### **Parcerias Principais**

Aliados para otimizar e reduzir riscos do negócio. Quem são nossos principais parceiros? Quem são nossos principais fornecedores? Que recursos cruciais estão sendo adquiridos dos parceiros? Que atividades cruciais nossos parceiros executam?

Empresas integradoras, comunidade de desenvolvedores, fornecedores de outros produtos nos mesmos nichos.

Os principais fornecedores são os de placas de telefonia, aparelhos telefônicos e servidores.

Os recursos cruciais que são adquiridos de parceiros são suporte em regiões distantes da OpenS ou no atendimento grandes projetos para desenvolvimento.

### **Atividades Principais**

Ações importantes para realização do negócio. Quais as principais atividades exigidas por nossa Oferta de valor? Nossos canais de distribuição? Relacionamento com clientes? Fontes de receita?

As principais atividades são o relacionamento com o cliente, no suporte e no desenvolvimento de novas necessidades, a administração dos serviços prestados e venda de novos serviços.

A identificação e geração de demandas junto no relacionamento com o cliente.

As fontes de receita têm como principais atividades o gerenciamento dos contratos de serviço

### **Recursos principais**

O que é preciso para fazer o negócio funcionar. Quais os principais recursos exigidos por nossas Ofertas de valor? Nossos canais de distribuição? Relacionamento com clientes? Fontes de receita?

Recursos humanos - Na gestão de clientes e desenvolvimento

Infraestrutura de servidores e datacenters – Para prestação do serviço ao cliente.

### **Fontes de receita**

Quanto e como os clientes pagarão pelo que ofereço. Por qual benefício (valor) nossos clientes realmente estão dispostos a pagar? Por qual pagam atualmente? Qual o modelo de receita? Quais as táticas de preços?

Os preços ofertados pela OpenS são realizados em contratos mensais de serviço e seguem três formas básicas: SAAS – Software como serviço, PAS - Plataforma como serviço, IAS - Infraestrutura como serviço.

### **Estrutura de custos**

Todos os custos envolvidos para operação do negócio. Quais os custos mais importantes inerentes a nosso modelo de negócio? Dentre os principais recursos, quais são os mais caros? Dentre as principais atividades, quais são as mais caras?

Os principais custos da OpenS são de recursos humanos, para apoiar a gestão de clientes e o desenvolvimento dos produtos, e de hardware, para manter e expandir as estruturas que suportam os serviços prestados a clientes.

## **Anexo B – Questionário para coleta de dados para elaboração do Quadro de Modelo de Negócio da empresa Teltec**

### **Segmentos de Clientes**

Eles têm um perfil específico? Como eles estão agrupados? Como estão localizados? Há uma necessidade comum? Para quem estamos criando valor? Quem são nossos clientes mais importantes? Quais são os arquétipos de clientes?

A Teltec atua junto a empresas de médio e grande porte, principalmente no governo federal, lojas de varejo, fábricas, saúde e financeiro. O setor governamental representa cerca de 85% dos negócios da empresa e tem atuação nacional, já os setores privados tem maior atuação no Paraná e Santa Catarina. Tem como principais clientes Brasil Foods, Tyson, Grupo CERPO (SP), Tractebel e Órgãos Públicos. Nos segmentos elencados a Teltec foca em empresas que necessitam de estrutura robusta para atender suas demandas internas e para empresas que necessitam de mobilidade em suas operações.

A Teltec realiza eventos regionais com clientes e prospects com o intuito de consolidar os clientes atuais e comercializar novos projetos. Também participa e patrocina feiras nos segmento de educação, justiça, saúde para consolidação da marca da empresa.

### **Relacionamento com clientes**

Como o cliente encontrará seus produtos ou serviços? Como conquista, mantém e expande clientes? Que relação já estabeleceu com clientes? Como são integradas ao resto de nosso modelo de negócio? Qual seu custo?

A Teltec leva a seus clientes confiança, rentabilidade e conforto com as soluções implementadas. Os clientes contão com uma estrutura de pós venda muito qualificada e preparada para alavancar novas oportunidades. No momento da instalação das soluções a equipe técnica busca novas necessidades e traz novos negócios, recebendo uma bonificação financeira por eles.

Os principais custos são com ações de marketing, eventos e comissionamento e bonificações.

Recebe indicação de negócios de fabricantes parceiros.

### **Canais**

Como faz para conquistar e manter uma boa relação com os clientes, para ampliar as vendas e para que eles não o troquem por outro? Através de que canais os segmentos de clientes são abordados? Quais canais têm a melhor relação custo-benefício? De que maneira estão sendo integrados a rotinas de clientes?

A Teltec é um integrador Cisco com expertise para soluções complexas. A cadeia comercial é muito clara, porém alguns clientes potenciais considerados contas Enterprise são atendidas diretamente pelo fabricante.

Os cliente são abordados através de prospecção pela equipe de venda da Teltec e também através de outras empresas que tem relacionamento com a Teltec e realizam indicações de cliente. A Teltec possui hoje um programa de indicações de negócios que remunera a indicação de negócios. O setor de marketing realiza a divulgação da empresa através de redes sociais (facebook) e com a elaboração de newsletter e eventos online, através da ferramenta de web conferência Webex que apresenta assuntos relacionados às suas ofertas.

## **Oferta de Valor**

Qual a razão ou o motivo pelo qual pessoas adquirem seus produtos e serviços? Que valores garantem ao cliente? Que problemas dos clientes ajudam a resolver? Que pacotes de produtos e serviços estão oferecendo a cada segmento? Que necessidades de clientes estão satisfazendo? Qual o produto mínimo viável?

A Teltec busca em cada cliente um Caso de Sucesso, fornecendo soluções customizadas, instalando, configurando e entregando o que foi acordado. É realizado para cada cliente um projeto técnico específico de acordo com as suas necessidades. Atende principalmente a clientes que procuram segurança ao adquirir uma marca consolidada no mercado mundial e soluções com mobilidade para atender a dinâmica da empresa. A empresa possui expertise na estruturação de datacenters virtualizados para que a solução de comunicação esteja integrada a estrutura já existente no cliente. A virtualização também oferece ao cliente a redução de custo e a redundância dos serviços.

As soluções normalmente envolvem telefonia IP (vídeo, voz e dados), integração de voz e vídeo, call center e rede corporativa. Costuma atender a empresas com no mínimo 50 ramais.

A Teltec auxilia o cliente na redução de custos operacionais, simplificação de gerenciamento, aumento de disponibilidade de serviços, redução de ativos de rede, rápido provisionamento de novos serviços, aumento da performance, garantia e segurança dos dados, integração de voz e vídeo.

## **Parcerias Principais**

Aliados para otimizar e reduzir riscos do negócio. Quem são nossos principais parceiros? Quem são nossos principais fornecedores? Que recursos cruciais estão

sendo adquiridos dos parceiros? Que atividades cruciais nossos parceiros executam?

Tem como principal parceiro no segmento de comunicação a empresa Cisco que atua no Brasil com as empresas Comstor, Ingram e Alcateia na distribuição de seus produtos. Os parceiros fornecem servidores, licenças e suporte para a Teltec, incluindo a importação dos produtos.

### **Atividades Principais**

Ações importantes para realização do negócio. Quais as principais atividades exigidas por nossa Oferta de valor? Nossos canais de distribuição? Relacionamento com clientes? Fontes de receita?

A atividade de pré-venda realiza uma análise detalhada do projeto junto com o cliente, que gera um documento com todos os part numbers envolvidos para a precificação da solução. São elaborados descritivos técnicos a partir das informações levantadas com os clientes.

A implantação do projeto é parte fundamental para o sucesso da solução desenhada para o cliente.

### **Recursos principais**

O que é preciso para fazer o negócio funcionar. Quais os principais recursos exigidos por nossas Ofertas de valor? Nossos canais de distribuição? Relacionamento com clientes? Fontes de receita?

Recursos humanos – Para venda e suporte aos clientes.

### **Fontes de receita**

Quanto e como os clientes pagarão pelo que ofereço. Por qual benefício (valor) nossos clientes realmente estão dispostos a pagar? Por qual pagam atualmente? Qual o modelo de receita? Quais as táticas de preços?

Os clientes valorizam a qualidade das soluções ofertadas pela marca Cisco e pela tranquilidade e garantia de um bom produto. O atendimento com qualidade e conhecimento também é reconhecida.

Os clientes pagam por qualidade, por padronização, por funcionalidades da solução e pela melhor relação custo x benefício e também pelo atendimento técnico da Teltec altamente certificada.

A maior parte da receita da empresa vem da venda das soluções, dos serviços de suporte para clientes e da comercialização das soluções como SAAS.

### **Estrutura de custos**

Todos os custos envolvidos para operação do negócio. Quais os custos mais importantes inerentes a nosso modelo de negócio? Dentre os principais recursos, quais são os mais caros? Dentre as principais atividades, quais são as mais caras?

Os custos mais relevantes da empresa envolvem os recursos humanos para realização das atividades de venda e atendimento técnico (implantação e suporte) aos clientes. Também existem os custos para aquisição dos equipamentos que são revendidos ou que estarão nas ofertas de SAAS. Outro custo relevante são os deslocamentos das equipes de venda e técnica tanto no pré-venda como no pós-venda. A Teltec também tem os custos de marketing e eventos e dos treinamentos da equipe com a fabricante Cisco.

## Anexo C – Artigo

### Asterisk: O impact no modelo de negócios de soluções de comunicação

**Márcia Back<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Informática e Estatística  
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis – SC – Brasil  
mback@inf.ufsc.br

***Abstract.** This meta-paper seeks to understand how Asterisk impacted and changed the business model of provider communication solutions, through a literature review and qualitative research business model and pricing methodology and marketing licenses. Two case studies were conducted in different suppliers who mapped the business model and the methodology of pricing and marketing of products. From these studies the comparison of the two models was performed and demonstrated the characteristics, differences, benefits and drawbacks of Asterisk-based model in relation to the proprietary model.*

***Resumo.** Este artigo procura entender como o Asterisk impactou e modificou o modelo de negócio dos fornecedores de soluções de comunicação, através de levantamento bibliográfico e pesquisa qualitativa do modelo de negócio e metodologia de precificação e comercialização de licenças. Foram realizados dois estudos de caso em fornecedores distintos que mapearam o modelo de negócio e a metodologia de precificação e comercialização dos produtos. A partir desses estudos foi realizada a comparação dos dois modelos e evidenciado as características, diferenças, benefícios e prejuízos do modelo baseado em Asterisk em relação ao modelo proprietário.*

## **1. Introdução e Motivação**

Em 1844 foi colocada em operação a primeira linha telegráfica, ligando Baltimore e Washington/DC, ambos nos Estados Unidos. Já o telefone, seria patenteado por Alexander Graham Bell mais de 30 anos depois, em 1876 (COLCHER et al., 2005, p. 2). O telefone foi o primeiro equipamento que possibilitou o estabelecimento de comunicação direta por pessoas remotamente localizadas. Mas a revolução do telefone em relação ao telégrafo foi possibilitar a utilização da linguagem natural.

No âmbito corporativo, a criação das Centrais de Comutação, que já existiam para organizar o sistema telefônico público (JESZENSKY, 2004, p. 131), desenvolveu a comunicação nas empresas. A invenção e desenvolvimento do computador, durante a primeira metade do século 20 (STRAUBHAAR; LAROSE, p. 183-185), permitiu que a informação fosse armazenada de forma digital e em grandes quantidades, mas ainda não existia uma grande rede de comunicação de dados, que possibilitasse sua transmissão de forma rápida de um ponto a outro. Foi a criação e disseminação da Internet e da Web, na segunda metade do século 20, que possibilitou que esses dados digitais fossem trocados e publicados, permitindo que a comunicação em massa não mais dependesse basicamente da imprensa (COLCHER et al., 2005, p. 7-8).

Nesse contexto é desenvolvido o protocolo VoIP, que permitiu a transmissão da voz através de redes de dados e assim o estabelecimento de ligações telefônicas utilizando como meio uma rede de dados (DAVIDSON et al., 2008, p. 52). O VoIP também foi importante na comunicação das empresas, possibilitando que as suas Centrais de Comunicação fossem interligadas (COLCHER et al., 2005, p. 84).

No final do século 20, também estava em franco crescimento o movimento de software livre, iniciado pelo projeto GNU de Richard Stallman em 1983 (GONZÁLEZ-BARAHONA, PASCUAL, ROBLES, 2010, p. 20-21). Em 1999, Mark Spencer, motivado pela necessidade de um sistema de telefonia para sua empresa de serviços de suporte a Linux e pela falta de recursos para adquirir uma solução proprietária oferecida no mercado, desenvolveu o software Asterisk (MORAES, 2006). O Asterisk é um software com código aberto, que executa as funções de um sistema de Telefonia VoIP, utilizando o processamento de um computador com arquitetura PC e placas específicas para interligação com o sistema fixo de telefonia pública. O Asterisk evoluiu rapidamente. Como aconteceu com o Linux, o Asterisk se tornou uma plataforma onde empresas prestam serviços de implantação e suporte aos seus clientes e também onde desenvolvem soluções específicas, agregando valor à solução fornecida. Ele obteve uma rápida incorporação no mercado de comunicação, antes fechado e restrito a poucas empresas geradoras de tecnologia.

O modelo de negócio de um produto é fundamental para a oferta de soluções consistentes e aderentes ao mercado consumidor. E, este trabalho, busca tornar mais claro os fatores envolvidos no modelo de negócio de sistemas de comunicação, após a introdução no mercado de soluções utilizando a plataforma Asterisk.

## **2. Conceitos Básicos**

### **2.1 STFC - Sistema Telefônico Fixo Comutado**

O STFC liga os assinantes da telefonia fixa através de redes do tipo estrela, concentrando essas linhas em centrais telefônicas públicas que comutam os usuários de acordo com a demanda de ligações (JESZENSKY, 2004, p. 17). As centrais telefônicas públicas são interligadas entre si em redes em malha e em estrela dependendo das demandas de interligação entre as centrais nas redes urbanas e interurbanas (JESZENSKY, 2004, p. 40-41).

## 2.2 Central de Comutação Telefônica

A central telefônica foi desenvolvida a partir da necessidade de uma interligação entre as linhas telefônicas que não fosse ponto-a-ponto. Entre as primeiras centrais instaladas estão a da França em 1879 e a do Brasil em 1881, graças ao pioneirismo de Dom Pedro II (JESZENSKY, 2004, p. 131). Sendo que, as primeiras centrais telefônicas eram operadas de forma manual.

Em 1889 foi desenvolvida a primeira central telefônica de comutação automática, pelo agente funerário Almon Brown Strowger (JESZENSKY, 2004, p. 138). Com a central automática o próprio usuário poderia encaminhar sua ligação sem a intervenção de uma telefonista. Uma Central de Comutação telefônica realiza interconexões entre entradas e saídas, sendo essas assinantes ou outras centrais, processando cifras, armazenando informações para tarifação e enviando alimentação ao assinante e sinais de toque de campainha (JESZENSKY, 2004, p. 32-33).

## 2.3 Convergência de Dados e Voz

O STFC, baseado em comutação de circuitos, pressupõe disponibilidade plena das linhas durante a comutação. Isso implica em um sistema subutilizado já que o tempo ocioso durante a conversação não pode ser utilizado para trafegar outros dados. Mesmo a disponibilização de serviços RDSI segue essa arquitetura (DAVIDSON et al., 2008, p. 46-47).

Como a transmissão de dados possui características diferentes, principalmente na exigência de maior largura de banda, uma rede de dados e voz baseada em pacotes utilizaria toda a largura de banda disponível para a transmissão, sendo essa uma de suas maiores vantagens. (DAVIDSON et al., 2008, p. 46).

A rede pública opera com serviços interligados. Desta forma o STFC (PSTN) funciona de maneira integrada com a rede IP, que comuta pacotes de voz e dados. As redes são utilizadas de acordo com o serviço prestado (JESZENSKY, 2004, p. 403). Porém, segundo (DAVIDSON et al., 2008, p. 47-48), o STFC está se transformando em um novo modelo onde as camadas possuem padrões abertos que possibilitam que novos fornecedores desenvolvam aplicações, aumentando a oferta de serviços ao consumidor e suprimindo necessidades não atendidas pelas operadoras do STFC.

## 2.4 Sistemas Privados

Os sistemas privados convencionais, denominados PBX ou PABX, normalmente, seguem os mesmos aspectos do STFC, como comutação de linhas, multiplexação TDM e serviços básicos (DAVIDSON et al., 2008, p. 61-62). Como exemplo de serviços básicos, podemos citar (HORAK, 2007, p. 104): transferência de Chamadas, desvio de chamadas, conferência, identificação da linha chamadora, toques distintos, não perturbe, música em espera, contas de usuário, bilhetagem, restrição de chamada, etc. Mas também pode acrescentar novos serviços, entre os mais importantes:

- Call Center – serviços de atendimento e contato com clientes que distribuem automaticamente as chamadas, que também podem incluir comunicação CTI para possibilitar outros serviços como disponibilização de informações do cliente em outras aplicações para o atendente (DAVIDSON et al., 2008, p. 63);
- Redes privadas – com custo fixo, as redes dedicadas baseadas em pacotes de dados e voz fazem o encaminhamento do tráfego telefônico entre os PABXs de uma empresa (DAVIDSON et al., 2008, p. 70). As redes Frame

Relay e ATM são as mais ofertadas pelas operadoras para estabelecer redes privadas (HORAK, 2007, p. 34).

A arquitetura típica de um PABX convencional possui um núcleo de processamento do equipamento, uma matriz de comutação, ramais que podem possuir interfaces analógicas ou digitais e também podem existir conexões de dados, de voz com a STFC e com outros PABXs. A maioria das aplicações de um sistema de PABX é comandada por software possibilitando o desenvolvimento de novas funcionalidades, produtos e atualizações a serem disponibilizadas ao consumidor através da atualização do software do equipamento (HORAK, 2007, p. 110). Sendo que a maioria das empresas desenvolvem seus produtos através de protocolos proprietários:

“[...] fabricantes de PBX seguidamente criam protocolos proprietários a fim de permitir que seus aparelhos intercomuniquem-se e transportem serviços adicionais de modo transparente através da rede de voz da empresa.” (DAVIDSON et al., 2008, p. 62).

## **2.5 Telefonia VoIP**

O protocolo IP é o protocolo utilizado para comutação de pacotes na internet. Inicialmente utilizado para a comunicação de dados, mais recentemente tem sido utilizado também para a comunicação de voz. A sua utilização neste contexto permite a integração de voz, dados e vídeo em um único meio de acesso e transporte de alta capacidade. Sendo que têm surgido soluções de PABX convencionais, baseadas em TDM, integradas com soluções de comunicação de VoIP e também soluções puramente VoIP, contribuindo também para a redução do custo da comunicação de voz, principalmente as de longa distância (HORAK, 2007, p. 124-125).

## **2.6 PABX IP**

Um sistema de PABX IP pode ser interligado tanto com a internet para roteamento de ligações VoIP, como com a STFC para recebimento/geração de chamadas pela rede convencional. Os end-points registrados no PABX IP como ramais IP estão conectados a central através de redes ethernet local ou externa. E ainda é possível conectar ramais IP remotos utilizando dispositivos e telefones analógicos. O PABX IP costuma possuir funcionalidades similares a um PABX convencional. O que o diferencia é sua arquitetura altamente impactada pela comutação de pacotes (HORAK, 2007, p. 141):

- A inteligência do sistema é baseada e distribuída em servidores com tecnologia não proprietária;
- Os telefones são terminais baseados em hardware (similares aos convencionais) ou softwares (denominados softphones) que podem ser utilizados em diferentes plataformas, como desktop, laptop, tablet ou smartphones;
- Utiliza sistema operacional de mercado como Windows e Linux que utilizam APIs aberta, criando maiores possibilidades de integração;
- Utiliza arquitetura cliente/servidor;
- Utiliza protocolo de sinalização e controle SIP ou H.323.

## **2.7 Licença GNU GPL**

A licença GNU GPL foi escrita em 1989 pela FSF, e logo modificada em 1991, gerando a versão GPLv2. É uma das mais utilizadas em projetos de software livre. Por se tratar de uma licença do tipo recíproca total, as contribuições feitas ao software permanecem

livres e a redistribuição deve respeitar o copyright, a ausência de garantia e a licença. Ela permite o uso comercial, pois especifica o possível pagamento de cópias e garantias adicionais.

Como modificações e derivações devem utilizar a mesma forma de licenciamento e não podem aplicar novas restrições, o uso em conjunto com outro software deve respeitar a mesma licença, podendo gerar problemas de incompatibilidade. Caso essas condições não atendam a legislação vigente, a redistribuição não é permitida (KON, 2012, p. 33-34).

A GPLv3, última versão da licença, foi definida em 2007 para resolver problemas de interpretação da licença que não atendiam aos objetivos da FSF. As alterações relativas a direitos autorais, impedindo a distribuição por empresas que participam de acordos discriminatórios de licença, limitaram a adesão à nova versão, já que as empresas tem a liberdade de escolher a versão da licença que vão usar (KON, 2012, p. 35-36).

## **2.8 Software Proprietário**

No Brasil, a lei 9.609/98 descreve sobre a proteção autoral do software. O registro de um software não é obrigatório, mas recomendado, já que ao ser questionado será preciso provar autoria. O órgão brasileiro que realiza os registros de software é o INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual. O registro protege as funcionalidades implementadas nele, sendo possível outro software ter as mesmas funcionalidades. O registro garante sim que o outro software não poderá utilizar o mesmo código-fonte para implementá-las. A Lei também determina que o uso do programa de computador seja regido por uma licença de uso que determinará as regras e limitações da utilização do programa. O patenteamento de um software só poderá ocorrer quando for parte integrante de um equipamento. (FERRARI, 2010, p. 140-143).

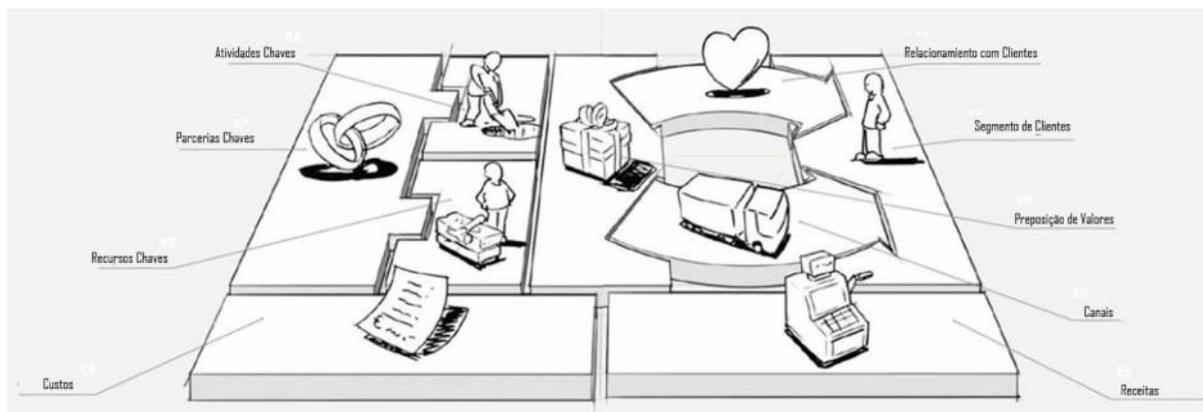
Softwares proprietários são comercializados com base em licenças de uso restritivas que impedem o comprador de realizar qualquer tipo de alteração ou melhoria (SILVEIRA, 2004, p. 10).

## **2.9 Modelo de Negócio**

Quando uma organização oferta ao mercado um produto, seja ele formado por software, hardware ou ambos, oferta também um modelo de negócio agregado a este produto. Elaborar um modelo de negócio viável ao mercado é tão importante quanto desenvolver um produto de qualidade. No livro *Business Model Generation*, Osterwalder e Pigneur (2011) definem o conceito de Modelo de Negócio:

“Um Modelo de Negócios descreve a lógica de criação, entrega e captura de valor por parte de uma organização.” (OSTERWALDER, PIGNEUR, 2011, p. 15).

Osterwalder e Pigneur (2011) propõem que o modelo de negócio seja desenhado em um quadro denominado Canvas, onde de forma simples, relevante e compreensível seja possível expressar o funcionamento do modelo de negócio, conforme a figura 1 (OSTERWALDER E PIGNEUR, 2011) abaixo:



**Figure 1. Quadro de Modelo de Negócio**

O quadro Canvas propõe uma linguagem comum para modelos de negócio e possui nove componentes: segmentos de clientes, Oferta de valor, canais, relacionamento com clientes, fontes de receita, recursos principais, atividades-chave, parcerias principais, estrutura de custo.

### 3. Metodologia

A abordagem do problema proposto foi realizada através de pesquisa qualitativa, onde será considerada a interpretação dos fenômenos e atribuição de significados à pesquisa realizada. Para alcançar os objetivos propostos foi realizada pesquisa exploratória, envolvendo levantamento bibliográfico e Estudos de Caso.

O estudo de caso será realizado em duas empresas distintas a fim de levantar dados relativos ao modelo de negócio de cada empresa. A empresa A deve adotar um modelo de negócio utilizando tecnologia proprietária e a empresa B deve adotar um modelo de negócio utilizando tecnologia Asterisk. O modelo de negócio das duas empresas deve referir-se à oferta de comunicação dentro do escopo de produtos de PABX, rede corporativa e call center.

Também será realizado o levantamento de dados relativos à metodologia de precificação e comercialização de licenças de softwares e hardware nos modelos de negócio propostos pelas empresas. Para isso, serão listados os recursos existentes no escopo definido e como as licenças são precificadas e comercializadas.

### 4. Exposição dos Resultados

#### 4.1 Case 1

O Modelo e Negócio elaborado para o fornecedor do Case 1 é apresentado na figura 2 abaixo:

<p><b>Parcerias-chave</b> </p> <p>Cisco</p> <p>Distribuidores de Produtos</p> <p>Empresas indicadoras de Negócios</p>	<p><b>Atividades-chave</b> </p> <p>Pré-Venda</p> <p>Implantação</p> <p>Suporte</p>	<p><b>Oferta de Valor</b> </p> <p>Cisco</p> <p>Casos de Sucesso</p> <p>Expertise Técnica em Soluções de Comunicação e TI</p>	<p><b>Relacionamento</b> </p> <p>Consultores</p> <p>Pós-Venda</p> <p>Redes Sociais</p>	<p><b>Segmentos de Clientes</b> </p> <p>Órgãos Públicos Federais</p> <p>Empresas de Médio e Grande Porte nos Setores financeiro, de Saúde, de Varejo e Fábricas</p>
<p><b>Estrutura de Custos</b></p> <p>Recursos Humanos</p> <p>Feiras e Eventos</p> <p>Capacitação Técnica da Equipe junto a Cisco</p> <p>Equipamentos </p>		<p><b>Fontes de Receita</b></p> <p>Venda de Soluções</p> <p>Soluções AAS (as a service)</p> <p>Suporte Técnico </p>		

**Figura 2 – Quadro de Modelo de Negócio Case 1**

- Segmentos de Clientes – atuação nacional em órgãos públicos federais, pois não são afetados por inconstâncias relativas à troca de governos e eleições. No setor privado a Teltec atua, principalmente em Santa Catarina e no Paraná, em empresas de médio e grande porte que são capazes de absorver os custos relativos a solução Cisco, com foco nos setores financeiro, de saúde, de varejo e fábricas;
- Oferta de Valor – a comercialização de produtos Cisco, fabricante mundialmente reconhecida, agrega aos clientes segurança na aquisição de soluções da Teltec. Obstinada a gerar Casos de Sucesso em seus clientes, utiliza sua estrutura para ofertar a melhor solução possível ao cliente e agrega a expertise técnica em Soluções de Comunicação e TI para implantar projetos técnicos de qualidade;
- Relacionamento – se relaciona com os clientes através dos consultores de sua equipe de vendas que acompanham o cliente para atender suas demandas e através da equipe de pós-venda que garante o suporte e resolução de problemas, acompanhando de perto o cliente. Também atua fortemente nas redes sociais, mantendo o relacionamento com os atuais e potenciais clientes, fortalecendo a marca Teltec;
- Canais - os clientes encontram as ofertas de produtos através da participação da Teltec em feiras específicas dos segmentos de cliente. A equipe de vendas da Teltec atende e prospecta clientes, levando as melhores soluções e ofertas Cisco;
- Parcerias Chave – para apoiar a oferta de valor, o principal parceiro é a Cisco, sendo a Teltec é um integrador credenciado pela fabricante que dá apoio á operação da empresa. Outro parceiro fundamental são os distribuidores de produtos da Cisco, já que ela própria não comercializa os produtos no Brasil. A Teltec compra os equipamentos e licenças Cisco dos

fornecedores e revende a seus clientes. As empresas indicadoras de negócio também são parceiros importantes na geração de novos negócios;

- **Atividades Chave** - as principais atividades para a oferta de valor da Teltec são a atividade de pré-venda, que estrutura as soluções técnicas que serão ofertadas especificamente para cada cliente, a implantação das soluções comercializadas, que garantem a satisfação e o atendimento aos anseios dos clientes, e o suporte técnico que garante a disponibilidades das soluções aos clientes;
- **Recursos Chave** - os principais recursos para garantir a oferta de valor são os recursos humanos que garantem as atividades chave da empresa, como o pré-venda, a implantação e o suporte, além da administração e marketing da empresa;
- **Fontes de Receita** – a Teltec tem como fontes de receita a venda de Soluções (equipamentos, licenças), e a comercialização de soluções como serviço (AAS - as a service), além da receita com contratos e atendimento avulso de suporte técnico;
- **Estrutura de Custos** - os principais custos envolvidos no modelo de negócio são os recursos humanos que executam as atividades da empresa, a participação em feiras e a realizam de eventos para prospecção e fortalecimento da marca e a constante capacitação técnica da equipe junto a Cisco, fator indispensável para a operação da empresa. Por último podemos citar os custos com a compra de equipamentos que serão utilizados nos clientes que adquiriram soluções baseadas em serviço.

#### 4.1.1 Precificação e Comercialização

O fornecedor revende os seus produtos ou os comercializa na forma de serviços e tem sua metodologia de precificação e comercialização extremamente ligada às regras determinadas pela Cisco e disponíveis nas empresas distribuidoras de seus produtos. Neste conceito foi desenvolvida a tabela 1, que especifica as regras de precificação e comercialização das principais licenças da oferta de valor da Teltec.

**Tabela 1. Quadro de precificação da empresa Teltec**

Solução	Funcionalidade	Default	Precificação	
			Por Licença	Por Grupo de Licenças
PABX	Ramal Analógico	Não	x	-
	Ramal IP	Não	x	-
	Softphones	Não	x	-
	Caixa Postal de Voz	Não	x	-
	Conferência de Voz	Sim	-	-
	Bilhetagem e tarifação	Não	-	Por grupo de ramais.
	Escolha automática de operadora	Sim	-	-
	Agenda de Contatos	Sim	-	-
	Chamada de vídeo	Sim	-	-
CallCenter	Identificação do número chamador	Sim	-	-
	Posições de Atendimento	Não	x	-
	URA - Unidade de Resposta Audível	Sim	-	-
	Gravação de ligações	Não	x	-
	Sistema de Discagem Automática	Sim	-	-
	Sistema de gravação de chamadas	Não	x	-
	Integração com sistemas de terceiros	Sim	-	-
Rede Corporativa	Monitoramento e supervisão	Sim	-	-
	Tipo de Dispositivo	Não	x	-
	Redundância	Não	x	-

Na comercialização de soluções como serviço, a Teltec compra os produtos e licenças do distribuidor Cisco e precifica o serviço de forma mensal. A precificação é baseada no custo de compra da solução e no período do contrato de serviço e determinada pela taxa de retorno do investimento desejada para o projeto. O suporte da solução também é incluído no valor mensal do serviço. Nos casos de venda da solução ao cliente, o contrato de suporte também é vendido com a solução e o contrato é realizado diretamente com a Cisco, sendo que parte da receita é revertida a Teltec e a outra parte fica com a Cisco.

#### 4.2 Case 2

O Modelo e Negócio elaborado para o fornecedor do Case 2 é apresentado na figura 3 abaixo:

<p><b>Parcerias-chave</b> </p> <p>Integradores</p> <p>Comunidade de Desenvolvedores</p> <p>Fornecedores de Hardware de telefonia e servidores</p> <p>Empresas com Produtos Correlacionados</p>	<p><b>Atividades-chave</b> </p> <p>Gestão Infraestrutura</p> <p>Desenvolvimento</p> <p>Gestão Clientes</p> <hr/> <p><b>Recursos-chave</b> </p> <p>Recursos Humanos</p> <p>Infraestrutura Hardware</p>	<p><b>Oferta de Valor</b> </p> <p>Compromisso com Eficiência</p> <p>Crescimento</p> <p>Integração</p> <p>Redução de Custos</p> <p>Plataforma SNEP em Código Aberto</p>	<p><b>Relacionamento</b> </p> <p>CRM</p> <p>Consultores</p> <p>SnepShop</p> <p>SOSEQ</p> <p>sneplivre</p> <hr/> <p><b>Canais</b> </p> <p>Feiras</p> <p>Equipe Vendas</p> <p>Parceiros</p> <p>Mídias Digitais</p>	<p><b>Segmentos de Clientes</b> </p> <p>Segurança</p> <p>SAC</p> <p>Redes Corporativas</p> <p>Usuário Self-Service</p>
<p><b>Estrutura de Custos</b> </p> <p>Gestão da Infraestrutura</p> <p>Recursos Humanos</p>		<p><b>Fontes de Receita</b> </p> <p>SAAS - Software como serviço</p> <p>PAS - Plataforma como serviço</p> <p>IAS - Infraestrutura como serviço</p>		

**Figura 3 – Quadro de Modelo de Negócio Case 2**

- Segmentos de Clientes – os usuários self-service acessam o site [www.sneplivre.com.br](http://www.sneplivre.com.br) e baixam a plataforma para instalação de forma gratuita ou adquirem soluções comercializadas no conceito SAAS e disponibilizadas em nuvem no site [www.opens.com.br/soseg](http://www.opens.com.br/soseg). Outro foco na comercialização de serviços é atender a clientes do segmento de segurança, onde a OpenS possui soluções específicas, assim como também acontece com empresas que possuem áreas de SAC estruturadas. Por último, clientes que possuem várias unidades, distribuídas geograficamente, e precisam facilitar a comunicação e reduzir custos;
- Oferta de Valor – através do compromisso com a eficiência de seus clientes define indicadores e metas que serão acompanhados durante a prestação do serviço. Devido à comercialização baseada em serviço, absorve muito bem clientes com perspectivas de rápido crescimento, tornando possível a rápida expansão e a fácil previsão dos custos envolvidos. Possui e desenvolve constantemente a integração com plataformas existentes nos segmentos que atua. Atua na redução de custos, seja por consequência da implantação de tecnologias com processos mais

eficientes ou devido ao desenvolvimento de funcionalidades específicas para clientes. A plataforma SNEP possui código aberto e atrai muitos usuários, desenvolvedores e integradores interessados em utilizar gratuitamente a plataforma e/ou desenvolver soluções utilizando o SNEP;

- Relacionamento – possui equipe de vendas com consultores que realizam atendimento especializado aos clientes para proporcionar soluções que atendam às suas necessidades e resolvam seus problemas de comunicação. Utiliza plataforma de CRM para gerir seus clientes no pós venda e na gestão dos contratos existentes. O CRM interage com os clientes através de alarmes e avisos e com a OpenS na gestão dos clientes. Possui dois sites que comercializam os produtos da OpenS. No site [www.snepshop.com.br](http://www.snepshop.com.br) é possível adquirir hardware e suporte para a plataforma SNEP e no site [www.opens.com.br/soseg](http://www.opens.com.br/soseg) é possível contratar serviços de comunicação em nuvem providos pela OpenS. Para integrar a comunidade de desenvolvedores e integradores da plataforma SNEP existe o site [www.sneplivre.com.br](http://www.sneplivre.com.br);
- Canais – os clientes encontram as ofertas de produtos através da participação da OpenS em feiras específicas dos segmentos de cliente. A equipe de vendas da OpenS atende e prospecta clientes, assim como os parceiros (integradores e desenvolvedores) também divulgam a plataforma e os produtos e indicam clientes, sendo remunerados por isso. Outro canal utilizado são as mídias digitais, onde portais desenvolvidos pela OpenS oferecem conteúdo específico para determinados segmentos de clientes, aproximando-os da empresa;
- Parcerias Chave – para apoiar a oferta de valor, a OpenS tem como parceiros integradores que são certificados na plataforma SNEP e prestam serviços à OpenS sob demanda. Profissionais da comunidade de desenvolvedores também são contratados para desenvolvimentos específicos. Para atender as demandas dos clientes a OpenS também possui parcerias com fornecedores de hardware de telefonia, que fornecem placas e aparelhos telefônicos, e de servidores para disponibilizar as soluções e armazenar seus dados. Outro tipo de parceiro importante na prospecção de clientes são empresas que comercializam produtos correlatos aos da OpenS, como empresas de CRMs, de sistemas de segurança e operadoras de telefonia;
- Atividades Chave – as principais atividades para a oferta de valor da OpenS são a gestão da infraestrutura tecnológica que provê os serviços aos seus clientes, o desenvolvimento de melhorias na plataforma SNEP e nos produtos da OpenS e a gestão dos clientes e seus contratos;
- Recursos Chave – os principais recursos para garantir a oferta de valor são os recursos humanos que garantem a gestão dos clientes, os desenvolvimentos e a gestão da infraestrutura de serviços. Outro recurso chave é a infraestrutura tecnológica que a OpenS possui, responsável por prover os serviços ofertados;
- Fontes de Receita – os contratos com clientes são no formato de serviço e com pagamentos mensais. Os produtos de software são comercializados como SAAS – Software como serviço. Também existe a comercialização como IAS – Infraestrutura como serviço, de forma isolada ou

complementar a oferta de software. Também possui produtos PAS – Plataforma como serviço, como o exemplo das plataformas de portabilidade numérica;

- Estrutura de Custos – os principais custos envolvidos no modelo de negócio estão na gestão da infraestrutura de hardware que são necessários na manutenção e expansão dos clientes e nos custos com recursos humanos utilizados no desenvolvimento e gestão das soluções e dos clientes.

#### 4.2.1 Precificação e Comercialização

A fornecedor comercializa soluções baseadas em na plataforma SNEP, que foi desenvolvida utilizando o PABX Asterisk, e como também é uma plataforma com licença aberta, possui flexibilidade em sua comercialização por parte da OpenS. Outra característica determinante na metodologia de precificação é a comercialização das soluções como serviço. Neste conceito foi desenvolvido a tabela 2, que especifica as regras de precificação e comercialização das principais licenças da oferta de valor da OpenS.

**Tabela 2. Quadro de precificação da empresa OpenS**

<i>Solução</i>	<i>Segmento</i>	<i>Precificação</i>	<i>Descrição</i>	<i>Modelo de Negócio</i>
PBX Híbrido	Todos	Combinada	Ramal+Porta TDM	Plataforma de hardware e software comercializada como serviço
SAC	Todos	Por PA	-	Plataforma de software comercializada como serviço
Plataforma de Discagem Automática	SAC	Por PA	-	Plataforma de software comercializada como serviço
Módulos Adicionais de Software	Todos	Por módulo	O custo do módulo é baseado na aplicação, retorno do investimento para o cliente, importância estratégica no negócio do cliente	Plataforma de software comercializada como serviço
Projetos especiais	Todos	Por projeto	Identificação de necessidade, identificação de solução, desenvolvimento e entrega da solução	Plataforma de hardware e software comercializada como serviço

De modo geral, a precificação é baseada nos recursos provisionados para o cliente, nos custos com hardware para suportar a soluções e no período do contrato de serviço e determinada pelo valor mensal do software da solução e pelo fator de multiplicação do custo do hardware disponibilizado. Na comercialização de soluções como serviço, automaticamente está incluído o serviço de suporte durante o período do contrato.

## 5 Resultados

### 5.1 Modelo de Negócio

Ao comparar cada um dos nove aspectos do quadro de modelo de negócio desenvolvido no case 1 e no case 2, podemos chegar aos seguintes resultados:

- Segmentos de Clientes – apesar do case 1 possuir produtos que atendem a uma grande variedade de segmentos, o fornecedor optou por escolher segmentos que entende ter o melhor custo benefício considerando as suas

características. No case 2, o fornecedor seguiu outro caminho desenvolvendo produtos específicos para os segmentos que definiu como foco. Desta forma, consegue as melhores oportunidades de negócio com soluções específicas para os segmentos, não ofertadas de forma abrangente por concorrentes, se especializando e assim ganhando competitividade. Isso só é possível, porque diferente do case 1, o fornecedor não comercializa soluções de terceiros e assim tem liberdade de desenvolver soluções específicas conforme sua estratégia de negócio. O porte das empresas nos segmentos também é diferente, enquanto o case 2 atende todos os portes de empresa o case 1 atende de médias a grandes empresas. Isso se deve a diferença de custo das soluções;

- Oferta de Valor – o case 1 tem sua oferta de valor diretamente ligada à marca de produtos que representa, o que é algo significativo, pois representa uma marca consolidada no mercado mundial e com qualidade reconhecida, porém também com custo acima da maioria das soluções de mercado. O case 2 tem sua oferta de valor baseada em sua capacidade de moldar as soluções para atender às necessidades específicas de seus clientes. Por fim, os dois cases tem como oferta de valor itens ligados a necessidade do cliente em ter segurança na escolha do fornecedor, já que está contratando recursos fundamentais para a operação de sua empresa;
- Relacionamento – o relacionamento com o cliente segue a mesma linha de atuação nos dois fornecedores. Porém, o case 2 possui adicionalmente plataformas de contato via web onde o cliente pode contratar soluções em nuvem e também baixar e utilizar a plataforma SNEP de forma livre;
- Canais – os fornecedores utilizam tanto canais tradicionais de atuação com seus clientes, como a equipe de vendas e a participação em feiras e eventos, como canais mais recentes como mídias sociais. A utilização de parceiros acontece de forma diferenciada, enquanto no case 2 o próprio fornecedor desenvolve parceiros desenvolvedores, integradores e realiza ações em instituições de ensino, no case 1 é o fabricante dos equipamentos que realiza essas ações fortalecendo a marca;
- Parcerias Chave – a relação com parceiros no case 1 fica mais simplificada devido à estrutura mercadológica já estabelecida pela marca de produtos representada. Enquanto que no case 2 o fornecedor precisa desenvolver um número de parcerias bem maior. Notadamente nos dois casos é forte a indicação de negócios por empresas de outros segmentos mediante comissionamento;
- Atividades Chave – os dois fornecedores têm como atividades chave a venda e implantação das soluções, porém o case 2 inclui a atividade de desenvolvimento;
- Recursos Chave – os recursos humanos são relevantes nos dois fornecedores, sendo que no case 2, devido ao seu modelo de negócio bases totalmente em serviço, a infraestrutura tecnológica, básica para a disponibilização dos serviços, é fundamental.
- Fontes de Receita – o case 2 possui suas fontes de receita, baseadas em suas ofertas de serviço, pois não tem foco na venda de produtos, e por isso possui contratos mensais e uma receita mais constante no tempo. O case 1,

muito mais ligado a formas tradicionais de comercialização, tem a oferta de serviço, mas também realiza venda de produtos e de suporte;

- Estrutura de Custos – A estrutura de custos se repete nos fornecedores em relação a recursos humanos e infraestrutura e equipamentos, porém, o case 1 ainda possui custos relevantes com feiras e eventos e nas capacitações de sua equipe com a fabricante dos equipamentos, fato relevante para sua competitividade no mercado.

## **5.2 Precificação e Comercialização**

A precificação e comercialização dos dois fornecedores acontecem de forma distinta devido às diferenças na solução e no modelo de negócio proposto. No case 1 a precificação está ligada a cada funcionalidade presente no projeto a ser comercializado, enquanto no case 2 ela é realizada de acordo com a solução a ser comercializada e a quantidade dos dispositivos básicos da solução.

A precificação da solução como serviço, existente nos dois cases, difere apenas na forma do preço total, um funcionalidade a funcionalidade e o outro cada solução do projeto. Os valores mensais propostos seguem uma linha próxima de definição de valores.

No case 2 também é realizado a precificação de desenvolvimento de módulos de software, que é baseado em vários fatores como a aplicação a ser desenvolvida, o retorno de investimento do cliente com a funcionalidade e a importância estratégica no negócio do cliente.

## **6 Conclusão**

O trabalho proposto não tem a intenção de determinar qual o melhor modelo de negócio, entre o modelo que utiliza software proprietário e o modelo que utiliza solução Asterisk. A intenção é apresentar o modelo de negócio que utiliza solução Asterisk e, comparativamente ao modelo proprietário, evidenciar suas características, diferenças, benefícios e prejuízos.

Neste sentido, após a elaboração dos modelos de negócio e metodologias de precificação e comercialização e do confronto dos dois cases, chegamos a conclusões relevantes que caracterizam cada uma das ofertas. Vale ressaltar que os dois modelos de negócio possuem seu espaço no mercado de soluções de comunicação e atendem a necessidades específicas de diferentes grupos de clientes.

A principal característica do modelo negócio proprietário é que como integrador de um fabricante mundial de produtos, o fornecedor precisa seguir as regras já estabelecidas, o que influencia diretamente o seu modelo de negócio. O modelo de negócio baseado em Asterisk oferece ao fornecedor que o utiliza a possibilidade de determinar com mais liberdade o modelo de negócio que será adotado. Como no case 2, onde foi realizado o desenvolvimento da plataforma SNEP utilizando o Asterisk e soluções específicas para os segmentos de cliente foco.

A associação a uma marca também é algo relevante no modelo de negócio. O fornecedor do case 1 possui o respaldo e o reconhecimento da marca que representa a seu favor. Enquanto que no case 2 o fornecedor precisou galgar no mercado respaldo próprio, baseado nos clientes que conquistou e nas soluções que desenvolveu. Por outro lado, no case 1 o fornecedor tem a obrigação de capacitações constantes com o fabricante dos equipamento, sendo um custo relevante a sua operação. Já o case 2, por ser o desenvolvedor de sua própria solução, tem a liberdade de desenvolver as soluções que entende necessária, seja para um segmento de clientes ou para um cliente específico.

Também pela liberdade que tem em determinar seu modelo de negócio, o fornecedor do case 2 definiu como estratégia a comercialização de suas soluções somente como serviço, o que gera uma receita bem mais previsível e gerenciável e também uma metodologia de precificação mais simplificada.

Por último, destacamos a influência da filosofia do software livre no case 2. Possibilitando a disponibilização gratuita da plataforma SNEP de PABX para qualquer pessoa ou empresa que queira utilizá-la de forma independente. Neste aspecto, onde não existe comercialização de produtos, o case 1, com solução proprietária, não atingi possíveis clientes em seu modelo de negócio.

Neste trabalho foram estudados os aspectos ligados aos fornecedores de soluções de comunicação proprietária e baseada em Asterisk, portanto, como sugestão de trabalho futuro podemos destacar a necessidade de avaliar os dois modelos de negócio distintos sob a ótica do cliente. Identificando qual a avaliação sobre os dois modelos e como eles atendem as necessidades do cliente.

## Referencias

- COLCHER, Sergio et al. VoIP: Voz sobre IP. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2005.
- DAVIDSON, Jonathan et al. Fundamentos de VoIP. 2. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2008.
- FERRARI, Roberto. Empreendedorismo para computação: Criando negócios em tecnologia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- GONZÁLEZ-BARAHONA, Jesús M.; PASCUAL, Joaquín Seoane; ROBLES, Gregorio. Introduction to free software. 3th Barcelona: Fundació Per A La Universitat Oberta de Catalunya., 2010. Disponível em: <[http://ftacademy.org/files/materials/fta-m1-intro\\_to\\_FS-v1.pdf](http://ftacademy.org/files/materials/fta-m1-intro_to_FS-v1.pdf)>. Acesso em: 15 abril 2014.
- HORAK, Ray. TELECOMMUNICATIONS AND DATA COMMUNICATIONS HANDBOOK. New Jersey: Wiley, 2007.
- JESZENSKY, Paul Jean Etienne. Sistemas Telefônicos. Barueri, SP: Manole, 2004.
- KON, Fabio et al. Software Livre e Propriedade Intelectual: Aspectos Jurídicos, Licenças e Modelos de Negócio. Disponível em: <<http://ccsl.ime.usp.br/files/slpi.pdf>>. Acesso em: 29 outubro 2012.
- OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. Business Model Generation – Inovação em Modelos de Negócios: um manual para visionários e revolucionários. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.
- SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. Software livre: A luta pela liberdade do conhecimento. 1. Ed. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2004.
- STRAUBHAAR, Joseph; LAROSE, Robert. Comunicação, Mídia e Tecnologia. São Paulo, SP: Thomson, 2004.