

VoIP: A PRIMEIRA REVOLUÇÃO DO SÉCULO 21

Introdução

"VoIP: A PRIMEIRA REVOLUÇÃO DO SÉCULO 21". Assim é apresentada no alto da capa da revista Info, nº 228 de março de 2005, da editora Abril, a reportagem "A Explosão do VoIP", escrita por Débora Fortes.

A matéria é a reportagem principal da seção "Tecnologia da Informação" da revista, que entre suas páginas 58 e 65 procura abordar o tema mostrando o lado dos usuários dos novos serviços baseados nesta nova tecnologia - VoIP - e dos provedores de soluções existentes no mercado.



Inicialmente será feita uma explanação sucinta de como surgiu a Internet e o que é o conjunto de protocolos TCP/IP, seguida de um pouco da história da Voz sobre IP e comentários a respeito dos softwares e dispositivos utilizados nas implementações desta nova tecnologia.

É apresentada também a hierarquia do Sistema VoIP, relacionando este Sistema com o Super-Sistema em que está inserido e quais são seus Sub-Sistemas, dentro da hierarquia.

Na seqüência, baseado na reportagem da revista Info, mostraremos um panorama geral da VoIP atualmente, as possíveis implementações e serviços disponíveis no mercado, incluindo uma parte dedicada a comentários sobre o futuro desta nova tecnologia.

A Internet e o TCP/IP

Não é possível falar sobre Voz sobre IP (VoIP) sem antes explicar um pouco o que é a Internet e o protocolo TCP/IP.

No fim dos anos 60, o departamento de defesa americano iniciou pesquisas no sentido de interligar as redes de computadores militares dos Estados Unidos. O desafio era interligar várias redes que utilizavam tecnologias diferentes e proprietárias de forma a permitir a troca de informações entre elas.

Como as pesquisas iniciaram durante a guerra fria, havia uma grande preocupação em criar uma rede que permitisse que a interligação entre todos os pontos não fosse vulnerável a ataques. No caso, não deveria haver um único centro de comutação das comunicações e sim uma arquitetura distribuída que permitisse que, se uma base (militar) ou parte da rede fosse destruída, a troca de informações entre as demais continuasse intacta.

As pesquisas levaram à criação da ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network). A ARPANET foi criada utilizando um protocolo idêntico ao hoje conhecido TCP/IP (Transfer Control Protocol / Internet Protocol).

As principais características que tornaram este protocolo ideal para a construção da ARPANET foram: a transmissão dos dados em forma de pacotes que independem da tecnologia das máquinas/redes da origem e do destino, o fato da conexão ser estabelecida fim-a-fim (entre as máquinas de origem e destino, independentemente do caminho que os dados percorrerem) e a possibilidade de roteamento dinâmico na rede, o que quer dizer que o

caminho percorrido será decidido pelos equipamentos da rede (roteadores), conforme as condições do momento.

Dos fins militares, a ARPANET chegou ao meio acadêmico em meados dos anos 70, estando presente em várias instituições pelo mundo nos anos 80, como uma grande rede de troca de informações científicas e pesquisas. No fim dos anos 80, o crescimento da ARPANET era exponencial e diversas redes no mundo encontravam-se interligadas por ela, fazendo com que esta grande rede passasse a ser conhecida como Internet. A abertura comercial da grande rede para conexão de órgãos governamentais e empresas privadas fez a Internet se expandir rapidamente até chegar aos lares das pessoas.

Apesar do TCP/IP não ser um protocolo muito rápido, tornou-se o padrão oficial da Internet por suas características que permitem, por exemplo, que um usuário que utiliza o sistema operacional Windows consiga se comunicar através da Internet com usuários do sistema operacional Linux, e por suas características de segurança no que se refere à entrega de dados. Por essas características, diz-se que o TCP é best-effort (melhor esforço), pois o mesmo foi desenvolvido de maneira que a qualquer custo a informação seja entregue ao destino, mesmo que isto acarrete atrasos na transmissão. O que garante esta entrega, é uma série de regras de comunicação entre a origem e o destino dos dados, que permite inclusive que pacotes "perdidos" no meio de transmissão sejam retransmitidos até a completa transmissão de todas as informações.

Diz-se então que o protocolo TCP é orientado à conexão ou protocolo com conexão, pois desde o início da transmissão até seu término, é estabelecido um circuito virtual entre a origem e o destino que independe do meio por onde as informações estão trafegando.

Entretanto, quando falamos em transmissão de voz (ou mesmo vídeo), consideramos que a mesma precisa ser em tempo real, pois do contrário é impossível a troca de informações simultâneas entre duas pessoas, assim como ocorre em uma ligação telefônica feita pela rede pública de telefonia.

Mas, se o TCP só garante a entrega das informações sem evitar atrasos, como utilizá-lo para transmitir voz em tempo real? A resposta é utilizar o UDP (User Datagram Protocol). O UDP é um protocolo de comunicação integrante do sistema TCP/IP que, ao contrário do TCP, não é orientado à conexão (protocolo sem conexão) e, portanto, não garante a entrega ou integridade dos dados transmitidos. No entanto, o UDP permite que as informações possam ser transmitidas com maior rapidez, um pacote atrás do outro, num efeito chamado "rajada de dados" e que, dentro de uma rede com pouca perda de pacotes, alta velocidade de transmissão e pequeno atraso na entrega dos pacotes, permitirá a transmissão de voz (ou vídeo) em tempo real.

Voz sobre IP - VoIP - O Começo

Existem duas maneiras de construir uma rede de comunicação de dados (transmissão de informações, voz ou imagens): fazendo-se a interligação entre as partes através da comutação de circuitos ou pela comutação de pacotes.

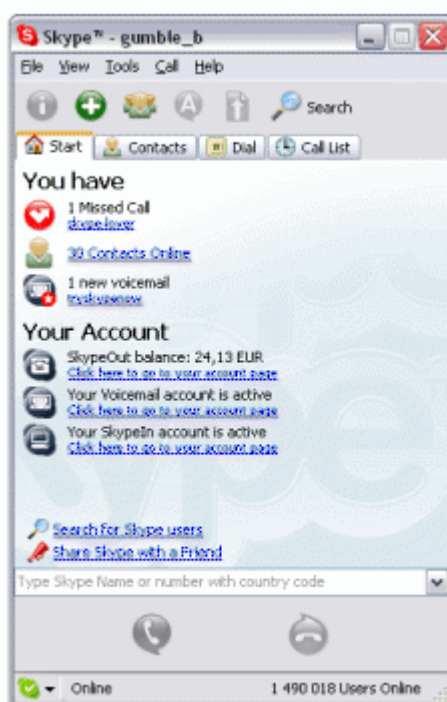
A comutação de circuitos é a normalmente utilizada na rede de telefonia pública. Quando o usuário "A" deseja falar com "B", retira seu telefone do gancho, que está conectado a uma central de comutação, disca o número de "B", que podemos considerar como sendo o "endereço" que identifica o destino da conexão e quando "B" efetua o atendimento da chamada, é iniciada a comunicação entre ambos. Neste caso, a central telefônica da companhia de telefonia realiza a comutação do circuito de "A" com o circuito de "B" até que uma das partes encerre a comunicação. Este tipo de comutação não é eficiente, pois mesmo nos períodos de inatividade da comunicação (por exemplo, quando um dos lados pede um

momento e pára de falar), os circuitos continuam conectados ocupando os meios de transmissão e comutação, desperdiçando assim a capacidade do sistema.

A comutação de pacotes é aquela utilizada em rede de dados, como as que interligam os computadores na maioria das empresas e na Internet. Sua principal característica é a de indicar em cada pacote transmitido o endereço do destino, evitando assim o uso de circuitos dedicados e a ocupação do sistema nos períodos de inatividade. Utilizando-se a comutação de pacotes, tem-se um melhor aproveitamento da rede de comunicação, já que a ocupação dos circuitos é otimizada. Neste ponto, temos a Voz sobre IP - VoIP (Voice over Internet Protocol), como uma maneira de aproveitar estas vantagens da comutação de pacotes. Isso é possível, pois em uma conexão de voz, por exemplo, quando um dos lados não está transmitindo (falando), não é necessário o envio de pacotes para outra parte, recurso conhecido como "supressão de silêncio".

A tecnologia de Voz sobre IP surgiu em 1995 em Israel, quando um grupo interessado no assunto conseguiu desenvolver um sistema que permitisse utilizar os recursos multimídia de um PC doméstico para iniciar conversas de voz através da Internet. A qualidade do sistema era sofrível, mas este era o primeiro passo para que outros pesquisadores se interessassem pelo assunto. Tanto é que, em 1995 mesmo, uma empresa chamada Vocaltec Inc. lançava o primeiro software dedicado à comunicação por Voz sobre IP, batizado de Internet Phone Software.

O Internet Phone Software foi o precursor dos softfores atuais, softwares que possuem uma interface amigável para o usuário e que conseguem comprimir a voz captada pelos dispositivos multimídia do PC e "empacotá-la" para transmissão pela Internet (e vice-versa), como é o popular Skype.



[1] Tela principal do softfone SKYPE

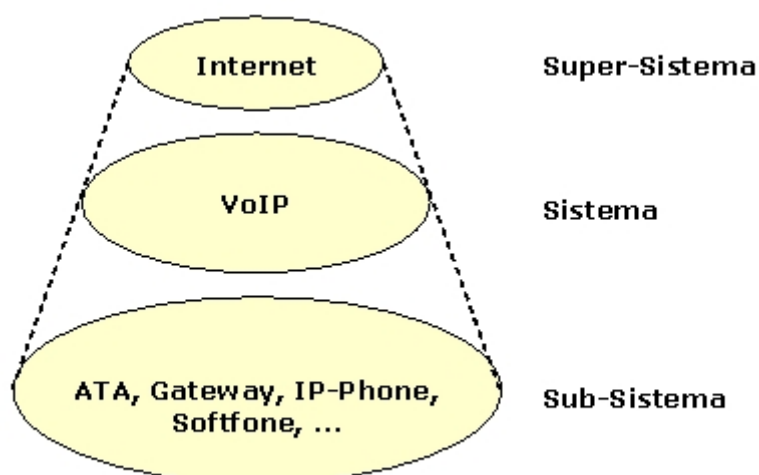
Mais tarde, em 1998, começaram a surgir os primeiros "gateways", equipamentos capazes de interligar aparelhos telefônicos convencionais ou centrais telefônicas de empresas (PABX's) à rede de dados para comunicação entre estes sistemas com sistemas VoIP. Mais recentemente, surgiram "gateways" especializados e dispositivos denominados ATA (Analog Telephone Adapter - Adaptador para Telefone Analógico), para interligar dois sistemas

convencionais e/ou PABX's utilizando como meio de transmissão redes IP. Tanto os "gateways" como os ATA's dispensam o uso de microcomputadores nas conexões.



Equipamentos especializados para VoIP. Da esquerda para direita: • [2] Gateway 2FXS (02 portas para conexão de telefones convencionais) - Furukawa; • [3] ATA HandyTone 486 (01 porta para conexão de telefone convencional) - Grandstream; • [4] ATA 420p (04 portas para conexão de telefones convencionais) - Dígito Tecnologia Ltda; • [5] IP-Phone 100 bi (Conexão direta à Internet ou rede de computadores) - Ebrax.

Hierarquia do Sistema VoIP



Hierarquia Sistêmica do VoIP

O sistema VoIP está inserido em um super-sistema que é a Internet, convivendo ao lado de outros sistemas dedicados à transmissão de dados e, alguns, para transmissão de imagens.

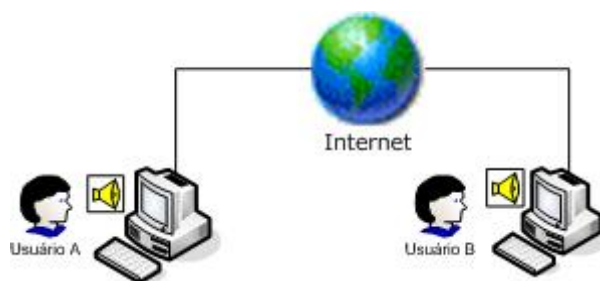
O super-sistema também poderia ser uma rede WAN (World Area Network), ou seja, uma grande rede de dados privativa de uma corporação, onde a rede de comunicação de pacotes de dados fosse compartilhada com a transmissão de voz. Mas, nos dias atuais, é praticamente impossível que uma WAN exista sem alguma conexão com a Internet, a grande rede global.

Como sub-sistemas do VoIP encontramos os diversos dispositivos (hardware e/ou software) que podem ser utilizados na comunicação de voz sobre protocolo de Internet, tais como softfones (Skype, Messenger, ...), ATA's, Gateways, IP-Phone's, PABX's com interfaces IP (IP-PBX), etc.

Panorama Geral do VoIP

Como já mencionado, inicialmente o VoIP foi implementado para efetuar ligações telefônicas (comunicação de voz) entre dois computadores ligados à Internet. Para tanto, são utilizados uma saída de áudio do sistema multimídia do microcomputador (caixa de som ou fone de cabeça) e um microfone conectado à entrada do sistema (placa de som do PC). Também é utilizado um software (softfone) que faz o gerenciamento desta comunicação, iniciando ou recebendo uma ligação, mostrando os contatos on-line (por exemplo, como faz o programa Microsoft MSN Messenger), compactando e descompactando o áudio.

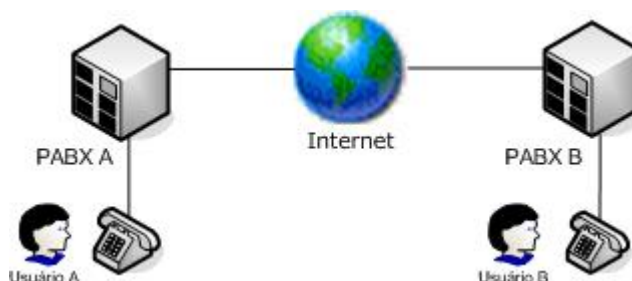
Existem diversos softfones e programas de troca de mensagens instantâneas que permitem conversas com áudio pela Internet, disponíveis gratuitamente para download na grande rede mundial de computadores, como por exemplo: MSN Messenger, Net2phone, X-ten, Skype, etc. Além de programas fornecidos por operadoras de telefonia, como o WebFone Virtual da GVT (Global Village Telecom), que possui outros serviços agregados a custos atrativos. Destes, o programa mais utilizado na atualidade é o Skype, como podemos ver na reportagem da revista Info, com cerca de 24 milhões de usuários registrados e 130 mil novos cadastros por dia.



Conexão VoIP PC-PC usando softfones e a Internet

Mas não só os usuários domésticos e pequenas empresas conseguem se beneficiar do VoIP. Médias e grandes empresas têm tirado proveito desta tecnologia interligando suas centrais telefônicas (PABX's), seja utilizando "gateways" ou ATA's, seja adquirindo PABX's que possuem recursos de VoIP inerentes ao sistema.

Nas interligações central-central, utilizando a Internet ou link's dedicados, antes utilizados apenas para compartilhamento de dados, ao invés de utilizar a PSTN (Public Switched Telephone Network - Rede de Telefonia Pública Comutada) é utilizado o VoIP para realizar ligações do ramal de uma unidade (matriz de uma empresa, por exemplo) para o ramal de outra unidade (filial), sem custos de DDD/DDI. E também para origem de ligações para telefones fixos ou móveis que estejam mais próximos de determinada unidade, pagando apenas o custo de ligações externas locais.



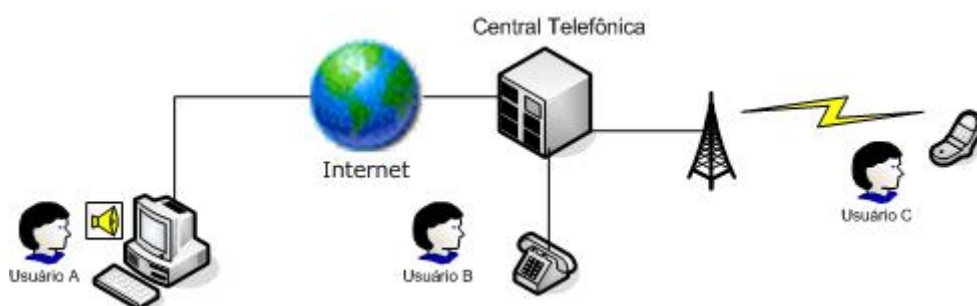
Conexão VoIP PABX-PABX usando a Internet

Visando a economia com ligações e alegando economizar também na implantação e manutenção dos sistemas, algumas empresas têm chegado ao ponto de substituírem seus

PABX's convencionais por soluções completamente IP, os chamados IP-PBX, como o caso da empresa Veracel Celulose, citada nas páginas da reportagem da revista Info.

Outra categoria de VoIP que vem conquistando adeptos é a de usuários que utilizam seus computadores para ligar para telefones convencionais. Neste sistema, a ligação é gerada a partir de um softfone ou dispositivo ATA para um telefone fixo ou móvel. Esse é um serviço normalmente vendido por uma empresa, onde esta possui roteadores em vários pontos de um estado, por exemplo, todos interligados à Internet. Esta empresa possui um servidor que recebe a requisição de ligação de um assinante e a encaminha para o roteador mais próximo do destino da ligação, o qual, conectado à rede PSTN, origina uma chamada local ou regional para o destino.

Nesta categoria ganha destaque a operadora espelho da concessionária Brasil Telecom, a GVT (Global Village Telecom), que tem oferecido ao mercado um produto para esta função denominado WebFone Virtual, um dos primeiros produtos descritos na matéria da Info, ilustrado por uma situação real. Existem outras empresas, como os provedores do Skype, que completam chamadas internacionais a preços mais baixos e, a empresa brasileira Taho, citada pela Info, oferecendo estes serviços, mas nenhuma com tanta notoriedade e área de abrangência como a GVT.



Conexão VoIP PC-Telefone Convencional (fixo ou móvel) usando softfone e a Internet

O meio inverso também já é oferecido pela GVT. O usuário adquire um telefone virtual que possui um número telefônico válido dentro da rede de telefonia nacional e pode receber em seu softfone chamadas originadas de telefones fixos ou móveis convencionais. Neste caso, o processo ocorre de forma inversa ao descrito anteriormente. Um usuário da rede PSTN liga para o número virtual do assinante e a chamada é recebida por um roteador conectado à Internet, o qual encaminhará a chamada para o terminal onde o usuário do número estiver ativo. A GVT também permite que, caso o usuário não esteja ativo no sistema no momento do recebimento da chamada, esta será encaminhada para um serviço de secretária eletrônica (correio de voz). Na reportagem de Info, Niklas Zennström, um dos criadores do Skype, diz que sua empresa está trabalhando para implementar este serviço em seu softfone.

Além destas modalidades, aos poucos surgem sistemas capazes de comunicar um telefone IP (IP-Phone) com outro telefone IP, ou um dispositivo ATA com outro ATA, ou ainda, mesclar a comunicação entre esses dispositivos, sem a necessidade de utilizar uma central telefônica ou microcomputadores com softfones em algum dos lados da comunicação, ou seja, permitindo a comunicação 100% VoIP. O telefone IP, no caso, é um aparelho que, conectado em uma rede de dados ligada à Internet, possibilita a origem e o recebimento de chamadas sem a necessidade de adaptadores (como o ATA, que precisa ser conectado a um aparelho telefônico convencional). Esta forma de comunicação já é usada em ramais de IP-PBX's, como o utilizado na empresa Veracel, da reportagem de Info e em PABX's híbridos (que permitem a conexão de ramais IP), ou ainda pelos usuários dos serviços oferecidos pela concessionária GVT que utilizam dispositivos ATA, ao invés de softfones.



Conexão VoIP usando telefones IP e a Internet

O Futuro do VoIP

Pelos projetos atuais das empresas que hoje trabalham com VoIP, segundo analistas de mercado e alguns pontos descritos pela revista Info, um dos próximos pontos na evolução do VoIP é a extinção por completo do modelo atual de ligações de longa distância (DDD/DDI) pela rede PSTN e, mais adiante, talvez a erradicação dos sistemas convencionais de telefonia.

Parte desta evolução se dará à medida que os telefones IP chegarem aos lares e os acessos em banda larga se popularizarem. Neste sentido, como também mostra a reportagem de Info, vários segmentos trabalham no intuito de criarem redes convergentes, seja utilizando os meios de transmissão telefônica atual, já compartilhado por serviços ADSL, seja compartilhando meios de transmissão de serviços de TV a Cabo, entre outros.

Conclusão

O VoIP veio para ficar e, a curto prazo, irá substituir todo o sistema PSTN de longa distância e, a médio prazo, também o sistema PSTN de telefonia local.

Verifica-se um grande avanço da tecnologia VoIP, impulsionada principalmente pelo apelo comercial de redução de custos das ligações. Isto faz com que profissionais liberais e empresas, saturados pelos altos custos de operação e variações do mercado, acabem por ignorar possíveis problemas que o VoIP possa ter em razão dos benefícios financeiros.

É certo que alguns problemas ainda precisam ser resolvidos, como o caso da qualidade de voz. Isto porque, apesar da evolução das tecnologias, ainda é difícil trafegar voz em uma rede desenvolvida para o tráfego puramente de dados. No entanto, já existem grupos defendendo um novo sistema, denominado ToIP (Telephony over Internet Protocol), ou seja, Telefonia sobre IP.

Os defensores do ToIP afirmam que a Telefonia sobre IP é muito mais que simples Voz sobre IP. Eles afirmam que o VoIP só permite a comunicação entre dois interlocutores apenas com a intenção de manter uma conversa com o mínimo de inteligibilidade e que o ToIP significa levar todos os recursos e a qualidade de voz dos sistemas telefônicos tradicionais para o ambiente IP. No entanto, independente de como será chamada a tecnologia (VoIP ou ToIP), o importante é haver discussões no sentido de melhorar a comunicação de voz através de redes de dados.

Com certeza, a própria evolução dos equipamentos de dados, que hoje já são preparados para promover o que especialistas chamam de QoS (Quality of Service) ou qualidade de serviço, contribuirá para melhora significativa das comunicações de voz sobre redes de dados.

Bibliografia

- * INFO EXAME. São Paulo: Editora Abril, n. 228, mar. 2005.
- * Capa Info Exame n. 228, mar. 2005. Disponível em: <http://info.abril.com.br/edicoes/228/index.shl>. Acesso em 10 abr 2005.
- * TANENBAUM, Andrew S..Redes de Computadores. Tradução: Insight Serviços de Informática. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 923 p.
- * CASAD, Joe; WILLSEY, Bob. Aprenda em 24 horas TCP/IP. Tradução: Daniel Vieira. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 347 p.
- * SOARES, Lilian C.; FREIRE, Victor A..Redes Convergentes: Estratégias para transmissão de voz sobre Frame Realy, ATM e IP. Rio de Janeiro: Alta Books, 2002. 365 p.
- * Breve história do VoIP. Disponível em: <http://www.usphone.us/Portugese/>. Acesso em: 09 abr 2005.
- * Filho, Huber B.. Telefonia IP. Conceitos básicos da Telefonia IP, suas características e aplicações. Disponível em: <http://www.teleco.com.br/tutoriais/tutorialtelip/default.asp>. Acesso em: 10 mar 2005.
- * Autor Desconhecido. GVT aumenta oferta de VoIP. Consumidor Moderno. 23/02/2005 16:26:45. Disponível em: http://www.consumidormoderno.com.br/ler_materia.asp?id=6329. Acesso em: 10 Abr 2005.
- * [1] Skype - tela principal. Disponível em: <http://www.skype.com/>. Acesso em: 10 abr 2005.
- * [2] Gateway VoIP VGW-2FXS - Furukawa. Disponível em: http://www.furukawa.com.br/Gateway_2FXS.htm. Acesso em: 10 abr 2005.
- * [3] Adaptador ATA HandyTone 486 - Grandstream Networks. Disponível em: <http://www.grandstream.com/y-ht486.htm>. Acesso em: 10 abr 2005.
- * [4] Adaptador ATA 420p - Dígitro. Disponível em: <http://www.pressconsult.com.br/clientes/digitro/18.php>. Acesso em: 10 abr 2005.
- * [5] IP Phone 100 bi - Ebrax. Disponível em: http://www.ebrax.com.br/voip_ipphone.htm. Acesso em: 10 abr 2005.

TEORIA GERAL DE SISTEMAS

Prof. João Bosco da Mota Alves

Bacharelado em Sistemas de Informação - 1ª Fase - 2005/1

Grupo 1

- 1 5138000 ADRIANA ORTHMANN FERNANDES
- 2 3241254 ANDERSON PORFÍRIO
- 3 5138469 DIOGO VIEIRA CARDOSO
- 4 5138035 AUGUSTO CESAR FERREIRA
- 5 5138043 CARLOS VISANI JUNIOR

Florianópolis, 18 de abril de 2005.