

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RN
ESPECIALIZAÇÃO EM REDES DE COMPUTADORES**

PROTOCOLO DE REDE BONJOUR

ALESSANDRO QUEIROZ BRAGA DE SOUSA

NATAL/RN

2013

ALESSANDRO QUEIROZ BRAGA DE SOUSA

PROTOCOLO DE REDE BONJOUR

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Redes de Computadores da Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte como requisito para obtenção do título de Especialista em Redes de Computadores.

Professor Orientador:

Aluizio Ferreira da Rocha Neto, M.Sc.

NATAL/RN

2013

LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RN
ESPECIALIZAÇÃO EM REDES DE COMPUTADORES

ALESSANDRO QUEIROZ BRAGA DE SOUSA

PROTOCOLO DE REDE BONJOUR

Monografia apresentada e aprovada em ____ de _____ de _____, pela banca
examinadora composta pelos seguintes membros.

Aluizio Ferreira da Rocha Neto, M.Sc.

Orientador

Membro examinador

Membro examinador

Natal/RN

2013

RESUMO

Este trabalho apresenta a tecnologia de rede Bonjour. Esta tecnologia, que é um protocolo de rede para descoberta de vizinhança, vem trazendo uma série de benefícios. Através deste protocolo é possível enviar arquivos entre máquinas distintas, compartilhar informações em uma rede de computadores, tudo isso, independente de versão ou tipo de sistema operacional que esteja sendo usado entre os dispositivos e computadores. Isso é possível porque o Bonjour é compatível com vários sistemas operacionais, atuando dessa forma, como um intermediador na comunicação entre os dispositivos.

Palavras chaves: Rede de Computadores, Bonjour, Zeroconf, Rendezvous, Compartilhamento.

ABSTRACT

This paper presents the Bonjour networking technology. This technology, which is a network protocol for finding neighborhood is bringing a lot of benefits. Through this protocol you can send files between different machines, share information in a computer network, all of this, regardless of version or operating system type that is being used between the devices and computers. This is possible because Bonjour is compatible with various operating systems, thus acting as an intermediary in the communication between the devices.

Keywords: Network Computers, Bonjour, Zeroconf, Rendezvous, Sharing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Uma máquina tentando acessar uma outra na rede, sem sucesso.	21
Figura 2: Dispositivo móvel mostrando opções de acesso através do Bonjour.	22
Figura 3: Conectando no dispositivo do usuário A utilizando apenas o seu nome. ..	23
Figura 4: Dispositivo conectado e visível para o usuário B.	23
Figura 5: Acessando o dispositivo do usuário A através do Windows Explorer.	24
Figura 6: Utilizando o mapeamento de rede juntamente com o endereço Bonjour. .	25
Figura 7: Dispositivo móvel já visível na máquina do usuário B.	25
Figura 8: Arquivo de instalação do Bonjour para Windows.	27
Figura 9: Assistente de configuração do Bonjour para impressoras compartilhadas.	28
Figura 10: Assistente exibindo as impressoras compartilhadas na rede.	28
Figura 11: Assistente instalando o driver da impressora.	29
Figura 12: Lista de dispositivos e impressoras do Windows.	30
Figura 15: Smartphone exibindo uma lista de serviços descobertos pelo Bonjour. ..	31
Figura 16: Listagem de serviços, endereços e nomes dos hosts.	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	OBJETIVOS	10
1.1.1	<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>10</i>
1.2	JUSTIFICATIVA.....	10
2	REFERÊNCIAL TEÓRICO	11
2.1	PROJETO ZEROCONF	11
2.2	PROTOCOLO APPLETALK	12
2.3	PROTOCOLO BONJOUR	13
2.4	ENDEREÇAMENTO.....	14
2.5	RESOLUÇÃO DE NOMES.....	15
2.6	SERVIÇO DE DESCOBERTA.....	15
2.6.1	<i>Disponibilidade</i>	<i>16</i>
2.7	RFC 3927	17
3	DESENVOLVIMENTO	19
3.1	APLICABILIDADE.....	19
3.2	TRANSFERÊNCIA DE ARQUIVOS.....	20
3.3	IMPRESSORAS.....	26
3.3.1	<i>Compartilhamento de Impressoras</i>	<i>27</i>
3.4	SMARTPHONES.....	30
4	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, entendemos como rede de computadores um grupo de computadores interligados de alguma forma, seja via cabeamento estruturado ou via interfaces *wireless* (KUROSE, 2010). Essas redes são responsáveis por manter a comunicação entre todos os computadores que fazem parte desse grupo interligado, comunicação que permite os usuários trocarem dados ou acessarem outras redes de diversas localizações. Praticamente, em todos os lugares se vê redes em funcionamento, em um supermercado, em telefones e até mesmo os postes de iluminação pública se utilizam do benefício das redes. Mas, para toda rede funcionar ela precisa que os seus pontos se “entendam”, que falem a mesma língua, e que se não for possível “falar” que pelo menos tenham ferramentas para traduzir as informações de outro ponto. Assim, há diversas técnicas para permitir essa comunicação.

Em uma rede, os computadores precisam ter algo em comum para poderem se comunicar, esse requisito é indispensável para que a outra máquina possa receber ou traduzir as informações que trafegam nesta rede. É comum relacionar o conceito de redes de computadores a protocolos de comunicação, pois esses protocolos são primordiais para que haja algum controle de comunicação entre todas as máquinas que estejam na rede. Um computador quando é inserido em uma rede ele deve utilizar os mesmos protocolos dos outros na rede para que eles possam “se entender”. Atualmente, o conjunto de protocolos mais utilizado e conhecido é o que se passou a se chamar de família TCP/IP. Praticamente todos os sistemas operacionais de hoje tem suporte a esse protocolo. Porém, ingressar em uma rede não é tudo. Após isso, caso o usuário precise compartilhar ou utilizar algum serviço na rede, ele antes de tudo precisa verificar se a rede tem suporte a este serviço, e como pode ser feito a sua divulgação. Para isso, é possível utilizar alguns softwares que ajudam na configuração do serviço ou dispositivo.

O papel da comunicação, nas Tecnologia da Informação, tem tido uma grande relevância, visto que uma grande parcela de seus usuários utilizam o computador basicamente para se comunicar com outras pessoas trocando informações. Sendo assim, existe uma necessidade de se criar maneiras mais simples para melhorar essa comunicação. Atualmente, as pessoas correm contra o

relógio, o tempo é tudo, ninguém vive sem saber a hora de seus compromissos e quanto tempo se tem para eles. Quanto mais coisas você puder fazer em menos tempo, melhor aproveitamento você terá do seu dia. A necessidade de se criar protocolos melhores de comunicação como o Bonjour, tema deste trabalho, parte desse princípio. Criar técnicas melhores para ajudar o usuário na sua tarefa diária é de interesse de todos, pois o próprio usuário, hoje, está sempre buscando maneiras de simplificar as suas tarefas a fim de ganhar mais tempo. O Bonjour é um protocolo de comunicação como muitos outros existentes, porém, com particularidades interessantes que faz com que ele se destaque dentre os outros.

Quando se fala em comunicação, já se pensa em Internet, e a ela é um grande exemplo da evolução das técnicas de comunicação utilizadas nos protocolos atuais. A própria criação dos protocolos TCP/IP, permitindo que todos os computadores falassem a mesma língua, foi uma amostra de como é de interesse de todos melhorar a comunicação entre os usuários. A família de protocolos TCP/IP “unificou” os sistemas operacionais, e traduziu para os usuários o que parecia ser algo impossível de se entender. Como um sistema operacional poderia entender outro sistema, se ambos utilizavam plataformas de hardware e protocolos diferentes? A liberdade de escolha é um direito de todos. Sendo assim, é quase impossível que se utilize o mesmo tipo de computador com um mesmo sistema operacional em todo o mundo, os sistemas precisam se entender de alguma forma, para que os usuários possam se comunicar da melhor maneira possível. Foi por isso que o TCP/IP foi criado, ele unificou as diversas plataformas computacionais e facilitou a comunicação entre os seus usuários, e essas são algumas das razões, hoje, de ele ser largamente utilizado. O protocolo de rede Bonjour, tema deste trabalho, mostrará como é possível facilitar ainda mais a comunicação em redes corporativas ou domésticas com a sua utilização.

Segundo (CHESIRE, 2005), o Bonjour é o nome comercial criado pela Apple, ele é utilizado para referenciar o protocolo Zeroconf (*Zero configuration networking*), que é um grupo de tecnologias de rede que incluem descoberta de serviços, atribuição de endereços, e resolução de nomes. O Bonjour localiza dispositivos como impressoras, outros computadores, e os serviços que aqueles dispositivos oferecem na rede local. A idéia principal destas tecnologias é livrar os usuários de realizar qualquer configuração para poder utilizar os serviços disponíveis em sua rede.

1.1 OBJETIVOS

Esse trabalho tem como objetivo mostrar as características e funcionalidades principais do protocolo Bonjour, detalhando o que motivou a sua criação e como ele tem evoluído.

1.1.1 Objetivos Especificos

Para atingir o objetivo geral do trabalho, as seguintes etapas foram seguidas:

- Estudar como o Zeroconf surgiu;
- Apresentar o Protocolo Zeroconf com detalhes do seu funcionamento;
- Mostrar a importância e utilidade do protocolo;
- Apresentar na prática como o protocolo pode ser utilizado.

1.2 JUSTIFICATIVA

A motivação para estudar este protocolo de comunicação, está no fato de que é importante entender como novas técnicas de comunicação podem ajudar os usuários a descobrirem uma infinidade de serviços, que surgem a cada dia nas redes de computadores. A cada novo serviço e/ou dispositivo que entra na rede, a complexidade das redes aumenta proporcionalmente.

O protocolo Bonjour, hoje, é bastante utilizado em diversas situações, pois possui grande utilidade para usuários que gostam de simplificar as suas vidas.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados todos os conceitos e técnicas relacionados ao protocolo Bonjour, foco deste trabalho.

2.1 PROJETO ZEROCONF

O projeto *Zero configuration networking*, ou simplesmente Zeroconf, surgiu em 1997. Porém, nesta época não passava de uma idéia com uma motivação bem clara: simplificar a vida dos usuários de serviços de rede. O grupo responsável só foi criado em 1999, e em maio de 2002 a Apple registrou a marca *Rendezvous* para a sua tecnologia Zeroconf em seus computadores Macintosh. O problema foi que já havia uma empresa utilizando esse mesmo nome para um produto e assim, a Apple foi obrigada a mudar o nome de sua tecnologia. Em abril de 2005 ela anunciou o novo nome para o protocolo que agora seria chamado de *Bonjour*.

O Bonjour foi criado por Stuart Chesire e Peter Ford, ambos cientistas da primeira Apple Computer Inc, hoje Apple Inc. Além do Bonjour da Apple, existem outros produtos que carregam o mesmo nome do Bonjour. A Apple não cobra nada das outras empresas ou criadores, apenas exige que eles passem por um teste de conformidade para verificar se de fato eles implemetam o que prometem. Em razão disso, também que é comum as pessoas conhecerem o Bonjour apenas pelo nome Zeroconf, porém o termo Zeroconf é mais usado para se referir a tecnologia “configuração zero” em si, e Bonjour quando se refere ao protocolo da Apple.

Vale lembrar que hoje muitos dos milhões de usuários que utilizam a Internet ou redes corporativas não tem a mínima ideia do tamanho da complexidade que é enfrentada constantemente por desenvolvedores de softwares. Isso porque o dilema de iniciar um grande projeto sem ter a certeza do sucesso, ainda é maior do que a vontade de encontrar a solução. Mas, não se trata apenas do querer, mas sim de uma evolução de várias partes dos grupos responsáveis pela criação e homologação de protocolos de rede. É preciso deixar de lado o individualismo do grupo para se buscar uma solução universal, ou que abranja uma grande parcela de usuários. Na verdade, hoje todas as empresas do ramo buscam praticidade e compatibilidade tanto nos softwares quanto em hardwares. Como já foi dito anteriormente, a quantidade de plataformas computacionais é bastante grande, e em

razão disso, os usuários estão sempre procurando soluções compatíveis e de fácil integração.

2.2 PROTOCOLO APPLE TALK

Hoje, ainda é possível encontrar casos onde o usuário precisa converter seu arquivo de origem para que o destinatário possa ler o conteúdo do mesmo, ou ainda situações onde é preciso baixar softwares específicos para abrir determinados arquivos. Isso também se aplica aos hardwares, que também precisam de outros complementos para se tornarem utilizáveis. Sendo assim, a compatibilidade é ainda um grande dilema para desenvolvedores e grandes empresas do ramo tecnológico.

Foi baseado nessa problemática que a Apple inventou ainda nos anos 80, o AppleTalk, que nada mais era do que um conjunto de protocolos de rede, que permitia que dois computadores fossem ligados a uma rede e rapidamente pudessem se comunicar sem muitas dificuldades. Segundo (CHESIRE, 2005), nas redes Apple Talk os roteadores tinham papéis específicos, fazendo com que a rede fosse dividida em várias partes, isolando cada uma delas, com isso, os roteadores só enviavam os pacotes necessários à rede específica, isso era feito através dos chamados roteadores de propagação que tinham a função de difundir as informações de roteamento, especificando para onde cada pacote deve ser enviado. Por isso, as redes AppleTalk tinham um tráfego muito menor do que as demais. Porém, esse protocolo foi logo descontinuado em função do surgimento do TCP/IP.

Mas, ainda assim o AppleTalk deixou sua grande contribuição para o futuro dos protocolos de comunicação. Foi baseado na sua fácil configuração, em conjunto com uma das principais camadas do Zeroconf, denominada de DNS Service Discovery (DNS-SD), que o AppleTalk contribuiu para a evolução dos protocolos, enquanto não se encontrava uma solução universal para o fator IP (*internet protocol* ou protocolo de interligação de redes).

Com a mudança para o IP, Stuart Chesire desenvolveu o DNS Service Discovery (DNS-SD), que segundo ele, é uma forma de utilizar o DNS padrão e servidores para encontrar serviços na rede. O DNS-SD é a principal camada do Zeroconf, ele utiliza o DNS que já está configurado na máquina do usuário, para buscar em todas as redes os serviços disponíveis.

2.3 PROTOCOLO BONJOUR

O Bonjour já vem disponível, hoje, em vários produtos da Apple, e também em impressoras e dispositivos portáteis. Isso facilita bastante a operação para o usuário, pois muitos são bastante leigos para novas tecnologias, porém, também sabemos que o usuário não tem obrigação de aprender técnicas de administração de redes ou coisa parecida. O Bonjour busca a praticidade em primeiro lugar, isso porque não exige que o usuário tenha conhecimento profundo sobre serviços administrativos de rede.

Também é importante destacar que o Bonjour não foi criado apenas, com a intenção de facilitar o uso da conectividade entre computadores pessoais, mas também para contribuir com a criação de novos “produtos” de rede que hoje não seriam viáveis, do ponto de vista comercial, por causa dos custos envolvidos como manutenção e configuração, que por sua vez seriam indispensáveis para a rede se tornar operacional. Pode-se entender que o Bonjour simplesmente traz uma proposta de contribuição para: desenvolvedores, empresas e pesquisadores, para a criação de novos produtos que possam vir a ter utilidade para os usuários de um modo geral.

A prova dessa proposta do Bonjour, é que o seu código é aberto. Isso mesmo, desde o início o Bonjour sempre foi um “*Open Source*”, o que facilita, para desenvolvedores que querem ajudar, e contribuir na criação de novas formas de tornarem os protocolos de rede mais confiáveis, e acima de tudo, compatíveis com qualquer sistema operacional e serviço disponível. Hoje, para se conectar a uma rede pública qualquer, nosso computador ou dispositivo, precisa ter algo em comum, com o roteador principal da rede escolhida. Caso ele tenha, você terá acesso a alguns serviços que já estiver disponível na rede, porém, alguns serviços exigem a presença de outros protocolos para poderem ser utilizados, isso faz com que o usuário precise de algum tipo de ajuda para trabalhar corretamente, esse quadro pode piorar ainda mais, caso o usuário queira conectar-se a outro computador, no qual tenha um sistema operacional diferente do seu. Em um exemplo clássico, um computador que utilize como sistema operacional, o Windows, e outro que utilize Linux, podem se comunicar na mesma rede utilizando o protocolo TCP/IP com um servidor DHCP ativo, porém, isso complica um pouco caso algum dos computadores precise compartilhar arquivos ou até mesmo uma impressora que está na rede,

nesse caso é preciso que o usuário tenha também disponível um serviço de diretório de rede, para que assim, ele possa encontrar o serviço ou computador desejado, porém, esse serviço de diretório requer algumas configurações específicas por máquinas como: fazer com que a máquina participe de um domínio ou grupo de trabalho específico. Mas, e se não houver um serviço de diretório disponível? Como fazer para compartilhar arquivos e serviços de rede comuns? Com o Bonjour ativo, só é necessário ingressar na rede, e através do DNS-SD, o Bonjour irá enviar vários pacotes de broadcast, permitindo a outras máquinas e dispositivos da rede, visualizar os serviços que estão disponíveis por esse usuário em questão.

2.4 ENDEREÇAMENTO

A atribuição de endereços em uma rede, é essencial para o funcionamento da mesma, sem isso, haveria a necessidade de intervenções constantes por parte de administradores de redes. A razão disso, é que existem diversas situações onde os dispositivos podem perder ou ter dificuldades na associação de um endereço na rede.

Os protocolos IPV4 e IPV6 possuem ambos suas formas de endereçamento, a RFC 3927 descreve um tipo que é chamado de link-local addressing, esse tipo utiliza o bloco 169.254.0.0/16 para o IPV4 e o prefixo fe80::/64 para IPV6. O link-local addressing nada mais é do que um endereço IP que se destina à comunicações dentro de um segmento de uma rede local, como um link ou uma conexão ponto-a-ponto em que um host está conectado. É importante salientar que roteadores não encaminham pacotes vindos de endereços de conexões locais.

Segundo (KUROSE,2010), geralmente os hosts IPV4 só utilizam o “link-local addressing” quando um servidor DHCP está indisponível. Os hosts IPV4 geralmente também não implementam DNS, com isso, descobrir o endereço local de outro host na rede pode ser bem difícil. Por conta disso, o uso de servidores DHCP é priorizado pelos protocolos.

De acordo com a RFC 4862, ao contrário do IPV4, o IPV6 suporta múltiplos endereços por interface, além disso, ele também pode utilizar o link-local address mesmo quando existem endereços globais disponíveis, e isso de certa forma elimina a necessidade de um servidor DHCP 6, pode-se encontrar mais detalhes no RFC 4862.

A técnica de link-local address está associada ao RFC 3927, ela é bem conhecida no ambiente de redes de computadores, entretanto, ela pode possuir outros nomes, como *automatic Private Addressing* (APIPA) ou *Internet Protocol Automatic Configuration* (IPAC).

2.5 RESOLUÇÃO DE NOMES

Duas empresas contribuíram bastante para as melhorias dos serviços de rede, foram elas Microsoft e Apple. Em meados do ano de 2000, as duas empresas criaram implementações similares, chamadas de *Multicast Domain Name Service*. A Apple criou o Multicast DNS (mDNS), que segundo (CHESIRE, 2005), é uma especificação aberta e que permite que um dispositivo de rede escolha um nome de domínio dentro do DNS namespace, e utilize-o com um endereço IP multicast especial para informar a outros hosts.

A Microsoft por sua vez criou o link-local Multicast Name Resolution (LLMNR), sua especificação aparece na publicação do IETF mas não está dentro do padrão. Segundo a RFC 4795, o LLMNR permite que um dispositivo de rede escolha qualquer nome de domínio que esteja disponível para usá-lo, enviando também dessa forma informações a outros hosts.

2.6 SERVIÇO DE DESCOBERTA

O Zeroconf pode parecer complicado em alguns ângulos, contudo, basta analisar alguns de seus aspectos, e pode-se ver que suas características o deixam mais simples de entender, isso porque seus objetivos são de certa forma simples, e é isso que o leva para o topo da pirâmide dos serviços de rede. O serviço de descoberta trata bem, uma questão importante desse protocolo, com ele é possível mostrar que a simplicidade é sempre priorizada a fim de trazer benefícios para o usuário final.

Em uma rede, o usuário sempre irá priorizar a busca por serviços, se ele precisa imprimir, encontrar impressoras na rede que estejam indisponíveis, não tem relevância, ou se o objetivo for compartilhar arquivos entre outros usuários na rede, o fato de saber que existem máquinas na rede indisponíveis para o compartilhamento, também não irão ajuda-lo a compartilhar os arquivos. Com o ZeroConf, o serviço de descoberta identifica os serviços que estão disponíveis na

rede, e assim os lista para os usuários. Se você precisa imprimir, aqui estão as impressoras de rede disponíveis para você, ou ainda, se é preciso compartilhar arquivos na rede, esses são os dispositivos ou máquinas disponíveis para compartilhar os seus arquivos.

É importante frisar que em uma rede, os dispositivos podem eventualmente sofrer danos, e com isso serem substituídos, nesse momento não importa saber se o dispositivo X continua na rede, e sim se o dispositivo que o substituiu continua oferecendo o mesmo serviço que o anterior. Uma impressora de rede pode até quebrar e ser substituída, o importante será saber que a sua substituta continua oferecendo o mesmo serviço, e segundo (CHESIRE, 2005), é assim que o serviço de descoberta do Zeroconf funciona.

2.6.1 Disponibilidade

O Zeroconf permite ao usuário visualizar uma lista de serviços que estão disponíveis, com isso ele pode selecionar o serviço e usá-lo de acordo com a sua necessidade. Para que essa lista seja constituída, o protocolo precisa enviar várias requisições para a rede, em busca de informações dos serviços, isso permite que ele atualize a sua lista, permitindo ao usuário, saber exatamente se ele poderá ou não utilizar aquele serviço. Para isso, é relevante a utilização de um mecanismo ou função, que permita que o protocolo faça uma nova varredura na rede, essa função de “refresh” pode existir na interface de um software, através de um botão, ou no próprio S.O. Todavia, esse tipo de funcionalidade traria uma série de outros problemas, como por exemplo, o congestionamento e sobrecarga da rede, isso porque o usuário poderia ficar clicando no botão e enviando diversas requisições para a rede. De acordo com (CHESIRE, 2005), para resolver essa questão, o Zeroconf limita-se a enviar requisições apenas uma vez a cada uma hora. Ainda assim, existe um outro problema, o que acontecerá se logo após do envio de uma requisição, um novo serviço fique disponível? , a lista do usuário ficará desatualizada durante uma hora? A resposta é não, quando um serviço é iniciado, ele envia alguns pacotes à rede avisando sobre sua disponibilidade, com isso os usuários da rede ficam cientes antes mesmo do próximo ciclo de requisições. Ainda de acordo com (CHESIRE, 2005), essa técnica, também chamada de IP “Multicast”, permite que os novos serviços enviem esses alertas apenas para as “partes interessadas” dentro da

rede. Também é possível identificar quando um serviço se torna indisponível na rede. Antes de ficar “offline” o serviço envia pacotes para as “partes interessadas” avisando que ficará indisponível, com isso a lista de serviços é atualizada, mas não é só isso, mesmo quando um serviço é forçado a parar abruptamente, e ficando sem chances de avisar sobre sua indisponibilidade, o Zeroconf tem técnicas para lidar com a situação. Nesse caso, quando um usuário tenta acessar um serviço que saiu da rede de modo forçado, o protocolo identifica a falha e além de atualizar a lista desse usuário, também envia pacotes de notificação para os outros usuários da rede, a fim de que eles atualizem também as suas respectivas listas, isso tudo é feito de maneira clara e simplificada com o objetivo de manter o menor tráfego possível na rede.

2.7 RFC 3927

A RFC 3927 (RFC3927, 2005) padroniza e descreve a regulamentação do uso do protocolo ZeroConfiguration, ela fala da necessidade e importância de se ter um meio fácil e rápido dentro de uma rede, para a troca de arquivos e/ou informações que os usuários precisem utilizar sem a necessidade de configurações ou aviso prévio à administradores da rede. A RFC informa também, que o “ZeroConf” utiliza um prefixo local na rede, próprio para sua comunicação. O prefixo 169.254/16 da interface IPV4 é registrado e autorizado pela IANA (*Internet Assigned Numbers Authority*) para esta finalidade, contanto que os hosts estejam na mesma rede lógica.

A RFC também diz que: é possível observar características do protocolo como a possibilidade de se atravessar várias bridges, hubs ou switches e ainda ser considerado parte da mesma rede, fato que viabiliza o uso do protocolo mesmo em situações em que o outro host ou hosts estejam fora da mesma sub-rede do host principal. De acordo com (CHESIRE, 2005), pode-se dizer que o Bonjour é destinado a redes de pequeno porte ou redes que contenham uma quantidade razoável de hosts, sabe-se que uma rede Ipv4 pode disponibilizar 65.024 endereços de rede, porém, quando um host tenta conectar em uma rede com apenas 1300 hosts esse host terá uma chance de 98% de conseguir um endereço disponível na sua 1ª tentativa, esse número sobe para 99,96% na 2ª tentativa, por isso é

importante considerar a criação de sub-redes para redes de mais de 1300 hosts, evitando assim, possíveis problemas de disponibilidade de endereços.

Outro fator importante é o uso de endereços roteáveis e endereços Ipv4 locais simultaneamente na mesma interface, esse tipo de configuração pode causar várias complicações para as aplicações que estiverem utilizando o Bonjour. Essas e outras recomendações estão explanadas no documento de regulamentação do uso do protocolo, a RFC 3927 traz além disso, considerações de segurança, regras de encaminhamento, Interesses privados dentro outros. Um protocolo novo precisa ser autorizado e regulamentado sempre que é posto em modo de distribuição, a IANA é o órgão responsável pela organização de endereços na Internet, se suas recomendações e autoridade não fossem seguidas, já teria-se parado de usar a internet a muito tempo. Ela e o IETF (Internet Engineering Task Force) trabalham juntos para permitir que a Internet fique cada vez melhor.

3 DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo será mostrado como o Bonjour pode ser útil em várias situações, sejam elas no trabalho, em casa, faculdade, lazer, viagens e etc.

Pode-se ver o Bonjour como uma ferramenta do futuro, visto que nos dias atuais a necessidade de otimizar o tempo é cada vez maior. Sempre vai existir situações onde o usuário irá perder tempo configurando algo que poderia já estar configurado. Tal configuração pode levar apenas 1 minuto, mas, também pode levar 20 minutos, e sabemos que 20 minutos podem fazer uma grande diferença em determinadas situações do dia a dia.

Quando se fala em otimização de tempo em termos de processos computacionais, pode-se pensar em muitas coisas. A principal delas é que quanto menos tempo for gasto realizando uma tarefa, que não faz parte do objetivo principal do usuário, melhor pra ele. Contudo, essa visão não deve ser tomada como base para todos os tipos de usuários, isso porque alguns usuários gostam e necessitam de “configurar” coisas, esse é um ponto polêmico pois nenhum usuário doméstico por exemplo admitiria tal afirmação, entretanto, usuários como programadores, administradores de redes ou de sistemas corporativos necessitam saber o que está sendo feito por trás de uma operação que envolve dois sistemas ou máquinas em uma rede. O Bonjour não é uma ferramenta gratuita que simplesmente foi desenvolvida e jogada no mercado sem regulamentações ou critérios rígidos. O ZeroConfiguration, como também é chamado o Bonjour, foi desenvolvido em cima de vários critérios importantes e regulamentado pelo IETF com as RFCs 3927, 2771, 1122 e 5227.

3.1 APLICABILIDADE

Como parte do objetivo principal da monografia, a aplicabilidade do Bonjour é o seu ponto de destaque para o usuário que procura aumentar seus conhecimentos e facilitar seu trabalho com o uso das redes domésticas, corporativas e públicas. Visando uma explanação simples e eficaz da aplicabilidade do uso do Bonjour, será criado cenários onde o usuário possa se identificar e entender melhor o uso desse protocolo.

Acredita-se que durante um dia inteiro o usuário possa utilizar pelo menos uma vez o Bonjour, sua alta compatibilidade e flexibilidade em se encaixar nas diversas situações que um usuário pode necessitar, ajuda que ele seja sempre uma ferramenta útil.

3.2 TRANSFERÊNCIA DE ARQUIVOS

Em um escritório comum, pode se ter vários computadores e redes diferentes, um usuário que se localiza na rede A e que precisa enviar um arquivo para outro na mesma rede, tem várias opções de envio, seja ela por compartilhamento de pasta, e-mail, disco virtual, e até mesmo o uso do Bluetooth. Caso o arquivo seja grande, o uso do Bluetooth já deve ser desconsiderado, isso porque, Segundo (KUROSE, 2010) sua taxa de transferência é inferior a 150kb/s, na versão 1.2, além disso, a classe 2 só permite um alcance de 10 metros de distância entre os dispositivos, limitando muito o cenário proposto, seguindo adiante tem-se o E-mail, recurso simples que utiliza a Internet, mas que é dependente de muitos fatores: como o tamanho do arquivo a ser anexado, tamanho do Link Internet e a taxa de upload, além de que pode ser totalmente anulado caso o administrador de rede local tenha feito restrições em sites de webmail e/ou no protocolo SMTP, que é responsável pelo envio de mensagens através dos clientes de e-mail. Para finalizar, tem-se uma outra opção: o compartilhamento de pasta. Se as duas máquinas falarem a mesma língua em termos de SO (Sistema Operacional), o compartilhamento pode ser feito da maneira comum, onde um lado habilita a leitura da pasta e o outro pode acessar através da rede local, mas para isso ser feito deve-se considerar alguns fatores: As duas máquinas precisam estar no mesmo grupo de trabalho ou domínio, e dependendo do SO o usuário precisará dar permissão individual ao login do outro usuário para a pasta compartilhada, além disso, é provável que o outro usuário precise ainda informar ao seu parceiro, qual o seu endereço físico na rede, para que ele possa encontra-lo. Como pode ser visto na figura 1, se houver divergência de configurações em uma das 2 máquinas, o compartilhamento pode não ser visto pela outra máquina, tudo isso levando em conta de que as duas estão com o mesmo SO, caso contrário pode haver necessidade de mais configurações.

Essa lista de requisições é bastante extensa e pode-se dizer também que é um tanto desanimador para um usuário que deseja apenas compartilhar uma

simples foto, música, ou arquivo qualquer com o seu parceiro. A figura 1, mostra uma tentativa, sem sucesso, de acessar uma máquina na rede, sem que exista configurações específicas, como a de inserção de domínio na máquina utilizada.

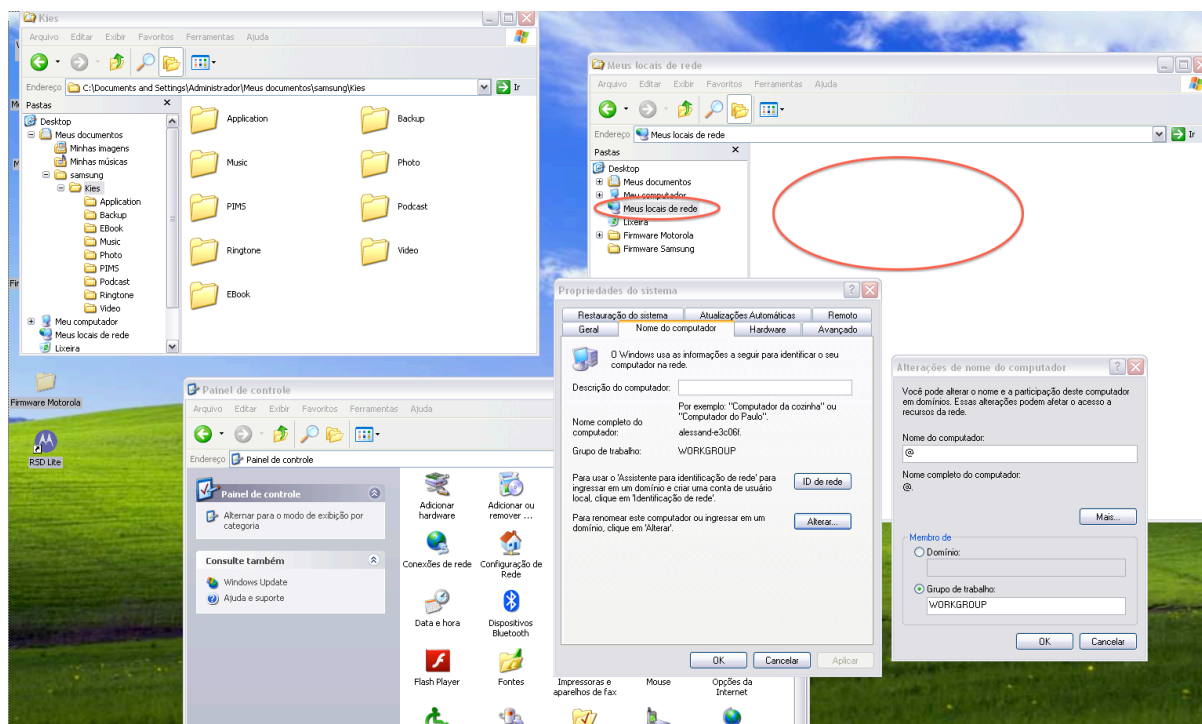


Figura 1: Uma máquina tentando acessar uma outra na rede, sem sucesso.

Diante de uma situação como essa, o Bonjour levaria apenas alguns segundos para resolver a questão, bastava-se colocar o (os) arquivos na pasta pública ou outra especificada pelo usuário para o Bonjour e pronto, a mesma pasta seria mostrada do outro lado da rede para seu parceiro sem nem mesmo que ele precise informar seu endereço de rede.

Seguindo para um outro exemplo, analisa-se um caso onde o usuário não tenha um micro-computador ligado fisicamente na rede X e sim um dispositivo móvel como um PDA ou Smartphone, ligado a mesma rede através de uma antena Wireless. O usuário A que possui o dispositivo móvel precisa enviar um arquivo ao usuário B que está ligado a Rede X fisicamente. Para fazer essa transferência, o usuário A abre um aplicativo no seu dispositivo e simplesmente habilita-o para compartilhamento, pronto, o usuário B já pode acessar o arquivo simplesmente clicando no ícone da sua rede local e digitando o nome do dispositivo em sua máquina onde assim ele verá o dispositivo móvel e seu compartilhamento. A figura 2, mostra um aplicativo de gerenciamento de arquivos para Smartphone, além de

gerenciar, ele tem a opção de compartilhamento através do Bonjour. A figura mostra também, o Bonjour dando a opção ao usuário, de acessar o dispositivo através apenas de um nome.



Figura 2: Dispositivo móvel mostrando opções de acesso através do Bonjour.

Na figura 3, o usuário B utiliza uma máquina com o Mac OSX para acessar o dispositivo móvel do usuário A.

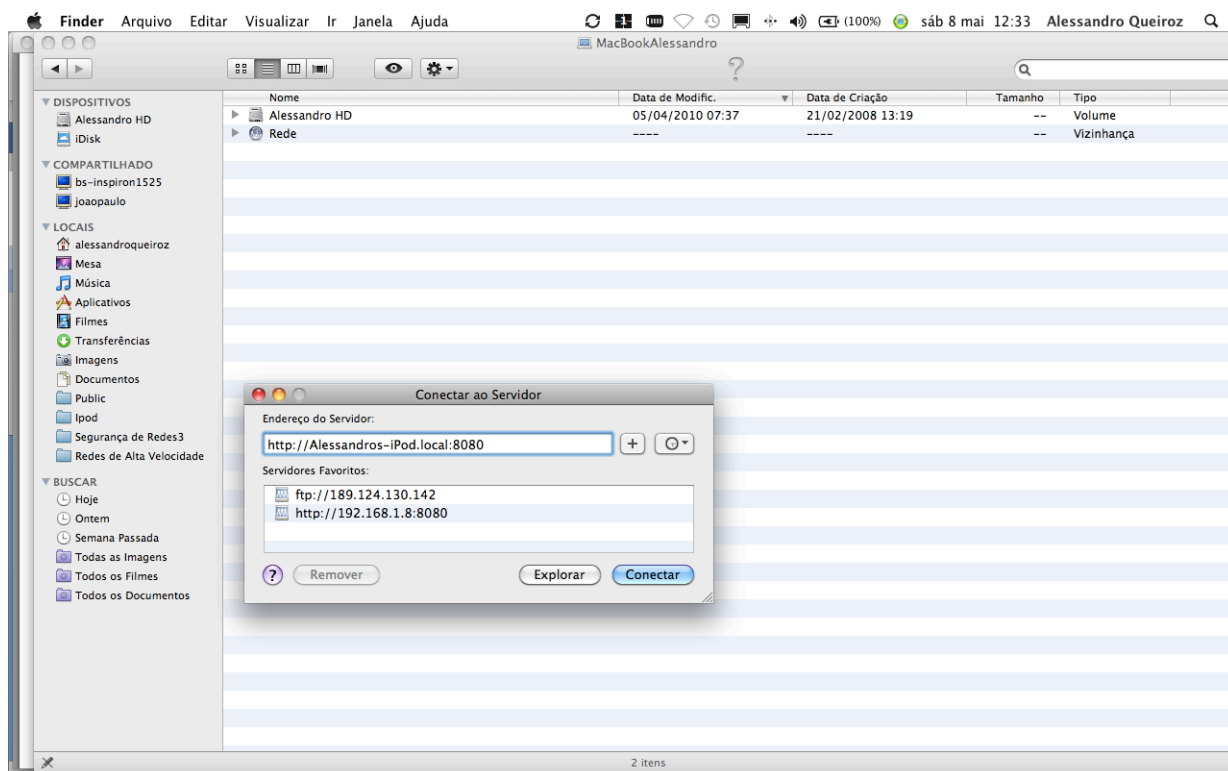


Figura 3: Conectando no dispositivo do usuário A utilizando apenas o seu nome.

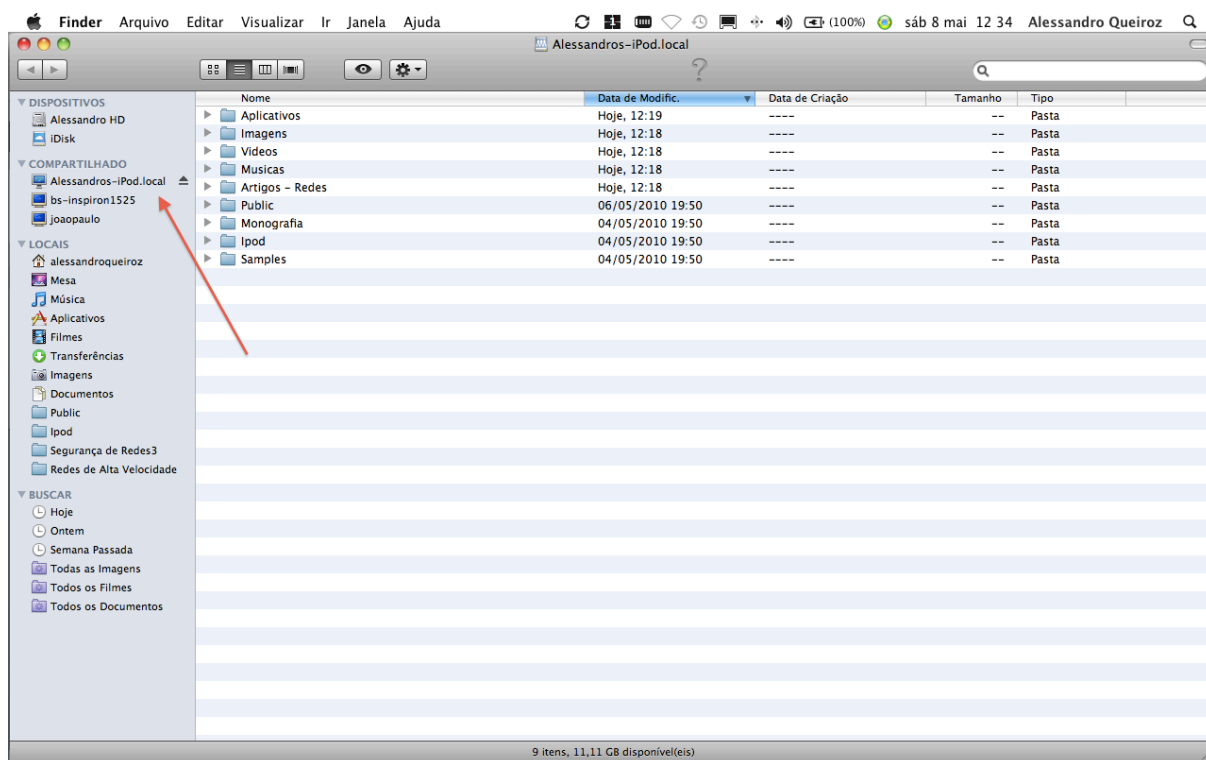


Figura 4: Dispositivo conectado e visível para o usuário B.

Observa-se que a única coisa que precisou ser feita, foi que o usuário B digitasse o nome do dispositivo móvel. Após isso, o usuário tem a opção de salvar o

compartilhamento e assim nunca mais ele precisará digitar esse nome, pois mesmo que o IP local do dispositivo mude o sistema irá encontra-lo através do nome. Na figura 5, o usuário B utiliza o Windows para acessar o dispositivo móvel do usuário A.

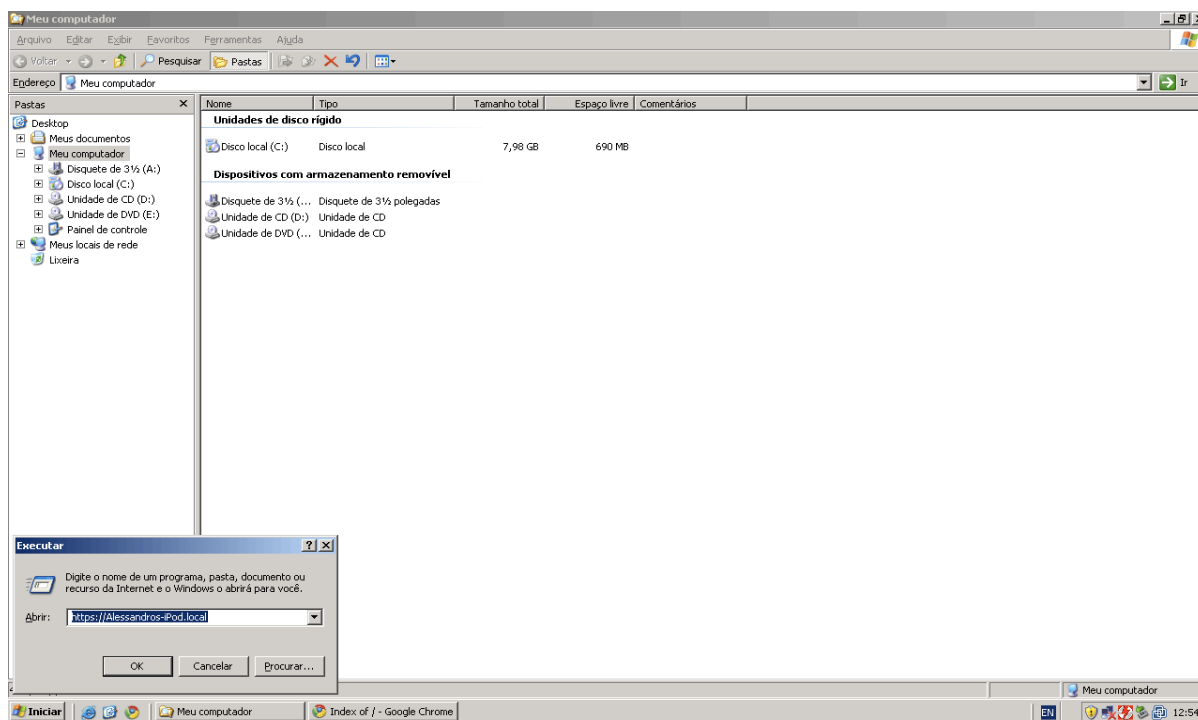


Figura 5: Acessando o dispositivo do usuário A através do Windows Explorer.

Também é possível criar um mapeamento de rede, como mostra a figura 6, onde será digitado o nome do host, e após isso, sempre será possível utilizar o mesmo atalho para acessos posteriores, independente de mudanças no endereço IP.

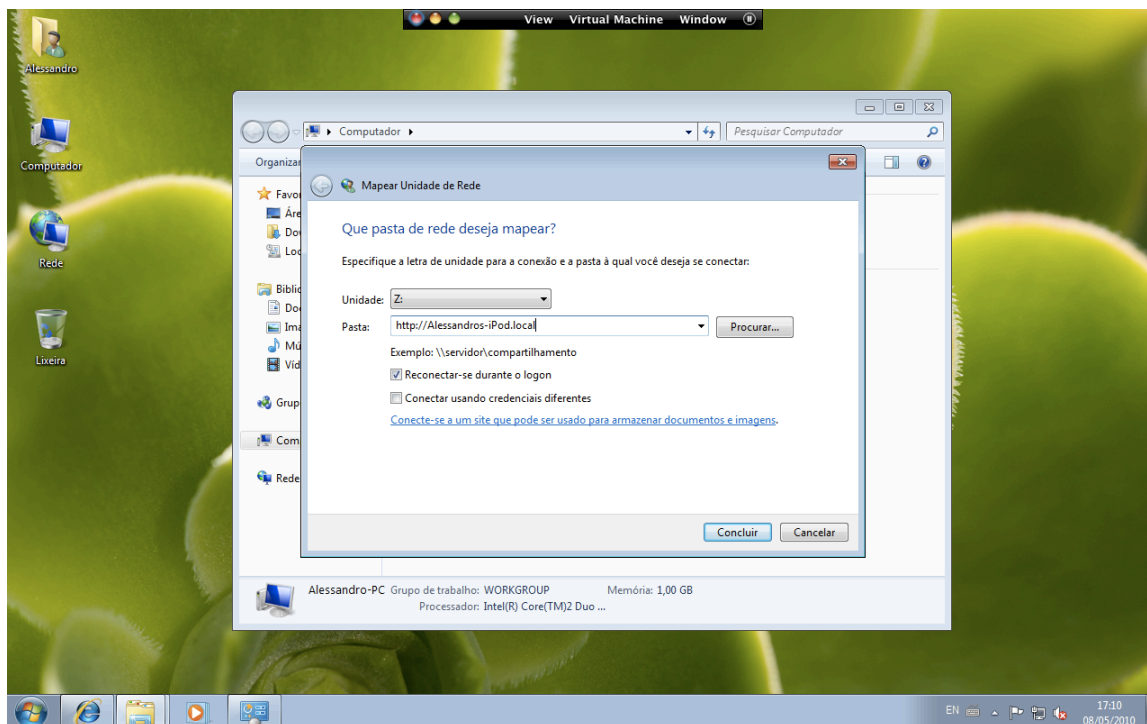


Figura 6: Utilizando o mapeamento de rede juntamente com o endereço Bonjour.

Na figura 7, o mapeamento de rede já está criado, e com isso, sempre que o dispositivo entrar na rede, ele automaticamente ficará disponível.

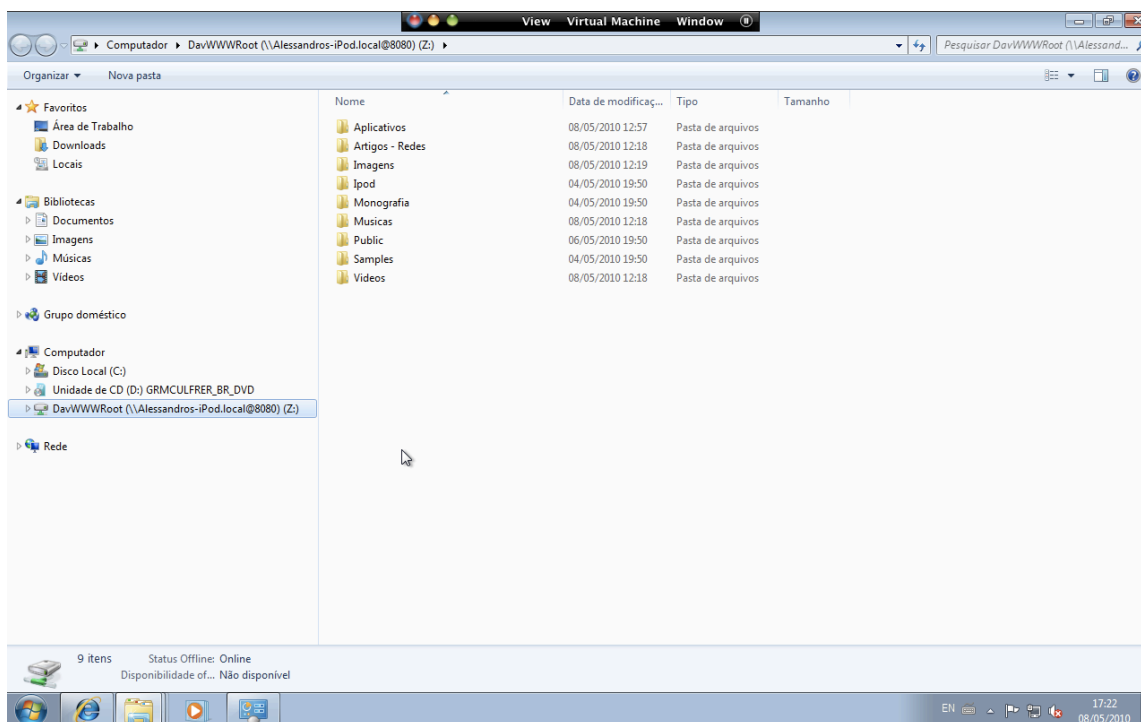


Figura 7: Dispositivo móvel já visível na máquina do usuário B.

Através do segundo exemplo é possível ver uma grande diferença entre usar os meios comuns e o Bonjour, a diferença mais notável é principalmente no tempo gasto para se conseguir o objetivo do cenário. Outro fator muito importante é o fato de que nas duas situações o Bonjour pode ser usado por pessoas que não possuam grandes conhecimentos técnicos em rede e ou processos computacionais. Pelo contrário, o Bonjour permite que esses processos possam ser feitos por usuários leigos que operam os computadores de forma básica, e que provavelmente iriam levar bastante tempo para aprender certas funções e configurações dos processos envolvidos.

3.3 IMPRESSORAS

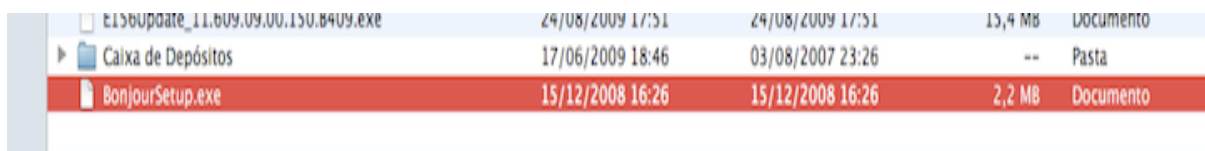
Citando um outro exemplo um usuário vai até a casa de um amigo levando consigo seu laptop, chegando lá ele lembra que precisa imprimir algumas cópias de um documento para levar à seu trabalho, porém ele não tem tempo suficiente para ir em casa e nem a uma Lan House, nesse caso o amigo oferece sua impressora doméstica, que está ligada a um PC e compartilhada na rede. Nesse momento chega-se a um impasse, saber qual a melhor e mais rápida maneira de realizar esse processo, levando em conta o tempo reduzido que o usuário dispõe.

Sabendo-se que a impressora citada não é uma impressora de rede, restaria algumas opções ao usuário, entre elas: o transporte do arquivo através de um flash drive, o envio do arquivo por e-mail ou ainda realizar a configuração de compartilhamento de impressora nas máquinas. Analisando a primeira opção, vê-se que o usuário necessitaria de um dispositivo removível para a transferência do arquivo de uma máquina para outra, além disso, esse processo requer acesso à máquina local que possui a impressora fisicamente conectada. Na segunda opção, temos o envio de e-mail, que além de ser um processo mais trabalhoso, pois requer acesso a internet, pode também ser demorado, visto que o usuário precisa fazer um upload para o servidor de e-mail, além disso poderia-se também ser necessária uma configuração no cliente de e-mail do laptop caso o seu provedor não possua um webmail. Na última opção, temos o compartilhamento de impressora pela rede, como a mesma já está compartilhada, seria aparentemente a forma mais rápida e simples para a realização dessa tarefa. Analisando essa opção temos o fato de que o SO do laptop pode ser diferente do SO da máquina que possui a impressora, e

que alguns SO's possuem restrições quanto ao compartilhamento de arquivos e impressoras para máquinas que estão fora de um mesmo grupo de trabalho ou domínio da rede. Nesses casos, é preciso fazer alguns ajustes e configurações nas estações, para que ambas se comuniquem e permitam a troca de informações, como o acesso à impressoras. Como no cenário citado o tempo do usuário é bastante reduzido, valendo também salientar que com excessão da última opção, todas as outras necessitam de acesso local à outra máquina, a simples impressão de um documento pode tornar-se algo bem complicado de se executar.

3.3.1 Compartilhamento de Impressoras

Utilizando o cenário descrito anteriormente e adicionando uma nova opção para a realização do processo citado, tem-se o Bonjour, com ele só seriam necessários alguns minutos para que o usuário tivesse acesso à impressora. Simulando a situação, a máquina local que teria a impressora plugada utiliza como SO o MAC OS X com uma impressora compartilhada na rede. O laptop do usuário que deseja imprimir, possui o SO Windows, nesse caso o único processo a ser realizado seria o de clicar duas vezes no ícone do aplicativo de impressão do Bonjour, após isso, basta mais alguns cliques e pronto, tem-se uma nova impressora pronta para ser usada, como se estivesse plugada localmente no laptop. Pode-se perceber que o processo é simples e rápido, mesmo o usuário do laptop não possuindo o aplicativo. A figura 8, mostra o arquivo de instalação do “Bonjour for Windows”, ele possui pouco mais de 2 MB e pode ser encontrado facilmente em vários sites incluindo o da própria APPLE.



E15bupdate_11.609.09.00.150.B409.exe	24/08/2009 17:51	24/08/2009 17:51	13,4 MB	Documento
Caixa de Depósitos	17/06/2009 18:46	03/08/2007 23:26	--	Pasta
BonjourSetup.exe	15/12/2008 16:26	15/12/2008 16:26	2,2 MB	Documento

Figura 8: Arquivo de instalação do Bonjour para Windows.

Nas figuras 9 e 10, é possível acompanhar o passo a passo do assistente do Bonjour instalando e configurando a impressora para o usuário. Após baixa-lo, basta apenas alguns cliques para que a máquina fique pronta para usufruir das vantagens do Bonjour;

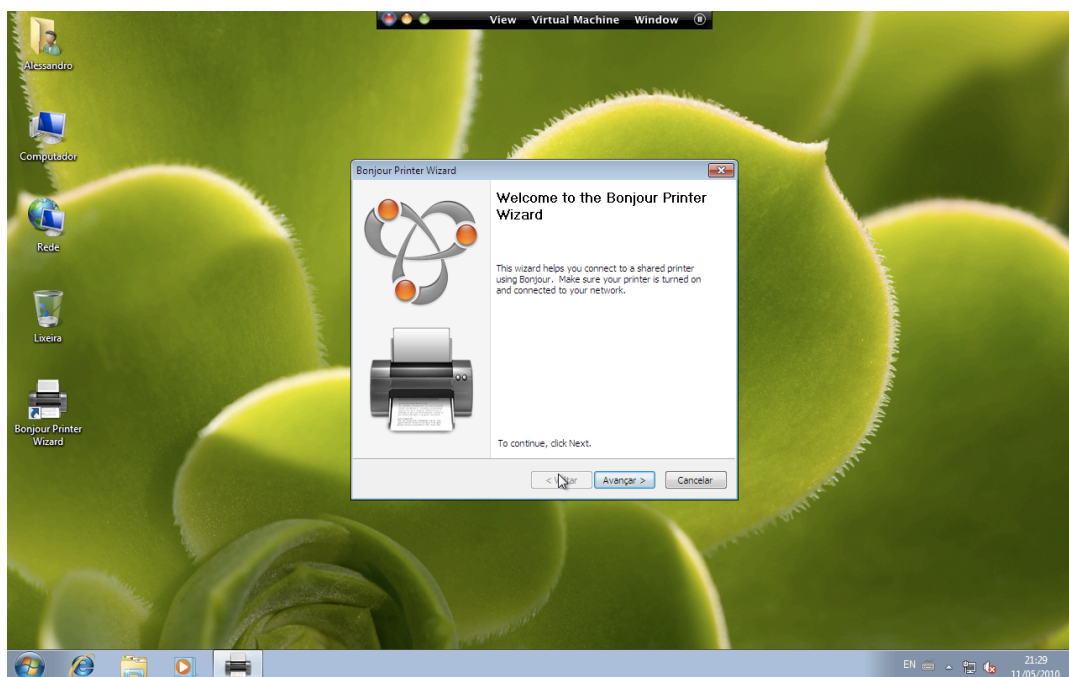


Figura 9: Assistente de configuração do Bonjour para impressoras compartilhadas.

Na figura 10, o assistente solicita que o usuário selecione a impressora que deseja utilizar.

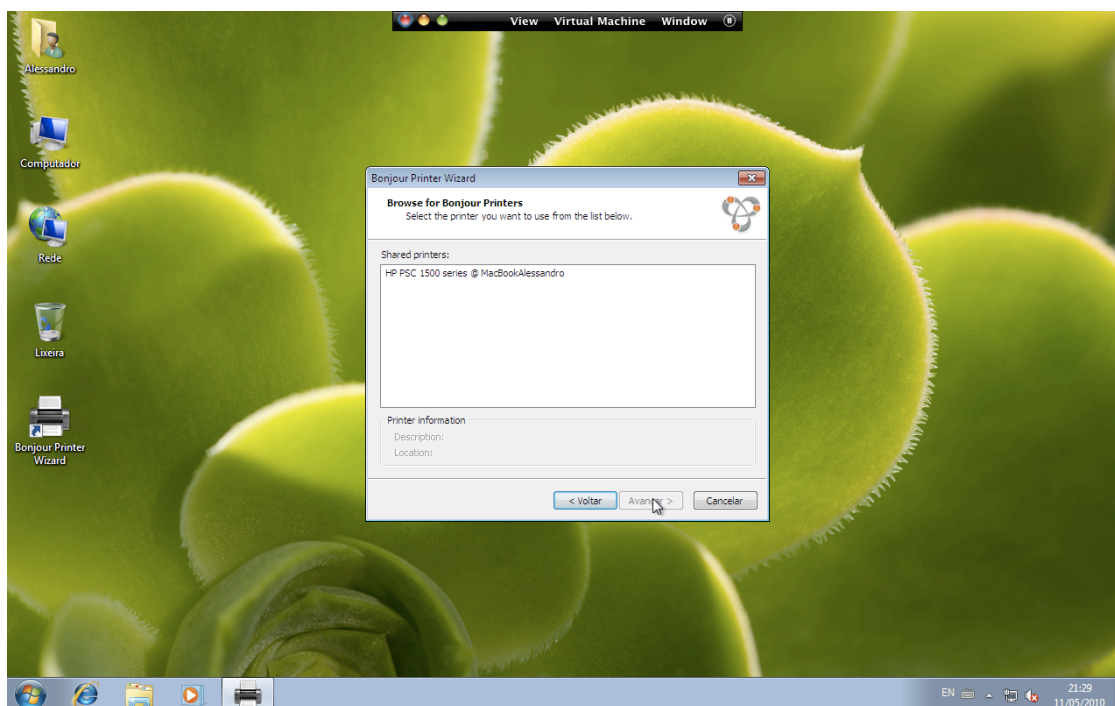


Figura 10: Assistente exibindo as impressoras compartilhadas na rede.

Na tela seguinte, como pode ser visto na Figura 11, o assistente solicita que o usuário informe o modelo da impressora, essa informação serve para que ele instale o driver mais adequado.

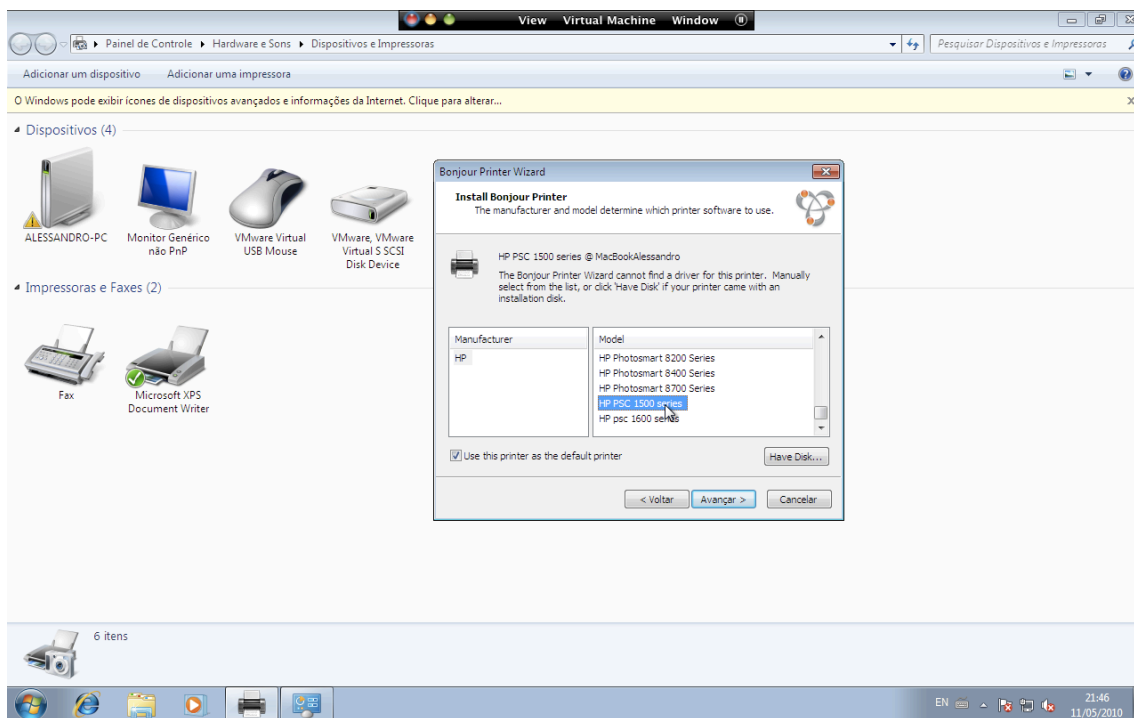


Figura 11: Assistente instalando o driver da impressora.

Após a execução do assistente, a impressora ficará visível e pronta para o uso, como mostra a figura 12.

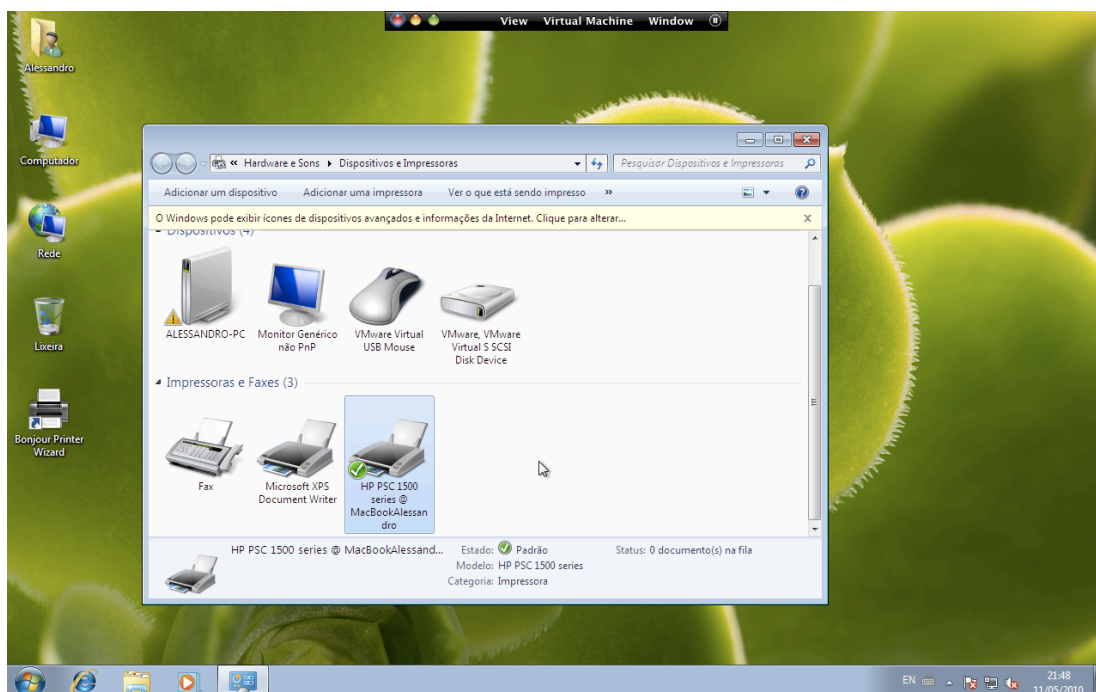


Figura 12: Lista de dispositivos e impressoras do Windows.

O exemplo citado acima é muito interessante, pois poder utilizar impressoras que estejam disponíveis nas redes que eventualmente um usuário possa acessar, facilita bastante o trabalho desse usuário. Também é válido salientar que para a instalação do aplicativo Bonjour não é necessário grandes conhecimentos por parte do usuário.

3.4 SMARTPHONES

Agora um exemplo com um dispositivo móvel do tipo Smartphone. A grande maioria dos smartphones de hoje disponibilizam a antena wi-fi para um acesso mais rápido de dados, com isso o usuário também fica com acesso à rede local que seu dispositivo está conectado. Sendo assim ele automaticamente tem acesso a vários recursos que a rede disponibiliza, porém volta-se a questão principal, com quem o smartphone está falando? ou melhor, será que eles falam a mesma “língua”? a resposta vai permitir ao usuário saber o tamanho da dificuldade que ele terá, caso ele precise ter acesso a algum serviço da rede, ou simplesmente se quiser saber quais recursos estão disponíveis para ele. Graças ao Bonjour, o dispositivo e a rede podem se entender, e facilmente trocar informações. Na figura 13, pode-se ver que um simples aplicativo do dispositivo móvel pode resolver isso, basta um simples

toque e o aplicativo exibe uma lista completa com todos os serviços disponíveis, mostrando inclusive outras informações como o endereçamento de rede de cada host.

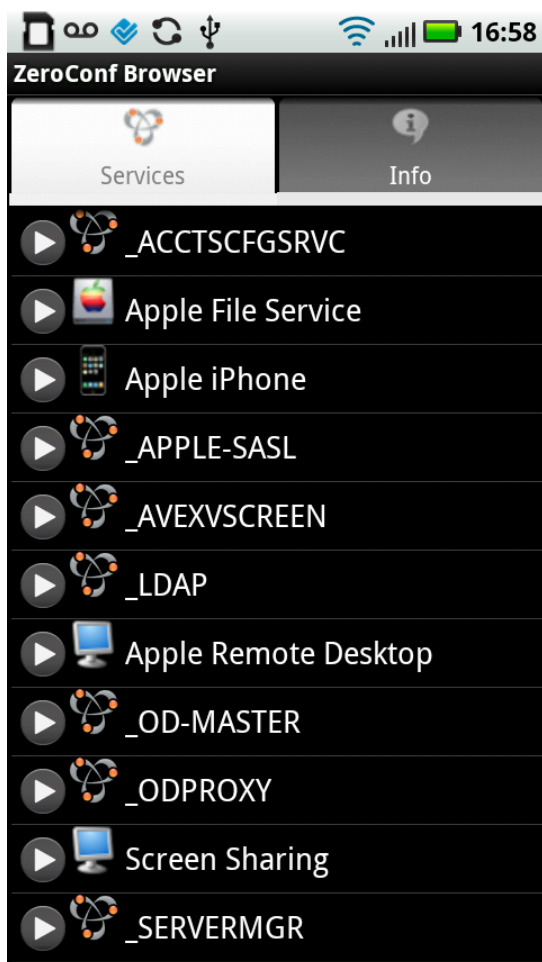


Figura 13: Smartphone exibindo uma lista de serviços descobertos pelo Bonjour.

Caso seja necessário o Bonjour também pode exibir informações extras, como o endereço de rede ou o nome do host, de máquinas da rede, como pode ser visto na figura 14.

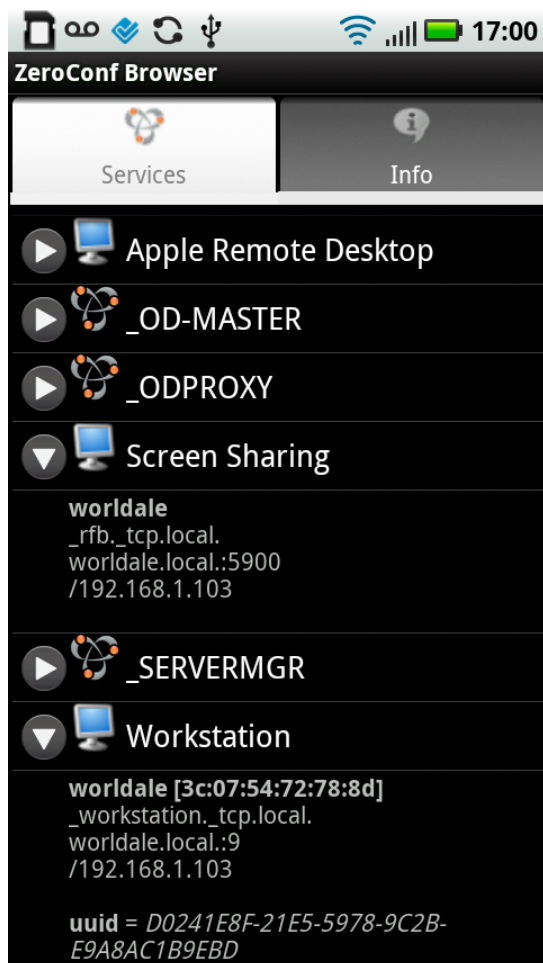


Figura 14: Listagem de serviços, endereços e nomes dos hosts.

O Bonjour não serve apenas para trabalho, ao fazer uma análise mais profunda no protocolo, é possível verificar que além de sua utilidade em processos diários, ele também está disponível em processos que envolvem lazer, como compartilhamento de músicas, videos, e fotos, através de aplicativos que já fazem parte dos SO's mais comuns do Mercado. Com isso, em redes domésticas não será mais necessário o uso de aplicações extras para a realização de tarefas simples.

4 CONCLUSÃO

Com tantas utilidades e funções super interessantes, conclui-se neste trabalho, que o Bonjour é uma realidade muito viva e ativa nos dias atuais, isso porque o trabalho mostra que suas principais funções e utilidades são em sua grande maioria de extrema utilidade para todo e qualquer usuário. Além disso, essas funções fazem parte também, de processos que são utilizados com muita frequência, seja em um ambiente de trabalho ou domésticos.

Complementando, o uso desse protocolo no dia a dia além de facilitar alguns processos, pode economizar muito tempo para o usuário, o deixando livre para utilizar esse tempo em outras atividades. Um tempo bem gasto hoje é sinonimo de bom aproveitamento do dia, trazendo ótimos benefícios para o homem.

Por fim conclui-se que Bonjour é um protocolo essencial para todos os usuários que utilizam a informática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APPLE, Developer Connection - **Networking Bonjour**, 2009.
2. CHESIRE, Stuart, **Multicast Domain Named Service**, IETF, 2000. Disponível em: <http://tools.ietf.org/html/draft-manning-dnsext-mdns-00>. Acesso em 20/03/2013.
3. CHESIRE, Stuart, STEINBERG, Daniel H. **Zero Configuration Networking: The Definitive Guide**, O'Reilly, 2005.
4. IETF-RFC, Request for Comments (RFC), Disponível em <http://www.ietf.org/rfc.html>, Acesso em 20/01/2013.
5. IETF-Zeroconf-host-prof-01, **Zeroconf Host Profile Applicability Statement**, IETF, 2002. Disponível em: <http://datatracker.ietf.org/doc/draft-ietf-zeroconf-host-prof/>. Acesso em 20/03/2013.
6. IETF-Zeroconf-reqts, **Requirements for Automatic Configuration of IP Hosts**, IETF, 2002. Disponível em: <http://datatracker.ietf.org/doc/draft-ietf-zeroconf-reqts/>. Acesso em 20/03/2013.
7. KUROSE, James F., ROSS, Keith W. **Redes de computadores e a Internet: Uma abordagem Top-down**, 2010.
8. HEILE, Bob, **Working Group for Wireless Personal Area Network (WPANs)**, Disponível em <http://www.ieee802.org/15/>. Acesso em 20/03/2013.
9. RFC3927, **Dynamic Configuration of IPV4 Link-Local Adresses**, IETF, 2005.